



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



## Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

## Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

## Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

KAIS.KÖN.HOF- BIBLIOTHEK



81.750-A

Neu-

*Wien*

# CRITTOGRAFIA

OSSIA

L'ARTE DI CIFRARE E DECIFRARE

LE CORRISPONDENZE SEGRETE



ULRICO HOEPLI  
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA

MILANO

Google

225.J.26.

13.46.9

ÖNB



+Z338693103

3.50

H: 27/1096





LA  
**CRITTOGRAFIA**  
**DIPLOMATICA, MILITARE E COMMERCIALE**



MANUALI HOEPLI

---

LA  
**CRITTOGRAFIA**

**DIPLOMATICA, MILITARE E COMMERCIALE**

OSSIA

**L'ARTE DI CIFRARE  
E DECIFRARE LE CORRISPONDENZE SEGRETE**

**SAGGIO**

DEL CONTE

**LUIGI GIOPPI DI TÜRKHEIM** *ret.*



**ULRICO HOEPLI**

**EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA  
MILANO**

1897

**81750-A**

---

**PROPRIETÀ LETTERARIA**

---

---

465-06. — FIRENZE, Tipografia di S. Landi, direttore dell'*Arte della Stampa*.

---

## PREFAZIONE

---

*Scribere secreta manu tua ne graveris,  
nisi per zifras scribas.*

Cardinale MAZZARINO.

AMICO LETTORE,

Se comperi questo *Manuale*, tienlo per te e non prestarlo agli amici per non dover poi ripetere il distico del Nodier:

Tel est le sort de tout livre prêté ;  
Souvent il est perdu, toujours il est gâté.

Così non lo perderai, giovando all'Editore ed anche allo

AUTORE.

Chieti, 1° gennaio 1896.

---



---

## CAPITOLO I

### Cenni storici

---

La crittografia, ossia l'arte di scrivere segretamente in modo che i soli iniziati possano comprendere, si può dire vecchia quanto il mondo. Si potrebbe dire che scende in linea retta dalle scritture ieratiche o cuneiformi, dai geroglifici dell'alto Egitto. Gli antichi la chiamarono *ars notarum* o *zypherarum*, *poligrafia*, *scotografia*, *cryptologia*, *steganologia*; i Cartaginesi, i Persi, i Chinesi la coltivavano; i Greci la professavano in certe scuole militari ed i generali romani la tenevano in gran conto.

Anche senza giurare col Joliet che « l'amore, dagli occhi d'aquila, dovette svelare il muto linguaggio che fa vibrare le anime come due istrumenti »; è certo che la guerra doveva fin dai remoti tempi utilizzare dei metodi di corrispondenza segreta. I fuochi accesi durante la notte sulle alture, durante la guerra di Troia, come raccontano Plinio ed Eschilo, la descrizione delle astuzie adoperate (lettere nascoste nella suola dei sandali, nelle *ulceri*, negli orecchini delle schiave o delle danzatrici, scritte sul cranio degli schiavi) le famose *scitale* dei Lacedemoni, di cui

parla Plutarco, e, finalmente, i piccioni viaggiatori; non furono che altrettanti mezzi per dare e ricevere notizie senza che il nemico potesse avvantaggiarsene.

Sono rari, è vero, gli accenni a queste astuzie guerresche negli scrittori antichi, ma Polibio, Plutarco, Dione Cassio, Svetonio, Aulo Gellio, Isidoro, Giulio l'Africano, Enea il tattico, ne parlano in modo abbastanza chiaro.

Per sola memoria dirò quello che fossero le scitale o striscie. Gli Spartani usavano due bacchette, eguali di diametro e di lunghezza, una delle quali trattenevano nell'archivio dello Stato e l'altra consegnavano al duce delle truppe che partivano per la guerra. Quando avevano qualche ordine segreto da trasmettergli prendevano una lunga e sottile striscia, o fettuccia di papiro o di pergamena, ed arrotolatala a spirale sulla bacchetta cilindrica, in modo che le spire si toccassero, scrivevano su di essa l'ordine necessario. Tolta la striscia dal cilindro, la inviavano senz'altro al generale, che, avendo l'altro cilindro, poteva decifrare la missiva, che sulla striscia svolta e distesa appariva composta o di lettere raggruppate a capriccio o da segni interrotti, troncati, informi.

Gli alfabeti segreti di Giulio Cesare (che in luogo di un A scriveva un D) o di Augusto (che usava il B per un A) sono noti per la loro ingenuità, ma, come si vedrà, il principio in sè non fu abbandonato nemmeno nei tempi moderni.

Si dice che Carlomagno usava un alfabeto convenzionale coi proprii agenti. Alfreto I d'Inghilterra seguì lo stesso sistema e gli *oghams* degli Irlandesi erano lettere cifrate.

Al tempo di Bacone da Verulamio, il conte di Somerset ebbe una maggiore pena per l'uso di cifrare le proprie lettere, che per un avvelenamento di cui era stato accusato.

S. Bonifazio, vescovo di Magonza, passa per aver importato le cifre dall'Inghilterra in Germania.

Le opere dello Schotti (*Schola steganografica*, 1665), del duca di Brunswick (*Chryptomenytices et cryptographia*, 1624) ed altre, contribuirono a far passare l'*ars occulte scribendi* nelle mani dei diplomatici.

Sotto Enrico IV, il Bearnese scettico e guerriero, e per suo ordine, il matematico Viete scoperse la chiave delle corrispondenze che si spedivano dalla Lega al governo di Spagna e così per lunghi mesi furono sventate tutte le congiure intestine.

Con Richelieu, il *gabinetto nero* aveva un gran lavoro per decifrare le lettere dei principi, dei cortigiani, dei governatori e dei molti suoi nemici.

Col Mazzarino, sembra che esistesse una cattedra di insegnamento sotto la dipendenza del Ministro degli affari esteri.

Nel XVI e XVII secolo la crittografia assume un carattere essenzialmente militare e col grande Napoleone troviamo usate due cifre: la grande (per uso personale o ministeriale) e la piccola per uso comune.

Oggi, la corrispondenza per cifra è adoperata correntemente nel commercio, nella scienza militare, nella vita comune, nel giornalismo, come mezzo riconosciuto per dare e ricevere ordini, notizie, senza farne conoscere il contenuto ai profani, ai non iniziati.

Oggi, la crittografia ha assunto una importanza grandissima nelle relazioni militari e commerciali; e la mancanza assoluta in Italia di un'opera che, anche seguendo la scorta dei crittologi di Francia, Inghilterra e Germania, si occupasse di tale scienza ed arte; mi ha indotto a pubblicare questo saggio.

La materia per ordine cronologico va distinta in due parti: crittografia antica e moderna.

La prima ha proceduto senza rigore di metodo a seconda del sistema inventato dall'uno o dall'altro; la seconda ha dato luogo a ricerche matematiche sulle regole del caso, assolutamente interessanti.

L'indole del lavoro mi obbligherà ad essere spesso conciso ed a lasciare intravedere al lettore le varie *operazioni* per cui passa un crittogramma, dato il principio di costruzione. Mio malgrado dovrò ancora più restringermi nella esposizione dei metodi più recenti, quelli di ieri per così dire, e forse destinati ad essere sostituiti da altri ancora più indecifrabili. Lo studioso potrà colla scorta di altre opere approfondire le sue ricerche e dotare così la nostra patria di un metodo più sicuro e più geniale dei semplici cifrari che corrono oggidì per il mercato, a disposizione di tutti.

In una breve appendice riporterò per memoria alcune curiosità relative alla scienza crittografica, alcune formole per preparare gli inchiostri simpatici e l'accenno di quelle opere che incidentalmente se ne servirono a scopi letterari. Seguiranno alcune note bibliografiche.

---

---

## CAPITOLO II

### Metodi antichi

---

A tutto rigore, e sulla base scientifica, i metodi crittografici si dovrebbero raggruppare in tre sistemi:

- 1° di sostituzione semplice di una lettera con un'altra;
- 2° di trasposizione, più o meno complicata e suddivisa;
- 3° di numerazione (cifrario) o dizionario;

ma, sia per non prolungare di troppo la materia, sia per comodità di esposizione; mi atterrò alla classificazione più semplice: di metodi antichi, non più in uso perchè facili a decifrarsi, e di metodi moderni, studiati appunto, nelle intenzioni dei loro autori, per rendere difficile, se non impossibile, la scoperta della chiave o del metodo che ha servito a comporre il dispaccio o la missiva segreta, il così detto crittogramma.

Molti dei metodi ritenuti fino a ieri come indecifrabili, come vedremo, non hanno resistito alle pazienti ed acute indagini ed agli ostinati sforzi di valenti decifra-

tori. Altri sarebbero oggi ritenuti sicurissimi, ma forse domani un osservatore, coll' aiuto di qualche formola matematica, riescirà a dimostrare che il preteso bronzo non era che molle piombo.

Comunque, e brevemente, verrò mano mano esponendo i varii metodi adoperati.

**Metodo dell'abate Tritemo.** — Ogni lettera dell'alfabeto era rappresentata da una parola A: *Jesus*, B: *miserabilis*, C: *dilectio*, etc. Basta accennarlo per memoria giacchè era tollerabile solo per i tempi in cui visse (xiv secolo).

**Scrittura tetragrammica.** — Si tracciava una croce e nei quattro angoli si scrivevano sei lettere dell'alfabeto, in un dato ordine di convenzione, per ogni angolo ed orizzontalmente:

N O P Q R S	A B C D E F
G H I K L M	T U V X Y Z

Si usavano quindi i segni  $\lfloor$   $\lrcorner$   $\lceil$   $\lrcorner$  mettendo nell'angolo o un numero di punti  $\dots$ , oppure una cifra  $\underline{\quad}$ , per indicare il posto della lettera scelta, rispettivamente all'angolo di essa. Ad esempio la parola *Milano* veniva rappresentata così:  $\overline{1}$   $\overline{4}$   $\overline{2}$   $\underline{1}$   $\underline{6}$   $\underline{5}$ .

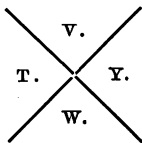
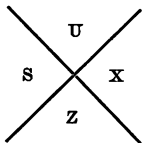
Tale metodo rimonta al medio evo e non presenta alcuna garanzia di segretezza, dato l'ordine in cui sono segnate le lettere.

**Scritture framassoniche.** — Lascio loro tale appellativo, se non altro per ragione storica. La sola ispezione

delle figure seguenti dà la chiave di questo sistema, simile al precedente.

A	C	E
G	I	K
M	O	Q

B.	D.	F.
H.	J.	L.
N.	P.	R.



Con questo metodo la parola *Milano* si scriverà:



**Metodo di Giulio Cesare.** — Come è noto è basato sulla trasposizione delle lettere di tre posti, ma nulla osta che tale numero sia diverso e combinato preventivamente fra le parti.

In tal modo *Milano*, con trasposizione di 3, diverrà: KGJYLM, ciò che coll'uso di un alfabeto mobile sarà facilmente scoperto.

**Metodo cinese o giapponese.** — È noto che questi popoli scrivono in modo diverso dagli occidentali. La

frase: *Partite immediatamente per Roma*, si potrà scrivere quindi:

P i m a m r R  
 a e m t e e o  
 r t e a n p m  
 t i d i t e a

che per complicazione maggiore potrà essere trasmesso seguendo le linee orizzontali così formatesi e cioè con: *Pimamrraemteeorteanpmtiditea*, od anche col metodo del parallelogramma, che indicherò più innanzi.

Se in luogo di scrivere secondo una linea sinuosa cominciando da destra, si voglia fare l'opposto, converrà disporre inversamente le lettere ed allora il dispaccio potrà trasmettersi così: *Aetiditmpnaetroetmearrnamip*, e, volendo fare una doppia trasposizione a spirale, anche così: *Aetiditrteanpmoeetmeapimamrr*, ricavando l'uno e l'altro dei dispacci cifrati dalla disposizione di lettere:

a e t i d i t  
 m p n a e t r  
 o e e t m e a  
 R r m a m i P

Finalmente, volendo, si possono riunire i due metodi citati, quello di Giulio Cesare (o di Augusto) e quello giapponese, e con la trasposizione di 5 lettere il dispaccio

già enunciato e colla semplice sinuosa diretta diverrà:  
*Tevxmxi mqqihmexeqirxi tiv Vsqe.*

Anche questo metodo, mantenendo sempre il valore relativo delle lettere, si lascia spiegare facilmente.

**Scrittura a parallelogramma.** — Il dispaccio seguente: *Partite immediatamente per Roma dove troverete gli ordini necessari. Prefetto*, si dispone in quattro linee orizzontali, con eguale numero di lettere per ciascuna e quindi si traspongono le lettere seguendo le diagonali che si possono inscrivere nel parallelogramma fittizio, formato come lo dimostrano i numeri seguenti:

1	3	6	10	14	18	22	26	30
2	5	9	13	17	21	25	29	33
4	8	12	16	20	24	28	32	35
7	11	15	19	23	27	31	34	36

in cui supponiamo che la frase non abbia che 36 lettere invece che molte di più, come il dispaccio. Questo, col metodo in parola, dovrà trasciversi: *Peaonrevitceeiierptseeesteriarmrgomilmeiadpodirroacdvtfiatntmiirtno.*

Non occorre dire che prima di disporre il parallelogramma, le lettere si possono ordinare col sistema giapponese, complicandolo con quello di Giulio Cesare; come pure non occorre dimostrare che tutte queste complicazioni non servirebbero che a rendere di molto noiosa la decifrazione del dispaccio, anche all'iniziato, senza perciò che sia raggiunta la segretezza assoluta.

**Metodo di lord Bacon.** — Basterà indicare che la chiave del metodo è questa:

a	aaaaa	c	aaaba	e	abaaa
b	aaaab	d	aabaa	f	baaaa
g	baaab	n	bbbab	t	abbbb
h	baaba	o	bbbba	u	aabbb
i	babaa	p	bbbbb	v	aaabb
j	bbaaa	q	baabb	x	bbabb
l	bbaba	r	babba	y	abaab
m	bbbaa	s	babbb	z	aabab

per far comprendere quanto esso sia inutile e dispendioso (per tempo e denaro).

**Metodo del conte Gronfeld.** — In tre linee disponiamo il testo chiaro del dispaccio, la cifra di convenzione (36510427), ed il dispaccio da spedirsi:

T.	P	r	o	s	s	i	m	o		r	i	a	l	z	o		c	o	t	o	n	i		c	o	m	p	r	a	t	e
C.	3	6	5	1	0	4	2	7		3	6	5	1	0	4		2	7	3	6	5	1		0	4	2	7	3	6	5	1
D.	N	m	k	e	s	f	l	i		p	d	v	l	z	l		b	i	r	j	j	i		c	l	j	p	u	p	e	

Si comprende che nell'alfabeto del dispaccio la lettera di 3 posti indietro al P del testo sarà un N, quella di 6 posti indietro all'R sarà un M, e così via.

Tanto allo O come all'1 competono lo stesso posto, ma per convenzione espressa si può dare allo O il valore di una lettera in avanti; in luogo di S = S si avrà S = T.

Inoltre, si comprende che per un A — 4 si dovrà andare a ritroso cominciando dalla Z e quindi A — 4 = W; e così via.

**Metodo dei divisori.** — Scritto il dispaccio nel testo reale o chiaro, colle lettere divise in colonne, si mettono sopra e di fianco a sinistra le cifre da 1 in avanti per ordine progressivo. Sconvolta poscia la situazione delle colonne perpendicolari, si ricava un ordine di cifre che costituisce la chiave del dispaccio cifrato. Ben inteso, perduta la chiave riesce impossibile all'affigliato di comprendere il segreto ed evidente per il nemico lo svelarlo.

La frase: *Spediteci viveri e truppe*, verrà prima disposta così:

	1	2	3	4	5	6	
							Le lettere
							a e b
1	S	p	e	d	i	t	furono aggiunte
2	e	c	i	v	i	v	per
3	e	r	i	e	t	r	completare
4	u	p	p	e	a	b	il quadrilatero

e spostata come segue, nell'ordine prestabilito fra le parti,

	3	5	1	4	6	2	
1	e	i	S	d	t	p	Id., id.
2	i	i	e	v	v	c	come sopra
3	i	t	e	e	r	r	
4	p	a	u	e	b	p	

(e volendo maggiori complicazioni, con spostamento anche nelle colonne orizzontali o con aggiunta del metodo giap-

ponese, ecc.); darà il dispaccio: *Eisdtpievvciteerrpaueb*.  
Con un po' di attenzione si indovina facilmente.

**Metodo del telegrafo.** — Venne così chiamato in ricordo del telegrafo aereo dello Chappe, in onore nel principio del secolo. Altri autori lo dissero anche della dama, perchè ricorda le mosse del noto giuoco.

Coll'uso del prospetto seguente, già in possesso del destinatario (e per ciò solo facile a cadere nelle mani del nemico):

	M N	N N	O P	Q R	S S	T T	A Z
A	a	b	c	d	e	f	g
B	h	i	l	m	n	o	p
C	q	r	s	t	u	x	z

si scriverà il dispaccio: *Partite colle truppe* prendendo per *P* le lettere AZ capolinea ed aggiungendovi B come lettera della orizzontale, per *a* le due lettere MN più A, per *r* le tre lettere NNC, e così via, in modo che la frase verrà cifrata: *AZBMNANNCQRCNNBQRCSSAOPATT-BOPBOPBSSAQRCNNCSSCAZBAZBSSA.*

Nel prospetto mancano le lettere *j, k, v, y*, che all'occorrenza si potranno rimpiazzare con *i, q, u, ii.*

Si può complicare la cifratura usando varii prospetti, indicando con un segno convenzionale quando si cambiasse la tabella; ma tutto ciò non potrebbe servire a gran cosa.

**Metodo ad alfabeti variati o a paradigma.** — Con esso, per il testo del dispaccio si possono usare due, tre ed anche più alfabeti diversi per ogni capoverso, ed anche per ogni parola, adoperando la tabella di pagina 18 in modo che ad ogni lettera del testo corrisponda la seconda, la terza o quella qualunque lettera della stessa colonna perpendicolare situata sotto quella del testo.

Per cifrare le parole: *Ministero battuto Camera* con un alfabeto, si farà  $M = n, i = j, n = o$ , ecc.; con due, si farà  $M = o, i = k, n = p$ ; con sei  $M = r, i = n, n = s$ ; ed il dispaccio cifrato a sei (il prospetto si usa come una tavola pitagorica) diverrà: *Rnsnyzjxt gfezast Hfrjxf* e cambiando alfabeto per ogni parola secondo l'ordine convenuto fra le parti (2, 5, 13) diverrà: *Njojtfsp feyyzys Omzqem*.

E riesce strano il pensare che il quadrato detto indecifrabile, non solo durante il XVIII secolo fu in auge presso tutte le Cancellerie europee, ma che anche dopo il fatale 1870 fu ammesso ed adoperato dal Ministero della guerra francese.

È ben vero che grazie ai lavori del Kerckhoffs, del De Viaris, del Delastrelle, del Jacob, del Fleissner, del Kluber, del Kasiski, del Lacroix e di tanti altri, di cui saranno citati più innanzi i metodi; anche la Francia, al pari delle altre nazioni, ha riguadagnato il tempo perduto ed ha dato nuova vita alla scienza ed all'arte crittografica.

1	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z
2	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a
3	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b
4	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c
5	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d
6	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e
7	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f
8	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
9	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
10	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i
11	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
12	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
13	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
14	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
15	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
16	p	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
17	q	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
18	r	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
19	s	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
20	t	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
21	u	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
22	v	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
23	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
24	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x
25	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	x	y

**Metodo del Porta.** — È dovuto al celebre fisico napoletano, inventore della camera oscura fotografica, ed è basato sull'uso di undici alfabeti diversi e della seguente tabella:

AB	a n	b o	c p	d q	e r	f s	g t	h v	i x	l y	m z
CD	a z	b n	c o	d p	e q	f r	g s	h t	i v	l x	m y
EF	a y	b z	c n	d o	e p	f q	g r	h s	i t	l v	m x
GH	a x	b y	c z	d n	e o	f p	g q	h r	i s	l t	m v
IL	a v	b x	c y	d z	e n	f o	g p	h q	i r	l s	m t
MN	a t	b v	c x	d y	e z	f n	g o	h p	i q	l r	m s
OP	a s	b t	c v	d x	e y	f z	g n	h o	i p	l q	m r
QR	a r	b s	c t	d v	e x	f y	g z	h n	i o	l p	m q
ST	a q	b r	c s	d t	e v	f x	g y	h z	i n	l o	m p
VX	a p	b q	c r	d s	e t	f v	g x	h y	i z	l n	m o
YZ	a o	b p	c q	d r	e s	f t	g v	h x	i y	l z	m n

Non occorre dire che  $j = i$ ,  $k = q$  ed  $u = v$ . Per cifrare *Milano* si sceglie un alfabeto, per esempio MN e

nelle colonne orizzontali si vede *m* rappresentata dalla lettera omologa inferiore *s*, *i* da *q*, *l* da *r*, *a* da *t*, *n* dalla omologa superiore *f* ed *o* da *g*; per cui si cifrerà: *Sqrtfg*.

Il metodo viene migliorato coll'uso di una *chiave* cognita alle due parti. Allora si procederà come segue:

Data la chiave *Roma* e la frase: *Prossimo rialzo cotoni* da cifrare, si comincerà col dividere la frase in parti composte di 4 lettere, quante ne ha la chiave, ed in questi gruppi si sostituirà la prima lettera colla sua equivalente nell'alfabeto R, la seconda colla sua equivalente nell'alfabeto O, la terza coll'alfabeto M e la quarta con quello A. Si avrà così:

Prossimo	rialzo	cotoni	Testo
RomaRoma	RomaRo	maRoma	Chiave
Lmgfbpsb	aptygh	xbehfx	Dispaccio

**Metodo a chiave numerica.** — Convenutasi la chiave, ad esempio *Napoli*, vi si scrive sotto ad ogni lettera il numero d'ordine corrispondente nell'alfabeto e se ne ricaverà un nuovo alfabeto che servirà per cifrare il dispaccio. Si ha quindi:

N	A	P	O	L	I
4	1	6	5	3	2
d	a	f	e	c	b
k	g	m	l	i	h
q	n	s	r	p	o
x	t	z	y	v	u

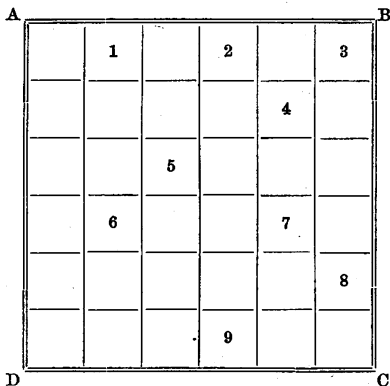
e coll'alfabeto nuovo ricavato da questò:

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T U V X Y Z  
 d a f e c b k g m l i h q n s r p o x t z y v u

il dispaccio: *Partite subito* si cifrerà con *Sdpxmxcotamxn.*

**Metodo a griglie.** — È dovuto originariamente al grande Cardano, fu raccomandato dal Kluber, dal Martens e perfezionato dal Fleissner von Wostrowitz e dal de Viaris. È chiamato anche *metodo a telaio*.

Sia un quadrato di cartone o di metallo forato nei posti



corrispondenti ai numeri da 1 a 9, come è indicato dal seguente diagramma e pieno negli altri, con avvertenza che tutti i riquadri interni siano eguali. Posto questo quadrato sulla carta e disegnato esattamente il contorno, negli spazii vuoti (corrispondenti ai numeri) si scrivono

le prime 9 lettere del dispaccio. Fatto girare il telaio in modo che il lato BC prenda il posto di AB, si avranno disponibili altri 9 vani nei quali si inscriveranno altre 9 lettere (le seguenti) del dispaccio. Con due altri quarti di giro si farà tornare il lato AB a posto e si avranno liberi altri 18 ( $9 \times 2$ ) vani, coi quali si potrà terminare il dispaccio. Si comprende che esso deve limitarsi secondo la griglia sopra indicata a 36 lettere ed anche a meno perchè per il superfluo si potranno inscrivere delle lettere qualunque.

Per quanto queste griglie portino seco il difetto di origine, la mancanza del segreto, credo utile presentarne alcune a 36, 49, 64, 81, 100, 144 e 400 caselle da me e da altri calcolate e di indicare il metodo empirico per ottenerle ad un numero di vani maggiore, a volontà. Limiterò l'esempio pratico ad una griglia di 49 vani (con 13 lettere per ogni giro) per dare un'idea del sistema.

	1		2		3	
	4					
					5	
		6	7		8	
				9		10
		11				
				12		13

Il dispaccio: *Prossimo rialzo cotone, fate tosto acquisto, spedite Roma. G.* colla griglia suindicata riescirà disposto così:

O	P	S	R	S	O	T
E	S	D	I	T	O	C
O	O	A	T	T	S	E
R	C	I	M	Q	O	O
N	U	I	O	R	M	I
A	G	A	F	A	I	T
E	S	T	T	L	O	Z

Nelle pagine seguenti dò il disegno di altre griglie con minore o maggior numero di caselle.

		1			
2					
	3			4	
			5		
	6				
7		8		9	

A 6 righe e 36 caselle

Un industriale francese ne pose in commercio alcune, naturalmente fatte con metodo empirico, ma non mi fu dato averne o perchè scomparse rapidamente dal mercato o perchè, ritenendole inadatte allo scopo di mantenere il

segreto, non si credette necessario continuarne la preparazione.

Altrettanto dicasi di un modello tedesco.

1		2		3		4	
	5				6		
		7		8			
	9		10				11
				12			
						13	
		14		15		16	

A 8 righe e 64 caselle

1								
	2		3		4			
		5						6
7				8		9		
	10	11		12				13
14			15					
	16		17				18	19
20								
	21							

A 9 righe ed 81 caselle

	1			2			3
	4			5			
				6		7	
8		9		10			
				11	12		13
	14		15				
					16	17	
18		19			20		
		21			22		23
		24			25		

A 10 righe e 100 caselle

			1				2		
3				4			5		
	6			7			8		
				9			10		11
		12		13					14
15						16	17		
	18		19		20				
					21		22		23
		24			25				26
27					28			29	
	30				31			32	
		33				34			35

A 12 righe e 144 caselle

1			2		3		4		5			
			6		7		8		9		10	
	11		12		13		14		15			
			16		17		18		19		20	
21		22			23		24		25			
			26	27		28		29		30	31	
	32		33		34		35					
							36		37		38	39
40		41			42				43	44		
			45	46		47		48			49	50
	51		52		53		54					
								55		56		57
58		59			60		61		62	63		
			64	65	66		67				68	69
	70		71			72		73				
					74		75		76		77	78
79		80		81		82		83				
			84		85		86			87		88
	89		90		91		92			93		
	94		95		96		97			98		

A 20 righe e 400 caselle

Queste tre ultime griglie furono calcolate dal De Viaris, le altre, compresa la empirica e la cartolina, dall'Autore.

Senza addentrarmi in calcoli matematici, per semplice curiosità, riporterò la formola finale che dà la chiave per la formazione di queste griglie.

Un griglia di  $2n$  caselle sarà eguale, secondo il De Viaris, a:

$$4^{n-1} \times 4^2 \frac{(n-1)^n}{2} = 4^{n-1} + n^2 - n = 4^{n^2-1}$$

Per chi desiderasse costruirsi una griglia con un numero illimitato di caselle disponibili per iscrivervi altrettante lettere, potrà seguire il diagramma empirico che presentiamo più innanzi e che mostra la regola geometrica di costruzione.

Manco dirlo, avvertirà che ad ogni quadrato nuovo che iscrive sulla griglia converrà far fare alla medesima un quarto di giro per non svelare anche al profano il segreto pratico di costruzione (V. figura a pag. 30).

Queste griglie si possono complicare stabilendo una chiave d'accordo col destinatario, trasformandola in numeri e questi alla lor volta, col metodo già indicato in calce alla pag. 22, in alfabeto nuovo, col quale si scriverà nella griglia.

Così la frase: *Prossimo rialzo cotoni, fate tosto acquisto, spedite Roma* che a pag. 25 fu già disposta a griglia; colla chiave *Romilda* cifrata con 7653421 diverrà col nuovo alfabeto:

R O M I L D A

7 6 5 3 4 2 1

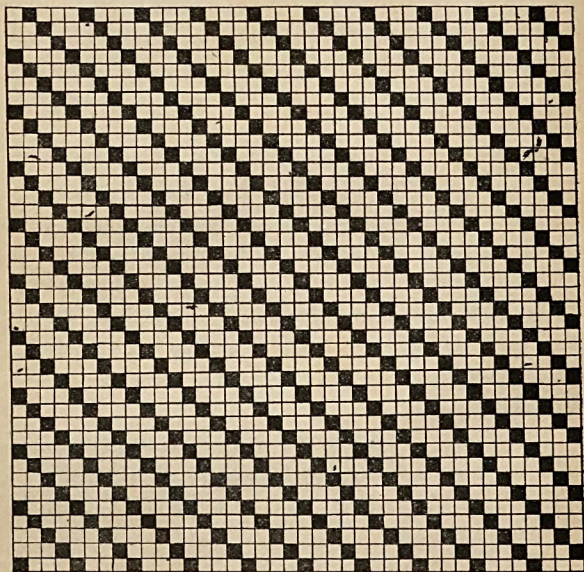
G F E C D B A

O N M K L I H

V U T R S Q P

da cui si ricaverà

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T U V . . . X Y Z  
 g f e c d b a o n m k l i h v u t r s q p . . . x y z



ed allora col metodo già precedentemente indicato, il dispaccio *grigliato* in principio della pag. 25 diverrà:

1. *Alcibiade* (510-404 a.C.)

2. *Demostene* (384-321 a.C.)

3. *Isocrate* (436-338 a.C.)

4. *Platone* (427-347 a.C.)

5. *Aristotele* (384-322 a.C.)

6. *Seneca* (1 a.C.-65 d.C.)

7. *Marco Aurelio* (121-180 d.C.)

8. *Epitteto* (50-138 d.C.)

TAVOLA I. Cartolina a griglia (al vero)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

*Non sono d'avviso che tu possa partire così subito per Roma; non troveresti colà che poco danaro giacchè avrai nessuna istruzione per giunta. Il Ministero non confida sul voto del Parlamento; non è favorevole al nuovo invio di truppa in Africa quindi la spesa non sarà per certo approvata. È impossibile missione scientifica. Inoltre bada che tu partendo non avrai certo aiuto nessuno dal Governo che è assai poco fautore di simile spedizione. Laggiù ti attendono certo onori fama gloria. Però se vieni non contar su me.*



H	V	R	T	H	H	E
H	R	S	H	S	R	V
H	D	G	C	I	H	N
B	E	N	L	U	H	N
S	Q	G	D	T	S	N
D	S	G	T	H	N	L
G	R	S	A	K	H	Z

A titolo di semplice curiosità poi diamo in grandezza al vero il modello di una *griglia cartolina* con un esempio pratico di quanto si può fare nel genere.

Applicando la griglia forata sul manoscritto il senso della missiva cambia totalmente e fa leggere una proibizione là dove invece vi è realmente un ordine (V. tav. I e II). Credo inutile moltiplicare gli esempi.

**Metodo a trasposizione numerica.** — Rassomiglia ad uno già precedentemente indicato. Le lettere della missiva o del dispaccio si scrivono nel loro ordine, ma dividendole in un certo numero di linee già convenuto col destinatario e sovrapponendo ad ogni linea perpendicolare e verticale un numero d'ordine. Secondo la cifra stabilita fra le parti si ricopia il dispaccio mutando o le sole linee perpendicolari o contemporaneamente anche le orizzontali. Siccome poi la somma delle lettere del testo deve dare un multiplo del numero delle colonne orizzontali, se sarà necessario si aggiungeranno delle lettere all'ultima colonna.

Il dispaccio da spedirsi: *Questo collegio ha tre candidati elezione politica. Viva presumesi la lotta si disporrà in cinque file ordinate e numerate come segue:*

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Q	U	E	S	T	O	C	O	L	L	E	G	I	O
2	H	A	T	R	E	C	A	N	D	I	D	A	T	I
3	E	L	E	Z	I	O	N	E	P	O	L	I	T	I
4	C	A	V	I	V	A	P	R	E	S	U	M	E	S
5	I	L	A	L	O	T	T	A	P	Q	N	S	G	H

Mantenendo l'ordine nelle colonne orizzontali e mutandolo secondo la disposizione convenuta fra le parti, il diagramma B darà il nuovo dispaccio. Mutando la disposizione delle righe orizzontali si avrà il diagramma C.

B	7	2	11	6	1	14	3	12	5	10	9	13	4	8
1	C	U	E	O	Q	O	E	G	T	L	L	I	S	O
2	A	A	D	C	H	I	T	A	E	I	D	T	R	N
3	N	L	L	O	E	I	E	I	I	O	P	T	Z	E
4	P	A	U	A	C	S	V	M	V	S	E	E	I	R
5	T	L	N	T	I	H	A	S	O	Q	P	G	L	A

C	7	2	11	6	1	14	3	12	5	10	9	13	4	8
3	N	L	L	O	E	I	E	I	I	O	P	T	Z	E
5	T	L	N	T	I	H	A	S	O	Q	P	G	L	A
2	A	A	D	C	H	I	T	A	E	I	D	T	R	N
1	C	U	E	O	Q	O	E	G	T	L	L	I	S	O
4	P	A	U	A	C	S	V	M	V	S	E	E	I	R

**Metodo a telegrafo aereo.** — È simile a quello già indicato alla pag. 17. La frase: *Acquistate dopo Borsa nostro conto ultimo corso cento azioni Banca d'Italia. Spedite Roma*, verrà crittografata come segue:

	1	2	3
321	q s t z i	c r l a l	a o u o a
231	s o o n p	u a l i a	i n m o s
213	a t o b d	t s c i e	t r r a i
312	d c o c e	o o c a r	e o s n t
132	p n e d o	b o t t a	o t n i m

Tracciato il quadro, poste sopra i tre riparti a destra le cifre 1, 2 e 3 e nella colonna a sinistra in ordine convenuto fra le parti tutte le combinazioni possibili delle tre cifre predette; si prende la prima lettera del dispaccio *A* e la si pone nella colonna 3 (poichè l'ordine numerico laterale porta 321), nella colonna 2 si pone *c*, nella 3 il *q* formando così: *Acq*. Per continuare il crittogramma si scende di una linea e si dispongono le rispettive lettere *uis* secondo l'ordine 2,3,1; nella terza linea coll'ordine 213 si dispongono *tat*, e così via di seguito ricominciando coll'ordine 3,2,1 quando si sia posta in ogni colonna una lettera fino in fondo.

Il destinatario naturalmente per decifrare il dispaccio procede all'inverso.

In luogo di tre numeri e della loro combinazione se

ne possono adoperare quanti se ne desiderano, aumentando però il lavoro e null'altro.

**Metodo del libro.** — È il più semplice e perciò anche il più sicuro, ma lo si comprenderà facilmente il più secante quando il dispaccio sia un po' lungo, oppure... si perda il libro. Si prendono due volumi eguali di un'opera qualunque, si distribuiscono alle due parti e si corrisponde per mezzo di tre sole cifre, la prima delle quali indica la pagina, la seconda la linea, la terza la parola secondo il suo posto. Ad esempio 156, 17, 4 potrà significare che alla pagina 156 del volume, alla linea 17, la quarta parola sarà quella che si è voluta spedire segretamente.

**Metodo ad autoclave o a chiave variabile.** — Sia la frase: *Impossibile marcia in avanti, informatori assicurano*, ecc. e la chiave sia *Napoli*, ossia 416532; per ottenere il crittogramma con questo sistema si potrà disporre la frase come segue:

I m p o s s i b i l e m a r c i a i n a v a n  
N a p o l i i m p o s s i b i l e m a r c i a

t i i n f o r m a t o r i a s s i c u r a n o e t c.  
i n a v a n t i i n f o r m a t o r i a s s i e t c.

cifrandola nei modi già indicati precedentemente. Come si vede il sistema consiste a far seguire alla chiave lo stesso testo del dispaccio che cambia continuamente.

Volendo complicare il metodo, si può, d'accordo col destinatario, spezzare in varie parti la chiave ed'introdurre nel testo una lettera qualunque (preferibilmente tale da ingenerare confusione in chi voglia decifrare il dispaccio), come ad esempio:

Impossibilewmarciawinwavan  
 Napnapnapoliolioliimpossib  
 tiwinformatoriwassicurano etc.  
 ilewmarciawinwavantiwinform etc.

**Metodo del giuoco di carte.** — Convenuta fra le parti la disposizione dei semi e dei numeri delle carte, si scrive sopra ogni carta prima una lettera ed a frase esaurita dopo le 32 carte (o 40 o 52 secondo la nazionalità delle medesime), una seconda ed anche più lettere aggiungendo in ultimo delle lettere *spurie* se il numero esatto delle lettere realmente adoperate non sia un multiplo esatto di 32 (o 40 o 52 secondo i casi). Si fa quindi il così detto taglio due o tre volte e si spedisce il mazzo al destinatario che lo potrà disporre nell'ordine convenuto.

Per dare una idea della sicurezza quasi assoluta (in crittografia occorre sempre il *quasi*) del metodo basterà dire che con trentadue carte si possono ottenere delle combinazioni in numero di

263 130 836 933 693 530 167 218 012 160 000

salvo errore oltre a *duecentosessantatre nonilioni*.

**Metodo De Vigenère a cifra quadrata.** — È una imitazione perfezionata del sistema nel nostro Giovanni Battista Porta ed è dovuta ad un diplomatico francese. Ebbe la fortuna di essere accettata da tutte le cancellerie diplomatiche nel XVIII secolo e fu reputata per molto tempo come indecifrabile. Col Porta vi erano 11 alfabeti, col Vigenère ve ne sono 26, ma il sistema è identico. Ecco la tabella necessaria che si usa come quella pitagorica e con una *chiave*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
B	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a
C	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b
D	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c
E	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d
F	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e
G	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f
H	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
I	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h
J	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i
K	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
L	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
M	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
N	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
O	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
P	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
Q	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
R	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
S	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r
T	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
U	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
V	v	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
W	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
X	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
Y	y	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
Z	z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y

Di questa tabella furono dichiarati autori il De Vigenère nel 1586, il Kircher nel 1663, il Dlandol nel 1794 e lo Scotto nel 1665.

Sia da cifrarsi la frase: *Spedite tosto cotone Genova*, ecc. e la chiave convenuta sia *Roma*. Il testo e la chiave si disporranno a 4 lettere alla volta (quante ne ha la chiave), come segue:

S p e d	i t e t	o s t o	c o t o	n e g e	n o v a
R o m a	R o m a	R o m a	R o m a	R o m a	R o m a

e prendendo la prima lettera *S* del testo dalla colonna orizzontale della tabella e la prima lettera della cifra *R* dalla colonna perpendicolare, all'incontro delle due linee si troverà *j*; così per *p* (*o*) si avrà *d*; per *e* (*m*) si avrà *q* e per *d* (*a*), *d*; e quindi proseguendo per gli altri gruppi il crittogramma si trasformerà come segue:

S p e d i t e t o s t o c o t o n e g e n o v a  
 R o m a R o m a R o m a R o m a R o m a R o m a  
 J d q d z h q t f g f o t c f o e s s e e c h a

**Sistema Vigenère perfezionato (Delastrelle).** — In un opuscolo, di cui avrò più volte ad occuparmi in questo lavoro, il Delastrelle, valentissimo crittologo, propone alcune modificazioni al metodo Vigenère, spostando l'ordine dell'alfabeto posto sotto le due guide (orizzontale e perpendicolare) come segue: *gxlisbdkqmyhuftvozecjparn*, ottenendo così che qualunque lettera del testo (guida orizzontale) posta in relazione colla lettera della chiave che sia un *A* (prima lettera della guida perpendicolare), e la

lettera della cifra, siano assolutamente eguali. Nell'esempio dato colla tabella Vigenère  $d \times a = d$ ,  $t \times a = t$ ,  $o \times a = o$ ,  $e \times a = e$ . In questo caso, seguendo la modificazione Delastrelle il crittogramma colla chiave *giornale* si scriverà:

S p e d i t e t o s t o c o t o n e g e n o v a  
g i o r n a l e g i o r n a l e g i o r n a l e  
n r e j p c v r j x q b v t b e o u j p x t k s

Nessuna lettera del testo chiaro qui corrisponde al crittogramma.

**Metodo detto di Saint-Cyr.** — Ne togliamo la descrizione testuale dal *Cours d'Art militaire* (1880-81) insegnato nella celebre scuola francese, non senza avvertire che nella scuola militare di Berlino, nello stesso anno si insegnava l'eguale sistema.

« L'istrumento si compone di un *alfabeto fisso* sotto il quale scorre un *doppio alfabeto mobile*; due striscie di carta quadrigliata possono servire all'uopo:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	a	b	c	d	etc.

« Si prende una parola qualunque di 3 a 5 lettere per formare la chiave. Adottiamo la parola BAC e prendiamo il dispaccio seguente: *Détruisez le tunnel*. La chiave essendo di tre lettere si divide anche la frase da cifrare in gruppi di 3 lettere, cioè: *det - rui - sez - let - unn - el*; si

cifrano prima le prime lettere di ogni gruppo, poi le seconde e quindi le terze. Per cifrare le prime si dispone la prima lettera della chiave, B, presa nell'alfabeto mobile, sotto la lettera A dell'alfabeto fisso (V. la fig.) e prendendo la prima lettera di ognuno dei gruppi del dispaccio nell'alfabeto superiore, si scrive la lettera che gli corrisponde nell'alfabeto inferiore. Si passa poscia alle seconde lettere dei gruppi. Per cifrarle si pone la seconda lettera della chiave A, sotto la lettera A dell'alfabeto fisso e si opera come abbiamo già detto. Si fa lo stesso per le terze lettere.

« Il dispaccio si troverà dunque scritto così:

d e t	r u i	s e z	l e t	u n n	e l
B A C	B A C	B A C	B A C	B A C	B A
e e v	s u k	t e b	m e v	v n p	f l

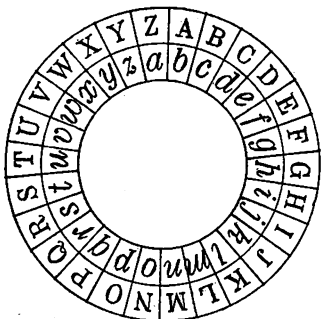
o in una sola frase = *eevsuktebmevvnpfl.* »

Non crediamo che nella scuola di Saint-Cry si continui ad insegnare come unico ed infallibile questo metodo. In ogni modo è bene avvertire che esso si risolve in una tabella De Vigenère giacchè basterà disporre più alfabeti mobili sotto quello fisso per accorgersene, come lo dimostrano i due diagrammi qui segnati:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k

A	B	C	D	E	F	G	H	
A	a	b	c	d	e	f	g	h
B	b	c	d	e	f	g	h	

L'alfabeto doppio potrebbe essere disposto in forma di disco a cerchi concentrici, secondo quanto immaginò fino dal 1563 il nostro Porta.



**Metodo Beaufort.** — È dovuto ad un ammiraglio inglese e sebbene abbia una parvenza molto indecifrabile e sia più complicato, si riduce in ultima analisi ad una cifra de Vigenère in cui l'alfabeto sia rovesciato.

Anche qui occorre una cifra di 3 lettere, come col sistema Saint-Cyr. Scelta la prima lettera del testo, la si punta nella tabella nel primo alfabeto orizzontale, si scende dritti fino ad incontrare la prima lettera della chiave, si fa un mezzo giro a destra o a sinistra fino alle estremità della colonna e l'ultima lettera trovata sarà quella da cifrarsi.

abc	def	ghi	jkl	mno	pqr	stu	vwx	yza
bcd	efg	hij	klm	nop	qrs	tuv	wxy	zab
cde	fgh	ijk	lmn	opq	rst	uvw	xyz	abc
def	ghi	jkl	mno	pqr	stu	vwx	yza	bcd
efg	hij	klm	nop	qrs	tuv	wxy	zab	cde
fgh	ijk	lmn	opq	rst	uvw	xyz	abc	def
ghi	jkl	mno	pqr	stu	vwx	yza	bcd	efg
hij	klm	nop	qrs	tuv	wxy	zab	cde	fgh
ijk	lmn	opq	rst	uvw	xyz	abc	def	ghi
jkl	mno	pqr	stu	vwx	yza	bcd	efg	hij
klm	nop	qrs	tuv	wxy	zab	ode	fgh	ijk
lmn	opq	rst	uvw	xyz	abc	def	ghi	jkl
mno	pqr	stu	vwx	yza	bcd	efg	hij	klm
nop	qrs	tuv	wxy	zab	cde	fgh	ijk	lmn
opq	rst	uvw	xyz	abc	def	ghi	jkl	mno
pqr	stu	vwx	yza	bcd	efg	hij	klm	nop
qrs	tuv	wxy	zab	cde	fgh	ijk	lmn	opq
rst	uvw	xyz	abc	def	ghi	jkl	mno	pqr
stu	vwx	yza	bcd	efg	hij	klm	nop	qrs
tuv	wxy	zab	cde	fgh	ijk	lmn	opq	rst
uvw	xyz	abc	def	ghi	jkl	mno	pqr	stu
vwx	yza	bcd	efg	hij	klm	nop	qrs	tuv
wxy	zab	cde	fgh	ijk	lmn	opq	rst	uvw
xyz	abc	def	ghi	jkl	mno	pqr	stu	vwx
yza	bcd	efg	hij	klm	nop	qrs	tuv	wxy
zab	cde	fgh	ijk	lmn	opq	rst	uvw	xyz
abc	def	ghi	jkl	mno	pqr	stu	vwx	yza

Sia da cifrare la frase: *Partiamo Genova* colla chiave MAI. Al P, preso nell'alfabeto superiore, corrisponde, con un M per angolo, la lettera X; ad A, con angolo su A, corrisponde un A; ad R, con angolo in I, corrisponde un R, ecc.; e si avrà

P	A	R	T	I	A	M	O	G	E	N	O	V	A
M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
X	A	R	T	S	I	A	M	C	I	N	U	R	A

A comprova che eguale risultato si potrebbe ottenere con un alfabeto rovesciato e col metodo Vigenère o Saint-Cyr, basterà disporre una tabella nel seguente modo:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	etc.
A	a	z	y	x	w	v	u	t	s	r	q	p	
B	b	a	z	y	x	w	v	u	t	s	r	q	
C	c	b	a	z	y	x	w	v	u	t	s	r	
D	d	c	b	a	z	y	x	w	v	u	t	s	
etc.													

**Metodo ad autocifra.** — Già previsto dal de Vigenère, tale sistema fu rimesso a nuovo dal Delauney (1884) e perfezionato dal Josse, ambedue capitani dell'artiglieria francese.

Ecco un esempio pratico: Sia l'alfabeto chiave scelto il seguente:

MBOZACPSDQEF TNGURHV IJXLKY

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

e sia da cifrarsi la frase: *Nemico segnalato, forza tre batterie un reggimento*. La si disporrà come segue:

Nemico segnalato forza tre batterie un

14 11 1 20 6 3 8 11 15 14 5 23 5 13 3 12 3 17 4 5 13 17 11 2 5 13 13 11 17 20 11 16 14

Al disotto di ogni lettera è stato segnato il numero d'ordine indicato nell'alfabeto di convenzione. Dopo ciò si forma una nuova linea di numeri ottenuti abbassando il primo (14) e quindi sommando questo con quello diagonalmente superiore (11) sottraendo se del caso (come appunto nell'esempio) la cifra fissa 25 e scrivendo in terza linea la cifra ottenuta subito dopo il primo numero (14). Si prosegue fino all'ultimo numero e da questa nuova serie di numeri si ricaverà, sempre colla scorta dell'alfabeto a chiave, una serie di lettere che costituiranno il dispaccio.

Completando l'esempio e riunendolo in un solo prospetto si avrà:

Nemico segnalato forza tre bat

14 11 1 20 6 3 8 11 15 14 5 23 5 13 3 12 3 17 4 5 13 17 11 2 5 13

14 25 1 21 2 5 13 24 14 3 8 6 11 24 2 14 17 9 13 18 6 23 9 11 16 4

Nymjbatknoscekbnr dthel deuz

terieunreggimento

13 11 17 20 11 16 14 17 11 15 15 20 1 11 14 13 3

17 3 20 15 1 17 6 23 9 24 14 9 10 21 10 23 1

roigmrcldkndqjqlm

Si otterrebbe eguale risultato stabilendo un prospetto alla de Vigenère con gli alfabeti disposti così:

	M B O Z A C P S D Q E F T N G U R H V I J X L K Y
M	b o z a c p s d q e f t n g u r h v i j x l k y m
B	o z a c p s d etc.
O	z a c p s d etc.
Z	a c p s d etc.
A	c p s d etc.
etc.	

Oltre ai soliti inconvenienti è da avvertirsi che se per caso si commettesse un solo errore nel calcolo della terza serie di numeri, esso si ripercuoterebbe su tutto l'insieme del dispaccio cifrato rendendolo inintelligibile anche al destinatario possessore della chiave.

**Metodo a poligramma.** — Anche questo è citato dal de Vigenère e consiste nel cifrare per bigramma (a due alla volta) o per trigramma (a tre alla volta) le lettere del testo, secondo alfabeti-chiave determinati e noti al mittente ed al destinatario.

È un po' complicato senza perciò essere di pratica utilità e di assoluta segretezza, e la chiave per maggiore comodità può essere disposta a tabella, in quadrato, come la seguente:



Se si cifra per bigrammi, la prima lettera del bigramma del testo si prende nella prima linea di minuscole libere orizzontali e la seconda nella prima linea di minuscole orizzontali chiuse nel quadrato interno, e così via; se si cifra per trigrammi, la prima lettera del trigramma del testo si prende nella prima linea di minuscole libere orizzontali, la seconda nella seconda linea di minuscole libere perpendicolari e la terza, come nella tavola pitagorica o nella tabella de Vigenère, ecc., all'incrocio nel quadrato interno fra le due maiuscole dei due alfabeti.

Dò un esempio pratico della frase: *Attaccate il ponte* cifrata con questo metodo a bigrammi ed a trigrammi:

a	t		t	a		c	c		a	t		e	i		l	p		o	n		t	e
f	f		o	f		n	e		f	c		u	z		l	l		m	j		c	t
a	t	t		a	c	c		a	t	e		i	l	p		o	n	t		e		
f	a	j		f	p	t		f	a	z		i	i	h		m	z	j		u		

Siccome le prime due lettere d'ogni trigramma sono date da due alfabeti diversi, conosciuti questi a forza di prove e riprove, è inutile cercare la terza poichè la frase: *at..ac..at..il..on..e* è troppo trasparente per non lasciare indovinare ciò che manca.

**Varianti dei metodi precedenti.** — Già nel corso di questo capitolo, perfino troppo lungo ma necessario per dare una idea sommaria dei varii sistemi adottati da parecchi secoli fino a ieri nella crittografia, ho indicato qualche variante dei diversi sistemi. Troppo lunghi sarei

portato a descriverle tutte e quindi mi limiterò ad alcune soltanto, avvertendo che esse intralciano il lavoro cifrante senza per altro garantire la assoluta segretezza del dispaccio o crittogramma.

**Metodo ad arresto fisso.** — Si stabilisce un alfabeto convenzionale (che si può far scorrere sotto un alfabeto normale come nel tipo Saint-Cyr), si cifra il testo con detto alfabeto fino a che si incontra la lettera E, si fa scorrere in avanti od in dietro di un posto l'alfabeto e si continua a cifrare con esso il testo fino ad incontro di un nuovo E: si fa scorrere di un posto e si continua così fino alla fine del dispaccio. Ad ogni cambiamento di posto corrisponde dunque un nuovo alfabeto.

Esempio: alfabeto convenzionale: RAMZECNPDOU-  
FSBGT LHV IJXQKY. Testo: *Sgombrate colle truppe il forte.*

S g o m b r a t e		c o l l e		t r u p p e		i l f o r t e
V n g s a h b i e		a b u u z		h t v b b q		n d m f g b a

Ad ogni divisione corrisponde un nuovo alfabeto con uno spostamento a sinistra. A parte il difetto del sistema ad alfabeto unico, per quanto cambiato ad ogni presentarsi della lettera E, i due pentagrammi *abuuz* e *htvbbq* con le due raddoppiate precedenti la finale (forzatamente una vocale e quindi facile a ritenersi un E) daranno la chiave del sistema.

**Metodo dei nichilisti.** — I giornali russi, a proposito di certi processi intentati contro alcuni nichilisti, dice il Kerckoffs, fecero conoscere la cifra segreta adottata

dagli accusati: è un sistema di trasposizione doppia (vedi pag. 17), e le lettere, dopo essere state una volta trasposte per colonne verticali, lo sono una seconda volta nel senso delle colonne orizzontali. La stessa parola serve di chiave per le due trasposizioni (e questo è un errore grave del metodo); a tal uopo la si trasforma in una formola numerica mettendo al posto di ogni lettera una cifra ed in modo che il valore delle cifre corrisponda al rango delle lettere nella loro classificazione alfabetica.

Sia la chiave: *Schuvalow*. Si trasformerà in cifra così:

a c h l o s u v w	=	s c h u v a l o w
1 2 3 4 5 6 7 8 9		6 2 3 7 8 1 4 5 9

La frase: *Siete pregato di voler intervenire questa sera alle ore undici nel solito locale delle riunioni sarà prima trascritta:*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	s	i	e	t	e	p	r	e	g
2	a	t	o	d	i	v	o	l	e
3	r	i	n	t	e	r	v	e	n
4	i	r	e	q	u	e	s	t	a
5	s	e	r	a	a	l	l	e	u
6	n	d	i	c	i	o	r	e	n
7	e	l	s	o	l	i	t	o	l
8	o	c	a	l	e	d	e	l	l
9	e	r	i	u	n	i	o	n	i

e data la disposizione numerica della cifra, trasposta così:

	6	2	3	7	8	1	4	5	9
6	o	d	i	r	e	n	c	i	n
2	v	t	o	o	l	a	d	i	e
3	r	i	n	v	e	r	t	e	n
7	i	l	s	t	o	e	o	l	l
8	d	c	a	e	l	o	l	e	l
1	p	i	e	r	e	s	t	e	g
4	e	r	e	s	t	i	q	u	a
5	l	e	r	l	e	s	a	a	u
9	i	r	i	o	n	e	u	n	i

Come si vedrà, il metodo a divisore non è di una assoluta indecifrabilità.

**Metodo ad interversione.** — La interversione regolare ammette degli alfabeti a base comune, una parola chiave, come ad esempio:

CLEPTOMANIBDFGHIJKQRSUVWXYZ  
 LEPTOMANIBDFGHIJKQRSUVWXYZC  
 EPTOMANIBDFGHIJKQRSUVWXYZCL  
 PTOMANIBDF etc.  
 TOMANIBDF etc.  
 OMANIBDF etc.  
 MANIBDF etc.  
 ANIBDF etc.  
 NIBDF etc.  
 IBDF etc.

Non ho bisogno di avvertire che dopo la parola-chiave CLEPTOMANI, che non contiene alcuna ripetizione, seguono le lettere dell'alfabeto non comprese nella

chiave, e che la tabella si adopera come una cifra de Vigenère qualunque.

Anche qui una lettera scoperta oltre l'E basterà a ricostituire la diagonale ed a facilitare la spiegazione del testo.

**Metodo a data variabile.** — Esso consiste nell'adopere, oltre la chiave solita e convenuta fra le parti, anche altre parole che designino o il giorno della settimana o il giorno ed il mese in cui si spedisce il dispaccio. Esempio: *Napoli lunedì* oppure *Napoli tre nove*, che alla sua volta può essere tramutato in formula numerica o servire come col metodo dei divisori.

---

---

## CAPITOLO III

### Apparecchi meccanici per crittografia

---

Le necessità della guerra hanno fino dai primi tempi spinto gli inventori di metodi crittografici a studiare un meccanismo qualunque, che, sempre colla pretesa del segreto, permettesse di cifrare e decifrare rapidamente una lettera. Anche nei crittografi esiste uno scoglio contro il quale vanno in gran parte a naufragare gli inventori, dappoichè essi prestano il fianco ai calcoli degli abilissimi deciflatori come il Valerio, il De Viaris, ed altri che per brevità non nomino. Semplicità e sicurezza in un meccanismo di questo genere sono qualità troppo disperate per poter essere riunite. Complicazioni nel meccanismo e nelle combinazioni letterali significano poca praticità del sistema e pericolo nella scoperta del segreto.

In massima, eguali osservazioni si possono fare anche per i dizionari e repertorii di cui mi occuperò in altro capitolo.

Qui mi limiterò a citare i meccanismi più noti per le descrizioni che se ne sono fatte, giacchè per i moderni crittografi si comprende come il segreto li circonda di una nube impenetrabile.

Ho già accennato alla scitila dei Lacedemoni nella introduzione di questo Manuale e quindi non me ne occuperò più.

Enea il tattico, vissuto nel IX secolo a. C., lasciò alcuni scritti militari nei quali, fra altro, parla di un ditale forato con 24 buchi corrispondenti per data disposizione alle 24 lettere dell'alfabeto. Un filo passato a traverso i fori segnava le lettere della missiva, un po' troppo laconica perchè limitata a due o tre parole... insufficienti anche a Tacito per esprimere ordini di guerra.

Il Porta nel suo *De furtivis literarum notis, vulgo de ziferis*, pubblicatosi a Napoli nel 1563, creò il primo crittografo pratico nella forma già indicata a pag. 40.

Il gesuita Kircher, nella sua *Arca glottotactica*, citata dallo Scotti nella *Schola steganographica*, descrive un sistema consimile formato con un riparto mobile a catalogo e con un riparto fisso, con parole classificate secondo un dato ordine.

Secondo la descrizione che ne dà il Du Moncel, un meccanismo insuperabile per cifrare dispacci sarebbe stato ideato dal Mouilleron, ma i pratici assicurano che malgrado la grande sua complicazione esso non dà che un crittogramma cifrato colla tabella ben nota del De Vigenère, colla sola differenza, però, che l'alfabeto adoperato è rovesciato.

Il Du Moncel cita pure altri due crittografi, quelli del Vinay-Gaussin e Rondepierre.

Il primo rassomiglia ad una *type-writer* americana, del tipo più semplice giacchè stampa il dispaccio crittografato. È portatile, meno complicato del precedente,

ma punto pratico per il servizio militare e non sicuro dal punto di vista crittografico.

Il secondo, chiamato *firografo* dal suo inventore, è in ultima analisi un sistema *a divisori* (V. pag. 17) giacchè le colonne verticali sono rappresentate da striscie scorrevoli in avorio, sulle quali sono segnate delle divisioni in cui si inserisce una sola lettera. Trasposte tutte le striscie secondo un numero d'ordine convenuto precedentemente fra le parti, o secondo una formola numerica, si scrive sulle striscie il dispaccio, si rimettono al loro posto primitivo e si manda quanto risulta scritto nella nuova disposizione. Si comprende facilmente che tale metodo se pure è abbastanza pratico non è punto al sicuro dagli occhi scrutatori e vigilianti di un crittologo sagace.

Il Silas, addetto all'ambasciata francese a Vienna, ha creato un crittografo molto più serio ma assai complicato e quindi inadatto agli usi militari.

Il colonnello Laussedat, nel rapporto fatto dalla Commissione militare alla esposizione del 1867 di Parigi, descrive così il crittografo del Wheatstone, dichiarandolo (e in ciò ha torto a parere dei tecnici) indecifrabile:

« Ecco il principio secondo il quale si forma l'alfabeto fittizio:

« Si sceglie una parola qualunque come chiave, p. e. « *projectile* (1), si scrive questa parola separando le lettere « di cui è composta ed al disotto si scrivono quelle lettere

---

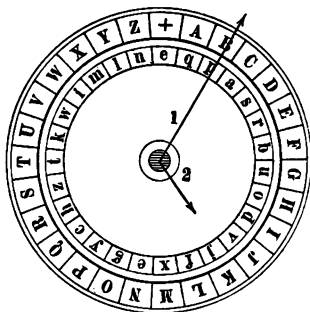
(1) Lascio l'esempio originale.

« dell'alfabeto che non sieno comprese nella chiave, in ordine regolare, come segue:

p r o j e c t i l e  
 a b d f g h k m n q  
 s u v x y z w

« Rilevando le lettere nell'ordine in cui si presentano nelle colonne verticali successive, si ottiene l'alfabeto convenzionale:

p a s r b u o d v j f x e g y c h z t k w i m l n e q



« Le lettere dell'alfabeto convenzionale sono scritte sopra un circolo in cartone, che si applica concentricamente sopra un quadrante di metallo, il quale porta alla circonferenza un alfabeto ordinario completato dal segno di fermo +, su cui si ritorna finita ogni parola, ma che non esiste nella cifra. Due sfere 1 e 2 si muo-

« vono simultaneamente sopra questo doppio quadrante,  
« ma con delle velocità differenti e secondo una legge  
« tale che portando la prima sfera sulla lettera *B*, la se-  
« conda non va sulla medesima lettera, cioè *v*, indicata  
« nella figura, ma sopra un'altra lettera del quadrante  
« interno.

« Quando si voglia tradurre una lettera qualunque  
« in cifra, si fa avanzare la sfera grande fino al posto  
« occupato da questa lettera nell'alfabeto normale e si  
« segna la lettera sulla quale si sia fermata la piccola  
« sfera nell'alfabeto convenzionale. Il sistema contiene  
« così due chiavi: la disposizione dell'alfabeto critto-  
« grafico ed il punto di partenza. »

Secondo i pratici, con questo quadrante doppio si ha un crittogramma scritto con 26 a 30 alfabeti e quindi, come indicherò più innanzi, di decifrazione non difficile. In ogni modo richiedendo il segreto assoluto si comprende il pericolo di dare in mano al nemico l'istrumento, giacchè basterebbero alcune prove per scoprire il mistero.

Il Kronenberg, basandosi sullo stesso principio, ideò recentemente un crittografo detto indecifrabile, composto di quattro dischi mobili concentrici, ciascuno dei quali porta una serie di numeri dall'1 a 26, da 27 a 52, da 53 a 78, da 79 a 00 (surrogato del numero 100) più 4 posti vuoti per completare il multiplo di 26 ( $26 \times 4 = 104$ ). Questi quattro dischi, indipendenti l'uno dall'altro, possono essere disposti a capriccio (ma per il dispaccio nell'ordine convenuto) sopra un disco più grande portante le 26 lettere dell'alfabeto in corrispondenza dei numeri sottostanti.



Il metodo è semplice, comodo, ma oltre al non essere sicuro, perchè facile a perdersi, il disco multiplo presenta il difetto dei sistemi monoalfabetici od anche di quelli tipo De Vigenère, essendo regolare la successione dei numeri e degli alfabeti.

Data la disposizione indicata dalla figura, l'A è rappresentata dai numeri 17, 44, 71, 79; il B da 18, 45, 72, 80, ecc., dimodochè per la parola *Napoli* si avranno a scelta le disposizioni seguenti:

N	A	P	O	L	I
04	17	06	05	02	25
31	44	33	32	29	52
58	71	60	59	56	53
92	79	94	93	90	87

Il Bazeries, capo squadrone al treno degli equipaggi, valente crittologo, ideò recentemente un crittografo cilindrico composto, come lo dice il nome, di un cilindro sul quale si infila un certo numero di dischi portanti ciascuno inciso un alfabeto convenzionale e tenuti fermi con un'astina, nella forma ben nota dei lucchetti a lettere o a parole, ancor oggi in uso.

Ogni disco o rotella porta inciso un numero d'ordine ed un alfabeto disposto irregolarmente. Una chiave numerica (di cifra eguale al numero dei dischi naturalmente) indica l'ordine con cui i dischi devono essere infilati nell'asse del cilindro.

Ogni disco si fa girare in modo da portare dinanzi ad un segno del cilindro (uno zero) le prime lettere del testo da cifrare ed a prescindere da quella si hanno in

giro a ciascuno dei dischi ventiquattro alfabeti diversi con cui cifrare il dispaccio (ciò che collo zero dà 25 generatrici).

Secondo l'inventore questo crittografo potrebbe essere anche conosciuto dal nemico e consegnato anzi al medesimo senza che vi possa essere pericolo di scoprire il segreto di un dispaccio col medesimo cifrato.

Nel capitolo relativo al deciframento vedremo le conclusioni ben diverse che ne trae il marchese De Viaris, valentissimo crittologo.

**Crittografo E. Pasanisi.** — Questo industriale di Milano ha ideato un crittografo (V. la fig.), di facile maneggio, del quale do la descrizione secondo le stesse parole dell'inventore.

« L'apparecchio si compone di due dischi:

« Uno, esterno, fisso, con le lettere grandi, per la scrittura ordinaria; l'altro interno, girevole, con le lettere piccole, per quella segreta.

« Tanto le lettere grandi del disco esterno, quanto « quelle piccole del disco interno, sono collocate in tante « separate caselle.

« Il disco interno gira sopra quello esterno per mezzo « di una vite centrale, la quale trattiene sei settori, che si « spostano a volontà.

« Il giro di rotazione al disco interno s'imprime - *di* « *casella in casella* - tanto da destra a sinistra, quanto « da sinistra a destra, per mezzo di un dente di metallo « collocato sull'orlo del disco stesso.

« Per corrispondere, è necessario che i corrispondenti « stabiliscano fra loro la chiave, senza la quale la scrit-

« tura cifrata ottenuta col nostro crittografo è *assolutamente indecifrabile*.

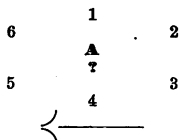
« La chiave consiste:

« 1. Piazzare i 6 settori in un ordine convenuto;

« 2. Stabilire un punto di partenza: scegliendo una lettera grande del disco esterno in perfetta corrispondenza con una lettera piccola del disco interno p. e: l'A grande del disco esterno e il punto interrogativo (?) del disco interno;

« 3. Stabilire in qual senso si gira il disco interno.

« Questa chiave s'indicherà al corrispondente, esponendola nel modo seguente:



« — i numeri 1-2-3-4-5-6, posti in rosa, indicheranno l'ordine convenuto dei sei settori, cioè: la posizione scelta, fissandoli definitivamente sul disco interno per mezzo degli appositi denti e della sopraccennata vite centrale che li trattiene;

« — La lettera A ed il punto interrogativo (?), posti nel mezzo, dinoteranno il punto di partenza, cioè: la posizione in cui si trova il disco interno (girevole) rispetto a quello esterno (fisso) all'atto che s'incomincia la corrispondenza segreta;

« — La freccia, posta di sotto, indicherà infine il modo di far girare il disco interno, cioè: da destra a sinistra.

« Collocando l'apparecchio in questa *precisa chiave*,  
 « supponiamo si voglia tradurre in caratteri segreti la  
 « frase seguente:

*Venite a Milano*

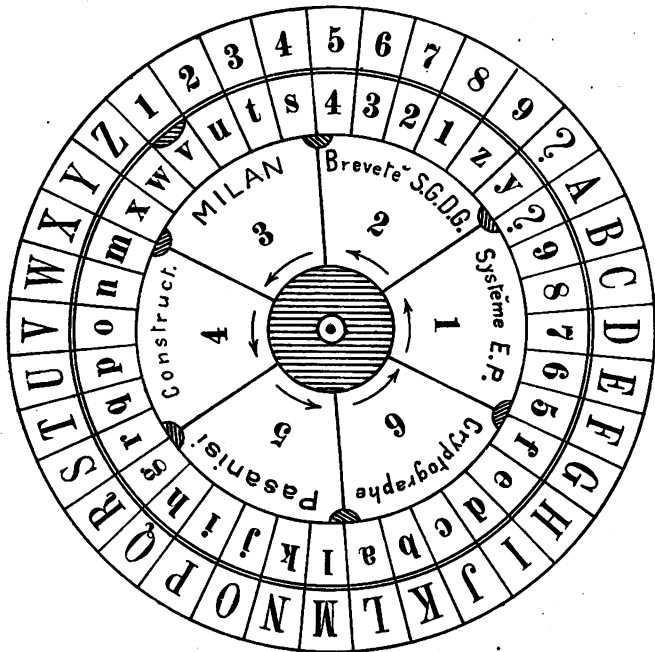
« Alla lettera grande *V* del disco esterno (disco che  
 « serve per la scrittura ordinaria) si troverà in perfetta  
 « corrispondenza la lettera piccola *o* del disco interno  
 « (disco che serve per la scrittura segreta). Si trascrive  
 « quindi la lettera *o* (cifrata) che traduce la lettera *V*  
 « (ordinaria). — Girando il disco interno, di una casella  
 « nel senso indicato dalla freccia, alla lettera grande *E*  
 « del disco esterno si troverà il corrispondente numero *7*  
 « del disco interno. Si trascrive quindi *7* che traduce la  
 « lettera *E* — Girando ancora alla lettera *N* si avrà *y* —  
 « Alla lettera *I* si avrà *5* — Alla *T* si avrà *u* ed infine,  
 « alla lettera grande *E* corrisponderà la lettera piccola *a*,  
 « completandosi così tutta la parola ordinaria « *Venite* »  
 « in quella segreta « *o 7 y 5 u a.* »

« Continuando in questo modo si avrà la traduzione  
 « della frase intiera ordinaria di « *Venite a Milano* » in  
 « quella segreta di:

« *o7y5ua f afdpdd.* »

« Il corrispondente per decifrare la frase stessa non  
 « ha che a porre in *chiave precisa* il proprio apparecchio  
 « (cioè nella chiave qui sopra indicata), girare *di casella*  
 « *in casella* il disco interno, *nel senso indicato dalla*  
 « *freccia*, e tradurre ogni singola lettera piccola in altra  
 « corrispondente grande.

« Esercitandosi nel tradurre due o tre volte questa  
« frase, si acquisterà subito la completa conoscenza del-



« l'apparecchio, e si comprenderà come le diverse com-  
« binazioni da sole o simultaneamente prese, e cioè quelle:  
« — del cambio nell'uso del disco esterno per la scrit-  
« tura segreta in quello interno per la scrittura ordinaria;

« — del girare il disco interno di 1, 2, 3, 4 caselle subito dopo il punto di partenza nel senso della freccia, « in altro contrario a questa o in altro analogo convenuto; »

« — ed infine, quelle altre molte combinazioni, le une « diverse dalle altre, non accennate per brevità, ma che « possono formare oggetto di speciale accordo colla persona con cui si vuole corrispondere in segreto, e ciò « *indipendentemente dalla chiave soprindicata*; « stanno ogni lettera della frase un numero grandissimo « di volte. »

La sola novità che presenta il crittografo Pasanisi in confronto dei similari dianzi descritti, è la divisione del disco interno in sei settori, che potranno essere spostati a piacere delle parti corrispondenti in cifra, ma questo artificio non può bastare ad assicurare la indecifrabilità matematica trattandosi di un sistema monoalfabetico in cui le lettere del testo si seguono in ordine regolare e quelle della cifra in ordine invertito anche se separato in sei parti.

L'apparecchio si presenta elegante e comodo e viene venduto in doppio a prezzo non elevato.

**Crittografo De Viaris.** — Questo dotto crittologo ha voluto dotare il proprio paese di un istrumento basato sulle ricerche acute e matematiche fatte e già enunciate nei precedenti capitoli. Il crittografo de Viaris è un gioiello di costruzione, perchè oltre al permettere la cifratura di un dispaccio sul testo vero, stampa sopra una striscia di carta il dispaccio già cifrato di mano in mano che lo si compila. L'istrumento venne descritto dal Leauté

dell'Istituto di Francia, nel giornale *le Génie Civil* (1) e fu presentato in varie forme più o meno complicate. Esso è basato sulla formola algebrica seguente:

$$c + \gamma + \chi = \lambda$$

in cui  $c$  = al testo reale,  $\gamma$  = alla lettera della chiave,  $\chi$  = alla lettera del crittogramma ed  $\lambda$  = al valore di una delle lettere primordiali scelta d'accordo fra le parti. Da questa equazione ne vengono altre due:

$$\chi = \lambda - (c + \gamma) \quad c = \lambda - (\chi + \gamma)$$

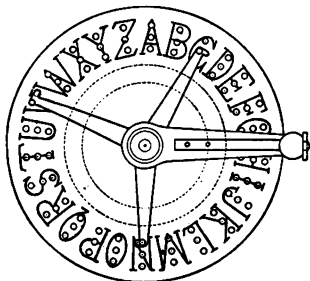
Il crittografo più semplice è costituito da un disco portante internamente le 26 lettere dell'alfabeto, sull'asse delle quali si trovano tre fori per ogni lettera. Un triangolo metallico, coi lati di ineguale lunghezza, penetra con una punta separata in tre fori, disposti l'uno sopra l'altro in ogni lettera, in modo da dare colle diverse sue posizioni le tre quantità  $c$ ,  $\gamma$  ed  $\lambda$ .

Le tre aste, spostabili secondo il bisogno, la chiave scelta, le lettere del testo vero e della lettera variabile, vengono fissate nella posizione rispettiva e fatte girare contemporaneamente mediante un manubrio che serve di guida e che dopo ogni lettera risultante dalla tripla combinazione, con un movimento di pressione servirà a stampare sulla carta la lettera del crittogramma (V. fig.).

---

(1) N. 18, pag. 278 del 1888. Avrei voluto presentare le figure complete relative, ma l'Autore non credette di rispondere alla mia richiesta.

Si comprende che disposto le tre aste nel luogo prestabilito, tutto il sistema reso rigido si presti mano mano al ciframento del dispaccio.



A differenza di tutti gli altri crittografi, questo del De Vigenère assicura la assoluta segretezza del dispaccio, ma non perciò meno riesce complicato nell'uso e facile oltre che a guastarsi anche a perdersi o ad essere sottratto dal nemico, che, se anche non potrà servirsene, impedirà all'altra parte di utilizzarlo. Non credo si trovi in commercio.

---

## CAPITOLO IV

### I repertorii ed i dizionarii

#### La corrispondenza telegrafica internazionale

---

L'uso delle *tavole cifranti* e *decifranti* o dei dizionarii cifrati sembra rimontare alla rivoluzione francese, ma senza speciali ragioni si è prolungato fino ai nostri giorni ed è tenuto in onore persino da Ministeri gelosi come quelli degli affari esteri di questo e d'altri paesi.

È certo che prima del 1850 non si conobbero ufficialmente dei dizionarii di questo genere e l'opera del Brachet, *Dictionnaire chiffré*, in cui ogni parola è rappresentata da cinque cifre è la più antica.

Il Sittler, nel 1868, pubblicò un *Dictionnaire abbréviatif chiffré* composto di 50 fogli, ogni pagina del quale contiene 100 parole, rappresentate da numeri che vanno da 00 a 99. La paginatura è in bianco e può essere segnata a mano secondo un ordine convenuto fra le parti.

La parola vien cifrata indicando il numero della pagina in cui è scritta ed il proprio numero d'ordine. È il prototipo del genere, a cui si ispirarono molti imitatori esteri ed italiani ed è ancora oggi usatissimo nel giornalismo e nelle corrispondenze telegrafiche estere.

Il Brunswick, riconosciuto autore di un *Dictionnaire pour la correspondance télégraphique secrète* sotto lo pseudonimo di: Segretario di legazione, pubblicò nel 1868 un dizionario in cui le lettere, colle loro diverse combinazioni binarie, ed alcune migliaia di parole, colle loro flessioni grammaticali, sono rappresentate da gruppi di quattro cifre ognuna da 0000 a 9999.

Il Louis, direttore del *Journal des Postes*, raccolse nel suo *Dictionnaire pour la correspondance secrète* più di 20000 parole ordinandole con eguale metodo (1872).

Il Mamert Gallian, nel suo *Dictionnaire télégraphique économique et secret* edito nel 1874 (e di prezzo assai elevato) in luogo dei gruppi di quattro cifre rappresenta le parole con delle combinazioni di tre lettere. Per questo solo motivo, e tenuto calcolo della spesa per telegrammi esteri, il metodo Mamert Gallian riesce il più economico.

Su principii press' a poco eguali sono basati i dizionarii tedeschi del Niethe (Berlin, 1877), Walter (Winterthür, 1877) e quello inglese del Bolton.

Siccome avrò occasione di occuparmene nel capitolo relativo al deciframento indicherò per sommi capi il metodo del Brunswick.

Cercata la parola da decifrarsi nel Dizionario, si tra-

spone, si inverte, secondo una formola convenuta fra le parti, l'ordine delle cifre di ogni gruppo o numero, si aumenta o si diminuisce, secondo le convenzioni, di un dato numero il risultato e quest'ultimo numero darà la chiave delle combinazioni. Ad esempio: se la parola *avanzate* ha nel dizionario per numero corrispondente il 2143, esso si potrà scrivere in dodici modi diversi 2134, 3421, 3412, 3142, 3124, 4321, 4312, 1234, 1243, 1324, 1342. Se il numero adottato è il 2134 e la cifra convenzionale da aggiungersi è 214, la cifra-chiave sarà data da 2348, eguale alla somma dei due.

È un metodo originale ed elegante, non c'è che dire, ma non perciò assolutamente sicuro come vedremo in seguito.

In Italia incontrarono molto favore i cifrari del Mengarini (Bocca, 1892) e Baravelli (Loescher, 1890), che sono composti sulle tracce del Sittler, con 100 parole, numerate da 00 a 99 per ogni pagina, con numerazione in bianco.

Nel cifrario Baravelli sono state aggiunte tre tavole:

- I<sup>a</sup> per le vocali ed i segni diversi di interpunzione;
- II<sup>a</sup> per le consonanti, le desinenze, etc.;
- III<sup>a</sup> per le sillabe.

La numerazione delle parole nel Cifrario Mengarini procede dal 99, in alto della pagina, al 00, in basso; in quello Baravelli, più logicamente in linea pratica, dal 00 in cima al 99 in basso.

Dò un esempio dei due cifrari per alcuni numeri della lettera A :

*Cifrario Mengarini*

99	a
98	ab abb
97	abadessa abate
96	abazia
95	abbandon-are-ato
94	abbandonando-si
93	abbandoni-ate-ato
92	» » » affare
91	» » » paese
90	» » » famiglia
89	abbandono
88	.... Nel più completo
87	abba pascià
86	abbassamento
	etc.

*Cifrario Baravelli*

00	abbaglia-re, abbaglio
01	abbandona-re, abbandono
02	abbassa-re, abbasso
03	abbastanza
04	abbate, abbazia
05	abbatte-re, abbattimento
06	Abbiategrasso
07	abbicci
08	abbiezione, abbietto
	etc.

Credo pure utile dare un esempio pratico di un dispaccio cifrato col metodo Mengarini:

Acquistate dopo Borsa	nostro conto	ultimo corso		
463	4875	5047		
cento	azioni Credito Mobiliare	che consegnerete		
3761	2270	4634		
Banco	Mor	pur	go	e figlio
2438	11238	14038	8348	7552

I primi numeri sono quelli della pagina, i due ultimi quelli della parola, o frase, o porzione di essa (come nel caso di: Mor-pur-go).

Un esempio di dispaccio cifrato col metodo Baravelli, basato su analogo principio è il seguente:

Questo	collegio elettorale	ha	tre	candidati	
7346	1718	31	9404	1293	
prossima	elezione politica.	Viva	lotta	sarà	tra
7169	3034	9845	5141	71	8920
candidato del Governo	e	candidato dell'opposizione			
1295	1	1296			

Ambedue questi cifrarii, a parte il loro difetto di costituzione, gravissimo in crittografia; sono compilati con molto acume e criterio pratico, sono di piccola mole, di facile maneggio e di uso in pratica semplicissimo.

Nel capitolo seguente indicherò un metodo per potersi servire di questi dizionarii o cifrarii, pur rendendo indecifrabile (fino a.... prova contraria) i crittogrammi scritti coi medesimi.

Nei nostri Ministeri, nelle grandi Amministrazioni è radicato l'uso di grandi quadri cifranti (lettere, parole o frasi tradotte in numeri da 3 a 4 cifre) e decifranti (numeri da 3 e 4 cifre tradotti in lettere, parole o frasi). In questi ultimi tempi venne prescelto a tal uopo il cifrario Mengarini.

Ogni cifrario porta una lettera dell'alfabeto ed un numero, ed a periodi variabili e all'improvviso le varie amministrazioni sono obbligate a cambiare di cifrario e di decifrario, e ciò... per mantenere il segreto!

Inoltre, sempre allo scopo di rendere più semplice la loro manipolazione, vi sono varie specie di cifrarii secondo

che si tratta di una amministrazione superiore o di una inferiore, così che un Prefetto, solo perchè rappresentante politico del Governo, se deve dare disposizioni in cifra contemporaneamente ad un Sottoprefetto, ad un Presidente del Tribunale, ad una Autorità militare, deve usare tanti cifrarii diversi e ciò coll'obbligo di non cadere in errore nè confusione!

A semplice esempio indico a salti i numeri di un cifrario (1) ora non più in uso:

200	Onorevole-i	380	ricev	1080	sua-e-o-oi
201	quaranta	381	secondo	1081	na
202	ren	382	ebbe-i	1082	questa-e-i-o
203	affare-i	383	ristabil	1083	della-e-i-o
204	den	384	fos	1084	amico-i
205	stata-e-i-o-u	385	Ministero della Guerra	1085	applic
206	omicidio-i	386	imputata-e-i-o	1086	sciogli
207	emblema-i	387	Chieti	1087	tratt
208	cal	388	privata-e-i-o	1088	Comune-i-ale-i
209	presid	389	zo	1089	generale-i

Il marchese De Viaris, valentissimo crittologo ed antico ufficiale di marina, in questi ultimi tempi aveva preannunziata la comparsa di un repertorio economico per la corrispondenza telegrafica segreta, denominato ABC, ad un tempo cifrante e decifrante; ma in causa delle modifica-

---

(1) Si comprenderà facilmente (dato il carattere ufficiale della indiscrezione) che le notizie esposte sono di una autenticità molto relativa. Bastano, però, per dare idea del sistema adottato dal Governo Italiano.

zioni avvenute ai regolamenti telegrafici internazionali, che si esplicarono nel novissimo codice, da mettersi in vigore nel 1896, salvo errore, tale pubblicazione subirà un certo ritardo. Pur essendo in vendita al pubblico, questo lavoro, in causa di un processo particolare di formazione, garantirebbe il segreto delle corrispondenze. Il valore del De Viaris è tale da ritenere che questo ABC sarà veramente utile e ben fatto. Si può quindi affrettarne col desiderio la comparsa.

L'Inghilterra ha un *ABC telegraphic cod* contenente 15000 parole ed il Coste ne compilò uno consimile in Francia nel 1888. Dò, come al solito, un esempio di quest'ultimo, avvertendo però che tutti questi repertorii vengono pubblicati e raccomandati a scopo piuttosto commerciale e con particolare riguardo all'economia (cosa non disprezzabile trattandosi di telegrammi per l'estero, di solito carissimi per diritti fissi o per tasse a parole) e perciò le varie parole sono composte in un dato numero di lettere nè inferiore nè superiore a quelle stabilite nei regolamenti internazionali telegrafici - 10 al massimo, 7 al minimo.

Numero d'ordine	Parola	Numero o frase
1	A b a b o r i s	0,001
2	A b a c o t i n	0,002
3	A b a j u a r u m	0,003
4	A b a l o u r d i	0,004
5	A b a n e l l e	0,005
6	A b a u g a r u m	0,006
7	A b o r e m o	0,007
etc.	etc.	etc.

10250	I n a r e f a c t a	Commissione confermata.
10251	I n a s s a t u s	Importanza della commissione.
10252	I n a s s e r a v i	La commissione trasmessa col vostro dispaccio è fatta.
10253	I n a s s o u v i	La commissione trasmessa col vostro dispaccio non può esser fatta.
10254	I n a s s u e t u s	La commissione trasmessa col vostro dispaccio non può esser fatta nel tempo dato.
10255	I n a t t r i t u s	La commissione trasmessa col vostro dispaccio non poté farsi, causa il prezzo.

E l'economia nella trasmissione e nelle spese è resa evidente oltre che dal secondo esempio anche dal seguente: la frase: *metri duemilacinquecentosettantasei e seicentoventisette millimetri* si tradurrà:

2500 metri	C o b a l t i d e
76 »	C l a u s o i r
0,627	C h a m o i s a n t

Invece di dodici parole se ne telegraferanno tre soltanto.

A parte i codici telegrafici pubblici, può essere utile fra commercianti o fra corpi militari il poter crittografare dei numeri a più cifre ed anche dei segni di interpunzione, ortografici, segni relativi alle operazioni numeriche, etc.

In tal caso i numeri 1 a 0 si rappresentano così:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

e per non confonderli con altre lettere di una chiave o di un alfabeto cifra, si porrà loro ai fianchi una lettera possibilmente poco usata come K, Y o W, così che 6901 diverrà KFIJAK, oppure YFIJAY e 5 sarà KEK.

Fu pure proposto di indicare i numeri dall'1 al 25

con le lettere dell'alfabeto da A a Z, escluso W se la cifra è isolata; mettendo altra lettera dell'alfabeto come sopra al secondo posto, segnando: A = 0, B = 25, C = 50, D = 75 ..... Z = 650 per la seconda cifra del numero; e finalmente mettendo altra lettera dello stesso alfabeto al terzo posto, segnando: A = 0, B = 650, C = 1300, D = 1950 ..... Z = 16250.

In tal caso: AAA = 1; BAA = 651; CBB = 1327; RNT = 11395.

Per i segni ortografici il De Viaris propone le seguenti lettere:

L M N O P Q R S T U V X Y Z ML MM  
 , . - ! ? ( ) - ' ˆ ˜ ˘ ˙ ˚ ; :

Per i segni numerici, infine, oltre alla lettera K (oppure Y o W) che dinota già, posta innanzi ed in fine, un numero; si scriverà subito il primo K:

Q	per	numero	T	per	« amente »	R	per	-
R	»	« esimo »	U	»	esponente	Y	»	×
S	»	separare numeri	V	»	+	Z	»	diviso per

Cosicchè si avranno in esempio pratico queste cifre:

Numero 49	=	K Q D I K
Quarantesimo nono	=	K R D I K
27 — 32 — 14	=	K B G S C B S A D K
In quarantanovesimo luogo	=	K T D I K
49 <sup>5</sup>	=	K U D I E K
27 + 32	=	K B G V C B K
32 — 27	=	K C B X B G K
32 × 27	=	K C B Y B G K
32 : 27	=	K C B Z B G K

I dizionarii o repertorii in genere presentano varii difetti, alcuni dei quali gravissimi ed altrettanto può dirsi dei cifrarii e decifrarii di uso delicatissimo, specialmente presso i Ministeri degli affari esteri.

È quindi da condannarsi assolutamente l'uso invalso pur troppo in molti Governi di corrispondere con quel genere di cifra.

Anzitutto per quanto sia vero che nei cifrarii nessuna correlazione può esistere fra i varii numeri disposti in progressione e le frasi o parole e lettere che significano; ciò non toglie che un Governo straniero o un semplice telegrafista, per interesse o per capriccio, possano interpretarne il significato. Ogni Stato, quando circolano o transitano per le proprie reti telegrafiche dei dispacci, comunque cifrati; ne fa copia accurata e la mette in disparte, segnandone la data, il mittente, il destinatario, etc., fino al momento in cui l'indiscrezione di un qualche organo del quarto potere, un *libro giallo* o *verde* qualunque, pubblicato dal Governo, amico, nemico od indifferente, ne venga a dichiarare che il giorno tale il Ministro degli esteri ha telegrafato all'Ambasciatore di.... il tale ordine per effetto del quale si ebbe la risposta così concepita, etc., etc.

Il tradurre o il controllare questi dispacci (se pure qualche crittologo addetto al Ministero non lo ha già fatto in parte) diventa un giuoco, tanto più che registrando periodicamente tutti i dispacci che arrivano o transitano per lo Stato, si possono anche conoscere le varie cifre che per prudenza il Governo straniero avesse nel frattempo cambiato. Nè si creda ciò difficile ad avverarsi per la sola ragione che i cifrarii si mutano anche dopo due mesi!

Per quanto riguarda i dizionarii, i repertorii o cosiddetti cifrarii (Mengarini e Baravelli fra noi, Sittler, Brunswich, Gallian, Nietke, Walter, Bolton, etc. all'estero) che siano in vendita al pubblico, e perciò agli addetti militari o ai corrispondenti esteri, è da avvertirsi che oltre al presentare il pericolo che un numero, spedito errato dal telegrafo, non abbia a svisare od a rendere incomprendibile il crittogramma (difetto comune anche ai cifrarii propriamente detti); quando si conosca il numero di *una sola* frase si scopre immediatamente, con il confronto del repertorio posto sott'occhio, tutte le altre parole o quanto meno quelle che più necessitano ad interpretare il dispaccio crittografato.

Infatti, siccome il repertorio porta la numerazione delle pagine in bianco e siccome, d'accordo fra le parti, esse vengono segnate a cominciare da un dato punto progressivamente (l'osservazione non varrebbe se le pagine fossero numerate in modo da non averne mai due di seguito) basterà scorrere le 100 pagine del reportorio colla cifra telegrafata e segnare le frasi che più si avvicinano al testo probabile del dispaccio. Con altre due o tre cifre si potrà ricostituire una frase che aiuterà la spiegazione delle altre, perchè seguiranno per ordine progressivo (se non sono indicate) o secondo la cifra segnata.

In ogni caso, e nella peggiore delle ipotesi, se la cifra 7856 significa (pagina 78, linea 56): *il generale* e se dopo seguono altre cifre di ignota consistenza, si saprà pur sempre: 1° quali sono le parole, o frasi, o lettere, della pagina e saranno 98 almeno; 2° che prima e dopo della 78ª pagina ci sono certo la 77ª e la 79ª e sarà facile ri-

costituire le parole o le frasi o le parti di esse ogni qualvolta si vedrà riprodotto in una cifra numerica il 78 con una semplice occhiata nel repertorio. È vero che secondo alcuni si potrebbe, d'accordo fra le parti, servirsi di questi repertorii aumentando ogni cifra di un dato numero (giorno della settimana, il tanti del mese, etc.), oppure repertoriare il dispaccio con numerazione differente dopo ogni otto o dieci parole, oppure servirsi di altre *chiavi* consimili; ma tutto ciò servirebbe a complicare la traduzione del dispaccio senza aumentarne di gran che la indecifrabilità.

È a desiderarsi intanto che i Governi aboliscano questi sistemi ben poco sicuri per adottare qualcuno di quei metodi che la pratica ha sanzionato e garantito.

**Crittografia telegrafica internazionale.** — In seguito alla conferenza internazionale tenutasi a Parigi nel luglio del 1891 venne decisa la compilazione di un codice telegrafico, che fu affidato ad una serqua di impiegati, pieni di buona volontà e pazienti, che però all'atto pratico fecero un lavoro improbo, ma non troppo utile. Indico le disposizioni regolamentari vigenti per il nostro paese come per quelli facienti parte od aderenti alla Convenzione di Parigi.

Gli Stati che non ammettono telegrammi in linguaggio convenuto o cifrati, nè alla partenza nè all'arrivo, sono la Bosnia, la Erzegovina, la Bulgaria, la Rumenia, la Serbia, e la Turchia. Tutti gli altri li ammettono in arrivo, in partenza ed in transito, salve le limitazioni stabilite per ordine pubblico o per moralità dalla Convenzione precedente tenutasi a Pietroburgo.

Secondo il codice telegrafico, per telegrammi in linguaggio convenuto s'intendono quelli compilati con parole le quali sebbene presentino ciascuna un senso intrinseco tuttavia non formano frasi intelligibili per gli uffizi in corrispondenza. Le parole non potranno avere più di 10 lettere e devono appartenere alle seguenti lingue: francese, inglese, italiana, olandese, portoghese, spagnola, tedesca e latina (?). I nomi propri che non siano compresi nel codice si scriveranno in linguaggio *chiaro* e se hanno più di 10 lettere, ogni parola conterà per due. L'ufficio di origine può domandare la produzione del vocabolario affine di controllare l'osservanza delle disposizioni precedenti e di verificare l'autenticità delle parole adoperate, e quindi non il loro senso.

Il vocabolario è composto di 856 pagine di grande formato e contiene 212 737 parole numerate in 213 tabelle da 000 al 999 per ogni tabella (meno l'ultima che ne ha 849 soltanto). Le tre cifre rappresentanti le migliaia sono in testa della pagina e corrispondono appunto da 000 a 213, e le tre cifre rappresentanti le centinaia, le decine e le unità, sono a fianco di ogni parola. Ad ogni 10 parole numerate fanno seguito due parole senza numero (ciò che porta il numero delle parole ad un totale complessivo di 254 287), ma esse hanno lo stesso valore delle parole numerate.

Il dizionario divenne obbligatorio per la corrispondenza segreta telegrafica coll'anno 1896. È facoltativo per le corrispondenze del regime extraeuropeo.

Dopo averlo esaminato devo francamente compiangere gli autori di questo *Vocabolario ufficiale*, edito a Berna

(S. Collin) nel 1894 per cura dell'Ufficio internazionale delle Amministrazioni telegrafiche, per il lavoro veramente mastodontico che dovettero compilare e correggere in bozza di stampa, ma in pari tempo devo criticare il modo con cui fu fatto per la poca utilità pratica che presenta, per gli errori di stampa che vi sono contenuti, e, soprattutto, per la mancanza assoluta di parole di uso comune e per la farragine di vocaboli in assoluto disuso o antiquati. E valga il vero, se vi si trova: *religioso, religieux, religious*, vi manca assolutamente la parola religione; vi si trovano: *rughe, rughette e rughettine* e non ruga; mancano moltissimi infiniti di verbi comuni mentre ne sono indicati a caso altri tempi in varia persona, ora in singolare ed ora in plurale; mancano addirittura parole di uso comunissimo e persino (e questo mi sembra il colmo) la parola telegrafo a meno che non si voglia ritenere per italiano il vocabolo 193058 che è *telegrapho!*  
Cito un semplice esempio.

Vi si trova: Abus-accio, ammo, ando, arono, arsene, assimo, atene, ato, atine, ava, avamo, erai, eremo, erebbe; e mancano: abuso (verbo e nome) abus-are, ai, aste, ò, asti, erete, erebbero, ivo, avano, avate, erò, erà, avi, assi, asse, etc.

Converrebbe dunque, almeno per la lingua italiana, rifare tutto il lavoro, per renderlo utile al vocabolario e per renderlo proficuo allo Stato.... a meno che un'alta nostra sapienza internazionale non abbia cercato a bella posta di fare un lavoro incompleto e quasi inutile, per evitare che si spediscono dispacci cifrati.

La sola ispezione dei testi sui quali è stato compiuto il colossale lavoro non farebbe credere a tanto macchia-

vellismo. Infatti se vi si trovano citati come fonte linguistica tre dizionarii pregevoli ed originali per il tedesco (Sanders), l'inglese (Ogilvie e Annandale), il francese (Larousse); tutti gli altri sono duplici, cioè, rappresentano più che altro una speculazione libraria (talora ottima) e non un vero e sicuro dizionario per altre lingue. Così vi si citano quelli per spagnolo-francese, francese-tedesco, olandese-francese, francese-portoghese, latino-tedesco, e per la nostra lingua non un dizionario originale (e non ne mancano in Italia di ottimi), ma bensì quelli francese-italiano del Ferrari e Caccia colla revisione dell'Angeli, edito dal Garnier di Parigi, e italiano-francese del Sergeant Strambio e Tassi, edito a Milano dal Pagnoni.

Altrettanto dicasi per le lingue: spagnola, tedesca, olandese, portoghese e latina.

Anche per questo riguardo è da affrettarsi col desiderio la comparsa del repertorio ABC del De Viaris che, certamente più profondo in crittografia e più pratico, ci darà un lavoro completo, utile e, se non altro, tale da servire di guida ad un repertorio consimile per uso privato degli italiani, assai meglio del vocabolario ufficiale.

Si sa già fin d'ora che esso conterrà le 15 625 combinazioni possibili delle 25 lettere, prese tre a tre, con le parole corrispondenti, e che sarà ad un tempo cifrante e decifrante.

Per completare questo capitolo trascrivo le norme date dall'*Indicatore postale telegrafico del Regno d'Italia per il 1896* (1) per la cifratura dei dispacci:

« I telegrammi possono essere scritti in linguaggio

---

(1) Unione cooperativa editrice, Roma, 1896.

« chiaro o anche in linguaggio *segreto* (che si distingue « in *convenuto* e *cifrato*)....

« Per telegrammi in linguaggio *convenuto* si intendono « quelli nei quali è fatto uso di parole, le quali, benchè « presentino ciascuna un senso intrinseco, non formano « però frasi intelligibili per gli uffizi in corrispondenza.

« Le parole del linguaggio *convenuto* non possono « contenere che 10 lettere al più, e debbono essere tratte « ciascuna da una qualsiasi delle lingue: francese, in- « glese, italiana, latina, olandese, portoghese, spagnuola « e tedesca.

« I nomi propri non possono entrare nella composi- « zione dei telegrammi in linguaggio *convenuto* che nel « loro significato in linguaggio chiaro.

« Per telegrammi in linguaggio *cifrato* si intendono « quelli dei quali il testo è integralmente o parzialmente « composto di gruppi o di serie di cifre di significato se- « greto.

« Il testo *cifrato* dei telegrammi privati deve essere « composto esclusivamente di cifre arabe....

« Nel linguaggio *convenuto*, la massima lunghezza di « una parola è fissata a 10 caratteri in entrambi i regimi « (europeo ed extra europeo). I numeri scritti in cifre sono « contati per altrettante parole quante volte essi conten- « gono 5 cifre nella corrispondenza interna e in quella « internazionale, cogli Stati e territori del regime euro- « peo; e quante volte essi contengano 3 cifre, nelle cor- « rispondenze cogli Stati e territori del regime extraeu- « ropeo, più una parola per l'eccedenza. »

---

---

## CAPITOLO V

### Metodi moderni indecifrabili

---

L'ho già detto altrove: i metodi che fino a ieri si erano ritenuti come indecifrabili non hanno resistito alle formole algebriche, ai calcoli aritmetici o di probabilità, alle investigazioni ingegnose ed acute dei moderni crittologi come il Kerckhoffs, il De Viaris, il Valerio, il Kasiki, il Berthaut, il Bazeris, il Klüber, il Fleissner von Wostrowitz, il Montfort, il Delastelle, etc., per non citare che i più noti fra i moderni. Ts

Se in questo capitolo enuncierò quelli fra i molti sistemi studiati che ritengo indecifrabili, non mi si prenda in parola se non fino a quando qualche insigne cultore di questo genere di studii non avrà dimostrato la loro fragilità.

La indecifrabilità matematicamente assoluta la ritengo anch'io, in massima, una cosa impossibile; contentiamoci in pratica di quella relativa.

Il Kerckhoffs nel suo aureo opuscolo, più volte ci-

tato, così riassume i *desiderata* di un sistema perfetto di crittografia militare (e quindi anche diplomatica, commerciale, privata, aggiungo io):

1° Il sistema deve essere materialmente, se non matematicamente, indecifrabile.

2° Non deve richiedere il segreto e deve poter cadere senza inconvenienti in mano al nemico.

3° La chiave deve essere ritenuta a memoria o essere comunicata senza bisogno di appunti scritti, e cambiata o modificata a piacere dei corrispondenti.

4° Deve essere applicabile alla corrispondenza telegrafica.

5° Deve essere portatile, di maneggio e funzioni tali da non richiedere il concorso di più persone.

6° Viste le circostanze in cui deve essere applicato, dovrà essere di uso facile, non richiedere soverchia tensione di spirito, nè conoscenza di una lunga serie di regole da osservarsi.

Esaminando tutti i sistemi indicati al capitolo II, anche superficialmente o con un po'd'attenzione per quelli molto complicati od involuti, si vedrà che essi, se corrispondono ad uno o ad altro dei precedenti *desiderata*, sono ben lungi dal comprenderli tutti o poco meno. Altrettanto si deve dire dei dizionarii, dei cifrarii.... e delle macchine.

Ai sei numeri precedenti poi, d'accordo col Josse, se ne può aggiungere un altro: Non deve richiedere l'uso nè d'un libro nè d'un apparecchio, ma semplicemente di un lapis e di un pezzo di carta. E si può finire col De-

lastelle: Dato che si abbia un crittogramma e la sua traduzione non sia possibile trovarne la chiave.

E dopo questa breve premessa vediamo quali sistemi meglio corrispondano alle esigenze della crittografia moderna.

**Metodo De Vigenère perfezionato (Delastelle).**— « La « disposizione del prospetto De Vigenère è conservata e « così pure gli alfabeti esterni. Il numero delle caselle « del quadrato essendo eguale a quello delle combina- « zioni, due a due, dei caratteri contenuti nell'alfabeto, « iscriveremo ognuna di queste combinazioni in una delle « caselle ed avremo una tabella *cifrante* di uso semplice « e facile.

« Basta infatti dividere la frase da cifrarsi in parti « di due lettere, poi, servendosi della tabella come di una « tavola da moltiplicazioni, sostituire ogni parte col gruppo « situato tanto nella striscia che nella colonna apparten- « nente alle lettere del testo, lette l'una nell'alfabeto « orizzontale, l'altra in quello verticale.

« Occorre notare che non essendo simmetrico il pro- « spetto, è indispensabile di prendere sempre la prima « lettera nello stesso alfabeto, sia verticale che orizzon- « tale. Se p. e. conveniamo di prendere nell'alfabeto posto « a sinistra della tabella la prima lettera dei gruppi da « cifrarsi e nell'alfabeto di testa la seconda lettera degli « stessi gruppi, l'insieme AE sarà rappresentato dalla « combinazione *pl* inscritta nella 6<sup>a</sup> casella della 2<sup>a</sup> stri- « scia, mentre EA avrà per valore corrispondente la com- « binazione *qn* posta nella 2<sup>a</sup> casella della 6<sup>a</sup> striscia: »



M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	W	
kk	fp	kn	uo	ec	hj	ip	df	nc	mr	ct	di	md	ha	+
vn	hh	cc	rf	cx	ps	zy	hy	sr	ye	fb	gn	wg	ij	A
wt	mc	kh	ew	gf	sq	yt	wa	hv	fn	vo	eu	+i	gd	B
zu	ym	wu	rz	ey	bf	ta	+x	ld	qb	aq	v+	qu	us	C
pe	mo	+b	uk	hw	xu	rh	ky	ii	nq	ca	lf	wy	ai	D
+k	xr	u+	nt	tz	li	ra	kd	by	sl	zg	cq	ju	bp	E
jc	bv	tt	+n	lo	tg	rq	vz	ls	gs	yy	jl	hn	nv	F
tq	ay	zm	rr	yb	cj	fv	on	+a	bh	tu	sz	me	kh	G
yx	fz	lz	eb	ad	wd	cl	qo	pn	bu	vw	at	qf	dq	H
vy	qw	ya	+s	oz	qv	ug	pq	vh	tj	++	qz	xy	ou	I
ql	vf	uv	ok	edy	opr	vgo	qez	d	lm	zk	lu	y		J
da	+o	sw	vm	sg	um	yc	bl	vt	xd	gw	dt	yh	qe	K
sd	oe	fq	ba	np	hg	fu	sh	xg	uw	ms	pj	ho	e+	L
ch	qq	dn	vi	+c	+v	lx	of	cb	se	py	gk	ju	ru	M
xw	pg	qi	lq	dv	t+	ro	ep	mj	fw	uf	wo	xt	gl	N
ih	gt	pe	ej	ju	uz	ni	vr	iw	ge	vv	fl	iq	zv	O
tv	hud	jml	it	js	ar	hec	mk	xh	ei	mx	sj	lb		P
tie	eah	tww	mn	+l	tm	bb	cz	ir	ydu	hty	in			Q
gb	ys	ns	og	fs	gp	bd	ik	mw	fi	wed	co	pt	f	R
l+	oi	ng	+f	bra	uub	zike	te	yw	zag	yko				S
qs	ib	hd	vj	gm	dew	fox	gxp	mf	kd	eq	mg			T
kr	wf	+b	zb	r+	bec	wnk	zx	jo	ic	ju	or	lv		U
kp	amb	xbk	hi	ot	ek	ku	y+	ox	qj	im	ft	hx		V
vc	aj	kf	ne	hf	en	jj	nz	dr	zz	wh	iza	an	m	X
cn	bk	jr	al	+j	th	rn	bs	pf	j+	km	fx	db	sx	Y
go	od	je	w+	rks	bff	up	em	ow	uu	as	xv	sc		Z
oj	lk	ny	mh	wq	tl	p+	bm	co	ma	ts	dz	gc	qp	W
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	W	

**Esempio pratico. Testo: *Spedite tosto cotone Genova.***

S p e d i t e t o s t o c o t o n e g e n o v a  
+ f j q p q k d n i k d w u k d x p o v q q z e

Si divide dunque il testo in parti di due lettere, si cercano successivamente nel prospetto (V. pag. 84-85) le lettere di ogni bigramma, leggendo la prima nell'alfabeto verticale e la seconda in quello orizzontale. Al punto di incrocio delle striscie e delle colonne si troveranno i gruppi coi quali si sostituiranno quelli del testo.

Il lavoro di ciframento con questo sistema è semplificato assai ed è reso assai più sicuro che colla tabella De Vigenère, perchè se in questo si hanno 27 combinazioni per ogni lettera, col Delastelle si ha la stessa cifra, ma al quadrato, cioè 729.

E si può renderlo ancor più impenetrabile separando in un dato numero le lettere del testo, dividendolo in gruppi, che si dispongono a due a due, l'uno sotto l'altro e cifrando coll'aiuto della tabella i bigrammi formati dalla lettera superiore e da quella inferiore.

Così il precedente testo verrà disposto come segue dato un raggruppamento convenuto di 6 lettere:

S p e d i t	o + c o t o	o a
e + t o s t	n e + g e n	v +
-----	-----	-----
m w k + u f	g j g r n g	g v
v s d b g o	t k i p + t	e b

Il segno + fu messo per separare fra loro le parole ed il crittogramma può essere riunito in una sola linea: mwk+ufvsdbgogjgrngtkip+tgveb. Se ogni lettera è rappresentata qui da 27 combinazioni ed ogni gruppo da altre 27, ogni lettera del gruppo cifrato sarà suscettibile di  $(27 + 27) \times (27 + 27) = 2916$  valori diversi.

Le lettere del testo potranno essere raggruppate in quel numero che meglio si desidera; più si può cambiare d'accordo il raggruppamento ad ogni tante parole, etc.

Il metodo è eccellente e sicuro, ma presenta il difetto di richiedere sempre una tabella la cui compilazione, basata sulla reciprocità assoluta delle combinazioni di due lettere, riesce un po' difficile.

**Metodo Kerckhoffs a chiave tripla (Kerckhoffs).** — Il valente crittologo al quale sono dovute alcune leggi importantissime di deciframento, propose il sistema a tripla chiave e combinò un processo di trasposizione con un sistema di interversione a base variabile.

Il metodo Saint-Cyr (V. pag. 38) combinato col metodo indicato alla pag. 17 o con quello detto dei nichilisti (V. pag. 48) sopprime tutte le tabelle, tutti gli appunti scritti, facili a sequestrarsi dal nemico e dà un crittogramma che non ammette calcoli di probabilità. Le due chiavi sono rappresentate da due parole diverse, un nome ed un aggettivo; la prima serve all'interversione, l'altra alla trasposizione.

Dò un esempio pratico. Testo da cifrarsi: *Disponga per lo sbarramento della valle con attacco simulato del ponte* e le due chiavi siano: *Senato* e *Romanina*, la seconda delle quali in formola numerica si tradurrà con 84516372.

Il testo e la prima chiave, colla tabella De Vigenère, (eguale al Saint-Cyr) dà:

Disponga per lo sbarramento della  
 SENATOSE NAT OS ENATOSENATO SENAT  
 vmfphbye cek zg woakfsqrnmc vjylt  
 valle con attacco simulato del ponte  
 OSENA TOS ENATOSE NATOSENA TOS ENATO  
 jspye vcf egttqus fifidego wsd tbnms

Colla seconda chiave: *Romanina*, ridotta a 84516372, si dispongono le due tabelle seguenti in cui la prima coll'ordine numerico 12345678 registra il testo cifrato colla chiave *Senato*, e cioè: *vmfphbyecekzgwakfsqrnmcvjyl-tjspyevcfegttqusfifidegowsdtbnms*:

A	1 2 3 4 5 6 7 8	B	8 4 5 1 6 3 7 2
1	v m f p h b y e	8	= s + b - m × n
2	c e k z g w o a	4	p l t v j y s i
3	k f s q r n m c	5	t c f y e v g e
4	v j y l t j s p	1	e p h v b f y m
5	y e v c f e g t	6	i s f t i u f q
6	t q u s f i f i	3	c q r k n s m f
7	d e g o w s d t	7	t o w d s g d e
8	b n m s + - × =	2	a z g c w k o e

Come si comprende, non essendo la frase un multiplo esatto di 8, ho aggiunto i segni + - × = di cui non si terrà alcun conto nel nuovo crittogramma che si scriverà in una sola linea: = s + b - m × n p l t v j y s i t c f y e v g e p h v b f y m i s f t i u f q c q r k n s m f t o w d s g d e a z g c w k o e. Ai segni alge-

brici, previa convenzione, si potrà sostituire una lettera che non si trovi segnata nel crittogramma, come ad esempio *x*.

**Metodo a repertorio modificato** (*Delastelle*). — Non ho bisogno di dire come siano composti i repertorii essendo i medesimi in commercio a disposizione di tutti, ed avendone già trattato in un capitolo precedente.

Faccio l'ipotesi di un dizionario speciale, ma il metodo vale anche per quelli, tipo *Sittler*, *Mengarini*, *Baravelli*, etc.

Sia dunque da spedirsi il dispaccio seguente: *Nostro socio vi consegnerà lettera credito 100000 franchi sulla Casa Rotschild di Berlino, darà istruzioni vendita merci, acquisto macchine. Calcoliamo vostra oculatezza, tatto e prudenza. Telegrafateci arrivo.*

E sia convenuto fra le parti il vocabolario seguente:

00 —	18 r	49 ama-e-i-o
01 a	19 s	50 macchina-e-i-o
02 b	20 t	52 acquista-e-i-o
03 c	21 u	54 merce-i
04 d	22 v	57 vendita-e
05 e	23 w	59 istruzione-i
06 f	24 x	61 dara-e-o
07 g	25 y	63 di
08 h	26 z	65 casa-e
09 i	27 +	66 sulla-e-i-o
10 j	28 [ ]	69 franco-chi
11 k	30 arriva-e-i-o	70 credito-i
12 l	33 telegrafo-e-i-o	73 lettera-e
13 m	35 prudenza	77 consegna-e-i-o
14 n	39 tatto	79 vi
15 o	41 oculata-e-i-o	85 socia-e-i-o
16 p	45 vostra-e-i-o	88 nostra-e-i-o
17 q	48 calcola-i-o	etc.

Il dispaccio sopra indicato, cifrato con tale dizionario, diverrà:

88 27 85 27 79 27 77 18 01 27 73 27 70 27 28 10 00 00 28  
 27 69 27 66 27 65 27 18 15 20 19 03 08 09 12 04 27 63 27  
 02 05 18 12 10 14 15 27 61 27 59 27 57 27 54 27 52 27 50  
 27 48 49 27 45 27 41 25 25 01 27 39 27 05 27 35 27 33 20  
 05 03 09 27 30

in cui il segno +, ossia la cifra 27, separa le diverse parole ed i segni [ ], ossia 28, si pongono prima e dopo i numeri scritti in cifre arabe (100000).

Si supponga che il repertorio sia pubblico (è raro il caso di un repertorio privato che costa molta fatica di scritturazione e serve a poche persone soltanto). Il segreto è allora in mano di tutti a meno che, come ho già detto altrove, con una cifra *chiave* non si debba fare un calcolo speciale per ogni numero di due cifre, aggiungendo o sottraendo un dato numero, d'accordo col destinatario.

Secondo il Delastelle si può procedere in altro modo più semplice e sicuro. Si dividano, infatti, le cifre sopra trascritte in gruppi di 5, 6, 7, 8, etc. e si scrivano l'una sotto l'altra. Con un raggruppamento ad *otto* cifre si avrà ad esempio:

88 27 26 27	69 27 66 27	18 12 10 14	27 45 27 41	30
79 27 77 18	65 27 18 15	15 27 61 27	25 25 01 27	
01 27 73 27	20 19 03 08	59 27 57 27	39 27 05 27	
70 27 28 13	09 12 04 27	54 27 52 27	35 27 33 20	
00 00 23 27	63 27 02 05	50 27 48 49	05 03 09 27	

ed il dispaccio potrà essere inviato per striscie verticali successive, cioè:

870708910022220777702772267388212127873766206 etc.

oppure sovrapponendo le varie cifre alternate, sopra la 1<sup>a</sup>, la 3<sup>a</sup>, la 5<sup>a</sup>, etc. e sotto la 2<sup>a</sup>, la 4<sup>a</sup>, la 6<sup>a</sup>, etc. così che il dispaccio verrà trasmesso:

8222977802720783002297676211..... etc.

8767727117377221008762625785..... etc.

Se per maggior complicazione si desiderasse tramutare ancora queste cifre in lettere, basterà stabilire un prospetto come il seguente (cifrante e decifrante):

0 — e, g	a = 1	n = 8	h = +
1 — a, b	b = 1	o = 3	j = —
2 — i, d	c = 9	p = 4	k = ×
3 — o, m	d = 2	q = 5	x = :
4 — u, p	e = 0	r = 6	z = separazione di un calcolo dal- l'altro.
5 — y, q	f = 7	s = 7	
6 — r, v	g = 0	t = 8	
7 — s, f	i = 2	u = 4	
8 — t, n	l = 9	v = 6	
9 — c, l	m = 3	y = 5	

ed i gruppi di cinque righe sopra indicati, trasformati secondo le cifre seguentisi verticalmente, e sulla base dell'alfabeto predetto, diverranno:

tsefgtcaegididesfsfeisfidrsotniadbi.....

o leggendoli e cifrandoli orizzontalmente, diverranno:

tnisdrifscissfateaisfods.....

in cui i bisensi corrispondenti ad ogni cifra sono tradotti ora col primo ed ora col secondo segno alfabetico convenzionale.

Nell'esempio di trasformazione numerica e letterale, dato precedentemente, ho segnato le sole cifre e non i gruppi di due cifre; per rispettare quindi la stessa genesi dell'alfabeto chiave e della cifra chiave i raggruppamenti di otto cifre trasformati in binarii a striscie verticali successive, diverranno: 88 79 01 70 00 27 27 27 27 00 26 77 73 28 28 27 18 27 10 27 ..... etc. che a cifre alternate e sovrapposte (come fu fatto per l'altro esempio) verranno disposte così:

82 22 72 71 02 72 72 21 00 22 .....

87 67 97 78 17 37 07 80 00 87 .....

e quindi tradotte di nuovo coll'alfabeto retro indicato.

Per quanto questo metodo conduca alla indecifrabilità quasi assoluta per chi non è iniziato al segreto, esso pur tuttavia presenta il difetto capitale di richiedere l'uso di un dizionario o repertorio, di tabelle, di alfabeti facili a perdersi, noiosi a manipolarsi, quando, come in guerra, il tempo è d'oro.

Ma il Delastelle, al quale tolgo a prestito questo ed altri dei sistemi che verrò descrivendo in seguito, trae da tali premesse i principii su cui basare un sistema cosiddetto militare che ha eguali vantaggi dei precedenti senza averne i difetti.

Essi sono: 1° Un gruppo di segni può essere scisso ed i suoi frammenti mescolati quasi senza lavoro, meccanicamente, e ricuciti assieme senza difficoltà. 2° Il testo primitivo di una frase può essere trasformato in cifre e queste alla loro volta sostituite da nuove lettere. 3° Una serie di cifre o di lettere può essere trasmessa per strisce orizzontali o verticali indifferentemente, giacchè il destinatario conosce già la posizione esatta di ogni cifra.

**Metodo militare Delastelle.** — Sia l'alfabeto cifrante e decifrante:

a = 11	f = 21	k = 31	p = 41	u = 51
b = 12	g = 22	l = 32	q = 42	v = 52
c = 13	h = 23	m = 33	r = 43	x = 53
d = 14	i = 24	n = 34	s = 44	y = 54
e = 15	j = 25	o = 35	t = 45	z = 55

Sia da cifrare la frase: *Primo Ministro ferito gravemente*. Si scrive il testo orizzontalmente a gruppi nel numero convenuto e sotto ad ogni lettera si dispone il numero corrispondente dell'*alfabeto cifra*, ma verticalmente.

Sia stabilito il raggruppamento di *cinque* lettere. Si scriverà come segue:

Primo Minis trofe ritog ravem ente  
 4 4 2 3 3 3 2 3 2 4 4 4 3 2 1 4 2 4 3 2 4 1 5 1 3 1 3 4 1  
 1 3 4 3 5 3 4 4 4 4 5 3 5 1 5 3 4 5 5 2 3 1 2 5 3 5 4 5 5

Sotto il *P* dunque si scriverà verticalmente nella 1<sup>a</sup> linea il 4, nella 2<sup>a</sup> il 1 perchè nell'*alfabeto cifra*  $p = 41$ : sotto il *r* si scriverà egualmente 4 e 3, etc.

Ora leggendo le cifre inscritte *due per due* ed *orizzontalmente* si avranno dei gruppi binarii di cifre ben diversi dai primi, ai quali corrisponderanno nell'*alfabeto cifra* altrettante lettere, pure diverse dalle prime, che si trascriveranno sotto le tre linee precedenti avvertendo che esaurito il primo gruppo si passa al secondo, riunendo l'ultima cifra rimasta nella prima linea alla prima cifra della seconda e proseguendo così fino all'ultimo. Ecco la trasformazione completa della frase:

P r i m o m i n i s t r o f e r i t o g r a v e m e n t e  
 4 4 . 2 3 . 3 3 2 . 3 2 . 4 4 4 . 3 2 . 1 4 2 . 4 3 . 2 4 1 . 5 1 . 3 1 3 . 4 1  
 1 . 3 4 . 3 5 . 3 4 4 . 4 4 . 5 3 5 . 1 5 . 3 4 5 . 5 2 . 3 1 2 . 5 3 . 5 4 5 5 .  
 S H K N O L L R S S S L E O E Q R H T V P U M B X C P Y Z

Raggruppando per *tre* lettere, il testo si avrà colla trasformazione:

P r i m o m i n i s t r o f e r i t o g r a v e m e n t e  
 4 4 . 2 3 3 . 3 2 3 . 2 4 4 4 . 3 2 . 1 4 2 . 4 3 2 . 4 1 5 . 1 3 1 . 3 4 1 .  
 1 . 3 4 . 3 5 3 . 4 4 4 . 4 5 3 . 5 1 5 . 3 4 5 . 5 2 3 . 1 2 5 . 3 5 4 . 5 5 .  
 S F N M M X H I S S S X L E E Q R T L T H E A J K M Y P Z

e raggruppando per *sette* lettere, il testo trasformato diverrà alla sua volta:

P r i m o m i n i s t r o f e r i t o g r a v e m e n t e  
 4 4 . 2 3 3 3 3 . 2 3 2 . 4 4 4 3 2 . 1 4 2 4 3 2 4 . 1 5 . 1 5 . 1 3 4 1  
 1 . 3 4 3 5 3 4 . 4 4 4 5 3 5 1 . 5 3 4 5 5 2 3 . 1 2 5 3 5 4 5 5  
 S H M F N O N L S R I S X U D I L T N Z H E C C P J O T Z

Per maggiore intelligenza ho separato con un punto le combinazioni binarie dei numeri.

Come ben si vede le lettere provenienti dalla trasformazione non hanno alcuna relazione colle lettere del testo primitivo e salvo la prima (S) e l'ultima (Z) tutte le altre nelle ripartizioni a 5, a 3 o a 7 lettere per gruppo, sono diverse affatto dal testo originale e dalle altre trasformazioni. Infatti R assume le funzioni di *h*, *l*, *q* e *p* in un gruppo (a 5), di *f*, *x*, *q*, *h*, in altro (a 3), di *h*, *s*, *l*, *h* nel terzo; e viceversa S corrisponde nel testo a *p*, *i*, *s*, *t* nel primo, a *p*, *i*, *r* nel terzo.

*Alfabeto a tre cifre.* A tal uopo l'Autore consiglia di aggiungere all'alfabeto precedente la lettera W ed il segno + per avere così 27 caratteri, numero divisibile per tre. E l'alfabeto sarà così composto:

<i>Cifrario</i>		<i>Decifrario</i>	
+ = 321	N = 223	111 = K	223 = N
A = 218	O = 123	112 = G	231 = U
B = 232	P = 113	113 = P	232 = B
C = 122	Q = 212	121 = V	233 = S
D = 211	R = 322	122 = C	311 = L
E = 312	S = 233	123 = O	312 = E
F = 331	T = 133	131 = M	313 = H
G = 112	U = 231	132 = I	321 = +
H = 313	V = 121	133 = T	322 = R
I = 132	X = 332	211 = D	323 = Y
J = 333	Y = 323	212 = Q	331 = F
K = 111	Z = 221	213 = A	332 = X
L = 311	W = 222	221 = Z	333 = J
M = 131		222 = W	

Non ho bisogno di aggiungere che questo alfabeto si adopera nello stesso modo del precedente.

La frase stessa con un raggruppamento di sette cifre verrà disposta come segue:

Primo+ministro +ferito +gravemente+++  
 1 3 1. 1 1 3. 1 1 2 1. 2 1 3. 1 3 3 3. 3 1 1. 1 3 1 3. 2 1 3. 1 3 2 1. 3 3 3. 3  
 1 2. 3 3 2 2 3 3 2. 3 3 3. 2 2 2 3. 1 2 3. 3 2 2 1. 2 1 2 1 3 1 2. 3 1 2. 2 2  
 3. 2 2 1. 3 1 1 2 3 2 3 3 2 3 1. 1 2 2 2 3 3 1. 2 2 3. 1 2 1 2 3 3 2. 1 1 1  
 MPGXSZL VATSWYY JLOO+CS HAVQMNV +JE EWXK

Anche qui una lettera è formata dalla riunione in ordine determinato di frammenti provenienti da tre lettere differenti e diversamente situate nel testo, ed ogni lettera essendo rappresentata da tre cifre combinate, riesce quasi impossibile ammettere le decifrabilità di essa se non altro perchè con 27 lettere per l'alfabeto si avrebbero per una lettera 19683 combinazioni possibili.

Il destinatario in possesso del segreto ben facile a ricordarsi, potrà in breve tradurre il crittogramma servendosi di un foglio di carta e di una matita (come vuole il Josse giustamente) e spostando semplicemente le cifre in ordine inverso.

A meglio garantire il segreto poi si potrà raggruppare ogni parola in vari numeri a piacere, alternati, ma sempre d'accordo col destinatario. Col raggruppamento di 4, 7, 3 e 5 la frase predetta verrà cifrata:

Prim o+minis tro +feri to+g ravemen te+  
 1 3 1. 1 1 3 1. 1 2 1. 2 1 3 1. 3 3 3. 3 1 1 1 3. 1 3 2 1. 3 1 3. 2 1 3 3.  
 1 2. 3 3 2 2. 3 3 2. 3 3 3 2 2. 2 3 1 2. 3 3 2. 2 1 2 1 2 1 3. 1 2 3 1 2.  
 3. 2 2 1. 3. 1 1 2 3 2 3. 3 2 3. 1 1. 2 2 2. 3 3 1 2. 2 3 1 2. 1 2 3. 3 2 1.  
 MGJZ MYWXJGY MRV JEELW PIAE +HZACEO TE+

Il processo è estremamente elastico e può prestarsi alle complicazioni più fantasiose senza perdere la propria sicurezza e richiedendo soltanto un po' di pazienza e di attenzione. In prova trascrivo la parola *Benevento* in quattro modi di raggruppamento diversi:

B E N E V E N T O +	B E N E V E N T O +
2 3 2. 3 1 3. 2 1 1. 3	2 3 2 3 1 2 2 3 3 3
3 1. 2 1 2. 1 2 3. 2 2	1 2 1 2 1 3 1 2 2 2
2. 2 3 2. 1 2 3. 3 3 1.	3. 1. 3. 3. 1. 2. 3. 3. 2. 1.
B H D F Q O W B O F	A + A Y K B A N R +

B E N E V E N T O +	B E N E V E N T O
2 — 1 — 2 — 2 — 1 —	2 — — 3 — — 2. — —
3. 3 2 3. 2 3 2. 1 2 3.	3 3 — 1. 1 — 2 1. —
2 1 3. 1 1 1. 3 3 3. 2	2 1 2. 2 2 3. 3 3 1.
— 2 — 2. — 2 — 3 — 1.	— 2 2 — 1. 1 — 3 2.
Z A Y B O A K J W U	— — 3 — — 2 — — 3.
	B F V Q N F Z I Y

Nel primo si è seguito il metodo noto, di cui a pagina 95; nel secondo invece le combinazioni ternarie furono scritte orizzontalmente, ma per la trasformazione vennero rilevate perpendicolarmente; nel terzo si disposero (ferma la notazione orizzontale per tre solita) in linee alternate a livello variato (e perciò fu aggiunta una quarta linea orizzontale), e nel quarto collo stesso metodo, ma a diagonale. Si possono variare all'infinito, ma senza utilità pratica maggiore.

**Metodo De Viaris a 600 alfabeti.** — Il valentissimo crittologo si era prefisso il seguente problema: formare degli alfabeti disposti in modo che nel loro insieme una lettera qualunque sia seguita alternativamente da ognuna delle altre ventiquattro. Egli non vi riescì direttamente, ma giunse però a creare 120 ( $5 \times 24$ ) alfabeti, in cui A è seguito cinque volte da BCD ..... Z; B è seguito cinque volte da ACDE ..... Z; D da ABCEF ..... Z, etc.

Indico il metodo adottato per creare questi alfabeti colle stesse parole dell'autore.

« Consideriamo la serie dei 25 primi numeri disposti  
« nel loro ordine naturale:

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. .... 24. 25.

« Se ora si prendono questi numeri di due in due, di  
« tre in tre, e così via; si ottiene un certo numero di com-  
« binazioni, sempre diverse, nelle quali 1 non sarà mai vi-  
« cino allo stesso numero:

1. 3. 5. 7. .... 1. 4. 8. 12. .... 1. 5. 9. 13. .... 1. 7. 13. 19. ....

« Osserviamo la mancanza della serie che comince-  
« rebbe con 1. 6. 11. 16 .....; questa, conservando la rego-  
« larità del cammino adottato non può adoperare tutti i  
« numeri perchè il periodo è di 5, e 5 è il divisore di 25;  
« lo stesso dicasi delle serie di 10 in 10, di 15 e di 20. Non  
« si possano ottenere che 20 serie complete simmetriche,  
« due a due, e nelle quali 1 sarà seguito da 20 numeri  
« diversi. I numeri mancanti sono 6, 11, 16, 21. Parimenti

« in queste serie 2 non sarà seguito da 7, 12, 17, 22;  
 « 3 da 8, 13, 18 23, etc.; Se si forma la tabella:

|   |   |   |   |   |    |    |    |    |     |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|
|   | 1 |   | 6 |   | 11 |    | 16 |    | 21  |
|   |   | 2 |   | 7 |    | 12 |    | 17 | 22  |
| I | 3 |   | 8 |   | 13 |    | 18 |    | 23- |
|   |   | 4 |   | 9 |    | 14 |    | 19 | 24  |
|   |   |   | 5 |   | 10 |    | 15 | 20 | 25  |

« i numeri posti sulla stessa orizzontale non si trovano  
 « vicini gli uni agli altri nelle 20 serie formate come ab-  
 « biamo già detto. Si possono disporre le 5 tabelle se-  
 « guenti il cui metodo di derivazione dal primo è evi-  
 « dente:

|    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|    | 1 |   | 7 |    | 13 |    | 19 |    | 25 |
|    |   | 2 |   | 8  |    | 14 |    | 20 | 21 |
| II | 3 |   | 9 |    | 15 |    | 16 |    | 22 |
|    |   | 4 |   | 10 |    | 11 |    | 17 | 23 |
|    |   |   | 5 |    | 6  |    | 12 | 18 | 24 |

|     |   |   |    |   |    |    |    |    |    |
|-----|---|---|----|---|----|----|----|----|----|
|     | 1 |   | 8  |   | 15 |    | 17 |    | 24 |
|     |   | 2 |    | 9 |    | 11 |    | 18 | 25 |
| III | 3 |   | 10 |   | 12 |    | 19 |    | 21 |
|     |   | 4 |    | 6 |    | 13 |    | 20 | 22 |
|     |   |   | 5  |   | 7  |    | 14 | 16 | 23 |

|    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|    | 1 |   | 9 |    | 12 |    | 20 |    | 23 |
|    |   | 2 |   | 10 |    | 13 |    | 16 | 24 |
| IV | 3 |   | 6 |    | 14 |    | 17 |    | 25 |
|    |   | 4 |   | 7  |    | 15 |    | 18 | 21 |
|    |   |   | 5 |    | 8  |    | 11 | 19 | 22 |

|   |   |   |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1 |   | 10 |   | 14 |    | 18 |    | 22 |    |    |    |    |
|   |   | 2 |    | 6 |    | 15 |    | 19 |    | 23 |    |    |    |
| V |   |   | 3  |   | 7  |    | 11 |    | 20 |    | 24 |    |    |
|   |   |   |    | 4 |    | 8  |    | 12 |    | 16 |    | 25 |    |
|   |   |   |    |   | 5  |    | 9  |    | 13 |    | 17 |    | 21 |

|    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|    | 1 |   | 2  |    | 3  |    | 4  |    | 5  |    |    |    |    |
|    |   | 6 |    | 7  |    | 8  |    | 9  |    | 10 |    |    |    |
| VI |   |   | 11 |    | 12 |    | 13 |    | 14 |    | 15 |    |    |
|    |   |   |    | 16 |    | 17 |    | 18 |    | 19 |    | 20 |    |
|    |   |   |    |    | 21 |    | 22 |    | 23 |    | 24 |    | 25 |

« L'esame di questi prospetti fa scorgere che formando  
« per ognuno le 20 serie di cui parliamo:

|  |   |     |                         |   |    |    |    |    |
|--|---|-----|-------------------------|---|----|----|----|----|
| Nella serie di-<br>pendente dal-<br>la tabella | } | I   | } 1 non sarà seguito da | } | 6  | 11 | 16 | 21 |
|  |   | II  |                         |   | 7  | 13 | 19 | 25 |
|  |   | III |                         |   | 8  | 15 | 17 | 24 |
|  |   | IV  |                         |   | 9  | 12 | 20 | 23 |
|  |   | V   |                         |   | 10 | 14 | 18 | 22 |
|  |   | VI  |                         |   | 2  | 3  | 4  | 5  |

« In altre parole le sei tabelle avranno formato 120 se-  
« rie ( $6 \times 20$ ) e nel loro insieme il numero 1, o un nu-  
« mero qualunque, sarà seguito *cinque* volte da ognuno  
« degli altri numeri, poichè in ogni tabella mancano quat-  
« tro numeri:  $5 \times 24 = 6 \times 20 = 120$ . Stabilite le tabelle  
« è facilissimo formare gli alfabeti cercati; basta rim-  
« piazzare i numeri con delle lettere d'un alfabeto tipo  
« qualunque, usuale o derivato da una parola. »

Nel dotto lavoro del De Viaris, di cui consiglio lo  
studio a quanti vogliono occuparsi di crittografia, i 120 al-

fabeti si trovano alla fine del volume ottenuti dai cinque alfabeti stipiti regolarmente invertiti:

|   |           |           |           |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | a b c d e | f g h i j | k l m n o | p q r s t | u v x y z |
| 2 | g h j f i | l m o k n | v x z u y | b c e a d | q r t p s |
| 3 | m o n l k | x z y v w | r t s p q | h j i g f | c e d b a |
| 4 | s p q t r | d a b e c | i f g j h | y u v z x | n k l o m |
| 5 | z y u x v | t s p r q | e d a c b | o n k m l | j i f h g |

colla chiave di inversione data dalla tabella:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3 | 5 | 1 | 4 |
| 3 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| 5 | 4 | 1 | 3 | 2 |

L'autore, anzi, per rendere il metodo ancora più sicuro, ricorre a 600 alfabeti, disposti in 25 tabelle, contenenti ognuna 24 alfabeti, basati sullo stesso principio, che si possono disporre a foglietti rilegati a guisa di ventaglio o a piccolo portafogli, etc. e per di più fa uso di una *chiave* di convenzione. E siccome non potrebbe ritenersi facilmente a memoria una chiave di 600 ricorre all'uso di tre coordinate (come nelle tabelle De Vigenère) per designare il posto della lettera del testo cifrato. Quella del testo da cifrarsi sarà una di queste, ma dalla stessa parola di chiave l'autore ricava due chiavi diverse. Colla chiave REPUBLIQUE forma il prospetto:

R E P U B L I Q  
K J H G F D C A  
M N O S T V X Y  
. . . . . Z

da questo ricava la prima chiave orizzontale:

R E P U B L I Q K J H G F D C A M N O S T V X Y Z

e la seconda chiave verticale:

R K M E J N P H O U G S B F T L D V I C X Q A Y Z

Ogni tabella di 24 alfabeti è segnata sopra con una lettera maiuscola; quindi la prima chiave servirà ad indicare una tabella, la seconda a scegliere in questa tabella un alfabeto. Cercando in questo alfabeto la lettera del testo si prenderà per il crittogramma quella che segue immediatamente.

Il metodo per quanto assolutamente indecifrabile non cessa dall'essere complicato e dal richiedere l'uso di tabelle speciali che possono essere perdute o sottratte dal nemico, il quale se anche non potrà servirsene nè decifrare con esse il crittogramma trafugato; metterà sempre il destinatario, che ne fosse stato derubato, nella impossibilità di tradurre o di spedire un crittogramma.

L'autore stesso ha cercato di semplificarlo e la promessa fatta di pubblicare il desiderato ABC, repertorio economico per la corrispondenza telegrafica segreta, rende inutile per il momento l'uso dei 600 complicati alfabeti; per cui credo di dovermi dispensare anche dal trascrivere qui questi alfabeti limitandomi a pubblicare per notizia soltanto quello della lettera A e rimandando il lettore curioso di maggiori particolari all'interessante volume del De Viaris (V. pag. 104).

**Metodo a decimazione con alfabeto semplice e doppio (Delastelle).** — Lo storico Giuseppe, governatore di Galilea, racconta che durante l'assedio di Jotaparte i suoi

soldati stretti dalla fame e dalla disperazione piuttosto che cedere al nemico che li attorniava decisero di decimarsi, di uccidersi uno per uno, disponendosi in un dato ordine, contandosi fino al numero 10 a cominciare da uno preso a caso, in modo da giungere all'ultimo, che non avrebbe dovuto sopravvivere all'auto-massacro generale.

Si dice pure che tale Giuseppe, ed un soldato suo confidente, riescirono a restare ultimi e fuggirono incolumi.

L'arciduca Leopoldo nel 1642 ed il maresciallo di Créqui nel 1675 avrebbero adoperato un metodo consimile.

Su questi aneddoti più o meno autentici e spiegabili col mezzo di un compiacente ed acuto comparismo, il De-lastelle, benemerito della crittografia, fonda un sistema speciale detto a decimazione, tanto con alfabeto semplice che con alfabeto doppio, di cui darò alcuni esempi.

*Alfabeto semplice.* Sia convenuto l'alfabeto seguente cifrante e decifrante:

*Cifrario**Decifrario*

|   |   |     |   |   |     |     |   |   |     |   |   |
|---|---|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|---|---|
| + | = | 211 | N | = | 111 | 111 | = | N | 223 | = | D |
| A | = | 321 | O | = | 323 | 112 | = | R | 231 | = | L |
| B | = | 233 | P | = | 132 | 113 | = | V | 232 | = | T |
| C | = | 122 | Q | = | 221 | 121 | = | W | 233 | = | B |
| D | = | 223 | R | = | 112 | 122 | = | C | 311 | = | M |
| E | = | 212 | S | = | 322 | 123 | = | G | 312 | = | Z |
| F | = | 333 | T | = | 232 | 131 | = | K | 313 | = | I |
| G | = | 123 | U | = | 133 | 132 | = | P | 321 | = | A |
| H | = | 332 | V | = | 113 | 133 | = | U | 322 | = | S |
| I | = | 313 | X | = | 331 | 211 | = | + | 323 | = | O |
| J | = | 213 | Y | = | 222 | 212 | = | E | 331 | = | X |
| K | = | 131 | Z | = | 312 | 213 | = | Y | 332 | = | H |
| L | = | 231 | W | = | 121 | 221 | = | Q | 333 | = | F |
| M | = | 311 |   |   |     | 222 | = | Y |     |   |   |

## A

|         |        |         |        |        |
|---------|--------|---------|--------|--------|
| Bcdefg  | hijkl  | mno pq  | rstuv  | xyzab  |
| Cegikm  | oqsux  | z bdfh  | jlnpr  | tvyac  |
| Dgjmps  | vzcfi  | loruy   | behkn  | qtxad  |
| Eimquz  | dhlpt  | y c gko | sxbfj  | nrvae  |
| Fkpubg  | lqvch  | mrxd i  | nsyej  | otzaf  |
| Gmszfl  | ryekq  | x d jpv | cioub  | hntag  |
| Hovdkr  | zgnuc  | j q yfm | tbipx  | elsah  |
| Iqzhpy  | goxfn  | vemud   | ltcks  | bjrai  |
| Jsc lue | nxgpz  | irbkt   | dmvfo  | yhqaj  |
| Kugqcm  | xiseo  | z f pbl | vhrdn  | yjtak  |
| Lx itfq | cnz kv | hsepb   | myjug  | rdoal  |
| Mzlykx  | jv iuh | tgsfr   | eqdpc  | obnam  |
| Nbo cpd | qerfs  | gthui   | vixky  | lzman  |
| Odr guj | ymbpe  | shvkz   | neqft  | ixlao  |
| Pfzoes  | ixmeq  | gukat   | iyndr  | hvlbp  |
| Qhy ofv | mdtkb  | rizpg   | xneul  | csjaq  |
| Rjbskc  | tldum  | evnfx   | ogyph  | zqiar  |
| Slexpi  | btmfy  | qjcum   | gzrkd  | vohas  |
| Tnhbuo  | icvpj  | dxqke   | yrflz  | smgat  |
| Upkfaz  | toiey  | snidx   | rmhcv  | qlgbu  |
| Vrnjfb  | xsokg  | cytpl   | hdz uq | mieav  |
| Xtqnkh  | ebyur  | olifc   | zv spm | j qdax |
| Yvtrpu  | ljhfd  | bzxus   | qomki  | gecay  |
| Zy xvut | srqpo  | nmlkj   | ihgfe  | debaz  |

Questo alfabeto cifrante e decifrante fu ottenuto come segue: partendo da K si voglia decimararlo di 4 posti. Si conterà 1 sul K, 2 su L, 3 su M e 4 su N, scrivendo di fianco ad N la cifra 111 e viceversa di fianco a 111 si pone N.

Si continua a contare 1 su O, 2 su P, 3 su Q e 4 su R, e si fa  $112 = R = 112$ . Si continua collo stesso sistema e si ottiene  $V = 113$ ,  $W = 121$ ,  $C = 122$ ,  $G = 123$ ,  $K = 131$ , ma a questo punto non si tien più conto dell'N perchè già decimato precedentemente e si otterrà così:  $P = 132$  ..... etc.

Con l'alfabeto già citato si debba cifrare la frase:

*La crittografia antica operava sulle lettere intere, mentre la crittografia moderna non opera che su frazioni di lettere.*

Il raggruppamento sia di 23 lettere o segni (il + divide le parole, il ++ può segnare il punto finale) la decimazione sia di 4 lettere a cominciare dal K (come dall'alfabeto già indicato).

Disponendo nel modo precedentemente descritto colle cifre di tre perpendicolarmente e poi rilevate le cifre di tre orizzontalmente, traducendole coll'alfabeto decifrante si avranno i seguenti risultati:

l a + c r i t t o g r a f i a + a n t i c a +  
 2 3 2 . 1 1 3 . 2 2 3 . 1 1 3 . 3 3 3 . 2 3 1 . 2 3 1 . 3 2  
 3 . 2 1 2 . 1 1 3 . 3 2 2 . 1 2 3 . 1 2 1 . 2 1 3 . 1 2 2 . 1  
 1 1 . 1 2 2 . 3 2 2 . 3 3 2 . 1 3 3 . 1 1 1 . 1 2 3 . 2 2 1 .  
 t v d v f l l o e v s g w j c n c s h u n g +

o p e r a v a + s u l l e + l e t t e r e + i  
 3 1 2.1 3 1.3 2 3.1 2 2.2 2 2.2 2 2.2 1 2.2 3  
 2.3 1 1.2 1 2.1 2 3.3 3 1.1 3 1.3 3 1.1 1 1.1  
 3 2.2 2 1.3 1 1.2 3 1.1 2 1.1 2 2.2 2 2.2 1 3.  
 z k o c y y e t m e g x k x n p q m l v c y j

n t e r e + m e n t r e + l a + c r i t t o g  
 1 2 2.1 2 2.3 2 1.2 1 2.2 2 3.2 1 1.3 2 2.3 1  
 1.3 1 1.1 1 1.1 1 3.1 1 1.3 2 1.2 1 1.3 3 2.2  
 1 2.2 2 2.1 1 2.1 2 2.2 1 1.1 1 2.2 3 2.2 3 3.  
 c c a e d + s m m n v n a m h e y r c + r t b

r a f i a + m o d e r n a + n o n + o p e r a  
 1 3 3.3 3 2.3 3 2.2 1 1.3 2 1.3 1 2.3 1 2.1 3  
 1.2 3 1.2 1 1.2 2 1.1 1 2.1 1 2.1 1 2.3 1 1.2  
 2 1.3 3 1.1 1 3.3 2 2.1 1 1.1 3 1.1 3 2.2 2 1.  
 u h h + a z z k l + q r r r m q x v s n k p q

+ c h e + s u + f r a z i o n i + d i + l e t  
 2 1 2.2 2 3.1 2 3.1 3 3.3 3 1.3 2 2.3 2 2.2 2  
 1 2 3 1.1 2 3.1 3 1.2 1 1.2 1 1.1 2 1.1 3 1.3  
 1 2.2 2 1.2 3 1.3 2 1.2 3 3.1 3 1.3 3 1.1 2 2.  
 e d g u x s s q l g k + + w k z q m a b k x c

t e r e +  
 2 2 1.2 2  
 3.1 1 1.1  
 2 2.2 2 1.  
 q d n e q

Confrontando le ripetizioni delle lettere nel testo *la + crittografia +, + opera, + su, + lettere +* si vede che non corrispondono affatto fra loro malgrado la brevità

del crittogramma e la relativa lunghezza delle lettere egualmente riunite, ossia delle parole:

LA+; CRITTOGRAFIA+; +OPERA; +SU; +LETTERE+  
 TVD; VFLLOEVSGWJCN; +ZKOCY; TME; XNPQMLVCY  
 MHE; YRC+RTBUHH+A Z; VSNKPQ; XSS; BKXCQDNCQ

Ho tradotto l'esempio stesso dato dal Delastelle, per convincere il lettore della bontà e della originalità del metodo ingegnoso dal medesimo ideato.

*Alfabeto doppio.* — Se è impossibile usare un alfabeto con più di tre cifre per ogni combinazione, è possibile però adoperare due alfabeti diversi, uno da due e l'altro da tre cifre, e così si giungerà a sminuzzare le lettere in 4, 6 o 9 parti; tre alfabeti darebbero 8, 12, 18 e 27 frammenti di lettere; adoperando l'alfabeto a 2 od a 3 cifre da soli e prima l'uno e poscia l'altro, contemporaneamente ed alternativamente.

Il Delastelle dichiara che se anche con 4 alfabeti, si potrebbe giungere a frammentare ogni lettera in 16, 24, 36, 54 e 81 parti, nè questo nè i precedenti sarebbero metodi da consigliarsi, perchè il ciframento sarebbe laborioso e la traduzione penosa.

Ecco, secondo il dotto autore, un alfabeto cifrante e decifrante a 2 e 3 cifre, in cui la colonna centrale dà l'ordine dell'alfabeto usuale, la cifratura decimata progressiva per due e tre cifre, con avvertenza che nell'alfabeto di 25 lettere (A ..... Z), si sono usate le cifre 4, 5, 6, 7 ed 8, mentre in quello di 27 lettere (+ A ..... W), si sono usate

le cifre 1, 2 e 3. La decimazione prescelta è di *sette*, ma può essere mutata a piacere nel modo indicato a pag. 105:

| I   |   |    | II |    |     | III |     |   |
|-----|---|----|----|----|-----|-----|-----|---|
| 121 | + | —  | G  | 44 | 232 | 58  | 111 | F |
| 333 | A | 75 | N  | 45 | 311 | 87  | 112 | M |
| 223 | B | 55 | U  | 46 | 331 | 68  | 113 | T |
| 221 | C | 47 | C  | 47 | 221 | —   | 121 | + |
| 323 | D | 65 | K  | 48 | 312 | 86  | 122 | H |
| 132 | E | 67 | S  | 54 | 213 | 66  | 123 | P |
| 111 | F | 58 | B  | 55 | 223 | 76  | 131 | Y |
| 232 | G | 44 | L  | 56 | 321 | 67  | 132 | E |
| 122 | H | 86 | V  | 57 | 322 | 88  | 133 | O |
| 212 | I | 84 | F  | 58 | 111 | 78  | 211 | Z |
| 313 | J | 74 | Q  | 64 | 222 | 84  | 212 | I |
| 312 | K | 48 | D  | 65 | 323 | 54  | 213 | S |
| 321 | L | 56 | P  | 66 | 123 | 47  | 221 | C |
| 112 | M | 87 | E  | 67 | 132 | 64  | 222 | Q |
| 311 | N | 45 | T  | 68 | 113 | 55  | 223 | B |
| 133 | O | 88 | J  | 74 | 313 | 85  | 231 | R |
| 123 | P | 66 | A  | 75 | 333 | 44  | 232 | G |
| 222 | Q | 64 | Y  | 76 | 131 | 77  | 233 | X |
| 231 | R | 85 | X  | 77 | 233 | 45  | 311 | N |
| 213 | S | 54 | Z  | 78 | 211 | 48  | 312 | K |
| 113 | T | 68 | I  | 84 | 212 | 74  | 313 | J |
| 331 | U | 46 | R  | 85 | 231 | 56  | 321 | L |
| 322 | V | 57 | H  | 86 | 122 | 57  | 322 | V |
| 233 | X | 77 | M  | 87 | 112 | 65  | 323 | D |
| 131 | Y | 76 | O  | 88 | 133 | 46  | 331 | U |
| 211 | Z | 78 |    |    |     | —   | 332 | W |
| 332 | W | —  |    |    |     | 75  | 333 | A |

Dato il dispaccio, si comincia a cifrarlo coll'alfabeto a 2 cifre e rilevati questi gruppi di due cifre orizzontalmente vi si sostituisce perpendicolarmente i gruppi di tre

cifre, da cui orizzontalmente si ricava la nuova lettera, secondo l'alfabeto cifrante e decifrante sopra indicato.

Sia il dispaccio: *Segnalasi movimento destra, preparisi attacco notturno*. Raggruppamento per 7, decimazione per 7 (come da alfabeto indicato) alfabeti prima di due e poi di tre cifre, soppressione del segno di divisione + mancando esso nel primo alfabeto. Si avrà:

|                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| s e g n a l a  | s i m o v i m  | e n t o d e s  | t r a p r e p  |
| 5 6.4 4.7 5.7  | 5 8.8 8.5 8.8  | 6 4.6 8.6 6.5  | 6 8.7 6.8 6.6  |
| 4.7 4.5 5.6 5. | 4.4 7.8 7.4 7. | 7.5 8.8 5.7 4. | 8.5 5.6 5.7 6. |

|                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3 2 3.3 3 2.2  | 1 1 1.2 2 1.2  | 2 1 1.3 1 2.3  | 1 1 1.1 2 3.1  |
| 2 3.3 1 1.2 3  | 1 3.1 1 2.1 2  | 2 1.2 2 1.3 1  | 1 3.2 1 2.2 3  |
| 1.2 3 3.3 3 2. | 1.3 1 2.1 2 1. | 2.3 3 2.1 1 3. | 3.1 2 3.3 3 1. |
| d w d n c x a  | f c s m + k +  | z k u c k w t  | f p t i x p u  |

|                |                |              |
|----------------|----------------|--------------|
| a r i s i a t  | t a c c o n o  | t t u r n o  |
| 7 3.8 5.8 7.6  | 6 7.4 4.8 4.8  | 6 6.4 8.4 8. |
| 5.5 4.4 4.5 8. | 8.5 7.7 8.5 8. | 8 8.6 5.5 8. |

|                |                |             |
|----------------|----------------|-------------|
| 2 2 1.3 2 2.1  | 1 2 2.1 3 2.1  | 1 3 3 1 3 1 |
| 1 3.1 2 1.3 1  | 3 3.1 3 2.1 1  | 2 1 1 3 2 1 |
| 1.1 2 3.3 2 1. | 2.2 2 3.2 1 1. | 3 2 2 3 3 1 |
| c v t + n p l  | h e o e m b z  | o y z l v u |

Spiego in dettaglio la formazione della parola cifrata da *segnala*. Ad S nella 1<sup>a</sup> colonna a destra del primo gruppo a sinistra corrisponde 54, quindi si scriverà sotto la S la cifra 54 perpendicolarmente, il 5 sopra ed il 4 sotto; ad E nello stesso alfabeto corrisponde il 67 e quindi si scriverà questo numero perpendicolarmente, il 6 sopra ed il

7 sotto; al G corrisponde il 44 che si scriverà perpendicolarmente come le altre cifre; dall' N si avrà 45; dall' A il 75, dall' L il 56 e dall'ultima A il 75, che si scriveranno sempre nello stesso modo.

Non ho bisogno di aggiungere che modificando il raggruppamento, il numero di decimazione dell'alfabeto, il turno dei due alfabeti, il rilievo delle cifre, etc., si possono ottenere infinite varianti di un sistema unico, semplice e comodo, oltre che sicuro da ogni investigazione.

Combinando gli alfabeti in modo speciale, si potranno avere persino delle parole intere rappresentate da una unica lettera dell'alfabeto, fra le quali, l'acume e la pratica del crittografo non potrebbe ravvisare alcun indizio.

E lo provano i due esempi seguenti, uno dei quali è dovuto al Delastelle stesso. Sia l'alfabeto (parziale) seguente: A = 321, D = 122, O = 233, U = 112, V = 332, Z = 123, B = 132, E = 223, R = 331, X = 213, X = 221. La parola *Bordeaux* scritta e rilevata nel modo dianzi spiegato, darà:

| B  | O  | R  | D  | E  | A  | U  | X  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3. | 1  | 2  | 3. | 1  | 2  |
| 3. | 3  | 3  | 2. | 2  | 2  | 1. | 1  |
| 2  | 3. | 1  | 2  | 3. | 1  | 2  | 3. |
| Z  | Z  | Z  | V  | Y  | Z  | Z  | Z  |

Cambiando alfabeto e raggruppando per 3 e 5 colle cifre seguenti: A = 322, D = 132, O = 222, U = 133, Z = 123, B = 111, E = 213, R = 333, X = 211, + = 231; si avrà:

|        |             |
|--------|-------------|
| B O R  | D E A U X   |
| 1 2 3. | 1 2 3. 1 2  |
| 1 2 3. | 3. 1 2 3. 1 |
| 1 2 3. | 2 3. 2 3 1. |
| Z Z Z  | Z Z Z Z +   |

La parola *Bordeaux* che non ha nessuna lettera ripetuta, corrisponderà a sette Z.

Rilevando ora a due a due ma orizzontalmente, si prenderanno le prime cifre dei due binomii (per così dire) susseguentisi e si avrà un nuovo gruppo di due cifre, e ciò per tutto l'insieme. Perciò le cifre cambieranno, e 54-67-44-45-75-56 e 75 daranno 56-44-76-74-74-55 e 65.

Si prende poscia la colonna centrale del II gruppo per guida e alle cifre 56, 44, 76, 74, 74, 55 e 65 predette, si sostituiscono le cifre poste a destra, a trinomio, 321, 232, 333, 313, 313, 223 e 232, scrivendole però come sempre perpendicolarmente. Rilevando a tre a tre, ma orizzontalmente, le stesse cifre; da 321-233-333-313-313-223-232, si avrà 323-332-223-311-231-233-332.

Finalmente, prendendo la colonna centrale del III gruppo per guida e ai gruppi di tre cifre sopra indicati si sostituiranno le lettere del nuovo alfabeto, poste di fianco a destra. Proseguendo così per ogni raggruppamento di sette lettere, si potrà, sopprimendo le cifre, i punti, etc., tradurre il dispaccio come ho già indicato:

S e g n a l a s i m o v i m e n t o d e s t r a  
d w d n c x a f c s m + k + z k u e k w t f p t  
p r e p a r i s i a t t a c c o n o t t u r n o  
i x p u e v t + n p l h e o e m b z o y z l v u

che anche se consegnato al nemico e colla chiave, ossia cogli alfabeti cifranti e decifranti, non potrà mai essere tradotto se non giungerà a sapere: 1° che vi fu una decimazione e per sette cifre; 2° che si usò prima l'alfabeto di due e poi quello di tre cifre; 3° che furono raggruppate per sette le lettere del dispaccio.

Basta pensare che se con due cifre per l'alfabeto ogni lettera viene ad avere 100 valori, se con tre cifre ne avrà 19683, e che coi due alfabeti riuniti verrà ad averne  $100 \times 19683$ , ossia 1968300; per ritenere che la spiegazione del crittogramma o è superiore alla umana intelligenza o pure richiederebbe tale studio per eliminare le combinazioni inutili (1968300-1) da rendere inutile il pensare a decifrarlo quando in guerra (come nel resto) il tempo è moneta.

Collo stesso sistema si potrà ottenere *Edimburg* eguale a ZZZZZZZ + coi due alfabeti seguenti:

E = 132 e 111    D = 233 e 222    I = 331 e 333    M = 122 e 132  
 B = 223 e 213    U = 321 e 322    R = 112 e 133    G = 213 e 211

Nell'interessante operetta del Delastelle, poi, si contengono esempi pratici curiosissimi di simili crittografie, per le quali, secondo l'alfabeto adoperato ed il raggruppamento, muta completamente il senso e persino un crittogramma, per tre quarti spiegato, in cui mancano soltanto alcune cifre delle combinazioni ternarie di ogni lettera e che possono assumere soluzioni diversissime fra loro.

Il Delastelle, finalmente, a riprova della bontà assoluta del suo metodo, dedica ai crittologi un crittogramma

cifrato con un solo alfabeto a tre cifre, con doppia trasposizione, di cui svela la traduzione per metà e con la facilitazione di una lunga frase ripetuta due volte.

Ecco il crittogramma:

FKKAJTMD+OP+LUDEW+CJJWXUFYXN  
 KJX+C++JOWTQHTTJ+SUSESI HUSMOEAC  
 +XQFTABFD+W+OXQSISMZWMTM+BDEXN  
 TTOWOCZ+UTXESULCJG+S+K+  
 OJKEPBHVSSYAKGDSW+OESYBNXTTEE  
 XXOUUXFCATSESELNFMTCCHU+CANNFC  
 C+EEPVS WLSEV+ETUTMBWCWUN+EDD  
 CKNQTOURNN+XUNFOU.

La traduzione della prima frase in francese è la seguente: *Edgard + Poë + a + dit + que + l' + ingéniosité + humaine + ne + peut + rien + cacher + que + l' + ingéniosité + humaine + ne + puisse + découvrir + + +*.

Come si vede il gruppo di 31 lettere (+ que + l' + ingéniosité + humaine + ne + p) è ripetuto due volte senza che il crittogramma lo lasci in alcun modo vedere.

Quanto alla doppia trasposizione (che il Delastelle con frase tipica chiama: *due giri di chiave*) esso si ottiene nel modo seguente: Sia da cifrarsi la parola NAPOLI coll'alfabeto a tre cifre di cui alla pag. 103. Dopo disposte le cifre in senso perpendicolare, si rilevano in senso orizzontale e si trascrivono di sotto ancora in senso perpendicolare; rilevatele un'altra volta orizzontalmente si traducono colle lettere dell'alfabeto.

Ecco dettagliate le varie operazioni:

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| N | A | P | O | L | I |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| G | M | Z | P | P | U |

E con questo problema geniale ed intricato, nonchè insolubile, chiudo questo capitolo, già abbastanza lungo.

---

## CAPITOLO VI

### Il deciframento

---

La parola non è bella, ne convengo, ma son costretto ad usarla perchè è ormai sanzionata dall'uso anche di altre lingue non neolatine, come l'inglese ed il tedesco. Comunque, la parola spiega perfettamente la cosa e ciò può bastare.

L'arte di decifrare le scritture segrete è tutt'altro che facile. Richiede attenzione, acutezza di mente e di osservazione, spirito di induzione, conoscenza e pratica della lingua o delle lingue nelle quali si suppone sia stato cifrato il crittogramma, apprezzamento di tutte le circostanze, anche di infimo valore, che possano facilitare il compito assunto, e, soprattutto, molta pazienza e perseveranza.

Colla costante pratica il deciframento riesce possibile in breve tempo e sono classici gli esempi citati dal Vesin De Romanini, dal De Viaris, dal Kerckhoffs e dal Baze-

ries, di deciframento di dispacci complicatissimi, trascritti con metodi che prima di tali prove erano stati dichiarati assolutamente indecifrabili.

Cifrare è un divertimento spesso comodo, decifrare è uno studio sempre utile ed indispensabile in caso di guerra.... o di politica estera.

Di fronte ad un crittogramma converrà cercare di sapere chi lo spedisce, chi lo riceve, secondo il momento, di quale argomento (commerciale, politico, militare, etc.) possa trattare, la firma, la data, i nomi propri di persone o di città o di paesi, da cui parte o a cui è diretto.

Si dovrà poscia studiare il testo cifrato per comprendere, se possibile, il metodo adoperato a chiave semplice monoalfabetica, polialfabetica, etc., la frequenza delle lettere rappresentate da uno stesso segno o cifra, il valore dei bigrammi, trigrammi, tetragrammi, pentagrammi, etc. se sono separati, etc., etc.; insomma tutto quanto, anche in forma di semplice indizio, può mettere sulla buona via.

Non parlo naturalmente dei dispacci cifrati che vengono sorvegliati nel loro transito per lo Stato e nel loro passaggio attraverso le frontiere e che nel caso di libri verdi o gialli o della corrispondente traduzione nei giornali, può essere subito decifrato e segnalato dal solerte.... (come chiamarlo?)... corrispondente al proprio governo.

Ed anzitutto vediamo quale è la frequenza delle varie lettere degli alfabeti delle lingue europee più in uso.

Il Vesin De Romanini ha compiuto tale lavoro nel 1859 ed il Valerio nel 1894. I risultati essendo quasi eguali, riproduco il prospetto di quest'ultimo, calcolato su 1200 lettere:

|                     | A   | B  | C  | D  | E   | F  | G  | H  | I   | J | K  | L  | M  |
|---------------------|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|---|----|----|----|
| Italiano . . . . .  | 103 | 9  | 43 | 38 | 126 | 8  | 20 | 22 | 116 | — | —  | 66 | 26 |
| Spagnuolo . . . . . | 129 | 10 | 42 | 46 | 143 | 7  | 10 | 9  | 70  | 3 | —  | 55 | 25 |
| Francese. . . . .   | 73  | 9  | 35 | 46 | 170 | 13 | 7  | 5  | 69  | 3 | —  | 49 | 31 |
| Inglese. . . . .    | 78  | 13 | 29 | 41 | 131 | 20 | 14 | 59 | 68  | 1 | 4  | 36 | 26 |
| Tedesco . . . . .   | 46  | 19 | 31 | 55 | 180 | 15 | 30 | 44 | 72  | 6 | 13 | 37 | 20 |

|                     | N  | O  | P  | Q  | R  | S  | T  | U  | V  | W  | X | Y  | Z  |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|
| Italiano . . . . .  | 66 | 87 | 32 | 6  | 67 | 61 | 61 | 30 | 15 | —  | — | —  | 9  |
| Spagnuolo . . . . . | 64 | 83 | 33 | 15 | 70 | 76 | 44 | 40 | 7  | —  | 1 | 10 | 3  |
| Francese. . . . .   | 83 | 66 | 28 | 7  | 69 | 69 | 67 | 67 | 18 | —  | 5 | 3  | 3  |
| Inglese. . . . .    | 73 | 82 | 22 | 1  | 65 | 65 | 90 | 28 | 10 | 15 | 3 | 15 | 1  |
| Tedesco. . . . .    | 94 | 25 | 7  | —  | 63 | 63 | 66 | 51 | 10 | 16 | — | —  | 24 |

È pure utile conoscere i bigrammi di ogni lingua, i trigrammi più usati, le lettere che ne seguono o ne precedono un'altra, i dittonghi, le finali, le consonanti (secondo il loro genere, labiali, gutturali, dentali, liquide, nasali, sibilanti, ed aspirate), i raddoppiamenti (secondo la loro posizione, anteriore, mediana e posteriore), le articolazioni ed i suoni (doppi, composti e semplici).

*Bigrammi.* — Per l'italiano i bigrammi (calcolati dal Valerio sopra 3725 lettere) sono i seguenti:

AU 1, AO 5, AF 6, AQ 6, AB 7, AI 9, AA 9, AG 11, AZ 12, AV 14, AE 14, AP 16, AC 20, AM 24, AD 30, AS 32, AT 35, AR 41, AN 46, AL 47.

EZ 2, EO 3, EU 3, EB 5, EQ 7, EV 9, EM 13,  
EE 13, EA 16, EI 18, EG 20, EP 22, ET 22, EC 30,  
ED 31, EN 54, EL 56, ER 73.

IH 2, IZ 2, IQ 3, IB 5, IV 7, II 8, IF 10,  
IU 13, IG 15, IR 19, IP 19, ID 22, IM 23, IT 25,  
IE 27, IL 35, IC 37, IS 38, IA 39, IO 41, IN 42.

OH 1, OO 3, OU 3, OQ 3, OB 3, OF 5, OE 6,  
OG 7, OT 10, OA 12, OM 12, OI 13, OC 15, OV 16,  
OP 19, OD 27, OL 30, OS 33, OR 40, ON 65.

UF 1, UU 2, UG 3, UC 3, UB 3, UP 3, UD 4,  
US 5, UI 7, UL 8, UT 8, UO 9, UA 13, UE 15,  
UN 17, UR 18.

BU 3, BL 3, BA 6, BE 7, BI 8, BB 8.

CQ 1, CR 5, CC 7, CU 8, CE 15, CA 22, CI 23,  
CH 36, CO 45.

DD 1, DU 9, DA 11, DO 16, DE 53, DI 53.

FR 3, FA 4, FO 4, FU 4, FE 4, FI 8.

GH 2, GN 2, GU 3, GL 4, GA 5, GE 7, GO 7,  
GG 8, GR 14, GI 24.

HO 1, HA 2, HI 12, HE 26.

LB 1, LV 1, LG 3, LD 4, LS 4, LR 5, LU 5,  
LM 6, LC 7, LP 8, LT 9, LO 15, LI 38, LE 42,  
LL 47, LA 50.

MB 1, MU 2, MM 3, MI 10, MO 11, MP 13,  
MA 26, ME 30.

NB 1, NP 1, NL 1, NF 2, NV 2, NM 2, NU 4,  
NG 5, NS 5, NN 9, ND 12, NC 15, NZ 16, NI 20,  
NA 30, NO 32, NE 41, NT 46.

PU 9, PI 10, PP 10, PR 17, PA 22, PE 25,  
PO 26.

RB 1, RG 2, RV 2, RP 2, RL 2, RL 5, RN 5,  
RM 6, RU 6, RD 7, RR 7, RC 9, RS 10, RT 13,  
RI 34, RO 35, RA 46.

SV 1, SG 2, SD 2, SM 4, SP 6, SA 11, SU 11,  
SC 13, SO 22, SS 33, SE 34, ST 35, SI 52.

TU 6, TT 21, TR 22, TE 38, TO 42, TA 45, TI 52.

VU 1, VR 4, VV 4, VO, 7 VA 9, VI 14, VE 17.

ZU 1, ZE 2, ZA 11, ZI 20.

QU 21.

Le combinazioni non segnate non si presentano in quella media di calcolo.

I bigrammi isolati più frequenti sono:

AD, AH! AI, AL, DA, FA, HA, LA MA, SA, VA,  
CE, DE, ED, EI, EX, FE, LE, ME, NE, RE, SE, TE,  
VE, AI, CI, DI, IL, IN, IO, LI, MI, SI, TI, VI, DO,  
FO, HO, LO, NO, OD, OR, PO, SO, VO, FU, SU,  
TU, UN.

*Trigrammi.* — I trigrammi più frequenti senza vocali sono:

SGH, STR, SDR, SCR, SGR, SPR, SBR, SFR, SFR,  
SCH, SPL, (rarissimo SCL es.: *escluso, asclepiadeo, sclerotica, etc.*), NCH, NGR, NTR, NFL, NFR, NSF, NSL,  
NGL, NST, NCR, RCH, TTR, CCR, DDR, PPR, PPL,  
PTR, MBR, MBL, MPR, FFR, FFL, GGR, GGL, RPR,  
RFL, LTR, LCR, TTL.

I trigrammi isolati contenenti la vocale A sono:

AGO, AGI, AJE, AJO, ALE, AMI, AMO, APE, API,  
ARE, DAI, DAL, DEA, ETÀ, FAR, FRA, GIA, IRA,

IVA, MAI, MAL, MAR, MIA, OCA, OLÀ, ORA, OVA,  
QUÀ, REA, SUA, TUA, VIA, UNA, USA, ZIA.

I trigrammi isolati contenenti la vocale E sono:

ALE, APE, ARE, BEL, BEN, BUE, CHE, DEA,  
DEI, DEL, DUE, ETÀ, AJE, JER, MIE, NEI, NEL,  
ORE, OVE, PEI, PEL, PER, REA, REI, REO, SEI,  
SEN, SUE, TEL, TUE, VER, VIE, UVE, ZIE.

I trigrammi isolati contenenti la vocale I sono:

AMI, API, CHI, CIÒ, CUI, DAI, DEI, DIO, DIR,  
FIO, GIÀ, GLI, IVA, IRA, LUI, MAI, MIA, MIE, MIO,  
NEI, NOI, ORI, PEI, PIO, PIÙ, POI, QUI, REI, RIO,  
SEI, SUI, VIA, VIE, VOI, UNI, USI, ZIA, ZIE, ZIO.

I trigrammi isolati contenenti la vocale O sono:

AGO, AJO, ANO, AVO, CIÒ, CON, COL, DIO,  
FIO, LOR, MIO, NOI, NOL, OCA, OLÀ, ORA, ORE,  
ORI, OVA, OVO, OVE, OVI, PIO, POI, POL, PRO,  
PUÒ, REO, RIO, SOL, SUI, TUO, VOI, UNO, USO, ZIO.

I trigrammi isolati contenenti la vocale U sono:

BUE, CUI, DUE, FUI, GIÙ, LUI, PIÙ, QUÌ, QUA,  
SUA, SUE, SUI, SUL, SUO, TUA, TUE, TUI, TUO,  
UNA, UNI, UNO, USA, USO, USE, USI, UVE, UVA.

Quando due bigrammi isolati si seguono colle finali  
eguali, si potrà ritenerli:

MA LA, VA LA, HA LA, DA LA, SA LA, FA LA  
oppure: VE NE, VE LE, TE NE, TE LE, SE NE,  
SE LE, NE LE, ME LE, CE LE, secondo che queste

finali sono A od E e con avvertenza che nel secondo caso, la prima cifra del secondo bigramma è sempre una labiale, L o N.

Quando tre bigrammi isolati e con finali eguali si susseguono, essi saranno: SE VE NE, SE CE NE, SE ME NE, SE TE NE, oppure le stesse per i primi due bigrammi e col bigramma ultimo sempre LE, come p. e. SE ME LE, etc. Si avverta che il SE ripetendosi sempre ed il NE pure nel primo esempio (e nel secondo il SE in prima ed il LE in terza), si potranno così conoscere le lettere S, N ed L.

Due bigrammi isolati colle lettere eguali saranno:

ED EI, SE SA, SE SI, SE SO, SE SU, SI SA,  
TU TI, TU TE.

E colle seconde lettere eguali saranno:

IO LO, IO DO', IO HO, IO NO, IO SO, IO VO',  
LO HO, LO SO, LO DO', LO VO', IN UN, DI SI.

E colla prima lettera del primo bigramma, eguale alla seconda del secondo, saranno:

OR DO, OR LO, OR FO, OR SO, IO VI, IO TI,  
IO MI, IO SI, IO LI, IO CI, IL DI.

I trigrammi colla prima lettera eguale alla terza, sono:

AJA, ALA, AMA, ARA, ERE, IDI, IVI, NON,  
ODO, OMO, ORO, OSO, OVO.

I trigrammi con un raddoppiamento finale, sono:

REE, PII, SII, ZII.

*Tetragrammi.* — Colla 1<sup>a</sup> lettera eguale alla 3<sup>a</sup> :

Amar, ceci, dadi, dado, nane, nani, nano, nona, noni, none, papi, pipa, pipe, raro, viva, vive, vivo.

— Colla 1<sup>a</sup> eguale alla 4<sup>a</sup> :

Agra, alba, alga, alma, alta, anca, apra, arca, aria, arpa, arsa, asma, asta, atra, aura, avrà, elce, ente, erbe, eroe, erte, indi, odio, oibò, olio, olmo, orbo, orco, orlo, orno, orso, orto, orzo, osto, ozio.

— Colla 2<sup>a</sup> eguale alla 4<sup>a</sup> :

Bada, bara, bava, cada, cala, cara, casa, cava, dama, fama, gala, gara, lama, lana, lata, lava, maga, mala, nata, paga, pala, rana, rapa, rata, rasa, saja, sala, sana, sarà, vaga, vana, zara, aere, bene, beve, deve, fede, leve, mele, mese, méte, mere, nere, neve, pece, rege, refe, rese, rete, sede, seme, sere, sete, vece, vele, vene, vere, cibi, dici, fini, fidi, fili, fisi, giri, lidi, miei, siti, tiri, vili, vini, visi, viti, cono, coro, coso, domo, dono, dopo, doso, eolo, foro, lobo, lodo, loco, loro, modo, molo, moro, moto, noto, nolo, novo, poco, polo, poro, poso, pomo, roco, rodo, roso, sodo, sofo, solo, sono, tomo, topo, toro, voro, volo, voto, uomo, uopo, uovo.

— Con un raddoppiamento mediano :

Abbi, affè, alle, anni, anno, appo, arri, asse, assi, asso, atte, atto, atti, ebbi, ella, esso, essa. essi, inno, offa, ossa, oggi.

— Con un raddoppiamento mediano e colla 1<sup>a</sup> eguale alla 4<sup>a</sup> :

Alla, anna, atta, ebbe, elle, esse, inni, otto, osso.

— Composti di due sillabe eguali:

Cece, nana, nono, papa, pepe, rara, vivi.

*Pentagrammi.* — Con tre lettere eguali:

Agata, alata, amara, amata, avara, odono, erede.

— Con un raddoppiamento fra due lettere eguali:

Assai, bacca, balla, barra, bassa, bazza, canna, cappa, carra, cassa, dalla, fatta, galla, gazza, lassa, manna, marra, massa, matta, mazza, natta, palla, passa, patta, pazza, razza, ratta, sacca, tacca, tassa, tazza, vacca, zanna, zappa, zatta, beffe, belle, celle, delle, desse, dette, gamma, gemme, legge, lette, lesse, mette, messe, nette, nelle, palla, pelle, regge, resse, renne, rette, terre, tette, tessse, vecce, vette, birri, fissi, fitti, ritti, vittii, vizzi, bollo, bosso, botto, bozzo, collo, cotto, donno, dosso, dotto, fosso, gobbo, gotto, gozzo, lotto, mosso, motto, porro, pollo, posso, ponno, pozzo, rotto, rosso, rozzo, sommo, sonno, sotto, sozzo, tocco, toppo, tozzo, zoppo, iddio.

— Parole con tre lettere eguali, compreso un raddoppiamento:

Babbi (o), cocco, mamma (e), nanna, ninna, nonno (a) (i), (e), pappa (e), poppa (e), sasso (i), sesso (i), tutta (e) (i) (o), tetta (e) (i) (o).

— Parole con due lettere eguali che si ripetono:

Abbia, aveva, barba, oppio, osseo, salsa, sansa, sorso, stata, stese, tanta, tasta, teste, ulula, upupa, volvo, zonzo.

— Parole con due raddoppiamenti:

Ovvii.

*Esagrammi.* — Con tre lettere eguali:

Andata, alzata, apatia, arcata, armata, avaria, basata, cabala, canapa, calata, casata, lavata, madama, malata, manata, nasata, navata, pagata, palata, parata, patata, ramata, rasata, salata, sanata, bere, cedere, celere, eresie, ergere, esente, fedele, fatata, federe, gemere, genere, sedere, tenere, vedere, venire, cimici, civili, divisi, dividi, divini, fisici, incisi, inizio, iniqui, intimi, lirici, mimici, rigidi, rigiri, ripidi, simili, tipici, tisici, vicini, virili, visivi, vividi, coloro, comodo, focoso, goloso, logoro, nodoso, oleoso, popolo, poroso, rotolo, sonoro.

— Con tre lettere eguali, compreso un raddoppiamento:

Annona, babbei (o) (a), caccia (e), ciocca, cricca, errare, pioppi (o), scacco, scossa (e) (o) (i), serrar, tratta (e) (i) (o).

— Con tre lettere eguali ed un raddoppiamento in mezzo:

Annata, appaia, ebbene, essere, erette.

— Con un raddoppiamento fra due lettere eguali:

Avesse, dannar, dramma, ebbero, fiacca, fiamma, fratta, gialla, grassa, guazza, passar, piatta, piazza, spalla, stalla, sbarra, ferreo, fredde, guerre, quelle, stesse, fritti, grilli, irritato, nibbio, trilli, scirri, dottor, fiocco, frolo, grosso, grotto, stocco, trotto, sbocco.

*Eptagrammi.* — Con tre lettere eguali:

Analogia, barbata, barbara, bardata, cascata, garbata, granata, lavanda, magagna, malsana, mancata, mandata,

malnata, marcata, palanca, paranza, piagata, placata, saldata, tardata, tastata, travata, vacanza, zanzara, celebre, celeste, credere, credete, esequie, fendere, fremere, gemente, mercede, mietero, pendere, rendere, tendere, tenebre, tenente, tergere, vendere, venereo, critici, inediti, intinti, liquidi, milizia, rilievi, scipiti, tiepidi, spiriti, viatici, vigilia, violini, visioni, viziati, umiditi, unibili, apologo, brodoso, colombo, conforto, conosco, consono, copioso, formoso, gioioso, notorio, pongono, prologo, rotondo, soggolo, sortono.

— Con tre lettere eguali, compreso un raddoppiamento:

Bubbola, cannone, correre, cruccio, strutto, dettato, donnina, donnone, ferrare, garrire, intatta (o) (i) (e), istessa (e) (o) (i), zazzera, pillola (e), scacchi, zibibbo, sciocca (o), scrocca (o), serrare, stretta (e) (i) (o).

— Con tre lettere eguali e con un raddoppiamento mediano:

Baccalà, baracca, ballata, caparra, carrata, caraffa, casata, cavalla, dannata, lassata, mannaia, massaia, matassa, mazzata, narrata, passata, ragazza, tassata, vallata, zappata, leggere, lettere, messere, mettere, reggere, sebbene, tessere, vedette, impicci, invitti, piccini, sigilli, bossolo, bozzolo, colloco, gommoso, gottoso, moccolo, opposto, possono, zoccolo.

— Con tre lettere eguali:

Lattata, mattata, mammana, sassaia, sassata.

— Con due raddoppiamenti:

Abbassa (i) (o), abbatta (i) (e) (o), abbocca (o), abbozza (i) (o), accesso (i), accetta (i) (o), accoppa (i) (o), accozza (i) (o), addetta (e) (i) (o), addobba (i) (o), addossa (i) (o), affanna (i) (o), affatto, afferra (i) (o), affetta (i) (o), affissa (i) (o), affitta (i) (o), affolla (i) (o), affossa (i) (o), allatta (i) (o), allessa (e) (i) (o), alletta (i) (o), allocca (o), alloggi, ammacca (o), ammassa (i) (o), ammazza (i) (o), ammessa (e) (i) (o), annessa (e) (i) (o), annulla (i) (o), appella (i) (o), appicca (o), appoggi, apporre, arraffa (i) (o), arruffa (i) (o), assaggi, assetta (i) (o), attacca (o), atterra (i) (o), attizza (i) (o), avvezza (e) (i) (o), effetto (i), oggetti (o), uccella (i) (o).

*Octogrammi.* — Con due raddoppiamenti:

Abbietta (e) (i) (o), affibbia (o), afflitta (e) (i) (o), alloggia (o), appressa (o) (i), assaggia (o), attrarre, ballotta (e), bassetta (o), bassezza (e), bassotta (e) (i) (o), bazzotto, belletto, bellezza (e), bizzarra (e) (i) (o), buffetto (i), cammello (i), cannello (i), cappello (i), carretta (e) (i) (o), carrozza (e), celletta (e), commessa (o) (e) (i), commossa (e) (i) (o), connessa (e) (i) (o), corretta (e) (i) (o), corrotta (e) (i) (o), fattezza (e), gazzetta (e), mammella (e), obbietta (o) (i), oppressa (e) (i) (o), ottenne (i), paggetto (i), pennella (i) (o), poggetto (i), rabbuffa (o), rossetto, siffatta (e) (i) (o), somnessa (e) (i) (o), sotterra, successa (e) (i) (o), supporre, tassella (o) (i), tazzetta (e), valletta, vassalla (i) (o) (e), vilaggi, zappetta (e), zittella (e) (i) (o), zolletta (e).

— Con quattro lettere eguali:

Alabarda, avanzata, caravana, infiniti, ritrarre.

*Enagrammi.* — Parole con due raddoppiamenti:

Abbassare, abbattere, abboccare, abborrire, abbozzare, accattare, accettare, accoppiare, accozzare, addobbare, addossare, afferrare, affettare, affittare, affissare, affollare, affossare, allattare, ammaccare, ammassare, ammazzare, annullare, appellare, appiccare, arruffare, attaccare, atterrare, atterrare, attizzare, avvizzare.

*Avvertenza.* Meno tre, tutte queste parole cominciano per A e finiscono con ARE pell'infinito, con ATA e varianti (E) (I) (O) nei participii (meno che per abbattere) e colla penultima sempre eguale a T.

*Poligrammi diversi.* — Parole con due sillabe eguali di due lettere in fine:

Accettata, agitata, antipapa, apostata, apportata, astata, canini, citata, compatiti, conservava, dettata, datata, esaltata, femminini, gettata, impastata, incantata, incartata, accorrere, parere, partiti, patata, pensoso, pervertiti, patiti, portata, riportata, riscattata, risultata, saettata, saltata, stata, trattata, vestiti, urtata, etc.

— Parole con due sillabe eguali di due lettere in principio:

Cacao, cocodrillo, popolo, popolare, popone, ululare, vivissimo, vivisezione, vivificare, etc.

— Parole con due raddoppiamenti:

Acciaccare (to), acciacchi (o), acciocchè, accoccare (to), accovacciare (to) (rsi), assassino (io) (are) (ato), attaccaticcio, attrattiva, attratto, bassissimo, boccuccia, grossissimo,

impossessare (rsi) (to), mottetto, pellicella. possentissimo, possessioncella, possessione, possesso (ore) (ivo) (orio), rac-capriccio (are) (ato), rozzezza, saccochia, spessissimo, set-tantotto (esimo), ucellaccio, etc., nonchè varianti e derivati relativi.

— Parole con raddoppiamenti in vocali al principio:

Cooperare(tore)(trice)(zione), coordinare(ato)(amento) (azione), coorte, veemenza (te), zoologo (ia), zoolatria, etc., e varianti.

— Parole con raddoppiamenti in vocali alla fine:

Idee, linee, nausee, nervee, auspicii, nunzii, varii, zii, tintinnii, etc.

— Parole di costruzione speciale:

Accattava, difficili, difficilissimi, idillici, indicibili, inimici, inimicissimi, intirizziti, irresistibili, lavandaia, monopolio, odoroso, precedere, presedere, primitivi, proto-collo, rimbombo, rinvigorirmi (si), sassoso, timidi (issimi), trapanata, vicini (issimi), etc.

La parola la più lunga d'uso è: impazientissima-mente.

*Osservazioni diverse.* — L'esame di una buona gram-matica italiana, permetterà allo studioso di crittografia di rilevare molte regole fonetiche e di posizione della nostra lingua. Per non lasciare incompleto questo lavoro credo utile accennare in succinto ad alcune norme generali, in-teressanti in modo speciale il deciframento dei critto-grammi.

Le terminazioni A, E per il femminile singolare e plurale ed O, I per il maschile singolare plurale, nei nomi, nei pronomi, negli aggettivi, nei participii, nei gerundii, etc., in massima sono una specialità della lingua italiana.

I participii, in genere, sono terminati con ATA e varianti meno che per *abbattere, atterrare, abborrire, etc.*, specialmente nelle parole di 9 o più lettere con due raddoppiamenti.

Con queste stesse parole, se la prima lettera è eguale all'ultima, si tratterà di un participio al femminile singolare. La prima e l'ultima saranno A e la penultima T. Es.: *ammazzata*. Se non saranno eguali si proverà con TO o RE: *ammazzato (re)*.

Nelle parole con due raddoppiamenti eguali, se il primo raddoppiamento è preceduto da una sola lettera, questa sarà A, e le lettere raddoppiate saranno T, S o C. Es.: *assassino, attaccaticcio*. Se è preceduto da due lettere, la prima di esse sarà B, P, S o più raramente M, R. Es.: *bassissimo, possesso, settantasette, etc.*

Se in un bigramma una delle lettere non è un E sarà un L: *la, le, li, lo, il, al*.

Nelle parole a quattro o cinque lettere con un raddoppiamento mediano (o finale se si sospetta la presenza di un apostrofo) esso sarà composto di L. Es.: *allo, quella, nello*.

La Q è sempre seguita da U e quindi da altra vocale A, E, I, O.

La H è più spesso preceduta dal C che dal G. Es.: *ciechi, ghiotti*. Un tetragramma colle due ultime eguali alla

prima e seguito da un apostrofo, o un pentagramma in eguali condizioni, ma senza apostrofo, sarà TUTTA (O) (I) (E).

I trigrammi non isolati danno un ordine di frequenza che va dal CHE per 25 volte sopra 3725 lettere a STA per 10. Si seguono in questa proporzione: CHE, ERE, ZIO, DEL, ECO, QUE, ARI, ATO, EDI, IDE, ESI, IDI, ERO, PAR, NTE, STA.

Le lettere J, H sono sempre seguite da vocale.

La lettera H nelle parole separate, se prima lettera, apparterrà alle voci: HA, HAI, HANNO, HO se posta dopo la vocale (che sarà sempre A) alle voci: AH, AHIMÈ e per eccezione alla voce DEH. Come consonanti finali si avranno le lettere L, N, R nelle parole isolate. Es.: PER, NON, IL.

La lettera G non si troverà mai raddoppiata nelle forme GN o GL.

Le lettere L ed R saranno precedute ordinariamente da T, C, D, G, B, F, P.

La lettera S ammette vicino a sè qualunque consonante meno la Z. Rare le combinazioni GN (*gnomone*), PN (*pneumatica*), PT (*ptomaine*), MN (*mnemonica*), PS (*psalterio*), BD (*molibdeno*), come si vede appartenenti a parole derivanti dal greco o da altra lingua morta. Mancanti le combinazioni SFL, SGL, SBL.

La lettera M si combina con mute e con aspiranti quando ognuna di queste lettere appartengono a due sillabe diverse ed anche con altre liquide (L, M, N, R).

Sono rare le combinazioni MV (*andiamvi*), MT (*aspettiamti*), ML (*facciamlo*), MN (*diciamne*), ML (*hanlo*), NM

(*fanmi*). Mancano le combinazioni MS, MF, MD, MC, LR, MR.

Le labiali (*p, b, f, r*), le dentali (*t, d*), le liquide (*l, m, n, r*) e le sibilanti (*s, x, z*), non si combinano mai con l'aspirata (*h*).

Come si vede, da questi pochi cenni lo studio fonetico di una lingua presenta un vero interesse per il critologo.

Se lo spazio me lo permettesse, vorrei ricavare dalla poderosa opera del Valerio, le regole principali relative alle altre lingue neolatine, rifacendo per il tedesco, l'inglese e lo spagnolo, lo stesso accurato lavoro di analisi dal chiaro autore compiuto per il francese; ma in tal caso uscirei dai limiti che mi sono concessi per questo *Manuale*. Allo studioso la cura di consultare e di pensare quel volume.

Altro sussidio importante si troverà nella filologia comparata e quindi nelle opere magistrali del Diez, dell'Ascoli, Crescini, Cannello, etc., etc.

Come semplice dettaglio pratico darò il calcolo di frequenza per le lingue predette, per ordine di numero (per 1000 lettere) secondo i dati del Valerio:

*Italiano*: E-126, I-116, A-103, O-87, R-67, L-66, N-66, T-61, S-61, C-43, D-38, P-32, U-30, M-26, G-20, V-15, H-11, B-9, Z-9, F-8, Q-6, J-0.

*Francese*: E-170, N-83, A-73, I-68, R-69, S-69, T-67, U-67, O-66, L-49, D-46, C-35, M-31, P-28, V-18, F-13, B-9, G-7, Q-7, H-5, X-5, J-3, Y-3, Z-3, K e W-0.

*Tedesco*: E-180, N-94, R-76, I-72, T-66, S-63, D-55, U-51, A-46, H-44, L-37, C-31, G-30, O-25, Z-24, M-20, B-19, W-16, F-15, K-13, V-10, P-7, J-6.

*Inglese*: E-131, T-90, O-82, A-78, N-73, I-68, R-67, S-65, H-59, D-41, L-36, C-29, F-28, U-28, M-26, P-22, Y-15, W-15, G-14, B-13, V-10, K-4, X-3, J-1, Q-1, Z-1.

*Spagnuolo*: E-143, A-129, O-88, S-76, I-70, R-70, N-64, L-55, D-46, T-44, C-42, U-40, P-33, M-25, Q-15, B-10, Y-10, G-10, H-9, F-7, V-7, Z-3, J-3, X-1.

La frequenza della lettera E, in maggioranza in tutte le lingue predette, presenta le medie seguenti: italiano 12,6 per cento, francese 17, tedesco 18, inglese 13, spagnolo 14.

La frequenza delle vocali riunite presenta la media: italiano 46 per cento, francese 44,5, tedesco 35, inglese 40, spagnolo 48.

La frequenza dei bigrammi e dei trigrammi più usuali nelle varie lingue, si presenta secondo i calcoli del Valerio nell'ordine seguente:

*Francese*. Sopra 5037 lettere. Bigrammi:

AI 64, AU 30, AA 2, AE 2; EU 51, EE 33, EA 25,  
EI 8, EO 6; IO 8, IE 6, IA 5, IU 1; OU 72,  
OI 24, OE 2; UE 29, UA 19, UI 14, UO 14, UU 2;  
YE 4, YA 1, YU 1; BL 17, BA 8, BO 5, BE 4,  
BI 4, BR 3, BS 1, BU 1; CE 43, CO 39, CA 19,

CH 17, CT 11, CU 9, CI 8, CC 6, CR 5, CL 3,  
CS 3, CD 1, CM 1; DE 118, DA 33, DI 23, DU 23,  
DO 13, DR 7, DS 4, DD 2, DH 1, DM 1; FA 12,  
FO 11, FE 8, FF 8, FL 7, FR 5, FI 4, FU 3,  
FD 1, FH 1; GE 21, GN 8, GA 6, GR 6, GU 5,  
GI 1, GL 1, GM 1, GO 1; HE 17, HO 6, HA 4,  
HU 2, HI 1; IT 64, IN 39, IS 38, IL 36, IR 23,  
IG 11, IV 10, ID 8, IM 7, IC 6, IQ 6, IB 3;  
IP 3, IX 3; JO 8, JE 6, JA 1, JU 1; LE 139,  
LA 63, LL 37, LO 16, LU 15, LI 14, LS 8, LM 4,  
LC 3, LN 3, LY 3, LF 2, LB 1, LD 1, LH 1,  
LJ 1, LQ 1, LT 1; ME 56, MA 25, MP 14, MO 13,  
MI 13, MB 10, MM 5, MU 3; NT 87, NE 64,  
NS 46, ND 33, NC 28, NN 28, NA 28, NO 20,  
NI 14, NP 8, NF 7, NU 6, NG 5, NV 5, NP 4,  
NR 4, NY 3, NB 1, NK 1, NL 1; PO 27, PE 24,  
PA 22, PR 20, PL 7, PU 6, PS 5, PP 4, PI 3,  
PT 3, PH 2, PD 1, PF 1; QU 55, QA 1; RE 81,  
RA 39, RI 35, RO 27, RL 25, RT 24, RD 20,  
RS 18, RC 11, RV 9, RM 8, RU 8, RP 7, RQ 6,  
RR 6, RG 5, RN 5, RF 2, RJ 1; SE 77, SS 42,  
SD 38, SA 35, SI 32, ST 32, SL 25, SO 23, SC 21,  
SU 19, SP 10, SQ 10, SF 6, SM 6, SR 4, SG 3,  
SV 3, SB 2, SN 2, SH 1, SY 1, SJ 1; TE 64,  
TA 50, TI 46, TD 34, TR 33, TS 25, TL 21, TT 20,  
TO 16, TU 13, TM 8, TP 8, TQ 7, TC 5, TN 5,  
TH 3, TJ 2, TB 1, TG 1, TV 1; VE 29, VA 19,  
VI 14, VO 14, VR 4, VU 2; XI 3, XL 3, XS 3,  
XT 3, XD 2, XE 2, XC 1, XH 1, XM 1, XP 1;  
ZE 1, ZO 1, ZR 1.

Trigrammi: Sopra 5037 lettere, se ne presentarono 1526, colla frequenza seguente:

ENT 49, EDE 43, LES 38, LLE 35, QUE 31, AIT 30,  
 EME 27, ION 25, EUR 25, ELL 25, SSE 24, EST, 23  
 DAN 22, DEL 22, MEN 21, DES 21, TIO 21, ESE 21,  
 ANS 20, NEN 19, SDE 19, ELA 19, ELE 19, TER 19,  
 RLE 18, RES 16, TDE 16, AUT 16, ONT 16, PAR 15,  
 QUI 15, ONS 15, AIS 14, ONN 14, ERE 14, ESD 14,  
 DEC 13, LEN 13, DON 13, TOU 13, OUS 13, SLE 13,  
 TLE 13, OND 13, EQU 13, ERA 13, LEM 12, NES 12,  
 RIE 12, NTL 12, EAU 11, CES 11, LED 11, LEU 11,  
 NER 11, COM 11, CHE 11, SLA 11, ENE 11, OND 11,  
 ERI 11, ESC 11, ISE 11, ETA 11, ITI 11, NTD 11,  
 NTE 11, LAR 10, TAI 10, VAI 10, EES 10, IEN 10,  
 REL 10, SEN 10, OUR 10, BLE 10, ILE 10, EMI 10,  
 ENN 10, EPO 10, RQU 10, ART 10, IRE 10, ORT 10,  
 ESO 10, ESS 10, NSL 10, ATI 10, IDT 10, NTA 10, etc.

*Tedesco.* Sopra 1126 lettere. Bigrammi:

AA 1, AU 9; EA 2, EE 5, EI 21, EU 7; IE 25,  
 IU 1; UE 2; BE 11, BR 3, BI 2, BA 2, BU 1,  
 BL 1; CH 30, CK 5; DE 26, DI 14, DA 5, DD 4,  
 DU 3, DR 3, DN 1, DS 1, DP 1; FE 4, FU 2,  
 FA 2, FR 2, FO 1, FT 1, FH 1, FG 1, FB 1,  
 FF 1, FK 1; GE 18, GL 4, GA 2, GR 2, GU 1,  
 GO 1, GH 1, GZ 1, GG 1, GV 1, GW 1; HE 11,  
 HR 7, HT 5, HI 4, HU 3, HA 3, HH 3, HL 3,  
 HO 2, HS 2, HW 2, HM 1, HB 1, HF 1, HK 1;  
 JE 5, JU 1, JA 1; KE 6, KR 2, KL 2, KG 1,

KO 1, KS 1, KU 1, KW 1; LA 8, LE 6, LL 5,  
 LI 5, LU 4, LS 2, LD 2, LG 2, LK 2, LO 1;  
 MA 3, MO 3, MD 3, MF 3, ME 2, MI 2, MM 2,  
 MV 2, MT 1, MB 1; ND 29, NE 10, NS 9, NG 8,  
 NU 7, NT 7, NA 4, NI 4, NB 4, NW 4, NK 3,  
 NO 2, NN 2, NR 2, NZ 2, NP 2, NY 2, NJ 2,  
 NH 1, NL 1, NF 1; PR 4, PI 1, PO 1, PL 1,  
 PF 1; RE 22, RI 10, RT 9, RS 6, RD 6, RU 5,  
 RN 5, RA 4, RO 4, RC 4, RL 3, RM 3, RG 2,  
 RP 2, RH 1, RW 1, RJ 1; SE 9, SC 9, SZ 9,  
 ST 8, SI 6, SU 5, SO 5, SA 5, SS 4, SD 2, SJ 2,  
 SL 1, SM 1, SB 1, SW 1, SF 1, SK 1, SP 1;  
 TE 25, TZ 10, TA 6, TS 6, TV 6, TR 5, TT 5,  
 TD 2, TB 2, TU 2, TO 1, TG 1, TW 1; VE 6,  
 VO 4, VI 3, VS 1; WI 4, WE 3, WU 3, WA 3,  
 WO 2; ZE 9, ZT 7, ZI 3, ZU 2, ZS 2, ZA 1,  
 ZL 1, ZW 1;

Trigrammi più frequenti secondo Kasiski:

EIN 55, ICH 55, DEN 54, DER 37, TEN 35, CHT 34,  
 SCH 33, CHE 28, DIE 23, UNG 22, GEN 21, UND 20,  
 NEN 18, DES 15, BEN 12, RCH 7, etc.

Tetragrammi più frequenti:

SCHL, SCHM, SCHN, SCHR, CKTH, etc.

*Inglese.* Sopra 4289 lettere. Bigrammi:

AY 7, AI 5, AO 1, AU 1; EA 45, EE 24, EO 16,  
 EI 13, EY 9, EU 1; IO 36, IE 20, IA 8, II 2;

OU 36, OO 7, OA 4, OI 3, OE 2; UE 5, UI 3,  
UO 1, UA 1; YA 15, YO 7, YE 1, YI 1; BE 24,  
BL 14, BY 4, BU 3, BI 2, BS 2, BO 1, BA 1,  
BT 1, BR 1, BV 1, BJ 1; CE 30, CO 26, CH 23,  
CA 16, CI 8, CT 6, CR 5, CL 5, CU 3, CC 2,  
CS 1, CK 1; DE 33, DT 27, DI 27, DA 20, DU 14,  
DO 8, DH 6, DM 6, DR 5, DS 5, DF 5, DW 4,  
DY 3, DP 3, DL 2, DC 2, DG 2, DB 2, DN 1,  
DD 1, DK 1; FO 25, FT 17, FI 15, FR 10, FA 8,  
FU 8, FF 7, FE 7, FC 5, FM 5, FS 4, FL 4,  
FH 2, FD 2, FN 1, FP 1, FB 1; GE 11, GR 10,  
GH 7, GO 5, GU 4, GN 4, GS 4, GF 4, GA 3,  
GT 3, GI 1, GY 1, GL 1, GM 1, GP 1; HE 119,  
HA 52, HO 25, HI 25, HT 7, HU 5, HR 4, HM 3,  
HY 2, HL 2, HV 2, HN 1, HD 1, HF 1, HG 1,  
HK 1; JE 1, JO 1, JA 1, JU 1; KI 7, KE 6,  
KA 2, KN 2, KS 1; LE 37, LI 19, LL 18, LY 16,  
LA 13, LO 9, LD 9, LU 7, LT 5, LS 4, LF 4,  
LR 3, LP 3, LW 3, LH 2, LB 2, LM 1; ME 28,  
MA 16, MI 16, MO 14, MP 9, MM 8, MN 4, MR 4,  
MU 2, MY 2, MT 2, MS 2, MF 2, MB 2, MW 1,  
MJ 1; ND 61, NT 49, NE 26, NI 25, NS 25,  
NG 23, NA 22, NG 22, NO 17, NL 6, NF 6, NH 5,  
NY 4, NN 4, NP 4, NW 4, NB 3, NR 2, NM 2,  
NV 1, NQ 1, NZ 1; PA 17, PR 17, PO 14, PE 13,  
PL 7, PI 6, PP 5, PT 4, PS 4, PU 2, PH 2,  
PW 1; QU 4; RE 75, RT 33, RA 27, RO 27,  
RI 26, RS 18, RM 9, RN 8, RD 8, RU 7, RY 7,  
RL 7, RG 7, RC 5, RK 5, RR 4, RH 4, RV 4,  
RP 2, RF 1, RB 1; ST 44, SO 32, SI 26, SS 25,

SE 24, SA 24, SH 21, SP 17, SU 13, SC 8, SF 7, SB 7, SN 6, SL 5, SW 5, SR 4, SY 2, SD 2, SM 2, SG 2, SK 1, SQ 1; TH 149, TI 45, TO 45, TE 24, TT 23, TA 18, TY 16, TR 16, TS 13, TU 10, TL 7, TW 7, TM 3, TB 3, TD 2, TC 2, TF 2, TN 1; VE 31, VI 5, VO 4, VA 3; WI 12, WH 12, WO 11, WE 9, WA 8, WT 3, WN 3, WD 2, WW 2, WS 1, WC 1; XP 5, XT 3, XA 2, XO 1, XU 1, XK 1; ZI 2, ZE 1;

**Trigrammi più frequenti:**

THE 67, AND 21, THA 18, HAT 14, EDT 13, ENT 13, FOR 13, ION 13, TIO 12, NDE 11, HAS 10, MEN 10, NCE 10, OFT 10, STH 10, etc.; seguono: SCH, SCR, SCR, SKR, STR, SPH, SPL, SPR, SHR, CHR, PHL, PHR, etc.

*Spagnuolo.* Sopra 3416 lettere. Bigrammi:

AE 20, AY 15, AA 14, AO 10, AI 7, AQ 4; EE 16, EA 14, EU 6, EO 5, EY 3; IO 36, IE 28, IA 25, IU 1; OE 20, OA 11, OY 7, OI 2; UE 59, UA 9, UO 3, UI 2, UY 1; YE 10, YA 8, YO 4, YY 2; BI 12, BA 7, BE 6, BN 2, BL 3, BU 2, BO 1; CO 40, CI 38, CA 21, CE 17, CU 12, CT 11, CN 3, CL 1, CC 1; DE 73, DO 27, DA 24, DI 23, DU 5, DD 3, DY 1, DL 1, DP 1, DM 1; FI 8, FE 5, FN 5, FA 3, FO 2, FU 2; GA 10, GU 10, GO 7, GE 4, GI 1, GN 1; HA 16, HE 6, HO 6, HI 3; JA 3, JO 2, JE 1, JI 1, JU 1; LA 72, LE 25, LO 20, LI 11, LP 11, LL 10, LG 7, LD 6, LC 6,

LM 5, LS 3, LT 2, LQ 3, LR 2, LV 2, LU 1,  
 LN 1; MA 22, MI 20, MO 15, ME 13, MP 13;  
 NO 36, NT 28, NI 25, NC 19, ND 19, NA 18,  
 NE 16, NS 13, NL 12, NU 7, NP 4, NQ 4, NG 4,  
 NV 3, NH 2, NF 2, NV 2, NN 1, NM 1, NB 1,  
 NZ 1; PE 26, PN 23, PO 22, PA 20, PU 10, PI 9,  
 PL 3, PT 1; QU 50; RA 55, RE 55, RO 27, RI 24,  
 RL 12, RT 10, RS 8, RC 8, RN 7, RR 6, RQ 6,  
 RU 5, RM 4, RV 4, RD 3, RY 2, RP 2, RG 1;  
 ST 46, SE 41, SA 33, SI 23, SD 19, SP 17, SC 14,  
 SU 10, SQ 9, SM 8, SY 7, SF 5, SS 4, SL 4,  
 SH 4, SB 1, SG 1, SV 1; TA 48, TE 28, TI 27,  
 TO 26, TN 23, TU 5, TS 1; VE 8, VO 7, VI 5,  
 VA 4; XP 1, XM 1.

Trigrammi più frequenti:

QUE 47, EST 22, ARA 17, ADQ 14, AQU 14, DEL 14,  
 CIO 12, NTE 12, OSA 12, EDE 11, PER 11, IST 10,  
 NEI 10, RES 10, SDE 10, etc.

Le regole generali ed i dati numerici già citati, permetteranno di decifrare tutti i crittogrammi scritti col sistema monoalfabetico, anche se le parole non saranno separate. Basterà, infatti, calcolare la frequenza dell'E e segnare con questa lettera tutte le cifre ripetute dello stesso valore; calcolare i raddoppiamenti, le cifre precedenti e susseguenti la E, etc.

Dò un esempio pratico. Sia il crittogramma separato:

RFSHFST QJ STYNENJ  
 IJQQJ YWZUUI XUJINYJ F HMJWJN

Il calcolo delle ripetizioni darà: J, 9; S, 4; F, 3; Y, 3; N, 3; U, 3; T, 2; H, 2; I, 2; W, 2; R, 1, etc. Essendo probabile che  $J = E$  si sostituirà tale lettera nella cifra. E poichè il bigramma QJ contiene una E finale, esso non potrà essere che LE, ME, SE, NE, CE, TE, RE, etc., e, data la sua posizione, più che probabilmente un LE, tanto più che nella quarta parola il raddoppiamento mediano si presta a tale interpretazione; in modo che essa può spiegarsi con P.... ELLE, N.... ELLE, D.... ELLE.... Il monogramma F non può essere che I, O, A essendo escluso E, già trovato corrispondente a J. Sapendo p. e. che il crittogramma viene dall'Africa, l'ultima parola viene facilmente tradotta con CHEREN dando così note altre quattro lettere che colle precedenti daranno spiegato quasi tutto il crittogramma.

. ANCAN. LE N..... E DELLE  
 . R... E ..E... E A CHEREN

Sostituite la M e la O nella prima parola, la terza NO.... E non può essere che NOTIZIE poichè *novelle* non si presterebbe essendo già noto L; la sesta parola guadagna una lettera, I, ed il senso del dispaccio trasparirà chiarissimo, e si sarà pure scoperto che fu cifrato col metodo di Giulio Cesare.

In altro modo più semplice potrebbe essere spiegato. Si prende un gruppo qualunque dal crittogramma (preferibilmente il primo e se fosse riunito in una sola riga le prime 7 od 8 cifre) e si scriverà orizzontalmente facendo seguire al di sotto per ciascuna lettera quelle del-

l'alfabeto normale. Giungerà un momento in cui le parole del testo si allineeranno chiare e precise, dando così la chiave di tutte le altre. Ecco il risultato:

|   |   |   |      |   |   |      |   |   |
|---|---|---|------|---|---|------|---|---|
| R | F | S | H    | F | S | T    | Q | J |
| S | G | T | I    | G | T | U    | R | K |
| T | H | U | J    | H | U | V    | S | L |
| U | I | V | K    | I | V | W    | T | M |
| V | J | W | L    | J | W | X    | U | N |
| W | K | X | M    | K | X | Y    | V | O |
| X | L | Y | N    | L | Y | Z    | W | P |
| Y | M | Z | O    | M | Z | A    | X | Q |
| Z | N | A | P    | N | A | B    | Y | R |
| A | O | B | Q    | O | B | C    | Z | S |
| B | P | C | R    | P | C | D    | A | T |
| C | Q | D | S    | Q | D | E    | B | U |
| D | R | E | T    | R | E | F    | C | V |
| E | S | F | U    | S | F | G    | D | W |
| F | T | G | V    | T | G | H    | E | X |
| G | U | H | W    | U | H | I    | F | Y |
| H | V | I | X    | V | I | J    | G | Z |
| I | W | J | Y    | W | J | K    | H | A |
| J | X | K | Z    | X | K | L    | I | B |
| K | Y | L | A    | Y | L | M    | J | C |
| L | Z | M | B    | Z | M | N    | K | D |
| M | A | N | C    | A | N | O    | L | E |
| N | B | O | D    | B | O | P    | M | F |
| O | C | P | E    | C | P | Q    | N | G |
|   |   |   | etc. |   |   | etc. |   |   |

Le parole, *Mancano le*, scattano fuori da sè.

Il *metodo dei divisori* ricade anch'esso sotto le regole delle ripetizioni, della maggioranza degli E e per giunta, quando si sappia o si supponga che quel metodo

fu adottato, basterà contare il numero delle lettere e dividerlo per un numero tale da poter scoprire le righe orizzontali e verticali quante siano e di quanti numeri composte, giacchè si sa che il numero delle lettere è eguale al prodotto del numero delle colonne per quello delle linee.

Dopo ciò si contano le vocali tenendo conto della loro proporzione per ogni linea; si tornano a spostare le lettere, ma riducendo le perpendicolari ad orizzontali, fermo restando il numero del divisore massimo e contando sempre le vocali. Colla ricostruzione delle linee si vedrà se l'ordine non fu doppiamente invertito (pag. 32), ciò che la vicinanza di due o più vocali farà tosto palese, e si trasporranno le colonne fino ad ottenere quelle combinazioni, o parti di parole, che possano mettere sulla buona via. In una od altra delle linee orizzontali si troverà la combinazione utile ed il resto, per così dire e per un crittologo attento, verrà da sè.

Riprendo per dare un esempio pratico il crittogramma di cui alla pag. 32, che trascritto in una sola riga mi darà: CUEOQOEGTLLISOAADCHITAEIDTRNNLLOEIEIIOPTZEPAUACSVMVSEEIRTLNTHASOQPGLA. Il numero totale delle cifre è  $70 = 14 \times 5 = 10 \times 7 = 35 \times 2$  delle quali combinazioni solo le prime due sono probabili. Disponendo le lettere in 5 righe di 14 ciascuna e numerandole secondo il loro ordine si avrà:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| C | U | E | O | Q | O | E | G | T | L  | L  | I  | S  | O  |
| A | A | D | C | H | I | T | A | E | I  | D  | T  | R  | N  |
| N | L | L | O | E | I | E | I | I | O  | P  | T  | Z  | E  |
| P | A | U | A | C | S | V | M | V | S  | E  | E  | I  | R  |
| T | L | N | T | I | H | A | S | O | Q  | P  | G  | L  | A  |

Se si fosse fatto la prova con la combinazione  $5 \times 14$  o se ci fosse una doppia inversione, si avrebbero avute 5 colonne orizzontali e 14 perpendicolari, che rilevate davano il prospetto di cui sopra.

La prima osservazione da farsi ora è che nella colonna 5 vi è un Q che si sa essere seguito sempre da U e da un'altra vocale. Si può quindi presumere che la combinazione delle colonne 5 e 2 sia giusta, poichè dà:

|   |   |
|---|---|
| Q | U |
| H | A |
| E | L |
| C | A |
| I | L |

E poichè dopo la U deve seguire E, I, A, O e nelle colonne manca l'A, si dovranno studiare le combinazioni delle 5, 2 colle 3, 4, 6, 7, 12 e 14, ciò che darà:

|   |   |   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 5 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 12 | 14 |
| Q | U | E | O | O | E | I  | O  |
| H | A | D | C | I | T | T  | N  |
| E | L | L | O | I | E | T  | E  |
| C | A | U | A | S | V | E  | R  |
| I | L | N | T | H | A | G  | A  |

È possibile che le colonne 5, 2 non comincino il crittogramma o che anche, data la ipotesi contraria, i gruppi sottostanti di lettere non rappresentino in massima che parti di parole. Esaminando quindi le combinazioni delle colonne 5, 2, successivamente colle altre, si dovranno pre-

sumere possibili le combinazioni 5, 2, 3 — 5, 2, 7 e 5, 2, 14, mentre le altre sono impossibili, dando luogo alla riunione di tre lettere che non possono stare tutte assieme. È facile questo a vedersi dalla disposizione seguente:

|       |       |       |       |        |        |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| QUE   | QUO   | QUO   | QUE   | QUI    | QUO    |
| HAD   | HAC   | HAI   | HAT   | HAT    | HAN    |
| ELL   | ELO   | ELI   | ELE   | ELT    | ELE    |
| CAU   | CAA   | CAS   | CAV   | CAE    | CAR    |
| ILN   | ILT   | ILH   | ILA   | ILG    | ILA    |
| 5 2 3 | 5 2 4 | 5 2 6 | 5 2 7 | 5 2 12 | 5 2 14 |

Nella seconda o terza o quarta riga di ogni colonna, si trovano delle combinazioni di lettere impossibili a verificarsi, meno che per quelle 5, 2, 7, che soddisfa pienamente.

Assodata la parte di parola QUE, ne viene di conseguenza logica, che dopo vi debba essere o LLO-E-I, oppure STO-E-I. Rifacendo il lavoro colla prima ipotesi si torneranno a trovare nelle altre righe delle combinazioni impossibili, senza senso; quindi converrà attenersi a STO-E-I, ed un nuovo riordinamento dei gruppi darà come parola intera, in tutte e cinque le righe e colla combinazione 5, 2, 7, 13, 4:

|   |   |   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|---|---|-------|
| Q | U | E | S | T | O | ..... |
| H | A | T | R | E | C | ..... |
| E | L | E | Z | I | O | ..... |
| C | A | V | I | V | A | ..... |
| I | L | A | L | O | T | ..... |

in cui la parola: *elezione, lotta*, traspariscono chiaramente formando un'altra colonna, la 1<sup>a</sup> del crittogramma,

ciò già 8 sopra 14. Il disporre le altre 6 colonne diventa un giuoco di pazienza ed il dispaccio verrà decifrato rapidamente con: *Questo collegio ha tre candidati elezione politica viva presumesi la lotta*, con le lettere PQNSGH messe dal cifratore solo per completare il numero delle colonne.

Il *metodo delle griglie* non presenta troppa sicurezza per la sua stessa uniformità. Infatti le combinazioni di una linea nella prima figura originale, si presentano dopo un mezzo di giro perfettamente analoghe all'ultima linea. Così la prima linea a destra nella griglia normale sarà analoga della prima a sinistra dopo un mezzo giro; e così via. Infine, la conoscenza di una sola lettera trae con sè quella delle lettere simmetriche ad ogni quarto di giro.

Anche qui, come in genere in tutti i casi di deciframento, sarà utile consultare le tabelle dei bigrammi e trigrammi, avendo i raggruppamenti delle lettere, anche se cifrate, delle regole immutabili per la loro posizione rispettiva e per la frequenza.

**Metodi a chiave doppia** (*De Vigenère*, ecc.). — Se nel sistema a chiave unica il calcolo e le induzioni secondo le disposizioni delle lettere, la loro frequenza, etc., può ridursi ad un solo alfabeto di cui il decifratore acuto ed attento trionfa dopo un certo studio; l'uso di più alfabeti rende più difficile il lavoro, ma non perciò insuperabile. Le incognite che si presentano sono due: 1° conoscere il numero degli alfabeti usati; 2° trovare la loro disposizione.

1° Numero degli alfabeti della chiave. — Vedasi il seguente esempio pratico: sia la frase scritta senza in-

tervalli: *il nemico è segnalato nella valle dagli informatori attaccate alla destra sotto il forte.* Sopra 75 lettere si trovano ripetuti 30 bigrammi: *il, ne, es, or, al, la, at, to, ll, fo, tt, te;* ed 8 trigrammi: *lla, ato, for, all;* in totale 38 ripetizioni. Qualunque sia il numero degli alfabeti che si prenderanno per base, l'uno differente dall'altro, di cui sarà composta la chiave, 5, 6, 7, 8, 9, 10, si verificherà sempre che l'uno o l'altro di questi bigrammi o trigrammi sarà crittografato con alfabeti eguali e quindi si presenteranno nel testo cifrato e nei posti corrispondenti dei gruppi di lettere eguali.

Da questo principio acutamente pensato, il Kerckhoffs trae le due leggi seguenti:

a) *in qualunque testo cifrato, due poligrammi simili sono il prodotto di due gruppi di lettere eguali, crittografate con alfabeti eguali;*

b) *il numero delle cifre compreso nell'intervallo dei due poligrammi, è un multiplo del numero delle lettere della chiave.*

Prendo il crittogramma seguente: GFASYWYOIW-MLQCOOKCZIWOFEK CETFOOQLWETF. Rilevando il numero delle ripetizioni trovo 4 bigrammi: IW, OO, KC, TF, ET ed 1 trigramma ETF. Ora:

fra il 1° IW ed il 2° IW vi sono 11 cifre col fattore comune 11

|   |     |   |     |   |    |   |   |   |         |
|---|-----|---|-----|---|----|---|---|---|---------|
| • | OO  | • | OO  | • | 15 | • | • | • | = 3 × 5 |
| • | KC  | • | KC  | • | 8  | • | • | • | = 2 × 4 |
| • | TF  | • | TF  | • | 8  | • | • | • | = 2 × 4 |
| • | ET  | • | ET  | • | 8  | • | • | • | = 2 × 4 |
| • | ETF | • | ETF | • | 8  | • | • | • | = 2 × 4 |

Dato il fattore comune 4, se ne deduce che la chiave ha quattro lettere, ed in fatto essa è ROMA, e ciò dimostra la regola del Kerckhoffs, per quanto l'esempio portato non si riduca che a poche parole, mentre se il crittogramma fosse stato più lungo, era più facile trovare il fattore comune. La difficoltà si presenterà quando per il rapporto fra le lettere della chiave e quello del crittogramma non si possa trovare nessuna ripetizione; ma oltrechè difficile a prodursi in pratica, non perciò meno sarà decifrabile il dispaccio. Lo si vedrà nell'esempio seguente.

2° Disposizione degli alfabeti. — Sia il crittogramma: ZZZEDWOQVGQGEBMLAHANVZXAMOXLVRMGLWUNWCDMRHORZ, il cui calcolo delle frequenze darebbe  $Z = 5$ ,  $V = 4$ ,  $M = 4$ ,  $W = 3$ ,  $O = 3$ ,  $G = 3$ ,  $L = 3$ ,  $D = 2$ , etc., ciò che farebbe credere  $Z = E$ , mentre infatti non è. Supposto che la chiave sia di 4 lettere (ho scelto espressamente un crittogramma in cui *non esistono ripetizioni*) disporrò le lettere a gruppi di 4 ciascuna:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Z | Z | Z | Z | D | W | O | Q | V | G | Q | G | E | B | M | L | A | H | A | N | V | Z | X | A |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| M | O | X | L | V | R | M | G | L | W | U | N | W | C | D | M | R | H | O | R | Z |   |   |   |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |   |   |   |  |

e trasporrò le lettere in modo da disporre l'una sotto l'altra le prime di ogni quattro (segnata col n. 1) in prima colonna e poscia successivamente tutte quelle segnate coi numeri 2, 3 e 4. Ne risulterà:

Z Z Z E  
 D W O Q  
 V G Q G  
 E B M L  
 A H A N  
 V Z X A  
 M O X L  
 V R M G  
 L W U N  
 W C D M  
 R H O R  
 Z

|                       |                |                 |
|-----------------------|----------------|-----------------|
|                       | 1 <sup>a</sup> | 3 V e 2 Z       |
| che col calcolo delle | 2 <sup>a</sup> | 2 Z e 2 W e 2 H |
| frequenze mi darà     | 3 <sup>a</sup> | 2 X e 2 O e 2 M |
| per la colonna        | 4 <sup>a</sup> | 2 L e 2 N e 2 G |

che nei 4 alfabeti corrispondenti alle 4 lettere della chiave dovrebbero essere eguali ad E.

Osservando la tabella del De Vigenère (pag. 36) si vedrà che l'alfabeto in cui il V corrisponde ad un E porta per chiave R e dal calcolo delle frequenze si saprà che  $E = 4$  e che quindi la vocale in maggioranza nel crittogramma sarà una delle altre, esclusa E. Passando alla seconda colonna, poichè la frequenza dà 2 Z, e Z nel secondo alfabeto non può essere eguale ad E, sarà una delle altre vocali. Basterà una prova preliminare per fare  $Z = O$ , di modo che R O saranno le due prime lettere della chiave.

Dato un tetragramma, l'ultima sarà certo una vocale, e non potendo essere nè E nè O già rivelate, non sarà che A, I, U. Anche qui uno studio della tabella renderà probabile l'A, a preferenza delle altre.

D'altra parte converrà in questi casi più difficili (la ripetizione delle cifre ed il calcolo delle frequenze è cosa normale con la prevalenza della lettera E) sempre ricordare che se il B dell'alfabeto corrisponderà ad E, il C sarà eguale sempre a F, il D a G e così via (a meno che non si tratti di alfabeti invertiti); e parimenti se E è segnata

con P, la K e la W saranno forzatamente tradotte con V ed H, ed essendo rarissime in italiano queste due lettere in una frase, il crittologo non avrà da perdere il tempo a studiare gli alfabeti corrispondenti a quelle due lettere. Altrettanto può dirsi per X, Y, J.

Concludendo, i quattro alfabeti con cui fu cifrato il crittogramma precedente, saranno:

|   | ABCDEF GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ                         |
|---|---|
| R | r s t u v w x y z a b c d e f g h i j k l m n o p q |
| O | o p q r s t u v w x y z a b c d e f g h i j k l m n |
| M | m n o p q r s t u v w x y z a b c d e f g h i j k l |
| A | a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z |

e la traduzione del dispaccio sarà: *il nemico è segnalato nella valle dagli informatori.*

E, torno a ripeterlo, in questo esempio a bella posta ho scelto frasi che non dessero la preminenza della vocale E, mentre, in caso contrario, tutto il lavoro di induzione, di ricostruzione è reso assai più facile.

**Metodi a dizionarii, repertorii, cifre speciali, prospetti, etc.** — Nel descrivere tutti questi metodi che formano la maggioranza, ho già indicato il loro difetto di origine che mal si accorda coi *desiderata* della crittografia. La sorveglianza del nemico, lo zelo (per non dir la brutta parola dolorosamente necessaria in guerra.... ed in pace) dei corrispondenti, senza parlare della perdita o della sottrazione di queste tabelle, dei cifrarii, dizionarii,

prospetti, etc.; permettono al crittologo di calcolare sopra molti *onori*, nel proprio giuoco, e gli danno il mezzo di decifrare il dispaccio per analogia, per simmetria di posizione, per abuso di fiducia, per studio accurato, per la somma, di tutte quelle cognizioni oltrechè di crittografia anche di luogo e di tempo, che si possono riferire al crittogramma.

Ma oltre a tutto questo il Kerckhoffs scoperse un principio numerico importante che non posso omettere di accennare in questo mio saggio.

Riporto le sue parole:

« Suppongo che certi indizii mi autorizzino a credere  
« che in un dispaccio intercettato il gruppo 9645 significhi  
« *colonnello* ed il gruppo 7457 *reggimento*. Ecco come  
« procederò per trovare la formola di trasposizione (1)  
« nonchè il numero di chiave.

« Ammettiamo che il dizionario dia per *colonnello* e  
« *reggimento* i numeri 4913 e 2734; se paragono questi  
« due gruppi ai numeri 9645 e 7457 del testo cifrato,  
« veggo alla presenza del 9 e del 7 rimasti integri e posti  
« al primo rango, che la chiave non è composta che di tre

---

(1) L'Autore accenna al processo Branswich (V. Bibliografia) in cui la cifra che si spedisce si ottiene invertendo, secondo una formola convenuta, l'ordine delle cifre di ogni gruppo, e si aumenta il numero invertito di un altro numero, che, colla formola di inversione o trasposizione, dà la chiave della combinazione. Se nel dizionario *avanzate* = 2143, questo numero può essere scritto 2134, ed aggiungendovi la cifra convenuta come chiave: 214 si avrà che  $2134 + 214 = 2348 = \textit{avanzate}$ . Il numero 2143 potrebbe essere trascritto in altre 21 maniere diverse: 2134, 4312, 4321, 1324, 1342, 4213, 4231, 3142, 3124, 2413, 2431, 4123, 4132, 1432, 1423, 1243, 1294, etc.

« cifre e che nella mutazione del numero primitivo, la se-  
 « conda cifra è stata portata al primo rango; di più la  
 « cifra 6 del primo numero indica chiaramente che la  
 « chiave comporta una addizione e non una sottrazione.

« I numeri 645 e 457 rappresentano dunque la somma  
 « del numero di chiave, aumentato del numero prodotto  
 « dalla permuta di 413 e 234. Ora, se sottraggo successi-  
 « vamente dai due primi numeri le sei mutazioni ottenute,  
 « avrò per le due operazioni una *differenza comune*, che  
 « rappresenterà il numero convenzionale e, nello stesso  
 « tempo, farà conoscere quale fu la formola di permuta-  
 « zione adottata.

$$\begin{array}{r}
 645 - \left\{ \begin{array}{l} 413 = 232 \\ 431 = \underline{214} \\ 143 = 502 \\ 134 = 511 \\ 341 = 304 \\ 314 = 331 \end{array} \right. \quad 457 - \left\{ \begin{array}{l} 234 = 223 \\ 243 = \underline{214} \\ 423 = 034 \\ 432 = 025 \\ 324 = 133 \\ 342 = 115 \end{array} \right.
 \end{array}$$

« Dico che 214 è il numero di chiave, e *b, a, d, c* (1)  
 « la formola di permutazione. L'operazione non può dare  
 « differenza comune che in quanto i gruppi del testo ci-  
 « frato corrispondano realmente alle parole supposte. »

La trovata del Kerckhoffs è ingegnosa ed importantis-  
 sima, pur valendo a dimostrare gli inconvenienti dei re-  
 pertorii, cifrarii, dizionarii, etc., che, contro a tutte le

---

(1) Ossia 2143, come infatti era stato dichiarato prima.

regole di una buona crittografia, sono ancora oggi in auge ed anche presso Autorità governative.

**Metodi a crittografi meccanici.** — Non parlo dei crittografi a sistema monoalfabetico, perchè già condannati dallo stesso lettore che mi ha seguito fin qui come malsicuri e come pericolosi, in caso di smarrimento del congegno.

Mi piace piuttosto riportare per esteso quanto dichiara il valente marchese De Viaris, per il deciframento dei dispacci crittografati coll'istrumento Bazeries che fino a ieri era stato ritenuto assolutamente sicuro.

Ho già accennato nel cap. III alla forma dell'istrumento Bazeries, simile ai lucchetti a cifre o lettere noti a chiunque. La relazione algebrica (è giusto che la matematica faccia capolino nella scienza delle cifre) che passa fra il testo, la chiave e la cifra, è data dalla formola:

$$\chi = c + \gamma$$

in cui  $c$  = testo da cifrarsi,  $\gamma$  = chiave adoperata,  $\chi$  = cifra risultante; ed introducendovi un elemento variabile  $\lambda$ , dedotto dalla chiave e mutato in ogni dispaccio, la formola può diventare:

$$c + \gamma + \chi = \lambda$$

Nel crittografo Bazeries vi sono appunto tutti questi elementi costituiti in special modo dalle rotelle, munite tutte di lettere e dalla generatrice che serve di base alla trasmissione ed al ciframento del dispaccio.

E qui lascio la parola al dotto De Viaris:

« Maneggiando il crittografo cilindrico, ecco l'osservazione che abbiamo fatta. Se si suppone il testo del « dispaccio unicamente composto di lettere E, ogni generatrice presenta una disposizione essenzialmente diversa dalla sua vicina; infatti la prima generatrice è « composta di 1 A, 1 B, 2 C, 3 D, 1 G, 2 H, 1 L, 1 O, 1 R, « 2 S, 2 T, 2 U ed 1 X; la seconda di 2 A, 3 F, 1 G, 1 H, « 1 I, 1 J, 3 N, 1 O, 2 P, 1 R, 1 T, 1 V, 1 Y, 1 Z e, così « di seguito, non essendovi due generatrici la cui composizione sia la stessa. Questa composizione è indipendente dall'ordine dei dischi, di modo che se si suppone « il testo del dispaccio formato dal seguito delle lettere E, « la composizione in lettere di una generatrice indicherà « il suo numero, qualunque sia l'ordine dei dischi. La « osservazione fatta per la lettera E si applica a tutte « le altre lettere. Ne risulta, quindi, che ad una generatrice data, una lettera non sarà mai rappresentata che « da 12 o 13 delle 24 altre lettere. Tali le basi sulle « quali ci siamo appoggiati.

« *Deciframento conoscendo i numeri delle generatrici usate.* Abbiamo chiesto al capitano Bazeries di presentarci un dispaccio cifrato indicandoci i numeri delle generatrici che avrebbe usato. Antecedentemente avevamo « formato, secondo l'apparecchio, la tabella delle generatrici di E, cioè una tabella sinottica in cui per il disco « n. 1 l'E è rappresentato da un H alla 1<sup>a</sup> generatrice, « da un I alla 2<sup>a</sup>, da un J alla 3<sup>a</sup>, etc.; per il disco n. 2 « l'E è rappresentato da un U alla 1<sup>a</sup> generatrice, da Y

« alla 2<sup>a</sup> e così via. Siccome l'apparèchio ha 20 dischi,  
 « se si separa il dispaccio cifrato in striscie di 20 let-  
 « tere, le lettere di rango eguale dipendono dallo stesso  
 « disco. Ecco il dispaccio ricevuto:

Generatrice  
 usata

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 5  | NDGIRSENNFKOHJCMGCLJ  |
| 7  | CEUQMJKTMBXHJCLIGFSK  |
| 11 | QIKYMRJKQPMJDYQIKVFFV |
| 1  | QXDDZNMLJBYSQNTSAIPU  |
| 20 | ZLTEYQHBRERAEQFYHXQTY |
| 13 | MNQOQLAYFVDYIAFSHRUD  |
| 10 | PFJCTLCTZCXHGKNGHXDJ  |
| 14 | PF SUYXQBIDVYCOGYPRZ  |
| 19 | RNYFFGOQMUJHNYGMSXZY  |
| 7  | PKNJPDVOQSXJXJMLZSFX  |
| 6  | DDDDDBQFSNHNZINJVJIHU |
| 15 | QGVAVOUFOPJDHEXYUORQ  |
| 17 | UNSBUSYOQVEAYUITABXG  |
| >  | UV                    |

« Ho supposto che il testo cifrato era composto sol-  
 « tanto di lettere E, ed ho cercato nella tavola sinottica  
 « quali dischi potevano dare, per E del testo, la lettera  
 « corrispondente del testo cifrato, ammettendo che si fos-  
 « sero adoperate le generatrici designate. Ecco i primi  
 « risultati:

| 1ª linea<br>verticale | Numero<br>dei dischi | 1ª linea<br>verticale | Numero<br>dei dischi | etc. |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------|
| N                     | »                    | D                     | <u>2</u> , 15        |      |
| C                     | »                    | E                     | »                    |      |
| Q                     | 4, <u>9</u>          | I                     | »                    |      |
| Q                     | »                    | X                     | 6                    |      |
| Z                     | 8, 10                | L                     | »                    |      |
| M                     | 7, 8, 14             | N                     | <u>2</u> , 12        |      |
| P                     | <u>9</u>             | F                     | »                    |      |
| P                     | 2, 12                | F                     | »                    |      |
| R                     | <u>9</u>             | N                     | 5                    |      |
| P                     | 6                    | K                     | »                    |      |
| D                     | 17, 19               | D                     | 17, 19               |      |
| Q                     | 2, 3, 10, 12         | G                     | »                    |      |
| U                     | »                    | N                     | »                    |      |

« In realtà, il testo cifrato non è composto esclusi-  
 « vamente di E, ma la lettera E rappresenta circa il 18 %  
 « di questo testo. Si può dunque supporre che il disco il  
 « cui numero si ripresenta più di frequente in ogni co-  
 « lonna, è quello che corrisponde realmente a degli E e  
 « quindi è quello che si è realmente usato. Applicando  
 « questo supposto all'esempio, trovai indicati i dischi 9,  
 « 2, 19, 3, 17, », 18, 8. etc.; la 6ª colonna e la 9ª, 10ª,  
 « 11ª non davano risultati apprezzabili. Infilando sul crit-  
 « tografo i dischi nell'ordine predetto, il testo cifrato si  
 « traduceva:

l e c e t . t j . . . n . . etc.  
 m p t o n . d u . . . s . . »  
 e l e d e . e s »  
 n s v e u . l u »  
 a p a d e . e n »

« Al principio del dispaccio, si vede subito comparire  
 « le parole: *Le Petit Journal*, ciò che indica che il 3° di-  
 « sco è errato. Per avere un *p* nel testo, alla 5ª genera-  
 « trice colla lettera *G* del testo cifrato, occorre il disco 14  
 « e la traduzione completa del dispaccio è: « *Le Petit*  
 « *Journal et le Temps ont dû nous apprendre le décès*  
 « *de ce pauvre Monsieur Lucas enlevé si rapidement,*  
 « *c'est bien malheureux. Il laisse inachevé (e) une œuvre*  
 « *très remarquable sur la théorie des nombres; le pre-*  
 « *mier volume a paru, quant aux deux autres il est à*  
 « *présumer qu'ils ne sont pas prêts à voir le jour de*  
 « *longtemps.* » Aggiungiamo che la chiave numerica ado-  
 « perata era: 9, 2, 14, 3, 17, 6, 18, 8, 13, 20, 16, 12, 1,  
 « 10, 11, 4, 15, 5, 19, 7, e che, secondo i principii già noti  
 « nello studio delle chiavi, ne dedussi che la parola di  
 « chiave era *Le Petit Journal*.

« *Deciframento conoscendo una parola.* In seguito  
 « a questo risultato, il capitano Bazeries mi ha trasmesso  
 « un dispaccio in cui si trovava la parola *officier*. I nu-  
 « meri delle generatrici usate non mi erano noti. Ecco il  
 « testo del dispaccio:

O B C H A Q L L U P H Y D P L E T B L X  
 S Z V N Z L P P V J A S A Z R R T D C S  
 K Z X I B F O X O E Q S A R E P X O S F  
 Y R H N Z D H V Q C U D G H I E K T E H  
 F J E A P I A E G Q Q V O Q A I L U A L  
 G X O F R F S X B D P C D Q K I H X B J  
 K F S S U U A H U C K U A B F L C F F G

« Feci osservare precedentemente che ad una gene-  
 « ratrice data, una lettera determinata non poteva essere  
 « rappresentata che da 12 o 13 delle altre lettere. Se sup-  
 « pongo, dunque, che la parola conosciuta *officier* è stata  
 « cifrata colla 1<sup>a</sup> generatrice, il poligramma incognito del  
 « testo del dispaccio corrispondente non potrà cominciare  
 « che per una delle lettere capaci di cifrare la lettera O alla  
 « 1<sup>a</sup> generatrice, e queste lettere sono ABCEFLPRTUV;  
 « qualunque poligramma che comincia per un'altra lettera  
 « non potrà essere quello che cerco; ma applicando lo  
 « stesso ragionamento alle lettere seguenti del poligramma,  
 « sono portato a formare la tabella:

1<sup>a</sup> generatrice

|      |                             |                  |
|------|-----------------------------|------------------|
| O    | può essere rappresentato da | ABCEFLPRTUV      |
| F    | • • •                       | BCGHIJKMP        |
| F    | • • •                       | BCGHIJKMP        |
| I    | • • •                       | BDFGHIKLMNPSTXYZ |
| etc. |                             |                  |

« Sotto ogni linea del testo cifrato faccio scorrere  
 « una carta su cui la parola *officier* è scritta ad inter-  
 « valli eguali a quelli dei caratteri del dispaccio, e pre-  
 « sento questa parola davanti ai poligrammi che possono  
 « cominciare con un O nel testo (del dispaccio). Esamino  
 « se la 2<sup>a</sup> lettera di questo poligramma può rappresen-  
 « tare un F, se la 3<sup>a</sup> può essere pure un F, la 4<sup>a</sup> un I, etc.;  
 « il procedimento è più lungo a spiegarsi che ad adope-  
 « rarsi. Essendo breve il dispaccio, la prova di una ge-  
 « neratrice ha richiesto 10 a 15 minuti. Notiamo per

« incidenza che questo esame di prova può essere fatto  
 « da 20 segretarii che esaminassero ognuno l'ipotesi di  
 « una delle 20 generatrici del cilindro (il Bazeries rac-  
 « comanda di non adoperare che eccezionalmente le quat-  
 « tro generatrici immediatamente vicine allo zero; esse, in  
 « ogni modo, non sono numerate nell'apparecchio).

« Provando dunque la 2<sup>a</sup> generatrice, il poligramma  
 « AHUCKUAB era indicato come presumibile *officier* con  
 « certi dischi che subito provati non davano alcun risul-  
 « tato possibile per la traduzione delle linee precedenti;  
 « la combinazione non era dunque la buona. Precedente-  
 « mente, alla 1<sup>a</sup> generatrice avevo trovato che la fine della  
 « 6<sup>a</sup> linea XBJ poteva corrispondere ad OFF e che le cin-  
 « que lettere del principio della 7<sup>a</sup> linea KFSSU potevano  
 « tradursi con ICIER. Dovevo dunque supporre la 6<sup>a</sup> linea  
 « cifrata colla 1<sup>a</sup> generatrice e la 7<sup>a</sup> colla 2<sup>a</sup> e la parola  
 « *off | icier* tagliata in due per la fine della 6<sup>a</sup> linea, ma  
 « i numeri dei dischi per OFF e per ICIER erano gli  
 « stessi, la combinazione non era dunque ancora la buona,  
 « ma era da notarsi perchè altre combinazioni potevano  
 « meglio convenire. Infatti alla 3<sup>a</sup> generatrice XBJ po-  
 « teva ancora dare OFF, ed ecco i numeri dei dischi:

3<sup>a</sup> generatrice XBI : 6 o 9, 16, 3 o 10;

1<sup>a</sup> . KFSSU : 3, 1, 17, 12, o 18, 1, 7, o 16.

« Eliminando i dischi comuni 1, 3, 16, le quattro com-  
 « binazioni da studiarsi erano 6, 16, 10 con 3, 1, 17, 12, 7  
 « o 3, 1, 17, 18, 7; oppure 9, 16, 10, cogli stessi. È stato  
 « facile vedere che la sola buona era: 3, 1, 17, 18, 7, con

« 6, 16, 10, perchè solo questi gruppi di dischi davano  
 « delle frasi ammissibili. D'altra parte, questi cinque  
 « gruppi di dischi, davano come principio del dispaccio  
 « LEGEN, che permetteva di supporre *le génie* o *le gé-*  
 « *néral*, quest'ultima ipotesi appariva preferibile, ed il  
 « resto del dispaccio si traduceva in pochi minuti: il  
 « testo vero era: *Le général de division défile à la tête*  
 « *de la division ayant à huit mètres derrière lui son*  
 « *chef d'état major et à KKBOFAKK derrière celui-ci*  
 « *les officiers de son état major*. Secondo le convenzioni  
 « dell'autore del dispaccio, KKBOFAKK significa 1, 50.

« Chiave numerica: 3, 1, 17, 18, 7, 11, 3, 5, 15, 8, 4,  
 « 2, 19, 20, 9, 12, 14, 6, 16, 10. Si può osservare tosto la  
 « combinazione 3, 1, 17, 18, ripetuta in 4, 2, 19, 20, che  
 « determina a 10 il numero delle lettere della parola di  
 « chiave e permette di supporla: BASSE INDRE.

« *Deciframento di un dispaccio qualunque*. Dopo il  
 « deciframento di questi due dispacci, il Bazeries me ne  
 « comunicò tre altri, di cui nulla conoscevo se non che  
 « tutti e tre erano scritti colla stessa chiave; sarebbe  
 « noioso indicarne integralmente il testo, diciamo soltanto  
 « che uno cominciava con ZAEMX, il 2° con ZGJZZ e  
 « l'ultimo con CPGQK. Dei tentativi infruttuosi mi con-  
 « vinsero che nessuno di essi conteneva la parola *officier*.  
 « Nulla sapendo del loro contenuto, stavo per provare dei  
 « vocaboli comuni come *ement*, *eraient*, quando presi per  
 « ipotesi che uno di essi poteva cominciare con LES. Dopo  
 « nuovi tentativi, molto rapidi, trovai che se il 2° dispac-  
 « cio cominciava per LES, i dischi adatti davano DES per  
 « principio della 1ª ZAE, e LAV per principio della 3ª CPG.

« *Les e des* non mi davano il seguito, ma *lav* non poteva  
« che cominciare LA VUE, LA VITESSE, etc. I dischi  
« adatti per fare *la vitesse* mi davano al 2° dispaccio:  
« *les approv* e per il 1° *des parcs a*. Il principio del  
« 2° dispaccio designava chiaramente *les approvisionne-*  
« *ments*, i cui dischi davano per il 1° dispaccio: *des parcs*  
« *aérostatiques* ed al 3°: *la vitesse d'une colonne*. Al-  
« lora tutti i dischi erano messi a posto ed i dispacci  
« decifrati.

« Se avessi provato il vocabolo *ement*, l'avrei tro-  
« vato tre volte nei dispacci che contenevano le parole:  
« *approvisionnements, renseignements e gonflement*. Ero  
« dunque certo di riescire, se la prova dei principii dei  
« dispacci mi fosse riescita a vuoto.

« La chiave numerica usata era: 8, 11, 1, 14, 5, 16,  
« 2, 9, 19, 15, 6, 13, 17, 3, 7, 18, 20, 10, 12, 4. Questa  
« volta la scoperta della parola chiave fu meno facile,  
« giunsi però a determinarla in INDRET DIX SEPT  
« DEUX, cioè 17 febbraio. »

Ho voluto riportare *ex integro* tutto il ragionamento del De Viaris, per dimostrare che i metodi ritenuti i più sicuri non resistono allo studio, all'acume di chi conosca a fondo tutte le risorse della crittografia, e che per riescire occorre spendere tutta l'attenzione, tutto lo spirito di induzione, tutta la pazienza di cui si è capaci.

**Metodi moderni** (*Delastelle, De Viaris, Kerckhoffs*).  
— Prove e riprove fatte coi metodi di questi dotti crittologi (già indicati con ogni dettaglio nel cap. V), mi inducono a dichiararli assolutamente indecifrabili ed a consigliarli quindi a preferenza di qualunque altro.

Ai lettori propongo il deciframento di questo crittogramma :

E Z N P Z W J H F I A D X S Y Z L G Z Z W F

ottenuto con alfabeto a tre cifre (metodo Delastelle) in cui Z, J, I, X, L, sono le vocali, e che darà loro l'incentivo a coltivare questa scienza e quest'arte italiana d'origine e feconda di utili risultati nella diplomazia come nel commercio, nell'arte militare come nelle corrispondenze d'ogni genere.... comprese le amorose.

Quando il repertorio ABC del De Viaris sarà pubblicato, si potrà ritenere che la crittografia avrà guadagnato un nuovo metodo indecifrabile, giacchè la valentia del suo autore ne sarà arra bastante. Ed in attesa di questo, si potrà servirsi dei metodi pure sicuri precedentemente indicati.

---

---

## CAPITOLO VII

### Gli inchiostri simpatici

#### Curiosità - Cenni bibliografici

---

L'uso degli inchiostri simpatici è antichissimo dap-  
poichè Plinio ricorda le scritture segrete fatte col latte  
e colorate per mezzo di polvere di carbone in polvere  
impalpabile. Allo stesso scopo usarono i succhi di limone,  
delle cipolle, dell'aglio, dei navoni, dell'arancio, delle pru-  
gne, i cui caratteri comparivano per azione del calore.

Dal rango di semplice curiosità passarono in quello  
di esperimento scientifico, dopo che la grande scienza mo-  
derna, la chimica, ebbe a studiarli e per quel sussidio che  
possono dare in crittografia (lettere con caratteri segreti  
scritti insieme ai reali) credo mio dovere darne qualche  
cenno.

Alcuni corpi chimici posseggono la proprietà di es-  
sere incolori se diluiti in acqua o in dati liquidi, e di  
assumere poi una tinta più o meno carica e diversa se-

condo l'azione del calorico, della luce solare o di speciali reagenti. I liquidi sono quasi tutti velenosi.

### **Inchiostri simpatici visibili col calore.**

- A. Si sciolgono a saturazione nell'acido azotico prima dell'ossido di cobalto e quindi del sottocarbonato di potassa, aggiungendo dopo qualche tempo eguale volume d'acqua. Col calore dà una tinta *porporina*.
- B. Ad una soluzione in parti eguali d'acqua e di acido azotico commerciale, aggiungere a freddo un po' di mercurio. Dà *nero*.
- C. Soluzione diluita di acetato di cobalto. Dà *azzurro*.
- D. Ad una soluzione di ossido di cobalto, si aggiunge a poco a poco dell'azotato di potassa. Dà *rosa*.
- E. Venti parti d'acqua ed 1 di acido solforico, ed anche meno se troppo concentrato. Dà *rosso*.
- F. Soluzione diluita di percloruro di rame. Dà *giallo*.
- G. Soluzione 1 : 10 di cloruro di cobalto. Dà *verde*.
- H. Soluzione di bromuro di rame. Dà *verde bruno*.
- I. Miscuglio di soluzioni di solfato di rame e bromuro di potassio. Dà *verde bruno*.
- J. Soluzione di cromato di potassa. Dà *verde oliva*.
- K. Miscuglio di soluzioni di solfato di rame e di acido ossalico. Dà *bruno*.
- L. Soluzione di clorato di rame. Dà *azzurro verdastro*.
- M. Soluzione di azotato di piombo. Dà *giallo*.

**Inchiostri simpatici visibili per effetto della luce solare.**

Le soluzioni acquose di azotato d'argento, oppure di tricoloruro d'oro, anneriscono alla luce, e la prima soprattutto con una rapidità tale da renderla poco pratica.

**Inchiostri simpatici visibili per effetto di reazione chimica.**

- a) Si scrive con una soluzione satura di solfato di rame. Reagente: una infusione di tannino. Dà *nero*, un vero inchiostro.
- b) Si scrive con una soluzione satura di bicloruro di mercurio. Reagente: una soluzione di cloruro di stagno. Dà *nero*.
- c) Si scrive con una soluzione satura di azotato di bismuto. Reagente: come al n. a). Dà *nero*.
- d) Si scrive con una soluzione di azotato d'argento. Reagente: i vapori di acido solfidrico. Dà *nero*. - Poco pratico.
- e) Si scrive con una soluzione satura di cloruro d'antimonio. Reagente: come nel n. a). Dà *giallo*.
- f) Si scrive con una soluzione satura di sottoacetato di piombo. Reagente: acido iodidrico. Dà *giallo*.
- g) Si scrive con una soluzione satura di azotato di bismuto. Reagente: soluzione di cianuro di potassio. Dà *giallo*.
- h) Si scrive con una soluzione satura di bicloruro di mercurio. Reagente: l'acqua di calce. Dà *giallo aranciato*.

- i) Si scrive con una soluzione satura di azotato di cobalto. Reagente: una soluzione di acido ossalico. Dà *violetto*.
- j) Si scrive con una soluzione satura di acido ossalico. Reagente: una soluzione di azotato di cobalto. Dà *azzurro*.
- k) Si scrive con una soluzione satura di solfato di ferro. Reagente: una soluzione di cianuro di potassio. Dà *azzurro*.
- l) Si scrive con una soluzione di cianuro di potassio. Reagente: una soluzione di solfato di ferro. Dà *azzurro*.
- m) Si scrive con una soluzione diluita di solfato di rame. Reagente: i vapori ammoniacali. Dà *azzurro*.
- n) Si scrive con una infusione di tornasole, oppure di viole. Reagente: i vapori di acido cloridrico leggermente riscaldato. Dà *rosso*.
- o) Si scrive con una soluzione di cloruro d'oro. Reagente: una soluzione di cloruro di zinco e riscaldare la carta. Dà *rosso*.
- p) Si scrive con una soluzione satura di arsenito di potassa. Reagente: una soluzione di azotato di rame. Dà *verde*.
- q) Si scrive con una soluzione satura di cloruro di titanio. Reagente: una soluzione di cianuro di potassio. Dà *verde*.
- r) Si scrive con una soluzione di azotato di rame. Reagente: una soluzione di cianuro di potassio. Dà *bruno*.

- s) Si scrive con una soluzione satura di sottoacetato di piombo. Reagente: una soluzione di solfuro di potassio (fegato di zolfo). Dà *bruno*.
- t) Si scrive con una soluzione satura di cloruro d'oro. Reagente: una soluzione di cloruro di stagno. Dà *porpora*.

Ritengo che questa semplice enumerazione possa bastare. Credo però utile ricordare pure che questo genere di corrispondenze segrete si possono scrivere anche con una soluzione di zucchero o meglio di gomma (che secca più presto), strofinando poscia la carta con un po' di polvere di bronzina (d'oro o d'argento) o porporina, per far comparire il manoscritto.

Indico per ultimo un metodo originale ed elegante, basato sulle reazioni note in fotografia:

Sopra una carta salata e sensibilizzata all'azotato d'argento (come si usa in fotografia) si scrive ciò che si desidera con un inchiostro indelebile (di China bagnato con una soluzione di bicromato di potassa al 2 per 100); si espone alla luce solare per 20 minuti e si immerge in una soluzione contenente 20 p. di acido cloridrico, 350 p. di acqua e q. b. di bicloruro di mercurio per saturarla. L'immagine scompare completamente. Chi riceve la missiva segreta basterà che la immerga in un bagno di iposolfito di soda all'8 per 100 per far comparire i caratteri.

## Curiosità a base crittografica

Spigolo qua e là da libri, giornali d'ogni tempo e d'ogni paese, queste bricchiere d'interesse crittografico.

**Ode a doppio fine.** — Comparve nel 1838 e si può leggere tanto orizzontalmente, come perpendicolarmente, con senso ben diverso:

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Vive à jamais             | L'empereur des Français  |
| La famille royale         | Est indigne de vivre     |
| Oublions désormais        | La race des Capets       |
| La race impériale         | Est seule à lui survivre |
| Soyons donc le soutien    | De ce Napoléon           |
| Du comte de Chambord      | Chassons l'âme hypocrite |
| C'est à lui qu'appartient | Cette punition           |
| La raison du plus fort    | A son juste mérite       |

**Ricordi patriottici italiani.** — Non ho bisogno di ricordare il celeberrimo W. VERDI, che riuniva in una benedetta complicità colla musica il nome dei due buoni genii d'Italia, il grande artista ed il Re Galantuomo. Rammenterò questi altri due meno noti e in forma di anagrammi. Il primo è: *Vittorio Emanuele Secondo*, che trasposto significa: *Roma ti vuole e Dio consente*. Il secondo è: *Roma capitale d'Italia*, che trasposto dà: *Itali cade la mitra a Pio*. In ambedue si scorge il marchio del tempo in cui sorsero, il 1870.

**I pamphlets politici francesi.** — Sono per lo più appartenenti al XVIII secolo, hanno una veste satirica e con anagrammi, o con nomi supposti, castigavano i vizii o i costumi del tempo e svelavano talora gli intrighi politici della corte francese.

Nelle *Aventures de Pomponius*, edito a Roma nel 1725, gli Orléans sono chiamati *Relosan*, il Polignac *Cilopang*, il Condé *Nedoc*, il Dubois *Judosb*, etc. Era diretto contro il Reggente ed i suoi favoriti. *Les Amours de Zekinisoul roi des Kofirans* lasciano trasparire sotto l'anagramma la storia degli amori di *Louis XV, roi des Français*.

Ed ometto altre citazioni del genere.

**Lettere anfibologiche.** — Senza ricordare le molte lettere del tipo, merita la pena di citare quella scritta dalla Signora De Saint-André a Luigi I di Borbone, principe di Condé, dopo la congiura di Amboise, nel 1560, per indurlo a persistere nel negare.

Letta da cima a fondo serve come annunzio al principe della sorte che gli è riserbata e lo esorta a morire bene. Letta nelle linee dispari, serve a mettere in guardia un amico:

« Croyez-moi, prince, préparez-vous à  
la mort; aussi bien vous sied-il mal de  
« vous défendre. Qui veut vous perdre est  
ami de l'État. On ne peut rien voir de  
« plus coupable que vous. Ceux qui  
par un véritable zèle pour le roi  
« vous ont rendu si criminel étaient  
honnêtes gens et incapables d'être

« subornés. Je prend trop d'intérêt à  
 tous les maux que vous avez faits, en  
 « votre vie, pour pouvoir vous taire  
 que l'arrêt de votre mort n'est plus  
 « un si grand secret. Les scélérats  
 (car c'est ainsi que vous nommez ceux  
 « qui ont osé vous accuser) méritaient  
 aussi justement récompense que vous  
 « la mort qu'on vous prépare; votre seul  
 entêtement vous persuade que votre seul  
 « mérite vous a fait des ennemis  
 et que ce ne sont pas vos crimes  
 « qui causent votre disgrâce. Niez  
 avec votre effronterie accoutumée  
 « que vous ayez eu aucune part à  
 tous les criminels projets de  
 « la conjuration d'Amboise. Il n'est pas  
 comme vous vous l'êtes imaginé, im-  
 « possible de vous en convaincre; à  
 tout hasard, recommandez-vous à  
 « Dieu. Madame de Saint-André.

**Bisticcio napoleonico.** — Si tratta di un epigramma dovuto all'archeologo Wolff e che può essere letto regolarmente (e suona epitalamio) o alla rovescia (ed è libello).

— Ecco il primo:

Vaticinor tibi, quod navalis laurea cinget  
 Tempora, nec magnas spes mare destituet

Dejiciet tua gens cunctas, nec Gallia victrix  
Denique frangetur litus ad Albionum  
Sors bona, non mala sors, concludet proelia, quare  
Saecula te dicent « pars bona », non « mala pars ».

— Ed ecco il secondo, ben diverso dal precedente:

« Pars mala », non « bona pars », dicent te saecula, quare  
Proelia concludet sors mala, non bona sors  
Albion (um) ad litus frangetur denique victrix  
Gallia nec cunctas gens tua dejiciet  
Destituet mare spes magnas, nec tempora cinget  
Laura navalis. Quod tibi vaticinor.

**I pericoli delle tabelle cifranti.** — Si racconta che il giorno 8 gennaio 1871, un crittogramma spedito dal quartiere generale del Re di Prussia fu consegnato al generale De Werder, che non potè decifrarlo immediatamente perchè la valigia contenente i repertorii era sopra un forgone della retroguardia (Kerckhoffs).

Durante la guerra russo-turca, nel 1877, Selim-Pacha, sotto capo politico di Mehemet Ali, si allontanò per qualche giorno e portò seco per sbaglio i repertorii. Il generale in capo, durante tutto il mese di settembre, non potè per questo motivo decifrare nessuno dei molti dispacci cifrati che gli erano pervenuti.

**Il grande Napoleone e la crittografia.** — Nel 1814, quando Napoleone volle riunire alla grande armata tutte le guarnigioni francesi e straniere, ordinò ai generali Feltre e Berthier di mandare i dispacci in linguaggio or-

dinario. I governi stranieri se ne impadronirono tosto senza darvi corso.

Nel 1815, forse ammaestrato dall'esperienza, il grande imperatore scelse il quadrante del De Vigenère colla chiave *La France et ma famille*, per annunciare al mondo meravigliato la sua partenza dall'Isola d'Elba e la ripresa del potere.

**La crittografia e la letteratura.** — Romanzieri, letterati e scienziati, si sono serviti spesso ed in ogni tempo della crittografia: il Feval nel suo *Porporato*, il Balzac nell'*Histoire des Treizes*, il Poë nello *Scarabeo d'oro*, il Verne nella *Jangada*, etc. Recentemente, il comandante Bazeries, autore del crittografo cilindrico già descritto in un capitolo precedente, svelò, mediante la crittografia, il gran segreto del *Masque de fer*, dando prova di una abilità straordinaria.

**Crittografia astronomica.** — Il nostro sommo Galileo, nel 1610, annunziò ai dotti la sua scoperta delle fasi di Venere col distico seguente:

*Haec immatura a me jam frustra leguntur o. y.*

ciò che significa: queste cose non ancora mature e già inutilmente (studiate da altri) io le leggo; e queste lettere, disposte in altro ordine, danno:

*Cyntiae figuras emulatur mater amorum*

ciò che si traduce: la madre degli amori (Venere) imita la figura (le fasi) di Diana.

— Il grande Huyghens comunicò la propria scoperta degli anelli di Saturno col crittogramma originale:

aaaaaaa, ccccc, d, eeeee, g, h, iiiiii, lll, mm,  
nnnnnnnn, oooo, pp, q, rr, s, tttt, uuuu.

e tre anni più tardi, dopo innumerevoli calcoli e studii che confermavano la importante scoperta, egli stesso spiegò il mistero colle parole: *Annulo cingitur tenue, plano, nusquam cohaerente, ad eclipticam inclinato*, cioè: è cinto da un anello piano, sottile, non aderente da nessuna parte ed inclinato verso l'eclittica.

Se questi due dotti non avessero essi stessi fornito la chiave del segreto, i crittogrammi si potevano davvero dire indecifrabili.

**Appunti bibliografici.** — A quelli che invogliati da questo saggio intendessero approfondire la geniale materia o vedere quanto è stato fatto precedentemente in altri paesi, dedico questi semplici cenni bibliografici.

AURIOL (D'), *Manuel de la correspondance secrète postale et télégraphique*. Parigi, 1867.

BARAVELLI, *Cifrario*. Roma, 1895.

BARTELS, *Leitfaden für den Unterricht auf den Königlichen Kriegsschulen*. Berlino, 1881.

BEAUFORT, *Cryptography, a system of secret writing*. London, 1883. Id., 1893.

BONTEMPS, *Les systèmes télégraphiques*. Parigi.

- BREITHAUPT, *Ars decifratoria sive occultas scripturas solvendi et legendi scientia*. Helmstadt, 1737.
- BRACHET, *Dictionnaire chiffré. Nouveau système de correspondance occulte*. Paris, 1850.
- BRUNSWICK, *Dictionnaire pour la correspondance télégraphique secrète*. Paris, 1868.
- BOLTON, *Dictionary of cryptography*. London.
- CARDANO, *De subtilitate*.
- CARLET (DU), *Cryptographie*. Paris, 1644.
- COLORNI, *Scotografia, ovvero scienza di scrivere oscuro*. Praga, 1593.
- CONRAD, *Cryptographia denudata sive ars decifrandi*. Leida, 1739.
- COSPI, *L'interprétation des chiffres*. Trad. Nicéron. Paris, 1641.
- DAVYS, *An essay on the art of decyphering*. London, 1737.
- DELASTELLE, *Cryptographie nouvelle*. Paris, 1893.
- FLEISSER VON WOSTROWITZ, *Handbuch der Cryptographie*. Wien, 1881.
- FREDERICI, *Cryptographia oder Geheime-correspondenz*. Leipzig, 1685.
- GRAVEZANDE, *Introduction à la philosophie*. Leyden, 1737.
- HANEDI, *Steganologia et stenographia nova*. Nürnberg, 1617.
- JACOB, *Les secrets de nos pères. La cryptographie*. Paris, 1858.

- JOLLIET, *Les écritures secrètes dévoilées*. Paris, 1887.
- KASISKI, *Die Geheimschriften und die Dechiffirkunst*.
- KERCKHOFFS, *La cryptographie militaire*. Paris, 1883.
- KIRCHER, *Polygraphia nova et universalis*. Roma, 1663.
- KLUBER, *Cryptographik*. Tubingue, 1809.
- KROHN, *Buchstaben und Zahlensysteme für die Chiffrirung von Telegrammen*. Berlin, 1873.
- LACROIX, *La cryptographie ou l'art d'écrire en chiffres*. Paris, 1858.
- LOUIS, *Dictionnaire pour la correspondance secrète*. Paris, 1881.
- LESPIRIT, *Éléments de cryptographie*. Paris, 1889.
- MAMERT-GALLIAN, *Dictionnaire télégraphique économique et secret*. Paris, 1874.
- MENGARINI, *Cifrario*. Roma, 1892.
- MONTFORT, *Anweisung zur schnell-und Geheimschrift Tachygraphie und Cryptographie*. Berlin, 1893.
- NIETHE, *Wörterbuch von Cryptographie*. Berlin, 1877.
- PORTA, *De furtivis litterarum notis, vulgo de ziferis*. Napoli, 1563.
- PRASSE (DE), *De reticulis*. Lipsia, 1799.
- SCHOTTI, *Scala steganografica*. Roma, 1665.
- SELENI, *Cryptomenytices et cryptographia*. Roma, 1624.
- SITTLER, *Dictionnaire abrégé chiffré*. Paris, 1858.

- THICKENESSE, *A treatise of the art of decyphering*. London, 1772.
- TRITHEIM, *Polygraphia*. Parigi, 1508.
- VALERIO, *De la cryptographie*. Paris, 1894.
- VESIN DE ROMANINI, *La cryptographie dévoilée*. Paris, 1857.
- VESIN DE ROMANINI, *La crittografia svelata*. Firenze, 1858.
- VIGENÈRE (DE), *Traicté des chiffres, ou secrètes manières d'escrire*. Paris, 1580.
- VIARIS (DE), *L'art de déchiffrer les dépêches secrètes*. Paris, 1895.
- WALTER, *Dechiffrir-Wörterbuch*. Winterthür, 1877.

#### Articoli di giornali

- KERCKHOFFS, Nel *Journal des sciences militaires*, 1883.
- MAMY, Nel *Génie civil*, 1885.
- VIARIS (DE), Nel *Génie civil*, 1888.

#### Anonimi

- *Vocabolario ufficiale per la compilazione dei telegrammi in linguaggio convenuto*, pubblicato secondo le decisioni della conferenza telegrafica internazionale di Parigi, a cura dell'ufficio internazionale delle amministrazioni telegrafiche. Berna, 1894.
- *L'arte di scrivere in cifra*. Milano, 1864.

6 4 6 5 ; L □ J L ; ENIF ;

BAAAABABAABBBABABAAA ; ACID ; TTANNBSSBSSA ; GOLA ;

NQFN ; WWZE ; MGZW ; FCIE ; 9,752 ;

QCXR ; 05081304 ; 7280 ; GKDT ; EJDB ;

L + R Z ; E J + H ;

Z Z Z Z

F

I

N

E



---

## INDICE

---

|   |      |     |
|---|------|-----|
| PREFAZIONE . . . . .  | Pag. | 5   |
| CAPITOLO I. Cenni storici . . . . .   |      | 7   |
| CAPITOLO II. Metodi antichi . . . . .   |      | 11  |
| CAPITOLO III. Apparecchi meccanici per crittografia . . . . .                                       |      | 51  |
| CAPITOLO IV. I repertorii ed i dizionarii. - La corrispondenza telegrafica internazionale . . . . . |      | 65  |
| CAPITOLO V. Metodi moderni indecifrabili . . . . .  |      | 81  |
| CAPITOLO VI. Il deciframento . . . . .  |      | 115 |
| CAPITOLO VII. Gli inchiostri simpatici. - Curiosità. - Cenni bibliografici . . . . .                |      | 161 |
| Curiosità a base crittografica . . . . .  |      | 166 |

---







**MANUALI**

**500**

**HOEPLI**

**Publicati sino al 1° Settembre 1896.**

La collezione dei **MANUALI HOEPLI**, iniziata col fine di volgarizzare le Scienze, le Lettere, le Arti e le Industrie, deve il suo grandissimo successo al fatto che ogni disciplina conserva in questi manuali tutto il rigore, tutta la precisione delle sue linee, e vi è condensata, nelle sue formole essenziali, colla massima brevità e la più scrupolosa esattezza, ed ha ormai conseguito, mercè la sua eccezionale diffusione, uno sviluppo di più che cinquecento volumi, per cui si è dovuto classificarla per serie, come segue:

**Serie Scientifica, Storica, Letteraria,  
Giuridica e Linguistica** (a L. 1,50 il volume)

pei **MANUALI** che trattano le scienze e gli studi letterari.

**SERIE PRATICA** (a L. 2 il volume)

pei **MANUALI** che trattano le industrie agricole, manifatturiere e gli argomenti che si riferiscono alla vita pratica.

**SERIE ARTISTICA** (a L. 2 il volume)

pei **MANUALI** che trattano le arti e le industrie artistiche nella loro storia e nelle loro applicazioni pratiche.

**SERIE SPECIALE**

pei **MANUALI** che si riferiscono a qualsiasi argomento, ma che per la mole e per la straordinaria abbondanza di incisioni, non potevano essere classificati in una delle serie suddette, a prezzo determinato.

**Tutti i Manuali Hoepli sono elegantemente legati in tela.**

## AVVERTENZA

---

Tutti i MANUALI HOEPLI si spediscono **franco di porto** nel Regno. — Chi desidera ricevere i volumi raccomandati, onde evitare lo smarrimento, è pregato di aggiungere la sopratassa di raccomandazione.

---

---

# PROSPETTO ALFABETICO

## DELLE MATERIE TRATTATE NEI 500 MANUALI HOEPLI

Si cerchi nel Catalogo  
sotto ciascuna delle voci indicate in questo prospetto.

### AGRARIA

Abitazioni degli animali domestici — Agronomia — Alcool — Alimentazione del bestiame — Analisi del vino — Animali da cortile — Apicoltura — Bachi da seta — Cane — Cantiniere — Caseificio — Catasto — Cavallo — Chimica agraria — Cognac — Colombi domestici — Coltivazione piante tessili — Computisteria agraria — Concimi — Coniglicoltura — Contabilità agraria — Economia dei fabbricati rurali — Enologia e misurazione delle botti — Enologia domestica — Estimo rurale — Estimo dei terreni — Floricoltura — Frumento e mais — Frutta minori — Frutticoltura — Funghi e tartufi — Gelsicoltura — Humus — Igiene rurale — Igiene veterinaria — Insetti nocivi — Insetti utili — Latte, burro e cacao — Legislazione rurale — Macchine agricole — Maiale — Malattie crittogamiche delle piante erbacee — Malattie ed alterazioni dei vini — Mezzeria — Molini — Olivo ed olio — Oli vegetali, animali e minerali — Orticoltura — Panificazione — Piante e fiori — Piante industriali — Pollicoltura — Prato — Prodotti agricoli del Tropico — Prontuario dell'agricoltore — Selvicoltura — Tabacco — Triangolazioni topografiche e catastali — Uve da tavola — Vino — Viticoltura — Zootecnia.

### **AMMINISTRAZIONE PUBBLICA.**

Catasto italiano — Codice doganale — Contabilità dello Stato — Contabilità comunale — Debito pubblico — Diritto amministrativo — Imposte dirette — Legge comunale e provinciale — Proprietario di case — Ricchezza mobile — Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali.

### **ARCHEOLOGIA.**

Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Antichità private dei romani — Araldica — Archeologia dell'arte — Architettura — Mitologia comparata, greca e romana — Monete greche — Monete romane — Numismatica — Paleografia — Paleoetnologia — Pittura — Scultura — Topografia di Roma antica — Vocabolario dei numismatici.

### **ARTE MILITARE.**

Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità — Duellante — Esplosivi — Pirotecnica — Scherma — Storia dell'arte militare — Telemetria — Ufficiale.

### **BELLE ARTI.**

Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Anatomia pittorica — Architettura italiana — Arti grafiche fotomeccaniche — Calligrafia — Colori e pitture — Colori e vernici — Decorazione e industrie artistiche — Disegno — Disegno geometrico — Fabbricati civili di abitazioni — Fiori artificiali — Gioielleria, oreficeria — Litografia — Luce e colori — Marista — Monogrammi — Ornatista — Pittura — Pomologia artificiale — Prospettiva — Restauratore dei dipinti — Scultura.

### **BESTIAME.**

Abitazioni degli animali domestici — Alimentazione del bestiame — Animali da cortile — Cane — Cavallo — Colombi domestici — Conigliicoltura — Igiene veterinaria — Maiale — Orticoltura e mitilicoltura — Piscicoltura d'acqua dolce — Pollicoltura — Zoonosi — Zootecnia.

**DIRITTO e LEGISLAZIONE.**

Catasto italiano — Codici diversi — Codice doganale — Conciliatore — Digesto — Diritti e doveri dei cittadini — Diritto amministrativo — Diritto civile — Diritto commerciale — Diritto costituzionale — Diritto ecclesiastico — Diritto internazionale privato — Diritto internazionale pubblico — Diritto penale — Diritto romano — Imposte dirette — Ipoteche — Legge comunale e provinciale — Leggi usuali — Legislazione rurale — Mandato commerciale — Notaro — Ordinamento degli stati liberi d'Europa e fuori d'Europa — Ricchezza mobile — Testamenti — Proprietario di case.

**ECONOMIA e COMMERCIO.**

Assicurazione sulla vita — Computisteria — Computisteria agraria — Contabilità comunale — Contabilità dello Stato — Debito pubblico — Economia politica — Interesse e sconto — Logismografia — Mandato commerciale — Metrologia universale — Ragioneria — Ragioneria delle Cooperative di Consumo — Paga giornaliera (Prontuario della) — Ragioneria industriale — Scienza delle finanze — Scritture d'affari — Socialismo — Società di mutuo soccorso — Statistica — Tecnologia e terminologia monetaria — Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali — Valori pubblici.

**ELETTRICITÀ.**

Cavi telegrafici sottomarini — Elettrecista — Elettrecità — Galvanoplastica — Illuminazione elettrica — Magnetismo ed elettrecità — Telefono — Telegrafia — Unità assolute.

**ERUDIZIONE, BIBLIOGRAFIA, ecc.**

Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Bibliografia — Bibliotecario — Crittografia — Dizionario bibliografico — Enciclopedia — Errori e pregiudizi volgari — Grafologia — Paleografia.

## **FILOSOFIA e PEDAGOGIA.**

Didattica — Estetica — Etica — Filosofia morale — Giardino infantile — Grafologia — Igiene scolastica — Logica — Logica matematica — Psicologia — Psicologia fisiologica.

## **FISICA e CHIMICA.**

Acetilene — Acido solforico, nitrico, cloridrico — Adulterazione e fabbricazione degli alimenti — Alcool — Analisi del vino — Analisi volumetrica — Arti grafiche fotomeccaniche — Calore — Chimica — Chimica agraria — Chimico industriale — Cognac — Colori e vernici — Concimi — Conserve alimentari — Dinamica — Dizionario fotografico — Energia fisica — Esplosivi — Farmacista — Fisica — Fotocromatografia — Fotografia ortocromatica — Fotografia per dilettanti — Fulmini e parafulmini — Gravitazione — Igroscoopi, igrometri, umidità atmosferica — Infezione, disinfezione — Latte, burro — Luce e colori — Luce e suono — Meteorologia — Microscopio — Olii vegetali, animali e minerali — Ottica — Proiezioni fotografiche — Ricettario fotografico — Spettroscopio — Termodinamica — Tintore — Tintura della seta.

## **GEOGRAFIA.**

Alpi — Atlanti — Cartografia — Climatologia — Cosmografia — Cristoforo Colombo — Dizionario alpino — Dizionario geografico — Esercizi geografici — Geografia — Geografia classica — Geografia fisica — Mare — Naturalista viaggiatore — Prealpi bergamasche — Prontuario di geografia e statistica — Topografia di Roma antica — Vulcanismo.

## **INDUSTRIE TESSILI, LAVORI FEMMINILI, ecc.**

Bachi da seta — Coltivazione e industria delle piante tessili — Concia delle pelli — Confezione d'abiti per signora — Disegno, taglio e confezione di biancheria — Filatura — Filatura della seta — Fiori artificiali — Gelsicoltura — Industria della seta — Macchine per cucire e ricamare — Piante tessili — Tessitore — Tintore — Tintura della seta.

**INDUSTRIE DIVERSE.**

Arti grafiche fotomeccaniche — Asfalto — Carta (Industria della) — Colori e vernici — Concia delle pelli — Falegname ed ebanista — Fiori artificiali — Fonditore in tutti i metalli — Gioielleria, oreficeria — Imbalsamatore — Industria della carta — Industria saponiera — Industria stearica — Litografia — Marmista — Meccanico — Metalli preziosi — Modellatore meccanico — Falegname ed ebanista — Operaio — Orologeria — Piante industriali — Piccole industrie — Pietre preziose — Pirotecnia moderna — Pomologia artificiale — Ragioneria industriale — Saggiatore — Stenografia — Tipografia — Tornitore meccanico — Vernici, lacche, mastici inchiostri da stampa, ceralacche e prodotti affini.

**INGEGNERIA, COSTRUZIONI, ecc.**

Arte mineraria — Calci e cementi — Cubatura dei legnami — Curve delle ferrovie e delle strade — Dinamica — Disegnatore meccanico — Disegno industriale — Dizionario tecnico — Fabbricati civili di abitazioni — Fognatura cittadina — Idraulica — Ingegnere civile — Lavori in terra — Leghe metalliche — Macchinista e fuochista — Macchinista navale — Macchine agricole — Macchine per cucire e ricamare — Meccanica — Meccanico — Meccanismi (500) — Modellatore meccanico — Molini — Momenti resistenti e pesi di travi metalliche — Peso dei metalli, ferri quadrati, ecc. — Prontuario dell'agricoltore e dell'ingegnere agronomo estimatore — Resistenza dei materiali — Riscaldamento e ventilazione — Siderurgia — Tempera e cementazione — Tornitore meccanico.

**LETTERATURA.**

Bibliografia — Dantologia — Dizionario bibliografico — Letteratura albanese, americana, danese, ebraica, egiziana, francese, greca, indiana, inglese, islandese, italiana, latina, norvegiana, persiana, provenzale, romana, spagnuola e portoghese, tedesca, ungherese — Letterature elleniche — Letterature slave — Omero — Shakespeare.

**LINGUISTICA e FILOLOGIA.**

Arabo volgare — Arte del dire — Dizionario Eritreo — Dizionario milanese — Dizionari diversi — Esercizi di traduzione di varie lingue — Esercizi greci — Esercizi latini — Filologia classica — Fonologia greca, italiana, latina — Glottologia — Grammatica albanese, francese, galla, greca, greca moderna, inglese, italiana, latina, olandese, rumena, russa, spagnuola, tedesca — Lingua gotica — Lingue dell'Africa — Lingue neolatine — Lingue straniere (Studio delle) — Metrica dei greci e dei romani — Morfologia greca — Morfologia italiana — Religioni e lingua dell'India inglese — Rettorica — Ritmica e metrica italiana — Sanscrito — Stilistica — Tigrè — Verbi greci anomali — Volapük.

**MATEMATICHE.**

Algebra complementare — Algebra elementare — Aritmetica pratica — Aritmetica razionale — Astronomia — Calcolo delle variazioni — Calcolo infinitesimale — Celerimensura — Compensazione degli errori — Determinanti — Disegno assonometrico — Disegno geometrico — Disegno di proiezioni ortogonali — Disegno topografico — Esercizi di algebra elementare, di calcolo infinitesimale, di geometria — Funzioni ellittiche — Geometria analitica, descrittiva, metrica o trigonometrica, pratica, proiettiva, pura — Gnomonica — Interesse e sconto — Logaritmi — Logica matematica — Metrologia universale — Prospettiva — Regolo calcolatore — Società di mutuo soccorso — Statica e sua applicazione agli strumenti metrici — Stereometria applicata allo sviluppo dei solidi — Telemetria — Termodinamica — Teoria dei numeri — Triangolazioni topografiche.

**MEDICINA e CHIRURGIA.**

Acque minerali e termali — Anatomia e fisiologia comparata — Anatomia microscopica — Anatomia topografica — Animali parassiti dell'uomo — Assistenza degli infermi —

Climatologia — Farmacista — Fisiologia — Igiene del lavoro, della vita pubblica e privata, igiene privata, pubblica, rurale, scolastica, veterinaria — Impiego ipodermico e dosatura dei rimedi — Infezione, disinfezione e disinfettanti — Materia medica moderna — Medicatura antisettica — Psicologia fisiologica — Soccorsi d'urgenza — Zoonosi.

### MUSICA.

Armonia — Cantante — Pianista — Storia della musica — Strumentazione — Strumenti ad arco e musica da camera.

### NAVIGAZIONE.

Attrezzatura, manovra delle navi, ecc. — Costruttore navale — Doveri del Macchinista navale — Filonauta — Ingegnere navale — Macchinista navale — Marino.

### RELIGIONE.

Bibbia — Diritto ecclesiastico — Mitologia comparata, greca, romana — Religioni e lingue dell'India inglese.

### SPORT, GIOUCHI e COLLEZIONI.

Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Biliardo — Cacciatore — Cane (Allevatore del) — Cavallo — Ciclista — Codice cavalleresco — Dizionario filatelico — Dizionario dei termini delle corse — Duellante — Ginnastica (Storia della) — Ginnastica femminile — Ginnastica maschile — Giouchi ginnastici — Nuotatore — Proverbi sul cavallo — Scacchi — Scherma.

### STORIA e CRONOLOGIA.

Paleoetnologia — Risorgimento italiano — Rivoluzione francese — Storia antica — Storia e cronologia medioevale e moderna — Storia dell'arte militare — Storia italiana.

**STORIA NATURALE.**

Anatomia e fisiologia comparata — Anatomia microscopica — Anatomia vegetale — Animali parassiti dell'uomo — Batteriologia — Botanica — Coleotteri — Colombi domestici — Cristallografia — Ditteri — Embriologia e morfologia italiana — Fisiologia — Fisiologia vegetale — Funghi e tartufi — Geologia — Imbalsamatore — Imenotteri, neurotteri, ecc. — Insetti nocivi — Insetti utili — Lepidotteri — Malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate — Microscopio — Mineralogia generale e descrittiva — Naturalista viaggiatore — Orticoltura e mitilicoltura — Paleoetnologia — Pietre preziose — Piscicoltura — Protistologia — Sismologia — Tabacco — Tecnica protistologica — Vulcanismo — Zoologia.

---

---

---

# 500 MANUALI HOEPLI

Publicati sino al 1° settembre 1896.

---

- Abitazioni (Le) degli animali domestici**, di U. BARPI, con oltre 100 incisioni. (In lavoro). L. c.
- Acetilene (L')**, del Dott. LUIGI CASTELLANI, di pagine XVI-125 . . . . . 2 —
- Acido solforico, Acido nitrico, Acido cloridrico** (Fabbricazione dell'), del Dott. V. VENDER. (In lavoro).
- Acque (Le) minerali e termali del Regno d'Italia**, di LUIGI TIOLI. Topografia — Analisi — Elenchi — Denominazione delle acque — Malattie per le quali si prescrivono — Comuni in cui scaturiscono — Stabilimenti e loro proprietari — Acque e fanghi in commercio — Negozianti d'acque minerali, di pag. XXII-552. 5 50
- Adulterazione e falsificazione degli alimenti**, del Dott. Prof. L. GABBA, di pagine VIII-211 . . . 2 —
- Agronomia**, del Prof. CAREGA DI MURICCE, 3<sup>a</sup> ediz. riveduta ed ampliata dall'autore, di pag. XII-210 . . 1 50
- Alcool** (Fabbricazione e materie prime), di F. CANTAMESSA, di pag. XII-307, con 24 incisioni . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Cognac*.
- Algebra complementare**, del prof. S. PINCHERLE:  
Parte I. *Analisi algebrica*, di pag. VIII-174 . . . 1 50  
Parte II. *Teoria delle equazioni*, di pag. IV-169 con 4 incisioni nel testo . . . . . 1 50

- L. c.
- Algebra elementare**, del prof. S. PINCHERLE, 6<sup>a</sup> edizione, di pag. VIII-210 . . . . . 1 50  
 — Vedi anche *Esercizi di algebra*.
- Alighieri** (Dante). — Vedi *Dantologia*.
- Alimentazione**, di G. STRAFFORELLO. di pag. VIII-122. 2 —  
 — Vedi anche *Adulterazione alimenti — Conserve alimentari — Frumento e mais — Funghi e tartufi — Latte, burro e cacio — Panificazione razionale*.
- Alimentazione del bestiame**, di T. POGGI. (In lavoro).
- Alpi** (Le), di J. BALL, traduzione di I. CREMONA, di pag. VI-120. . . . . 1 50  
 — Vedi anche *Dizionario alpino — Prealpi*.
- Amatore** (L') **di oggetti d'arte e di curiosità**, di L. DE MAURI, di 600 pag. adorno di numerose incisioni e marche. Contiene le materie seguenti: Pittura — Incisione — Scultura in avorio — Piccola scultura — Vetri — Mobili — Smalti — Ventagli — Tabacchiere — Orologi — Vasellame di stagno — Armi ed armature — Dizionario complementare di altri infiniti oggetti d'arte e di curiosità . . . . . 6 50
- Amministrazione**. — Vedi *Contabilità*.
- Analisi del vino**, ad uso dei chimici e dei legali, del Dott. M. BARTH, con prefazione del Dott. I. Nessler, traduzione del Prof. D. F. C. ENRICO COMBONI, di pagine 142 con 7 incisioni intercalate nel testo. . . 2 —
- Analisi volumetrica** applicata ai prodotti commerciali e industriali, di P. E. ALESSANDRI, di pag. x-342 con 52 incisioni . . . . . 4 50
- Anatomia e fisiologia comparata**, del Prof. R. BESTA, di pag. VII-218 con 34 incisioni . . . . . 1 50
- Anatomia microscopica** (Tecnica di), del Prof. D. CARAZZI, di pag. XI-211, con 5 incisioni . . . . . 1 50
- Anatomia pittorica**, di A. LOMBARDINI, di pagine VI-118, con 39 incisioni . . . . . 2 —
- Anatomia topografica** (Compendio di), del Dott. Prof. C. FALCONE, di pag. XV-395, con 30 incisioni (volume doppio) . . . . . 3 —

- L. c.
- Anatomia vegetale**, del Dott. A. TOGNINI, con molte illustrazioni. (In lavoro).
- Animali (Gli) parassiti dell'uomo**, del Prof. F. MERCANTI, di pag. IV-179, con 33 incisioni . . . . . 1 50
- Animali da cortile**, del Prof. P. BONIZZU, di pagine XIV-238 con 39 incisioni. . . . . 2 —  
— Vedi anche *Colombi* — *Coniglicoltura* — *Pollicoltura*.
- Antichità private dei romani**, del Prof. W. KOPP, traduzione con note ed aggiunte del Prof. N. Moreschi, 2ª edizione, di pagine XII-130. . . . . 1 50  
— Vedi anche *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*  
— *Archeologia*.
- Apicoltura** del Prof. G. CANESTRINI, 2ª edizione riveduta di pag. IV-196, con 43 incisioni . . . . . 2 —
- Arabo volgare** (Manuale di), di DE STERLICH e DIB KHADDAG. Raccolta di 1200 vocaboli e 600 frasi più usuali, 2ª edizione. (In lavoro).
- Araldica** (Grammatica), di F. TRIBOLATI, 3ª edizione, di pag. VIII-120, con 98 incisioni e un'appendice sulle "Livree" . . . . . 2 50
- Archeologia dell'arte**, del Prof. I. GENTILE:  
Parte I. *Storia dell'arte greca*, testo, 2ª edizione, (esaurito).  
" *Atlante* per l'opera suddetta, di 149 tavole, indice . . . . . 4 —  
Parte II. *Storia dell'arte etrusca e romana*, testo, 2ª ediz. di pag. IV-228. . . . . 2 —  
" *Atlante* per l'opera suddetta, di 79 tavole, indice . . . . . 2 —
- Architettura italiana**, dell'Arch. A. MELANI, Parte I. Architettura Pelasgica, Etrusca, Italo-Greca e Romana. Parte II. Architettura Medioevale fino alla Contemporanea, 2 vol., di pag. XVIII-214 e XII-216, con 46 tavole e 113 figure, 2ª edizione. . . . . 6 —
- Aritmetica pratica**, del Dott. F. PANIZZA, di pagine VIII-188 . . . . . 1 50
- Aritmetica razionale**, del Prof. Dott. F. PANIZZA, 2ª ediz. riveduta di pag. XII-210. . . . . 1 50

- Armi e armature.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*.
- Armonia** (Manuale di), di G. BERNARDI. (In lavoro).
- Arte antica.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*.
- Arte del dire** (L'), del Prof. D. FERRARI, Manuale di retorica per lo studente delle Scuole secondarie, 3ª ediz., corretta ed ampliata, di pag. XIII-246 con quadri sinottici . . . . . 1 50
- Vedi anche *Rettorica — Ritmica — Stilistica*.
- Arte mineraria**, dell'Ing. Prof. V. ZOPPETTI, di pagine IV-192, con 112 figure in 14 tavole . . . . . 2 —
- Arti (Le) grafiche fotomeccaniche** ossia la Eliografia nelle diverse applicazioni (Fotozincotipia, fotozincografia, fotolitografia, fotocollografia, fotosilografia, la sincromia, ecc.), con un Dizionarietto tecnico e un cenno storico sulle arti grafiche; 2ª ediz. corretta ed accresciuta, con molte illustrazioni, di pag. VIII-197 con 12 tavole illustrate . . . . . 2 —
- Vedi anche *Dizionario fotografico — Fotografia per dilettanti — Fotocromatografia — Fotografia ortocromatica — Litografia — Ricettario fotografico*.
- Asfalto** (L'), fabbricazione, applicazione, dell'Ing. E. RIGHETTI, con 22 incisioni, di pag. VIII-152 . . . . . 2 —
- Assicurazione sulla vita**, di C. PAGANI, di pagine VI-151 . . . . . 1 50
- Assistenza degli infermi nell'Ospedale ed in famiglia**, del Dott. C. CALLIANO, 2ª edizione di pagine XXIV-448, con 7 tavole . . . . . 4 50
- Vedi anche *Igiene — Impiego ipodermico — Materia medica — Medicatura antisettica — Soccorsi d'urgenza*.
- Astronomia**, di J. N. LOCKYER, nuova versione libera con note ed aggiunte del Prof. G. CELORIA, 4ª ediz., di pagine XI-258 con 51 incisioni . . . . . 1 50
- Vedi anche *Cosmografia — Gnomonica — Gravitazione — Ottica — Spettroscopio*.

L. c.

- Atlante geografico-storico dell'Italia**, del Dott. G. GAROLLO, 24 tavole con pagine VIII-67 di testo e un'appendice. . . . . 2 —
- Atlante geografico universale**, di KIEPERT, con notizie geografiche e statistiche del Dott. G. GAROLLO, 9<sup>a</sup> ediz. (dalla 80000 alla 90000 copia), con 26 carte, testo e indice alfabetico. (In lavoro).
- Attrezzatura, manovra delle navi e segnalazioni marittime**, di F. IMPERATO, di pag. XXII-360, con XV tavole litografate e 232 incisioni nel testo. . . . . 4 50  
— Vedi anche *Costruttore navale — Doveri del macchinista navale — Ingegnere navale — Filonauta — Macchinista navale — Marino.*
- Bachi da seta**, del Prof. T. NENCI, di pag. VI-276, 3<sup>a</sup> ediz. con 41 incisioni e 2 tavole. (In lavoro).  
— Vedi anche *Gelsicoltura — Industria della seta — Tintura della seta.*
- Balistica.** — Vedi *Esplosivi — Pirotecnia — Storia dell'arte militare antica e moderna.*
- Batteriologia**, dei Professori G. e R. CANESTRINI, 2<sup>a</sup> ediz. in gran parte rifatta, di pagine X-274 con 37 incisioni. . . . . 1 50  
— Vedi anche *Anatomia microscopica — Animali parassiti — Microscopio — Protistologia.*
- Bestiame (II) e l'agricoltura in Italia**, del Prof. F. ALBERTI, di pag. VIII-312, con 22 zincotipie. . . . . 2 50
- Biancheria.** — Vedi *Disegno, taglio e confezione di biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi.*
- Bibbia** (Manuale della), di G. M. ZAMPINI, di pagine XII-308 . . . . . 2 50
- Bibliografia**, di G. OTTINO, 2<sup>a</sup> ediz., riveduta di pagine VI-166, con 17 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Dizionario bibliografico.*
- Bibliotecario** (Manuale del), di PETZOLDT, traduzione sulla 3<sup>a</sup> edizione tedesca, di G. BIAGI e G. FUMAGALLI, di pag. XX-364 con un'appendice di pag. 213. 7 50  
— Vedi anche *Bibliografia — Dizionario bibliografico.*

- Biliardo** (Il giuoco del), di J. GELLI, di pag. xv-179  
con 79 illustrazioni . . . . . 2 50
- Biografia.** — Vedi *Cristoforo Colombo* — *Dantologia*  
— *Omero* — *Shakespeare*.
- Borsa** (Operazioni di). — Vedi *Debito pubblico* — *Valori pubblici*.
- Botanica**, del Prof. I. D. HOOKER, traduzione del  
Prof. N. PEDICINO, 4<sup>a</sup> edizione, di pag. VIII-134, con  
68 incisioni . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Anatomia vegetale* — *Fisiologia vegetale*.
- Botti.** — Vedi *Enologia*.
- Burro.** — Vedi *Latte* — *Caseificio*.
- Cacciatore** (Manuale del), di G. FRANCESCHI, di pa-  
gine vi-267, con 10 tavole e 14 incisioni . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Cane (Allevatore del)*.
- Calci e Cementi** (Impiego delle), per l'Ing. L. MAZ-  
ZOCCHI, di pag. XII-212 con 49 incisioni . . . . . 2 —
- Calcolo infinitesimale**, del Prof. E. PASCAL:  
Parte I. *Calcolo differenziale*, di pag. IX-316 con 10  
incisioni (volume doppio) . . . . . 3 —  
Parte II. *Calcolo integrale*, di pag. vi-318 con 15  
incisioni (volume doppio). . . . . 3 —  
— Vedi anche *Esercizi di calcolo infinitesimale*.
- Calcolo delle variazioni** (3<sup>a</sup> parte del *Calcolo in-  
finitesimale*), del Prof. E. PASCAL. (In lavoro).
- Calligrafia** (Manuale di). Cenno storico, cifre nume-  
riche, materiale adoperato per la scrittura e metodo  
d'insegnamento, con 69 tavole di modelli dei principali  
caratteri conformi ai programmi governativi del Pro-  
fessore R. PERCOSSI, con 35 fac-simili di scritture,  
elegantemente legato, tascabile, con leggio annesso al  
manuale per tenere il modello . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Monogrammi* — *Ornatista* — *Paleografia*.
- Calore** (Il), del Dott. E. JONES, trad. di U. FORNARI,  
di pag. VIII-296, con 98 incisioni (volume doppio) . . 3 —
- Cane** (Manuale dell'amatore ed allevatore del), di AN-  
GELO VECCHIO, con molte tavole. (In lavoro).  
— Vedi anche *Cacciatore*.

|  | L. c. |
|--|-------|
| <b>Cantante</b> (Manuale del), di L. MASTRIGLI, di pagine XII-132 . . . . .  | 2 —   |
| <b>Cantiniere.</b> Lavori di cantina mese per mese, di A. STRUCCHI, di pagine VIII-172, con 30 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| <b>Carta</b> (Industria della), di L. SARTORI. (In lavoro).  |       |
| <b>Cartografia</b> (Manuale teorico-pratico della), con un sunto sulla storia della Cartografia, del Prof. E. GELCICH, di pag. VI-257, con 37 illustrazioni . . . . .                        | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Celerimensura</i> — <i>Disegno topografico</i> — <i>Telemetria</i> — <i>Triangolazione</i> .   |       |
| <b>Caseificio</b> , di L. MANETTI, 2ª edizione, completamente rifatta da G. SARTORI, di pagine IV-212, con 34 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Bestiame</i> — <i>Latte, burro e cacio</i> .   |       |
| <b>Catasto</b> (Il nuovo) <b>italiano</b> , dell'AVV. E. BRUNI, di pag. VII-346 (volume doppio) . . . . .  | 3 —   |
| <b>Cavallo</b> (II), del Colonnello C. VOLPINI, 2ª edizione riveduta ed ampliata di pag. VI-165, con 8 tavole . . . . .  | 2 50  |
| — Vedi anche <i>Dizionario termini delle corse</i> — <i>Proverbi</i> .   |       |
| <b>Cavi telegrafici sottomarini.</b> Costruzione, immersione, riparazione, dell'Ing. E. JONA, di pag. XVI-338, con 188 fig. e 1 carta delle comunicazioni telegrafiche sottomarine . . . . . | 5 50  |
| — Vedi anche <i>Telegrafia</i> .   |       |
| <b>Celerimensura</b> (Manuale pratico di), e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI, di pag. VI-148 con 29 incisioni . . . . .   | 3 50  |
| <b>Celerimensura</b> (Manuale e tavole di), dell'Ingegnere G. ORLANDI, di pag. 1200 con quadro generale d'interpolazioni . . . . .   | 18—   |
| <b>Cemento.</b> — Vedi <i>Calci e cementi</i> .  |       |
| <b>Cementazione.</b> — Vedi <i>Tempera</i> .   |       |
| <b>Ceralacche.</b> — Vedi <i>Vernici e lacche</i> .  |       |
| <b>Chimica</b> , del Prof. H. E. ROSCOE, traduzione del Prof. A. PAVESI, di pagine VI-24, con 36 incisioni., 4ª edizione . . . . .   | 1 50  |

- Chimica agraria**, del Dott. A. ADUCCO, di p. VIII-328. <sup>L. c.</sup> 2 50
- Chimico (Manuale del) e dell'industriale**, ad uso dei Chimici analitici e tecnici, degli industriali, ecc., del Dott. Prof. L. GABBA, 2ª edizione (In lavoro).
- Ciclista (Manuale del)**, di A. GALANTE, riccamente illustrato, 2ª ediz. interamente rifatta da GUSTAVO MACCHI. (In lavoro).
- Climatologia**, di L. DE MARCHI, di pagine x-204, con 6 carte . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Igroscofi* — *Meteorologia*.
- Codici e leggi usuali d'Italia**, riscontrati sul testo ufficiale coordinati e annotati dell'Avv. LUIGI FRANCHI, raccolti in 2 grossi volumi. (In lavoro).
- Codice civile del Regno d'Italia**, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami ecc. del Prof. Avv. L. FRANCHI, di pag. 215 . . . . . 1 50
- Codice di procedura civile**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice commerciale**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice penale**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice di procedura penale**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice e Registro di Marina Mercantile**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice penale militare e penale militare marittimo**, secondo il testo ufficiale. (In lavoro).
- Codice cavalleresco italiano** (Tecnica del duello), opera premiata con medaglia d'oro, del Cav. J. GELLI, 8ª ediz. riveduta di pag. xv-272. . . . . 2 50  
— Vedi anche *Duellante*.
- Codice doganale italiano con commento e note**, dell'Avv. E. BRUNI, di pag xx-1078 con 4 inc. 6 50
- Cognac (Fabbricazione del) e dello spirito di vino e distillazione delle fecce e delle vinacce**, di DAL PIAZ-DI PRATO, di pagine x-168, con 37 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Alcool*.

- L. c.
- Coleotteri italiani**, del Dott. A. GRIFFINI, di pagine XVI-334 con 215 incisioni (volume doppio) . . . 3 —
- Colombi domestici e colombicoltura**, del Prof. P. BONIZZI, di pagine VI-210, con 29 incisioni . . . 2 —  
— Vedi anche *Pollicoltura*.
- Colori e la pittura** (La scienza dei), del Prof. L. GUAITA, di pag. 248 . . . . . 2 —
- Colori e vernici**, di G. GORINI, 3<sup>a</sup> ediz. totalmente rifatta per l'Ing. G. APPIANI, di pag. X-282, con 13 inc. 2 —  
— Vedi anche *Luce e colori* — *Vernici*.
- Coltivazione ed industrie delle piante tessili**, propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pagine XII-476, con 72 inc. 5 —  
— Vedi anche *Filatura* — *Tessitore*.
- Compensazione degli errori con speciale applicazione ai rilievi geodetici**, di F. CROTTI, di pag. IV-160 . . . . . 2 —
- Compositore-Tipografo** (Manuale dell'allievo), di S. LANDI. — Vedi *Tipografia*, vol. II.
- Computisteria**, del Prof. V. GITTI:  
Vol. I. Computisteria commerciale, 3<sup>a</sup> ediz. di pagine VI-168. . . . . 1 50  
Vol. II. Computisteria finanziaria, di pag. VIII-156 . 1 50
- Computisteria agraria**, del Prof. L. PETRI, di pagine VI-212 . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Contabilità*.
- Concia delle pelli ed arti affini**, di G. GORINI, 3<sup>a</sup> edizione interamente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. IX-210. . . . . 2 —
- Conciliatore** (Manuale del), dell'Avv. G. PATTACINI. Guida teorico-pratica con formulario completo per Conciliatore, Cancelliere, Usciere e Patrocinatore di cause. 3<sup>a</sup> edizione riveduta ed ampliata dall'autore e messa in armonia con l'ultima legge 28 luglio 1895, di pagine X-465. . . . . 3 —

- |   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Concimi</b> , del Prof. A. FUNARO, di pag. VII-253. . . . .  | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Humus</i> .   |       |
| <b>Confezione d'abiti per signora</b> e l'arte del taglio, compilato da EMILIA COVA, di pag. VIII-91, con 40 tavole illustrative. . . . .   | 3 —   |
| — Vedi anche <i>Disegno, taglio e confezione di biancheria</i> .  |       |
| <b>Coniglicoltura pratica</b> , di G. LICCIARDELLI, con molte illustrazioni. (In lavoro).   |       |
| <b>Conserven alimentari</b> , di G. GORINI, 3 <sup>a</sup> ediz. interamente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. VIII-256. . . . .   | 2 —   |
| <b>Contabilità comunale</b> , secondo le nuove disposizioni legislative e regolamentari (Testo unico 10 febbraio 1889 e R. Decreto 6 luglio 1890), del Prof. A. DE BRUN, di pag. VIII-244 . . . . . | 1 50  |
| <b>Contabilità generale dello Stato</b> , dell'Avv. E. BRUNI, pag. VII-422 (volume doppio). . . . .   | 3 —   |
| <b>Cosmografia. Uno sguardo all'Universo</b> , di B. M. LA LETTA, di pag. XII-197, con 11 incisioni e 3 tavole.   | 1 50  |
| <b>Costituzione degli stati.</b> — Vedi <i>Diritti e doveri</i> — <i>Ordinamento</i> .  |       |
| <b>Costruttore navale</b> (Manuale del), di G. ROSSI, di pag. XVI-517, con 231 figure intercalate nel testo e 65 tabelle . . . . .  | 6 —   |
| — Vedi anche <i>Attrezzatura navale</i> — <i>Ingegnere navale</i> — <i>Macchinista navale</i> .   |       |
| <b>Cristallografia geometrica, fisica e chimica</b> , applicata ai minerali, del Prof. E. SANSONI, di pagine XVI-368, con 284 incisioni nel testo (vol. doppio). 3 —                                | 3 —   |
| — Vedi anche <i>Geologia</i> — <i>Mineralogia</i> .   |       |
| <b>Cristoforo Colombo</b> , di V. BELLIO, con 10 incisioni, di pag. IV-136 . . . . .  | 1 50  |
| <b>Crittogame.</b> — Vedi <i>Malattie crittogamiche</i> .   |       |
| <b>Crittografia</b> (La) diplomatica, militare e commerciale, ossia l'arte di cifrare o decifrare le corrispondenze segrete. Saggio del conte L. GIOPPI. (In lavoro).                               |       |

L. c.

- Cronologia.** — Vedi *Storia e cronologia*.
- Cubatura dei legnami** (Prontuario per la), di G. BELLUOMINI, 3<sup>a</sup> edizione aumentata e corretta, di pagine 204 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Falegname*.
- Curiosità.** — Vedi *Amatore di oggetti d'arte e di curiosità*.
- Curve.** Manuale pel tracciamento delle curve delle Ferrovie e Strade carrettiere di G. H. KRÖHNKE, traduzione di L. LORIA, 2<sup>a</sup> edizione, di pagine 164, con 1 tavola . . . . . 2 50
- Dantologia**, di G. A. SCARTAZZINI, 2<sup>a</sup> edizione. Vita ed Opere di Dante Alighieri, di pagine vi-408 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Debito (Il) pubblico italiano** e le regole e i modi per le operazioni sui titoli che lo rappresentano, di F. AZZONI, di pag. viii-376 (volume doppio) . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Operazioni di borsa*.
- Decorazione e industrie artistiche**, dell'Architetto A. MELANI, 2 volumi, di pagine xx-460, con 118 incisioni. . . . . 6 —
- Determinanti e applicazioni**, del Prof. E. PASCAL, di pag. viii-330 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Didattica** per gli alunni delle scuole normali e pei maestri elementari del Prof. G. SOLI, di pag. viii-214. 1 50
- Digesto (Il)**, di C. FERRINI, di pag. iv-134. . . . . 1 50
- Dinamica elementare**, del Dott. C. CATTANEO, di pag. viii-146, con 25 figure . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Termodinamica*.
- Diritti e doveri dei cittadini**, secondo le Istituzioni dello Stato, per uso delle pubbliche scuole, del Prof. D. MAFFIOLI, 8<sup>a</sup> ediz., di pag. xvi-206. . . . . 1 50
- Diritto amministrativo** giusta i programmi governativi, ad uso degli Istituti tecnici, del Prof. G. LORIS, 2<sup>a</sup> edizione, di pag. xxii-506 (volume doppio). . . . . 3 —  
— Vedi anche *Contabilità comunale* — *Contabilità generale dello Stato* — *Legge comunale*.

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Diritto civile</b> (Compendio di), del Prof. G. LORIS, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti Tecnici, di pag. XVI-336 (volume doppio) . . . . .   | 3 —   |
| <b>Diritto civile italiano</b> , del Prof. C. ALBICINI, di pag. VIII-128 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Codice civile</i> — <i>Codice di procedura civile</i> .   |       |
| <b>Diritto commerciale italiano</b> , di E. VIDARI, di pag. X-514 (volume doppio) . . . . .   | 3 —   |
| — Vedi anche <i>Mandato</i> — <i>Codice commerciale</i> .   |       |
| <b>Diritto comunale e provinciale.</b> — Vedi <i>Diritto amministrativo</i> — <i>Legge comunale</i> — <i>Contabilità comunale</i> .   |       |
| <b>Diritto costituzionale</b> , di F. P. CONTUZZI, 2 <sup>a</sup> ediz., di pag. XVI-370 (volume doppio) . . . . .  | 3 —   |
| <b>Diritto ecclesiastico</b> , di C. OLMO, di pagine XII-472 (volume doppio) . . . . .  | 3 —   |
| <b>Diritto internazionale privato</b> , dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag. XVI-392 (volume doppio) . . . . .   | 3 —   |
| <b>Diritto internazionale pubblico</b> , dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag. XII-320 (volume doppio) . . . . .  | 3 —   |
| <b>Diritto penale</b> , dell'Avv. A. STOPPATO, di p. VIII-192. . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Codice penale</i> — <i>Codice di procedura penale</i> — <i>Codice penale militare e penale militare marittimo</i> .   |       |
| <b>Diritto romano</b> , del Prof. C. FERRINI, di pag. VIII-132. . . . .   | 1 50  |
| <b>Disegnatore meccanico</b> e nozioni tecniche generali di Aritmetica, Geometria, Algebra, Prospettiva, Resistenza dei materiali, Apparecchi idraulici, Macchine semplici ed a vapore, Propulsori, per V. GOFFI, 2 <sup>a</sup> edizione riveduta, di pag. XXI-435, con 363 figure . . . . . | 5 —   |
| <b>Disegno.</b> I principi del Disegno, del Prof. C. BOITO, 3 <sup>a</sup> edizione, di pag. IV-206, con 61 silografie . . . . .  | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Monogrammi</i> — <i>Ornatista</i> .   |       |
| <b>Disegno assonometrico</b> , del Prof. P. PAOLONI, di pag. IV-122 con 21 tavole e 23 figure nel testo . . . . .   | 2 —   |
| <b>Disegno geometrico</b> , del Prof. A. ANTILLI, 6 figure nel testo e 27 tavole litografiche. 2 <sup>a</sup> edizione. (In lavoro).  |       |

- L. c.
- Disegno industriale**, di E. GIORLI. Corso regolare di disegno geometrico e delle proiezioni. Degli sviluppi delle superfici dei solidi. Della costruzione dei principali organi delle macchine. Macchine utensili, di pagine VIII-218, con 206 problemi risolti e 261 figure . 2 —
- Disegno di proiezioni ortogonali**, del Prof. D. LANDI, di pag. VIII-152, con 132 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Proiezioni*.
- Disegno topografico**, del Capitano G. BERTELLI, 2ª edizione di pagine VI-137, con 12 tavole e 10 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Cartografia* — *Celerimensura* — *Prospettiva* — *Telemetria* — *Triangolazioni*.
- Disegno, taglio e confezione di biancheria** (Manuale teorico pratico di), di E. BONETTI, con un Dizionario di nomenclatura, di pagine VIII-216 con 40 tavole illustrative . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Confezione d' abiti*.
- Disinfezione**. — Vedi *Infezione*.
- Distillazione**. — Vedi *Alcool* — *Analisi del vino* — *Analisi volumetrica* — *Chimica agraria* — *Chimico* — *Cognac* — *Farmacista* — *Liquorista*.
- Ditteri italiani**, di PAOLO LIOY (*Entomologia III*), di pag. VII-356, con 227 incisioni (volume doppio) . . 3 —
- Dizionario alpino italiano**. Parte 1ª: *Vette e valichi italiani*, dell'Ing. E. BIGNAMI-SORMANI. — Parte 2ª: *Valli lombarde e limitrofe alla Lombardia*, dell'Ing. C. SCOLARI, di pag. XXII-310 . . . . . 3 50  
— Vedi anche *Alpi* — *Prealpi*.
- Dizionario Eritreo (Piccolo) Italiano-arabomamarico**, raccolta dei vocaboli più usuali nelle principali lingue parlate nella colonia eritrea, di A. ALLORI, di pagine XXXIII-203. . . . . 2 50  
— Vedi anche *Arabo volgare* — *Grammatica galla* — *Lingue d'Africa* — *Tigré*.
- Dizionario bibliografico**, di C. ARLIA, di pagine 100. . . . . 1 50  
— Vedi anche *Bibliografia* — *Bibliotecario*.

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Dizionario filatelico</b> , per il raccoglitore di francobolli con introduzione storica e bibliografia, di J. GELLI, di pag. LXIV-422. . . . .   | 4 50  |
| <b>Dizionario fotografico</b> pei dilettanti e professionisti, con oltre 1500 voci in 4 lingue, 500 sinonimi, e 600 formule, di L. GIOPPI, di pag. VIII-600, con 95 incisione e 10 tavole . . . . .     | 7 50  |
| <b>Dizionario geografico universale</b> , del Dott. G. GAROLLO, 4 <sup>a</sup> edizione completamente rifatta. Uscirà nell'autunno del 1896.  |       |
| <b>Dizionario milanese-italiano e repertorio italiano-milanese</b> , di CLETTO ARRIGHI, di pag. 912, a due colonne. 2 <sup>a</sup> edizione. . . . .  | 8 50  |
| <b>Dizionario tecnico</b> in quattro lingue dell'Ing. E. WEBER, 4 volumi.   |       |
| vol. I. Italiano-Tedesco-Francese-Inglese, di pagine IV-336 . . . . .   | 4 —   |
| vol. II. Deutsch-Italienisch-Französisch-Englisch. (In lavoro).   |       |
| vol. III. Français-Italien-Allemand-Anglais. (In lavoro).   |       |
| vol. IV. English-Italian-German-French. (In lav.).  |       |
| <b>Dizionario termini delle corse</b> , di G. VOLPINI, di pag. 47 . . . . .   | 1 —   |
| <b>Dizionario universale delle lingue italiana, tedesca, inglese e francese</b> , disposte in un unico alfabeto, 1 vol. di pag. 1200. . . . .   | 8 —   |
| <b>Dizionario volapük.</b> — Vedi <i>Volapük</i> .  |       |
| <b>Dogane.</b> — Vedi <i>Codice doganale — Trasporti e tariffe</i> .  |       |
| <b>Dottrina popolare</b> , in 4 lingue. (Italiana, Francese, Inglese e Tedesca). Motti popolari, frasi commerciali e proverbi, raccolti da G. SESSA, 2 <sup>a</sup> edizione, di pagine IV-212. . . . . | 2 —   |
| <b>Doveri del macchinista navale</b> e condotta della macchina a vapore marina ad uso dei macchinisti navali e degli Istituti nautici, di M. LIGNAROLO, di di pag. XVI-303 . . . . .                    | 2 50  |

- L. c.
- Duellante** (Manuale del) in appendice al *Codice cavalleresco*. Opera premiata con medaglia d'oro e con diploma d'onore, del Cav. J. GELLI, 2<sup>a</sup> edizione, di pag. VIII-256, con 27 tavole . . . . . 2 50  
 — Vedi anche *Codice cavalleresco* — *Scherma*.
- Economia dei fabbricati rurali**, di V. NICCOLI, pag. VI-192. . . . . 2 —
- Economia politica**, del Prof. W. S. JEVONS, traduz. del Prof. L. COSSA, 3<sup>a</sup> ediz. riveduta di pag. XIV-174. 1 50
- Elettricista** (Manuale dell'), di G. COLOMBO e FERRINI, di pag. VIII-204-44, con 40 incisioni . . . . . 4 —
- Elettricità**, del Prof. FLEEMING JENKIN, traduzione del Prof. R. FERRINI, di pagine VIII-180, con 32 incisioni, 2<sup>a</sup> ediz. (In lavoro).
- Embriologia e morfologia generale**, del Prof. G. CATTANEO, di pag. X-242, con 71 incisioni . . . 1 50
- Enciclopedia Hoepli** (Piccola), in 2 vol. di 3375 pag. di due colonne per ogni pagina, con Appendice (146-740 voci). L'opera completa elegantemente legata. 20 —
- Energia fisica**, di R. FERRINI, di pagine VI-108, con 15 incisioni . . . . . 1 50
- Enologia**, precetti ad uso degli enologi italiani, del Prof. O. OTTAVI, 3<sup>a</sup> edizione interamente rifatta da A. STRUCCHI, con una Appendice sul metodo della Botte unitaria pei calcoli relativi alle botti circolari, dell'Ing. Agr. R. BASSI, di pag. XVI-291, con 29 inc. 2 —  
 — Vedi anche *Alcool* — *Analisi del vino* — *Cantiniere* — *Cognac* — *Liquorista* — *Malattie ed alterazioni dei vini* — *Uva da tavola* — *Vino* — *Viticoltura*.
- Enologia domestica**, di R. SERNAGIOTTO, di pagine VIII-223 . . . . . 2 —
- Entomologia**. — Vedi *Animali parassiti* — *Apicoltura* — *Bachi da seta* — *Coleotteri* — *Ditteri italiani* — *Imbalsamatore* — *Insetti nocivi* — *Insetti utili* — *Lepidotteri italiani* — *Ortotteri*.
- Eritrea**. — Vedi *Dizionario eritreo, italiano-arabo-amarico* — *Grammatica galla* — *Lingue d'Africa* — *Prodotti agricoli del Tropico* — *Tigré-italiano*.

- Errori e pregiudizi volgari**, confutati colla scorta della scienza e del raziocinio da G. STRAFFORELLO, di pag. IV-170. . . . . 1 50
- Esercizi di algebra elementare**, del Prof. PINCHERLE, di pag. VIII-135, con 2 incisioni . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Algebra*.
- Esercizi di calcolo infinitesimale** (Calcolo differenziale e integrale), del Prof. E. PASCAL, di pagine XX-372 (volume doppio) . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Calcolo infinitesimale*.
- Esercizi di geometria**, del Prof. PINCHERLE. (In lav.).
- Esercizi di traduzione a complemento della grammatica francese**, del Prof. G. PRAT, di pagine VI-183 . . . . . 1 50
- Esercizi di traduzione con vocabolario a complemento della Grammatica tedesca**, del Prof. G. ADLER, di IV-236 . . . . . 1 50
- Esercizi geografici e quesiti, sull'Atlante di R. Kiepert**, di L. HUGUES, 3<sup>a</sup> ediz. (In lavoro).
- Esercizi greci** per la 4<sup>a</sup> classe ginnasiale in correlazione alle *Nozioni elementari di lingua greca*, del Prof. V. INAMA; di A. V. BISCONTI, di pag. XXI-237. 1 50
- Esercizi latini con regole** (Morfologia generale), del Prof. P. E. CERETI, di pag. XII-332. . . . . 1 50
- Esplosivi e modo di fabbricarli**, di R. MOLINA, di pag. XX-300 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Pirotecnica*.
- Estetica**, del Prof. M. PILO, di pag. XX-260 . . . . . 1 50
- Estimo dei terreni**. Garanzia dei prestiti ipotecari e dell'equa ripartizione dell'imposta, dell'Ing. P. FRILIPPINI, di pag. XVI-328, con 3 incisioni. . . . . 3 —
- Estimo rurale**, di F. CAREGA DI MURICCE, di pagine VI-164 . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Agronomia* — *Catasto* — *Celerimensura* — *Disegno topografico* — *Economia dei fabbricati rurali* — *Geometria pratica* — *Triangolazioni*.
- Etica**, del Prof. L. FRISO (In lavoro).  
— Vedi anche *Filosofia morale*.

- L. c.
- Etnografia**, di B. MALFATTI, 2ª edizione interamente  
rifusa, di pag. VI-200 . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Antropologia* — *Paleoetnologia*.
- Fabbricati civili di abitazione**, dell'Ing. C. LEVI,  
di pag. XII-385, con 184 incisioni . . . . . 4 50
- Fabbro**. — Vedi *Fonditore* — *Meccanico* — *Operaio*  
— *Tornitore*.
- Falegname ed ebanista**. Natura dei legnami, ma-  
niera di conservarli, prepararli, colorirli e verniciarli,  
loro cubatura, di G. BELLUOMINI, di pag. X-138, con  
42 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Cubatura*.
- Farmacista** (Manuale del), del Dott. P. E. ALESSANDRI,  
di pagine XII-623, con 138 tavole e 80 incisioni ori-  
ginali. . . . . 6 50  
— Vedi anche *Impiego ipodermico* — *Materia medica*  
— *Medicatura antisettica*.
- Ferro**. — Vedi *500 meccanismi* — *Ingegnere civile*  
— *Ingegnere navale* — *Metalli* — *Operaio* — *Peso*  
*dei metalli* — *Resistenza materiali* — *Siderurgia* —  
*Tempera* — *Tornitore meccanico* — *Travi metallici*.
- Ferrovie**. — Vedi *Codice doganale* — *Curve* — *Mac-*  
*chinista e fuochista* — *Trasporti e tariffe*.
- Filatelia**. — Vedi *Dizionario filatelico*.
- Filatura**. Manuale di filatura, tessitura e lavorazione  
meccanica delle fibre tessili, di E. GROTHE, traduzione  
sull'ultima edizione tedesca, di pagine VIII-414 con  
105 incisioni . . . . . 5 —  
— Vedi anche *Coltivazione delle piante tessili* — *Piante*  
*industriali* — *Tessitore*.
- Filatura della seta**, di G. PASQUALIS. (In lavoro).
- Filologia classica, greca e latina**, di V. INAMA,  
di pag. XII-195 . . . . . 1 50
- Filonauta**. Quadro generale di navigazione da diporto  
e consigli ai principianti, con un Vocabolario tecnico più  
in uso nel panfilamento, del Capitano G. OLIVARI,  
di pag. XVI-286 . . . . . 2 50

- Filosofia.** — Vedi *Estetica* — *Etica* — *Filosofia morale* — *Logica* — *Psicologia* — *Psicologia fisiologica*.
- Filosofia morale**, di L. FRISO, di pagine XVI-336 (volume doppio) . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Etica*.
- Finanze.** — Vedi *Debito pubblico* — *Scienza delle finanze* — *Valori pubblici*.
- Fiori artificiali**, Manuale del fiorista, di O. BALLE-  
RINI, di pag. XVI-278, con 144 incisioni e 1 tavola cro-  
matica a 36 colori . . . . . 3 50
- Fiori.** — Vedi *Botanica* — *Floricoltura* — *Orticol-  
tura* — *Piante e fiori*.
- Fisica**, del Prof. BALFOUR STEWART, 5ª ediz. italiana  
interam. rifatta dal Prof. O. MURANI, di pag. XII-292,  
con 139 incisioni . . . . . 1 50
- Fisica** (Elementi di), per gli Istituti tecnici e Licei,  
del Prof. O. MURANI, di oltre 800 pagine, con molte  
incisioni. (In lavoro).  
— Vedi anche *Calore* — *Dinamica* — *Energia fisica*  
— *Luce e suono* — *Termodinamica*.
- Fisiologia**, di FOSTER, traduz. del Prof. G. ALBINI,  
3ª ediz. di pag. XII-158, con 18 incisioni . . . . . 1 50
- Fisiologia vegetale**, del Dott. LUIGI MONTEMARTINI,  
con illustrazioni. (In lavoro).  
— Vedi anche *Anatomia vegetale*.
- Floricoltura** (Manuale di), di C. M. Fratelli RODA,  
di pag. VIII-186, con 61 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Botanica* — *Fiori artificiali* — *Orti-  
coltura* — *Piante e fiori*.
- Fognatura cittadina**, dell'Ing. D. SPATARO, di pa-  
gine X-684, con 220 figure e 1 tavola in litografia. . 7 —
- Fonditore in tutti i metalli** (Manuale del), di G.  
BELLUOMINI, di pag. 146, con 41 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Operaio*.
- Fonologia greca**, del Prof. A. CINQUINI. (In lavoro).
- Fonologia italiana**, del Dott. L. STOPPATO, di pa-  
gine VIII-102 . . . . . 1 50

|  | L. c. |
|--|-------|
| <b>Fonologia latina</b> , di S. CONSOLI, di pag. 208 . . .   | 1 50  |
| <b>Fotocromatografia</b> (La), del Dott. L. SASSI, di pagine XXI-138, con 19 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| <b>Fotografia ortocromatica</b> , del Dott. C. BONAOCINI, di pag. XVI-277 con incisioni e 5 tavole . . . . .   | 3 50  |
| <b>Fotografia per dilettanti</b> . (Come il sole dipinge), di G. MUFFONE, di pag. XII-306, 3 <sup>a</sup> edizione rifatta ed aumentata, con 83 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| <b>Fotografia ed arti affini</b> . — Vedi <i>Arti grafiche — Dizionario Fotografico — Litografia — Proiezioni — Ricettario fotografico</i> .   |       |
| <b>Francobolli</b> . — Vedi <i>Dizionario filatelico</i> .   |       |
| <b>Frumento e mais</b> , di G. CANTONI, di pag. VI-168, con 13 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| <b>Frutta minori</b> (Le), di A. PUCCI, di pagine VIII-192, con 96 incisioni . . . . .   | 2 50  |
| <b>Frutticoltura</b> , del Prof. Dott. D. TAMARO, 2 <sup>a</sup> ediz., di pag. XVI-225, con 86 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| <b>Frutti artificiali</b> . — Vedi <i>Pomologia artificiale</i> .  |       |
| <b>Fulmini e parafulmini</b> , del Dott. Prof. E. CANESTRINI, di pag. VIII-166, con 6 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| <b>Funghi (I) ed i tartuffi</b> , loro natura, storia, coltura, conservazione e cucinatura. Cenni di FOLCO BRUNI, di pag. VIII-184 . . . . .   | 2 —   |
| <b>Funzioni ellittiche</b> , del Prof. E. PASCAL, di pag. 240.   | 1 50  |
| <b>Galvanoplastica</b> , ed altre applicazioni dell'elettrolisi. Galvanostegia, Elettrometallurgia, Affinatura dei metalli, Preparazione dell'alluminio, Sbianchimento della carta e delle stoffe, Risanamento delle acque, Concia elettrica dalle pelli, ecc. del Prof. R. FERRINI, 2 <sup>a</sup> edizione, completamente rifatta, di pag. XII-292, con 45 incisioni . . . . . | 4 —   |
| <b>Gelsicoltura</b> , del Prof. D. TAMARO, di pag. XVI-175, e 22 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Bachi da seta</i> .  |       |
| <b>Geodesia</b> . — Vedi <i>Compensazione degli errori — Celerimensura — Curve — Disegno topografico — Geometria pratica — Telemetria — Triangolazioni</i> .   |       |

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Geografia</b> , di G. GROVE, traduzione del Prof. G. GALLETTI, 2 <sup>a</sup> edizione riveduta, di pagine XII-160, con 26 incisioni. . . . .                      | 1 50  |
| <b>Geografia classica</b> , di H. F. TOZER, traduzione e note del Prof. I. GENTILE, 5 <sup>a</sup> ediz., di pag. IV-168 . . . . .                                    | 1 50  |
| <b>Geografia fisica</b> , di A. GEIKIE, traduzione sulla 6 <sup>a</sup> ediz. inglese di A. STOPPANI, 3 <sup>a</sup> ediz., di pag. IV-132, con 20 incisioni. . . . . | 1 50  |
| <b>Geologia</b> , di GEIKIE, traduzione sulla 3 <sup>a</sup> edizione inglese di A. STOPPANI, 3 <sup>a</sup> edizione di pag. VI-154, con 47 incisioni . . . . .      | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Paleoetnologia</i> .  |       |
| <b>Geometria analitica dello spazio</b> , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-196, con 11 incisioni. . . . .  | 1 50  |
| <b>Geometria analitica del piano</b> , del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-194, con 12 incisioni. . . . .   | 1 50  |
| <b>Geometria descrittiva</b> , di F. ASCHIERI, 2 <sup>a</sup> edizione. (In lavoro).  |       |
| <b>Geometria metrica o trigonometrica</b> , del Prof. S. PINCHERLE, 4 <sup>a</sup> edizione, di pagine IV-158, con 47 incisioni. . . . .                              | 1 50  |
| <b>Geometria pratica</b> , dell'Ing. Prof. G. EREDE, 2 <sup>a</sup> edizione riveduta, di pag. X-184, con 124 incisioni. . . . .                                      | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Disegno assonometrico — Disegno geometrico — Disegno topografico — Geodesia — Regolo calcolatore — Statica</i> .                                      |       |
| <b>Geometria proiettiva del piano e della stella</b> , del Prof. F. ASCHIERI, 2 <sup>a</sup> edizione, di pag. VI-228, con 86 incisioni . . . . .                     | 1 50  |
| <b>Geometria proiettiva dello spazio</b> , del Prof. F. ASCHIERI, 2 <sup>a</sup> edizione rifatta, di pagine VI-264, con 16 incisioni. . . . .                        | 1 50  |
| <b>Geometria pura elementare</b> , del Prof. S. PINCHERLE, 4 <sup>a</sup> edizione, di pagine VIII-159, con 112 incisioni . . . . .                                   | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Esercizi di geometria</i> .   |       |
| <b>Giardino (II) infantile</b> , del Prof. P. CONTI, di pagine IV-214, con 27 tavole (volume doppio) . . . . .  | 3 —   |

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Ginnastica</b> (Storia della), di F. VALLETTI, di pagine VIII-184 . . . . .  | 1 50  |
| <b>Ginnastica femminile</b> , di F. VALLETTI, di pagine VI-112, con 67 illustrazioni. . . . .   | 2 —   |
| <b>Ginnastica maschile</b> (Manuale di), per cura di J. GELLI, di pag. VIII-103, con 216 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Giuochi ginnastici</i> .  |       |
| <b>Gioielleria, oreficeria, oro, argento e platino</b> , di E. BOSELLI, di pag. 336, con 125 incisioni . . . . .  | 4 —   |
| <b>Giuochi ginnastici per la gioventù delle scuole e del popolo</b> , raccolti e descritti, di F. GABRIELLI, di pag. XX-218, con 24 tavole illustrative. 2 50 | 2 50  |
| — Vedi anche <i>Giardino infantile</i> .  |       |
| <b>Glottologia</b> , del Pr. G. DE GREGORIO, di pag. XXXII-318 (volume doppio). . . . .   | 3 —   |
| — Vedi anche <i>Letterature diverse — Lingua gotica — Lingue neolatine — Sanscrito</i> .  |       |
| <b>Gnomonica ossia l'arte di costruire orologi solari</b> , del Prof. LA LETA. (In lavoro).   |       |
| — Vedi anche <i>Orologeria</i> .  |       |
| <b>Grafologia</b> , del Prof. C. LOMBROSO, con 470 fac-simili, di pag. v-245. . . . .   | 3 50  |
| <b>Grammatica albanese</b> , del Prof. V. LIBRANDI. (In lavoro).  |       |
| <b>Grammatica araldica.</b> — Vedi <i>Araldica</i> .  |       |
| <b>Grammatica e dizionario della lingua dei Galla (oromonica)</b> , del Prof. E. VITERBO.   |       |
| Vol I. Galla-Italiano, di pag. VIII-152 . . . . .   | 2 50  |
| Vol. II. Italiano-Galla, di pag. LXIV-106. . . . .  | 2 50  |
| <b>Grammatica francese</b> , del Prof. G. PRAT, di pagine XI-287 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Esercizi di traduzione — Letteratura</i> .  |       |
| <b>Grammatica greca.</b> (Nozioni elementari di lingua greca), del Prof. INAMA, 2 <sup>a</sup> edizione di pag. XVI-208. 1 50                                 | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Esercizi — Fonologia greca — Letteratura — Morfologia greca — Verbi greci</i> .   |       |
| <b>Grammatica della lingua greca moderna</b> , del Prof. R. LOVERA, di pag. VI-154 . . . . .  | 1 50  |

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Grammatica inglese</b> , del Prof. LUIGI PAVIA, di pag. XII-260 . . . . .  | 1 50  |
| <b>Grammatica italiana</b> , di T. CONCARI, 2 <sup>a</sup> edizione, riveduta, di pag. XVI-230 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Fonologia italiana</i> .  |       |
| <b>Grammatica latina</b> , del Prof. L. VALMAGGI, di pagine X-250 . . . . .   | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Esercizi latini</i> — <i>Fonologia latina</i> — <i>Letteratura romana</i> .   |       |
| <b>Grammatica olandese</b> (Elementi di), di M. MORGANA, di pag. VIII-224 . . . . .   | 1 50  |
| <b>Grammatica e vocabolario della lingua rumena</b> , del Prof. R. LOVERA, di pag. VIII-200 . . . . .   | 1 50  |
| <b>Grammatica russa</b> , del Prof. VOJNOVICH. (In lav.).   |       |
| <b>Grammatica spagnuola</b> , del Prof. L. PAVIA, di pagine XII-194 . . . . .   | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Letteratura</i> .   |       |
| <b>Grammatica tedesca</b> , del Prof. L. PAVIA, di pagine XVIII-254 . . . . .   | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Esercizi di traduzione</i> — <i>Letteratura</i> .   |       |
| <b>Gravitazione</b> . Spiegazione elementare delle principali perturbazioni nel sistema solare di Sir G. B. AIRY, traduzione, note ed aggiunte di F. PORRO, con 50 incisioni, di pag. XXII-176 . . . . .  | 1 50  |
| <b>Grecia antica</b> . — Vedi <i>Arte greca</i> — <i>Storia antica</i> .  |       |
| <b>Humus (L'), la fertilità e l'igiene dei terreni culturali</b> , del Prof. A. CASALI, di pag. XVI-220 . . . . .   | 2 —   |
| — Vedi anche <i>Concimi</i> .   |       |
| <b>Idraulica</b> , del Prof. Ing. T. PERDONI. (In lavoro).  |       |
| <b>Idroterapia</b> . — Vedi <i>Acque</i> .  |       |
| <b>Igiene</b> . — Vedi <i>Acque minerali</i> — <i>Fognatura cittadina</i> — <i>Igiene del lavoro</i> — <i>Igiene vita pubblica e privata</i> — <i>Igiene privata e medicina popolare</i> — <i>Igiene rurale</i> — <i>Igiene scolastica</i> — <i>Igiene veterinaria</i> — <i>Infezione, disinfezione e disinfettanti</i> — <i>Medicatura antisettica</i> . |       |
| <b>Igiene del lavoro</b> , di TRAMBUSTI A. e SANARELLI, di pagine VIII-362, con 70 incisioni . . . . .  | 2 50  |

L. c.

- Igiene della vita pubblica e privata**, del Dott. G. FARALLI, di pag. XII-250 . . . . . 2 50
- Igiene privata** e medicina popolare ad uso delle famiglie, di C. BOCK, traduzione di E. PARIETTI sulla 7<sup>a</sup> edizione tedesca, con una introduzione di G. SORMANI, di pag. XII-278 . . . . . 2 50
- Igiene pubblica**, del Dott. C. GORINI. (In lavoro).
- Igiene rurale**, di A. CARRAROLI, di pagine x-470 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Igiene scolastica**, di A. REPOSSI, 2<sup>a</sup> edizione, di pag. IV-246 . . . . . 2 —
- Igiene veterinaria**, del Dottor U. BARPI, di pagine VIII-228 . . . . . 2 —
- Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica**, del Prof. P. CANTONI, di pag. XII-146, con 24 incisioni e 7 tabelle . . . . . 1 50
- Illuminazione elettrica** (Impianti di), dell'Ing. E. PIAZZOLI, 3<sup>a</sup> ediz. interamente rifatta. (In lavoro).
- Imbalsamatore** (Manuale dell'), preparatore tassidermista, di R. GESTRO, 2<sup>a</sup> ediz., riveduta, di pag. XII-148, con 38 incisioni . . . . . 2 —  
— Vedi anche *Naturalista viaggiatore — Zoologia.*
- Imenotteri, Neurotteri, Pseudoneurotteri, Ortotteri e Rincoti italiani**, del Dott. A. GRIFINI. (In lavoro).
- Impiego (L') ipodermico e la dosatura dei rimedi**. Manuale di terapeutica del Dott. G. MALACRIDA, di pagine 305 . . . . . 3 —
- Imposte dirette** (Riscossione delle), di E. BRUNI, di pag. VIII-158 . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Proprietario di case — Ricchezza mobile.*
- Incisioni.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.*
- Industria della carta**, dell'Ing. L. SARTORI. (In lavoro).
- Industria della seta**, di L. GABBA, 2<sup>a</sup> edizione, di pag. IV-208 . . . . . 2 —

- L. c.
- Industria (L') saponiera**, con alcuni cenni sull'industria della soda e della potassa. Materia prima e fabbricazione in generale. Guida pratica dell'Ingegnere E. MARAZZA, di pag. VII-410, con 111 figure e molte tabelle . . . . . 6 —
- Industria (L') stearica**. Manuale pratico dell'Ing. E. MARAZZA, di pagine 288, con 76 incisioni e con molte tabelle . . . . . 5 —
- Infezione, disinfezione e disinfettanti**, del Dott. Prof. P. E. ALESSANDRI, di pagine VIII-190, con 7 incisioni . . . . . 2 —
- Ingegnere agronomo**. — Vedi *Prontuario*.
- Ingegnere civile**. Manuale dell'Ingegnere civile e industriale, di G. COLOMBO, 15ª ediz. (37º, 38º e 39º migliaio). (In lavoro).  
 Il medesimo tradotto in francese da P. MARCILLAC. 5 50
- Ingegnere navale**. Prontuario di A. CIGNONI, di pagine XXXII-292, con 36 figure. Legato in tela L. 4 50, in pelle . . . . . 5 50
- Insetti nocivi**, di F. FRANCESCHINI, di pag. VIII-264, con 96 incisioni . . . . . 2 —
- Insetti utili**, di F. FRANCESCHINI, di pagine XII-160, con 43 incisioni e 1 tavola . . . . . 2 —
- Interesse e sconto**, di E. GAGLIARDI di pag. VI-204. 2 —
- Ipoteche** (Manuale per le), del Prof. AVV. A. RABBENO. (In lavoro).
- Ittiologia**. — Vedi *Ostricoltura — Piscicoltura — Zoologia*, vol. II.
- Latte, burro e cacio**. Chimica analitica applicata al caseificio, del Prof. SARTORI, di pagine X-162, con 24 incisioni . . . . . 2 —  
 — Vedi anche *Caseificio*.
- Lavori in terra** (Manuale di), dell'Ing. B. LEONI, di pag. XI-305, con 38 incisioni (volume doppio). . . . 3 —
- Lavori femminili**. — Vedi *Confezione d'abiti per signora e l'arte del taglio — Disegno, taglio e confezioni di biancheria — Macchine da cucire e da ricamare — Monogrammi — Ornatista*.

L. c.

- Legatore di libri**, con molte illustrazioni dell'Ing. L. MAROCCHINO. (In lavoro).
- Legge** (La nuova) **comunale e provinciale**, annotata dall'Avv. E. MAZZOCCOLO, 3<sup>a</sup> ediz., con l'aggiunta di due regolamenti e di due indici, di pag. VIII-728 . 4 50
- Legge comunale** (Appendice alla) **del 22 e 23 luglio 1894**, di E. MAZZOCCOLO, di pag. VIII-256 . 2 —
- Leggi usuali** (Raccolta delle). (In lavoro).
- Leghe metalliche**, del Prof. I. GHERSI. (In lavoro).
- Legislazione rurale**, secondo il programma governativo per gli Istituti Tecnici, dell'Avv. E. BRUNI, di pag. XI-423 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Legnami**. — Vedi *Cubatura dei legnami* — *Falegname*.
- Lepidotteri italiani**, del Dott. A. GRIFFINI, di pagine XIII-248, con 149 incisioni . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Animali parassiti* — *Coleotteri* — *Ditteri* — *Insetti* — *Ortotteri*.
- Letteratura albanese** (Manuale di), del Prof. A. STRATIOÙ, di pag. XXIV-280 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Letteratura americana**, di G. STRAFFORELLO, di pag. 158. . . . . 1 50
- Letteratura danese**. — Vedi *Letteratura norvegiana*.
- Letteratura ebraica**, di A. REVEL, 2 volumi, di pag. 364. . . . . 3 —
- Letteratura egiziana**, del Dott. L. BRIGIUTI. (In lavoro).
- Letteratura francese**, del Prof. E. MARCILLAC, traduzione di A. PAGANINI, 2<sup>a</sup> ediz., di pag. VIII-184. 1 50  
— Vedi anche *Grammatica francese* — *Esercizi per la grammatica francese*.
- Letteratura greca**, del Prof. V. INAMA, 11<sup>a</sup> edizione, migliorata (dal 40° al 45° migliaio), di pag. VIII-234 . 1 50  
— Vedi anche *Esercizi greci* — *Filologia classica* — *Fonologia* — *Glottologia* — *Grammatica greca* — *Morfologia greca* — *Verbi greci*.

|   | L. c |
|---|------|
| <b>Letteratura indiana</b> , del Prof. A. DE GUBERNATIS,<br>di pag. VIII-159 . . . . .  | 1 50 |
| <b>Letteratura inglese</b> , del Prof. E. SOLAZZI, 2 <sup>a</sup> ediz.,<br>di pag. VIII-194 . . . . .  | 1 50 |
| — Vedi anche <i>Grammatica inglese</i> .  |      |
| <b>Letteratura islandese</b> , del Prof. S. AMBROSOLI. (In<br>lavoro).  |      |
| <b>Letteratura italiana</b> , di C. FENINI, 4 <sup>a</sup> edizione, di<br>pag. VI-204 . . . . .  | 1 50 |
| — Vedi anche <i>Fonologia italiana</i> — <i>Morfologia italiana</i> .   |      |
| <b>Letteratura latina.</b> — Vedi <i>Esercizi latini</i> —<br><i>Filologia classica</i> — <i>Fonologia latina</i> — <i>Grammatica latina</i> — <i>Letteratura romana</i> .        |      |
| <b>Letteratura norvegiana</b> , di S. CONSOLI, di pa-<br>gine XVI-272 . . . . .   | 1 50 |
| <b>Letteratura persiana</b> , del Prof. I. PIZZI, di pa-<br>gine X-208 . . . . .  | 1 50 |
| <b>Letteratura provenzale</b> , del Prof. A. RESTORI, di<br>pag. X-220 . . . . .  | 1 50 |
| <b>Letteratura romana</b> , del Prof. F. RAMORINO, 4 <sup>a</sup> edi-<br>zione riveduta e corretta (dal 13 <sup>o</sup> al 17 <sup>o</sup> migliaio), di<br>pag. IV-320. . . . . | 1 50 |
| <b>Letteratura spagnuola e portoghese</b> , del Prof.<br>L. CAPPELLETTI, di pag. VI-206. . . . .  | 1 50 |
| — Vedi anche <i>Grammatica spagnuola</i> .  |      |
| <b>Letteratura tedesca</b> , del Prof. O. LANGE, tradu-<br>zione di A. PAGANINI, 2 <sup>a</sup> edizione corretta, di pa-<br>gine XII-168 . . . . .                               | 1 50 |
| — Vedi anche <i>Esercizi tedeschi</i> — <i>Grammatica tedesca</i> .   |      |
| <b>Letteratura ungherese</b> , di ZIGÀNY ARPÀD, di pa-<br>gine XII-295 . . . . .  | 1 50 |
| <b>Letterature elleniche seriori</b> , del Prof. A. PAS-<br>DERA. (In lavoro).  |      |
| vol. I. Alessandrina e greco-romana d'occidentale.  |      |
| vol. II. Greco-romana orientale e bizantina.  |      |

- L. c.
- Letterature slave**, di D. CIAMPOLI, 2 volumi:  
 I. Bulgari, Serbo-Croati, Yugo-Russi, di pag. iv-144. 1 50  
 II. Russi, Polacchi, Boemi, di pag. iv-142 . . . . . 1 50
- Libri e biblioteconomia.** — Vedi *Bibliografia — Bibliotecario — Dizionario bibliografico — Paleografia — Tipografia.*
- Lingua araba.** — Vedi *Arabo volgare — Dizionario eritreo — Grammatica Galla — Lingue dell'Africa — Tigrè.*
- Lingua gotica**, grammatica, esercizi, testi, vocabolario comparato con ispecial riguardo al tedesco, inglese, latino e greco, del Prof. S. FRIEDMANN, di pag. xvi-333, (volume doppio) . . . . . 3 —
- Lingue dell'Africa**, di R. CUST, versione italiana del Prof. A. DE GUBERNATIS, di pag. iv-110. . . . . 1 50
- Lingue neo-latine**, del Dott. E. GORRA, di pag. 147. 1 50  
 — Vedi *Filologia classica — Glottologia.*
- Lingue straniere** (Studio delle), di C. MARCEL, ossia l'Arte di pensare in una lingua straniera, traduzione del Prof. DAMIANI, di pag. xvi-136 . . . . . 1 50
- Liquorista.** — (In lavoro).  
 — Vedi anche *Alcool — Cognac — Enologia.*
- Litografia**, di C. DOYEN, di pag. viii-261, con 8 tavole in cromo e fotopia e un album fuori testo con 40 figure di attrezzi, ecc., occorrenti al litografo . . . . . 4 —
- Logaritmi** (Tavole di), con 5 decimali, pubblicate per cura di O. MÜLLER, 4<sup>a</sup> ediz., aumentata delle tavole dei logaritmi d'addizione e sottrazione per cura di M. RAINA, di pag. xxxiv-186. . . . . 1 50
- Logica**, di W. STANLEY JEVONS, traduz. del Prof. C. CANTONI, 4<sup>a</sup> ediz., di pag. viii-154, e 16 incisioni . . . 1 50
- Logica matematica**, di C. BURALI-FORTI, di pagine vi-158. . . . . 1 50
- Logismografia**, di C. CHIESA, 3<sup>a</sup> edizione, di pagine xiv-172 . . . . . 1 50  
 — Vedi anche *Contabilità.*
- Luce e colori**, del Prof. G. BELLOTTI, di pag. x-157, con 24 incisioni e 1 tavola . . . . . 1 50

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Luce e suono</b> , di E. JONES, traduzione di U. FURNARI,<br>di pag. VIII-336, con 121 incisioni (volume-doppio) . . .   | 3 —   |
| <b>Macchinista e fuochista</b> , del Prof. G. GAUTERO,<br>6 <sup>a</sup> edizione, con aggiunte dell'Ing. L. LORIA, di pa-<br>gine XIV-180, con 24 incisioni e col testo della Legge<br>sulle caldaie, ecc. (dal 10° al 12° migliaio) . . . . .   | 2 —   |
| <b>Macchinista navale</b> (Manuale del), di M. LIGNAROLO,<br>di pag. XII-404, con 164 figure . . . . .  | 5 50  |
| — Vedi anche <i>Doveri del macchinista navale</i> .   |       |
| <b>Macchine agricole</b> , del conte A. CENCELLI-PERTI,<br>di pag. VIII-216, con 68 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| <b>Macchine per cucire e ricamare</b> , dell'Ing. AL-<br>FREDO GALASSINI, di pag. VII-230, con 100 incisioni . . .  | 2 50  |
| <b>Macchine.</b> — Vedi <i>Disegnatore meccanico</i> — <i>Do-<br/>veri del macchinista</i> — <i>Il meccanico</i> — <i>Ingegnere<br/>civile</i> — <i>Ingegnere navale</i> — <i>Macchinista e fuochista</i><br>— <i>Macchinista navale</i> — <i>Meccanica</i> — <i>Meccanismi</i><br>(500) — <i>Modellatore meccanico</i> — <i>Operaio</i> — <i>Tor-<br/>nitore meccanico</i> . |       |
| <b>Magnetismo ed elettricità</b> , del Dott. G. POLONI,<br>2 <sup>a</sup> ediz. curata dal Prof. F. GRASSI, di pag. XIV-370,<br>con 136 incisioni e 2 tavole . . . . .  | 3 50  |
| <b>Maiale</b> (II). Razze; Metodi di riproduzione, di alleva-<br>mento, ingrassamento, commercio, salumeria, patologia<br>suina, terapeutica, ecc., del Prof. E. MARCHI, 2 <sup>a</sup> edi-<br>zione riccamente illustrata. (In lavoro).   |       |
| <b>Mais.</b> — Vedi <i>Frumento e mais</i> — <i>Panificazione</i> .   |       |
| <b>Malattie crittogamiche delle piante erbacee<br/>coltivate</b> , del Dott. R. WOLF, traduzione con note<br>ed aggiunte del Dottor P. BACCARINI, di pag. X-268,<br>con 50 incisioni . . . . .  | 2 —   |
| <b>Malattie ed alterazioni dei vini</b> , del Prof. S. CET-<br>TOLINI, di pag. XI-138, con 13 incisioni . . . . .   | 2 —   |
| <b>Malattie trasmissibili.</b> — Vedi <i>Animali parassiti</i><br>— <i>Zoonosi</i> .  |       |
| <b>Mandato commerciale</b> , del Prof. E. VIDARI, di<br>pagine VI-160. . . . .  | 1 50  |

L. c.

- Mare** (II), del Prof. V. BELLIO, di pag. iv-140, con 6 tavole litografate a colori . . . . . 1 50
- Marino** (Manuale del) **militare e mercantile**, di DE AMEZAGA, con 18 xilografie, 2<sup>a</sup> edizione, con appendice di BUCCI DI SANTAFLORA. (In lavoro).
- Marmista** (Manuale del), di A. RICCI, 2<sup>a</sup> edizione, di pag. xii-154, con 47 incisioni . . . . . 2 —
- Materia medica moderna** (Manuale di), del Dott. G. MALACRIDA, di pag. xi-761 . . . . . 7 50
- Meccanica**, del Prof. R. STAWELL BALL, traduz. del Prof. J. BENETTI, 3<sup>a</sup> edizione, di pag. xvi-214, con 89 incisioni . . . . . 1 50
- Meccanico**, di E. GIORLI. Nozioni speciali di Aritmetica, Geometria, Meccanica, Generatori del vapore, Macchine a vapore, Collaudazione e costo dei materiali, Doratura, Argentatura o Nichelatura, di pagine xii-234, con 200 problemi risolti e 130 figure. . . . . 2 —
- Vedi anche *Disegnatore meccanico* — *Disegno industriale* — *Macchinista e fuochista* — *Macchinista navale* — *Macchine agricole* — *Macchine da cucire e ricamare* — *Meccanismi (500)* — *Modelatore meccanico* — *Operaio* — *Orologeria* — *Tornitore meccanico*.
- Meccanismi** (500), scelti fra i più importanti e recenti riferentisi alla dinamica, idraulica, idrostatica, pneumatica, macchine a vapore, molini, torchi, orologerie ed altre diverse macchine, da H. T. BROWN, traduzione italiana sulla 16<sup>a</sup> edizione inglese, dall'Ingegnere F. CERRUTI, di pag. vi-176, con 500 incisioni nel testo (2<sup>a</sup> edizione italiana) . . . . . 2 50
- Medaglie.** — Vedi *Monete greche* — *Monete romane* — *Numismatica* — *Vocabolario dei numismatici*.
- Medicatura antisettica**, del Dott. A. ZAMBLER, con prefazione del Prof. E. Triconi, di pag. xvi-124, con 6 incisioni . . . . . 1 50
- Metalli preziosi** (oro, argento, platino, estrazione, fusione, assaggi, usi), di G. GORINI, 2<sup>a</sup> edizione di pagine 196, con 9 incisioni . . . . . 2 —
- Vedi anche *Oreficeria* — *Saggiatore*.

- Metallurgia.** — Vedi *Siderurgia*.
- Meteorologia generale**, del Dott. L. DE MARCHI, di pag. vi-156, con 8 tavole colorate . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Climatologia — Geografia fisica — Igroscopi e igrometri*.
- Metrica dei greci e dei romani**, di L. MÜLLER, tradotta dal Dott. V. LAMI, 2ª edizione. (In lavoro).
- Metrologia Universale ed il Codice Metrico Internazionale**, coll'indice alfabetico di tutti i pesi misure, monete ecc. dell'Ing. A. TACCHINI, di pagine xx-482. . . . . 6 50  
— Vedi anche *Statica degli strumenti metrici*.
- Mezzeria** (Manuale pratico della) e dei vari sistemi della colonia parziaria in Italia, del Prof. Avv. A. RABENO, di pag. VIII-196 . . . . . 1 50
- Micologia.** — Vedi *Funghi e Tartufi — Malattie crittogamiche*.
- Microscopia.** — Vedi *Anatomia microscopica — Animali parassiti — Bacologia — Batteriologia — Microscopio — Protistologia — Tecnica protistologica*.
- Microscopio** (II), Guida elementare alle osservazioni di Microscopia, di CAMILLO ACQUA, di pag. XII-226, con 81 incisioni . . . . . 1 50
- Militaria.** — Vedi *Codice cavalleresco — Duellante — Esploidenti — Scherma — Storia arte militare — Ufficiale (Manuale dell')*.
- Mineralogia.** — Vedi *Arte mineraria — Cristallografia — Marmista — Metalli preziosi — Mineralogia generale — Mineralogia descrittiva — Oreficeria — Pietre preziose — Siderurgia*.
- Mineralogia generale**, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª edizione, riveduta, di pag. XVI-190, con 183 incisioni e 3 tavole cromolitogr. . . . . 1 50
- Mineralogia descrittiva**, del Prof. L. BOMBICCI, 2ª ediz. di pagine IV-300, con 119 incisioni (volume doppio) . . . . . 3 —
- Mitilicoltura.** — Vedi *Ostricoltura — Piscicoltura*.

L. c.

- Mitologia comparata**, di A. DE GUBERNATIS, 2<sup>a</sup> ediz. di pag. VIII-150. (Esaurito).
- Mitologia greca**, di A. FORESTI:  
 Volume I. *Divinità*, di pag. VIII-264 . . . . . 1 50  
 Volume II. *Eroi*, di pag. 188. . . . . 1 50
- Mitologia romana**, di A. FORESTI. (In lavoro).
- Mobili artistici**. — Vedi *Amatore di oggetti d'arte e di curiosità*.
- Moda**. — Vedi *Confezioni d'abiti — Disegno, taglio e confezione biancheria — Fiori artificiali*.
- Modellatore meccanico, falegname ed ebanista**, del Prof. G. MINA, di pag. XVII-428, con 293 incisioni e 1 tavola . . . . . 5 50
- Molini** (Industria dei), di C. SIBER-MILLOT. (In lavoro).
- Momenti resistenti e pesi di travi metalliche composte**. Prontuario ad uso degli ingegneri, architetti e costruttori, con 10 figure ed una tabella per la chiodatura, di E. SCHENCK, di pag. XI-188. . . . . 3 50
- Monete greche**, di S. AMBROSOLI, con numerose incisioni. (In lavoro).
- Monete romane**, del Cav. F. GNECOHI, di pag. XV-182, con 15 tavole e 62 figure nel testo . . . . . 1 50  
 — Vedi anche *Metrologia — Numismatica — Paleografia — Tecnologia monetaria — Vocabolario dei numismatici*.
- Monogrammi**, del Prof. A. SEVERI, 73 tavole divise in tre serie, le prime due di 462 in due cifre e la terza di 116 in tre cifre. . . . . 3 50  
 — Vedi anche *Calligrafia — Ornatista*.
- Morale**. — Vedi *Etica — Filosofia morale*.
- Morfologia greca**, del Prof. V. BETTEI, di pag. XX-376 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Morfologia italiana**, del Prof. E. GORRA, di pagine VI-142 . . . . . 1 50
- Mutuo soccorso**. — Vedi *Società di mutuo soccorso*.
- Naturalista viaggiatore**, di A. ISSEL e R. GESTRO (Zoologia). di pag. VIII-144, con 38 incisioni . . . . . 2 —

- Nautica.** — Vedi *Attrezzatura navale* — *Costruttore navale* — *Doveri del macchinista navale* — *Filonauta* — *Ingegnere navale* — *Macchinista navale* — *Marino* — *Nuotatore*.
- Notaro** (Manuale del), aggiunte le Tasse di registro, di bollo ed ipotecarie, norme e moduli pel Debito pubblico, del notaio A. GARETTI, 2<sup>a</sup> edizione, rifusa e ampliata, di pag. XII-340 . . . . . 3 50  
— Vedi anche *Testamenti*.
- Numeri.** — Vedi *Teoria dei numeri*.
- Numismatica**, del Dott. S. AMBROSOLI, 2<sup>a</sup> edizione, corretta ed accresciuta, di pag. xv-250, con 120 fotoincisioni nel testo e 4 tavole . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Araldica* — *Archeologia* — *Metrologia* — *Monete greche* — *Monete romane* — *Paleografia* — *Tecnologia monetaria* — *Vocabolario dei numismatici*.
- Nuotatore** (Manuale del), del Prof. P. ABBO, di pagine XII-148, con 97 incisioni . . . . . 2 50
- Oli vegetali, animali e minerali**, loro applicazioni, di G. GORINI, 2<sup>a</sup> edizione, completamente rifatta dal Dott. G. FABRIS, di pag. VIII-214, con 7 incisioni, 2 —
- Olivo ed olio**, *Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio*, del Prof. A. ALOI, 3<sup>a</sup> ediz., di pag. XII-330, con 41 incisioni . . . . . 3 —
- Omero**, di W. GLADSTONE, traduz. di R. PALUMBO e C. FIORILLI, di pag. XII-196 . . . . . 1 50
- Operaio** (Manuale dell'). Raccolta di cognizioni utili ed indispensabili agli operai tornitori, fabbri, calderai, fonditori di metalli, bronzisti aggiustatori e meccanici di G. BELLUOMINI, 3<sup>a</sup> edizione, di pag. XVI-216 . 2 —
- Operazioni doganali.** — Vedi *Codice doganale* — *Trasporti e tariffe*.
- Oratoria.** — Vedi *Arte del dire* — *Rettorica* — *Stilistica*.
- Ordinamento degli Stati liberi d'Europa**, del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-310 (volume doppio) . 3 —

- L. c.
- Ordinamento degli Stati liberi fuori d'Europa**, del Dott. F. RACIOPPI, di pag. VIII-376 (vol. doppio). 3 —
- Oreficeria.** — Vedi *Gioielleria — Metalli preziosi — Saggiatore.*
- Ornatista** (Manuale dell'), di A. MELANI. Raccolta di iniziali miniate e incise, d'inquadrature di pagina, di fregi e finalini, esistenti in opere antiche di biblioteche, musei e collezioni private. XXIV tavole in colori per miniatori, calligrafi, pittori di insegne, ricamatori, incisori, disegnatori di caratteri da stampa, ecc., I<sup>a</sup> serie . . . . . 4 —  
— Vedi anche *Decorazioni.*
- Orologeria moderna**, dell'Ing. GARUFFA, con 187 illustrazioni, di pag. VIII-302, con 276 incisioni . . . 5 —  
— Vedi anche *Gnomonica.*
- Orologi artistici.** — Vedi *Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.*
- Orticoltura**, del Prof. D. TAMARO, con 60 incisioni . 4 —  
— Vedi anche *Agricoltura.*
- Ostricoltura e mitlicoltura**, del Dott. D. CARAZZI, con 13 fototipie, di pag. VIII-202 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Piscicoltura.*
- Ottica**, di E. GELCICH, di pag. XVI-576, con 216 inc. e 1 tav. 6 —
- Paga giornaliera** (Prontuario della), **da cinquanta centesimi a lire cinque**, di C. NEGRIN, di pag. 222. 2 50
- Paleoetnologia**, di J. REGAZZONI, di pag. XI-252, con 10 incisioni . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Geologia.*
- Paleografia**, di E. M. THOMPSON, traduz. dall'inglese, con aggiunte e note di G. FUMAGALLI, di pag. VIII-156, con 21 incisioni nel testo a 3 tavole in fototipia . . 2 —
- Panificazione razionale**, di POMPILIO, di pag. IV-126. 2 —  
— Vedi anche *Fumento — Molini (Industria dei).*
- Parafulmini.** — Vedi *Elettricità — Fulmini.*
- Parassiti.** — Vedi *Animali parassiti.*
- Pedagogia.** — Vedi *Didattica — Giardino infantile — Ginnastica femminile e maschile — Giochi infantili — Igiene scolastica.*

**Pelli.** — Vedi *Concia delle pelli*.

**Pensioni.** — Vedi *Società di mutuo soccorso*.

**Pesi e misure.** — Vedi *Metrologia universale — Statica e applicazione alla teoria e costruzione degli strumenti metrici — Tecnologia e terminologia monetaria*.

**Peso dei metalli, ferri quadrati, rettangolari, cilindrici, a squadra, a U, a Y, a Z, a T e a doppio T, e delle lamiere e tubi di tutti i metalli,** di G. BELLUOMINI, di pag. XXIV-248 . . . 3 50

**Pianista** (Manuale del), di L. MASTRIGLI, di pag. XVI-112. 2 —

**Piante e fiori** sulle finestre, sulle terrazze e nei cortili. Coltura e descrizione delle principali specie di varietà, di A. PUCCI, di pag. VIII-198, con 116 incisioni. 2 50  
— Vedi anche *Botanica — Floricoltura — Frutta minori — Frutticoltura*.

**Piante industriali,** coltivazione, raccolta e preparazione, di G. GORINI, nuova edizione, di pag. II-144 . 2 —

**Piante tessili.** — Vedi *Coltivazione e industrie delle piante tessili*.

**Piccole industrie,** del Prof. A. ERRERA, di pagine XVI-136. (Esaurito, la 2ª edizione è in preparazione).

**Pietre preziose,** classificazione, valore, arte del gioielliere, di G. GORINI, 2ª edizione, di pagine 138, con 12 incisioni . . . . . 2 —

**Pirotecnia moderna,** di F. DI MAIO, con 111 incisioni, di pag. VIII-150. . . . . , 2 50

**Piscicoltura** (d'acqua dolce), del Dott. E. BETTONI, di pag. VIII-318, con 85 incisioni . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Ostricoltura*.

**Pittura.** Pittura italiana antica e moderna, del Prof. A. MELANI, 2 volumi, di pag. XX-164 e XVI-202, illustrati con 102 tavole, di cui una cromolitografata e 11 figure nel testo . . . . . 6 —

— Vedi anche *Anatomia pittorica — Colori (Scienza dei) — Colori e vernici — Decorazione — Disegno — Luce e colori — Ornatista — Restauratore dei dipinti*.

- Poesia.** — Vedi *Arte del dire* — *Dantologia* — *Letteratura* — *Omero* — *Rettorica* — *Ritmica* — *Shakespeare* — *Stilistica*.
- Pollicoltura**, del March. G. TREVISANI, 3<sup>a</sup> edizione, di pag. VII-182, con 72 incisioni. . . . . 2 50  
— Vedi anche *Animali da cortile* — *Colombi*.
- Pomologia artificiale**, secondo il sistema Garnier-Valletti, del Prof. M. DEL LUPO, pag. VI-132, e 44 inc. 2 —
- Porcellane.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*.
- Porco** (Allevamento del) — Vedi *Maiale*.
- Prato** (Il), del Prof. G. CANTONI, di pagine 146, con 13 incisioni . . . . . 2 —
- Prealpi bergamasche** (Guida-itinerario alle), compresi i passi alla Valtellina, con prefazione di A. STOPPANI, 2<sup>a</sup> ediz., di pag. XX-124, con carta topografica e panorama delle Alpi Orobie . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Alpi* — *Dizionario alpino*.
- Pregiudizi.** — Vedi *Errori e pregiudizi*.
- Previdenza.** — Vedi *Assicurazione sulla vita* — *Società di mutuo soccorso*.
- Procedura civile e procedura penale.** — Vedi *Codice*.
- Prodotti agricoli.** — Vedi *Agricoltura*.
- Prodotti agricoli del Tropico** (Manuale pratico del piantatore), del cav. A. GASLINI. (Il caffè, la canna da zucchero, il pepe, il tabacco, il cacao, il té, il dattero, il cotone, il cocco, la coca, il baniano, il banano, l'aloé, l'indaco, il tamarindo, l'ananas, l'albero del chinino, la juta, il baobab, il papaia, l'albero del caoutchouc, la guttaperca, l'arancio, le perle). Di pag. XVI-270. . . . . 2 —
- Proiezioni** (Le). Materiale, Accessori, Vedute a movimento, Positive sul vetro, Proiezioni speciali policrome, stereoscopiche, panoramiche, didattiche, ecc., del Dott. L. SASSI, di pag. XVI-447, con 141 incisioni. 5 —
- Prontuario dell'agricoltore e dell'ingegnere agronomo estimatore**, del Prof. V. NICCOLI. (In lavoro).

- L. c.
- Prontuario di geografia e statistica**, di G. GAROLLO, pag. 62 . . . . . 1 —
- Prontuario per le paghe.** — Vedi *Paghe*.
- Proprietario di case e di opifici** (Manuale del).  
Imposta sui fabbricati dell'Avv. G. GIORDANI, di pagine xx-264 . . . . . 1 50  
— Vedi anche *Ipotече*.
- Prosodia.** — Vedi *Metrica dei greci e dei romani* — *Ritmica e metrica razionale italiana*.
- Prospettiva** (Manuale di), dell'Ing. C. CLAUDI, con 28 tavole. (In lavoro).
- Protistologia**, di L. MAGGI, 2<sup>a</sup> ediz., di pag. xvi-278, con 93 incisioni nel testo (volume doppio) . . . . . 3 —  
— Vedi anche *Anatomia microscopica* — *Animali parassiti* — *Batteriologia* — *Microscopio* — *Tecnica protistologica*.
- Prototipi** (I) internazionali del metro e del kilogramma ed il codice metrico internazionale. — V. *Metrologia*.
- Proverbi in quattro lingue.** — Vedi *Dottrina popolare*.
- Proverbi (516) sul cavallo**, raccolti ed annotati dal Colonnello VOLPINI, di pag. xix-172 . . . . . 2 50
- Psicologia**, del Prof. C. CANTONI, di pag. iv-158. (Esaurito, la 2<sup>a</sup> edizione è in lavoro).  
— Vedi anche *Estetica* — *Etica* — *Filosofia* — *Logica*.
- Psicologia fisiologica**, del Dott. G. MANTOVANI, di pag. viii-165, con 16 incisioni . . . . . 1 50
- Raccoglitore di francobolli.** — Vedi *Dizionario filatelico*.
- Raccoglitore di oggetti d'arte.** — Vedi *Amatore di oggetti d'arte*.
- Ragioneria**, del Prof. V. GITTI, 2<sup>a</sup> ediz. (In lavoro).
- Ragioneria delle Cooperative di consumo** (Manuale di), del Prof. Rag. G. ROTA, di pagine xv-408 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Ragioneria industriale**, del Prof. Rag. ORESTE BERGAMASCHI, di pag. vii-280 e molti moduli (volume doppio) . . . . . 3 —

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Reclami ferroviarii.</b> — Vedi <i>Trasporti e tariffe.</i>  |       |
| <b>Regolo calcolatore e sue applicazioni nelle operazioni topografiche,</b> dell'Ing. G. POZZI, di pag. xv-238 con 182 incisioni e 1 tavola . . . . . | 2 50  |
| <b>Religioni e lingue dell'India inglese,</b> di R. CUST, tradotte dal Prof. A. DE GUBERNATIS, di pagine iv-124 . . . . .                             | 1 50  |
| <b>Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni,</b> dell'Ing. P. GALLIZIA, di pag. x-336, con 236 incisioni e 2 tavole . . . . .           | 5 50  |
| — Vedi anche <i>Momenti resistenti.</i>   |       |
| <b>Rettorica,</b> ad uso delle scuole, di F. CAPELLO, di pagine vi-122 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Arte del dire — Stilistica.</i>   |       |
| <b>Ricamo.</b> — Vedi <i>Disegno e taglio di biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi — Ornatista.</i>  |       |
| <b>Ricchezza mobile</b> (Imposta sui redditi di), dell'Avvocato E. BRUNI, viii-218 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Imposte dirette.</i>  |       |
| <b>Ricettario fotografico,</b> del Dott. LUIGI SASSI, di pag. vi-150 . . . . .  | 2 —   |
| <b>Riscaldamento e ventilazione degli ambienti abitati,</b> del Prof. R. FERRINI, 2 vol., di pag. x-332, con 94 incisioni . . . . .                   | 4 —   |
| <b>Riscossione imposte.</b> — Vedi <i>Imposte.</i>  |       |
| <b>Risorgimento italiano</b> (Storia del), del Prof. F. BERTOLINI, di pag. vi-154 . . . . .   | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Storia e cronologia — Storia italiana.</i>  |       |
| <b>Ristauratore dei dipinti,</b> del Conte G. SECCO-SUARDO, 2 volumi, di pag. xvi-269, xii-362, con 47 incisioni. . . . .                             | 6 —   |
| — Vedi anche <i>Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.</i>  |       |
| <b>Ritmica e metrica razionale italiana,</b> del Prof. ROCCO MURARI, di pag. xvi-216 . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Arte del dire — Rettorica — Stilistica.</i>   |       |
| <b>Rivoluzione francese</b> (La) (1789-1799), del Prof. Dott. GIAN PAOLO SOLERIO, di pag. iv-176. . . . .   | 1 50  |

|   | L. c. |
|---|-------|
| <b>Saggiatore</b> (Man. del), di F. BUTTARI, di pag. VIII-245,<br>con 28 incisioni . . . . .  | 2 50  |
| — Vedi anche <i>Metalli preziosi</i> — <i>Oreficeria</i> .  |       |
| <b>Sanscrito</b> (Avviamento allo studio del), di F. G. FUMI,<br>2 <sup>a</sup> ediz. rifatta, di pag. XII-254 (volume doppio). . . . .   | 3 —   |
| <b>Saponeria</b> , dell'Ing. E. MARAZZA. — Vedi <i>Industria<br/>saponiera</i> .  |       |
| <b>Scacchi</b> (Manuale del giuoco degli), di A. SEGHERI,<br>2 <sup>a</sup> edizione, di pag. XV-222, con 191 illustrazioni. (In<br>lavoro).  |       |
| <b>Scherma italiana</b> (Manuale di), su i principii ideati<br>da Ferdinando Masiello, di J. GELLI, di pag. VIII-194,<br>con 66 tavole. . . . .   | 2 50  |
| — Vedi anche <i>Codice cavalleresco</i> — <i>Duellante</i> .  |       |
| <b>Scienza delle finanze</b> , di T. CARNEVALI, di pa-<br>gine IV-140 . . . . .   | 1 50  |
| <b>Scultura</b> . Scultura italiana antica e moderna, sta-<br>tuaria e ornamentale dell'Arch. Prof. A. MELANI,<br>di pagine XVIII-196, con 56 tavole e 26 figure inter-<br>calate nel testo . . . . . | 4 —   |
| <b>Scritture d'affari</b> (Precetti ed esempi di), per uso<br>delle scuole tecniche, popolari e commerciali, del Prof.<br>D. MAFFIOLI, di pag. VIII-203 . . . . .                                     | 1 50  |
| <b>Selvicoltura</b> , di A. SANTILLI, di pag. VIII-220, e 46<br>incisioni. . . . .  | 2 —   |
| <b>Sericoltura</b> . — Vedi <i>Bachi da seta</i> — <i>Gelsicoltura</i><br>— <i>Filatura</i> — <i>Industria della seta</i> — <i>Tintura della<br/>seta</i> .   |       |
| <b>Shakespeare</b> , di DOWDEN, traduzione di A. BALZANI,<br>di pag. XII-242 . . . . .  | 1 50  |
| <b>Siderurgia</b> (Manuale di), dell'Ing. V. ZOPPETTI, pub-<br>blicato e completato per cura dell'Ing. E. GARUFFA,<br>di pag. IV-368, con 220 incisioni . . . . .                                     | 5 50  |
| <b>Sismologia</b> , del Capitano L. GATTA, di pag. VIII-175,<br>con 16 incisioni e 1 carta . . . . .  | 1 50  |
| — Vedi anche <i>Vulcanismo</i> .  |       |
| <b>Smalto</b> . — Vedi <i>Amatore d'oggetti d'arte e di cu-<br/>riosità</i> .   |       |

- L. c.
- Socialismo**, dell' Avv. G. BIRAGHI, di pag. xv-285  
(volume doppio) . . . . . 3 —
- Soccorsi d'urgenza**, del Dott. C. CALLIANO, 3<sup>a</sup> edizione di pagine xli-299, con 6 tavole litografate. . . 3 —  
— Vedi anche *Assistenza infermi — Igiene — Medicatura antisettica.*
- Società di mutuo soccorso** (Manuale tecnico per le). Norme per l'assicurazione delle pensioni e dei sussidi per malattia e per morte, del Dott. G. GARDENGHI, di pag. vi-152 . . . . . 1 50
- Sordomuto (Il) e la sua educazione**, del Prof. P. FORNARI, con Appendice: Pedagogia generale pei sordomuti. (In lavoro).
- Spettroscopio (Lo) e le sue applicazioni**, di R. A. PROCTOR, trad. con note ed aggiunte di F. PORRO, di pag. vi-178, con 71 inc. e una carta di spettri. . 1 50
- Spirito di vino.** — Vedi *Alcool — Cognac — Liquorista.*
- Stagno** (Vasellame di). — Vedi *Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.*
- Statica** (Principi di) e loro applicazione alla teoria e costruzione degli strumenti metrici, dell'Ing. E. BAGNOLI, pag. viii-252 con 192 inc. 3 50
- Statistica**, di F. VIRGILII, di pag. viii-176 . . . . 1 50
- Stemmi.** — Vedi *Araldica.*
- Stenografia**, di G. GIORGETTI e M. TESSAROLI (secondo il sistema Gabelsberger-Noë), 2<sup>a</sup> ediz. (In lav.).
- Stereometria applicata allo sviluppo dei solidi e alla loro costruzione in carta**, del Prof. A. RIVELLI, con molte illustrazioni. (In lavoro).
- Stilistica**, dei Prof. F. CAPELLO di pag. xii-164 . . 1 50  
— Vedi anche *Arte del dire — Rettorica.*
- Storia antica.** Vol. I. *L'Oriente Antico*, di I. GENTILE, di pag. xii-232 . . . . . 1 50  
Vol. II. *La Grecia.* di G. TONIAZZO, di pag. vi-216. 1 50
- Storia e cronologia medioevale e moderna**, in CC tavole sinottiche, di V. CASAGRANDI, 2<sup>a</sup> ediz., di pag. vi-260 . . . . . 1 50

- Storia dell'arte militare antica e moderna**, di V. ROSSETTO, con 17 tavole illustrative, di pagine VIII-504 . . . . . 5 50
- Storia della ginnastica.** — Vedi *Ginnastica*.
- Storia italiana** (Manuale di), C. CANTÙ, di pag. IV-160. 1 50  
— Vedi anche *Risorgimento*.
- Storia della musica**, del Dott. A. UNTERSTEINER, di pag. 300 (volume doppio) . . . . . 3 —
- Storia naturale dell'uomo e suoi costumi.** —  
Vedi anche *Antropologia* — *Etnografia* — *Fisiologia* — *Grafologia* — *Paleografia*.
- Strumentazione** (Manuale di), di E. PROUT, traduzione italiana con note di V. RICCI, con 96 esempi, di pag. X-222. . . . . 2 50
- Strumenti ad arco (Gli) e la musica da camera**, del Duca di CAFFARELLI F., di pag. X-235 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Armonia* — *Cantante* — *Pianista*.
- Strumenti metrici.** — Vedi *Metrologia* — *Statica*.
- Suono.** — Vedi *Luce e suono*.
- Sussidi.** — Vedi *Società Mutuo Soccorso*.
- Tabacco**, del Prof. G. CANTONI, di pag. IV-176, con 6 incisioni . . . . . 2 —
- Tabacchiere artistiche.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*.
- Tacheometria.** — Vedi *Celerimensura* — *Telemetria* — *Topografia* — *Triangolazioni*.
- Taglio e confezione di biancheria.** — Vedi *Disegno*.
- Tariffe ferroviarie.** — Vedi *Codice doganale* — *Trasporti e tariffe*.
- Tartufi e funghi.** — Vedi *Funghi*.
- Tasse di registro, bollo, ecc.** — Vedi *Notaro*.
- Tasse.** — Vedi *Imposte*.
- Tassidermista.** — Vedi *Imbalsamatore* — *Naturalista viaggiatore*.
- Tavole logaritmiche.** — Vedi *Logaritmi*.

- Tecnica microscopica.** — Vedi *Anatomia microscopica*.
- Tecnica protistologica**, del Prof. L. MAGGI, di pag. xvi-318 (volume doppio). . . . . 3 —  
— Vedi anche *Protistologia*.
- Tecnologia meccanica.** — Vedi *Modellatore meccanico*.
- Tecnologia e terminologia monetaria**, di G. SACCHETTI, di pag. xvi-191 . . . . . 2 —
- Telefono**, di D. V. PICCOLI, di pag. iv-120, con 38 incisioni. . . . . 2 —
- Telegrafia**, di R. FERRINI, di pag. iv-318, con 95 inc. 2 —  
— Vedi anche *Cavi e telegrafia sottomarina*.
- Telemetria, misura delle distanze in guerra**, di G. BERTELLI, di pag. xiii-145, con 12 zincotipie . 2 —
- Tempera e cementazione**, dell'Ing. FADDA, di pagine viii-108, con 20 incisioni . . . . . 2 —
- Teoria dei numeri** (Primi elementi della), per il Prof. U. SCARPIS, di pag. viii-152. . . . . 1 50
- Terapeutica.** — Vedi *Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi*.  
— Vedi anche *Farmacista — Materia medica — Medicatura antisettica*.
- Termodinamica**, di C. CATTANEO, di pag. x-196, con 4 figure . . . . . 1 50
- Terremoti.** — Vedi *Sismologia — Vulcanismo*.
- Tessitore** (Manuale del); del Prof. P. PINCHETTI, 2<sup>a</sup> edizione riveduta, di pag. xvi-312, con illustrazioni intercalate nel testo . . . . . 3 50
- Testamenti** (Manuali dei), per cura del Dott. G. SERINA, di pag. vi-238 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Notaio*.
- Tigrè-italiano** (Manuale), con due dizionarietti italiano-tigrè e tigrè-italiano ed una cartina dimostrativa degli idiomi parlati in Eritrea, del Cap. MANFREDO CAMPERIO, di pag. 180 . . . . . 2 50  
— Vedi anche *Arabo volgare — Grammatica galla — Lingue dell'Africa*.

- L. c.
- Tintore** (Manuale del), di R. LEPETIT, 3<sup>a</sup> ediz., di pagine x-279, con 14 incisioni (volume doppio) . . . . . 4 —
- Tintura della seta**, studio chimico tecnico, di T. PASCAL, di pag. xvi-432. . . . . 5 —
- Tipografia** (Vol. I). Guida per chi stampa e fa stampare. — Compositori, e Correttori, Revisori, Autori ed Editori, di S. LANDI, di pag. 280 . . . . . 2 50
- Tipografia** (Vol. II). Lezioni di composizione ad uso degli allievi e di quanti fanno stampare, di S. LANDI, di pag. viii-271, corredato di figure e di modelli . . . 2 50  
— Vedi anche — *Vocabolario tipografico*.
- Topografia e rilievi**. — Vedi *Cartografia — Catasto italiano — Celerimensura — Compensazione degli errori — Curve — Disegno topografico — Estimo rurale — Geometria pratica — Regolo calcolatore — Telemetria — Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali*.
- Topografia di Roma antica**, di L. BORSARI. (In lav.).
- Tornitore meccanico** (Guida pratica del), ovvero sistema unico per calcoli in generale sulla costruzione di viti e ruote dentate, arricchita di oltre 100 problemi risolti, di S. DINARO, di pag. 164 . . . . . 2 —
- Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali**. Manuale pratico ad uso dei commercianti e privati, colle norme per l'interpretazione delle tariffe e disposizioni vigenti, per A. G. BIANCHI, con una carta delle reti ferroviarie italiane, di pagine xvi-152 . . . . . 2 —
- Travi metallici composti** — Vedi *Momenti resistenti*.
- Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali**, dell'Ing. O. JACOANGELI. Modo di fondarle sulla rete geodetica, di rilevarle e calcolarle, di pagine xiv-240, con 32 incisioni, 4 quadri degli elementi geodetici, 32 modelli esemplificati pei calcoli trigonometrici e tavole ausiliarie . . . . . 7 50  
— Vedi anche *Cartografia — Celerimensura — Disegno topografico — Geometria pratica — Telemetria*.

- Trigonometria.** — Vedi *Geometria metrica*.
- Ufficiale** (Manuale per l') del Regio Esercito italiano, di U. MORINI, di pag. XX-388 . . . . . 3 50
- Unità assolute.** Definizione, Dimensioni, Rappresentazione, Problemi, dell'Ing. G. BERTOLINI, pag. X-124. 2 50
- Uve da tavola.** Varietà, coltivazione e commercio, del Dott. D TAMARO, terza edizione, di pag. XVI-278, con 8 tavole colorate, 7 fototipie e 57 incisioni. . . 4 —
- Valli lombarde,** di SCOLARI. - Vedi *Dizionario alpino*.
- Valori pubblici** (Manuale per l'apprezzamento dei) e per le operazioni di Borsa, Dott. F. PICCINELLI, di pag. XIV-236, esaurito. — La nuova edizione ampliata è in lavoro.  
— Vedi anche *Debito pubblico*.
- Vasellame antico.** — Vedi *Amatore di oggetti d'arte e di curiosità*.
- Velocipedismo.** — Vedi *Ciclista*.
- Ventagli artistici.** — Vedi *Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità*.
- Ventilazione.** — Vedi *Riscaldamento*.
- Verbi greci anomali** (I), di P. SPAGNOTTI, secondo le Grammatiche di CURTIUS e INAMA, di pag. XXIV-107. 1 50
- Vernici, lacche, mastici, inchiostri da stampa, ceralacche e prodotti affini** (Fabbricazione delle), dell'Ing. UGO FORNARI, di pag. VIII-262 . . . . . 2 —
- Veterinaria.** — Vedi *Alimentazione del bestiame* — *Bestiame* — *Cane* — *Cavallo* — *Igiene veterinaria* — *Porcicoltura* — *Zootecnia*.
- Vino** (II), di G. GRAZZI-SONCINI, di pag. XVI-152. . . . 2 —
- Viticoltura.** Precetti ad uso dei Viticoltori italiani, del Prof. O. OTTAVI, rived. ed ampliata da A. STRUCCHI, 3<sup>a</sup> ediz., di pag. VIII-184 e 22 incisioni . . . . . 2 —
- **ed enologia.** — Vedi *Alcool* — *Analisi del vino* — *Cantiniere* — *Cognac* — *Enologia* — *Enologia domestica* — *Liquorista* — *Malattie ed alterazioni dei vini* — *Uve da tavola* — *Vino*.
- Vocabolarietto pei numismatici** (in 7 lingue), di S. AMBROSOLI. (In lavoro).

- Vocabolario tipografico**, di S. LANDI. (In lavoro).
- Volapük** (Dizionario italiano-volapük), preceduto dalle Nozioni compendiose di grammatica della lingua, del Prof. C. MATTEI, secondo i principii dell'inventore M. SCHLEYER, ed a norma del *Dizionario Volapük* ad uso dei francesi, del Prof. A. KERCKHOFFS, di pagine xxx-198 . . . . . 2 50
- Volapük** (Dizion. volapük-italiano), del Prof. C. MATTEI, di pag. xx-204 . . . . . 2 50
- Volapük**, Manuale di conversazione e raccolta di vocaboli e dialoghi italiani-volapük, per cura di M. ROSA TOMMASI e A. ZAMBELLI, di pag. 152 . . . . . 2 50
- Vulcanismo**, del Capitano L. GATTA, di pag. VIII-268, con 28 incisioni . . . . . 1 50
- Vedi anche *Sismologia*.
- Zoologia**, dei Proff. E. H. GIGLIOLI e G. CAVANNA,
- I. Invertebrati, di pag. 200, con 45 figure . . . 1 50
- II. Vertebrati. Parte I, Generalità, Ittiopsidi (Pesci ed Anfibi), di pag. xvi-156, con 33 incisioni. 1 50
- III. Vertebrati. Parte II, Sauropsidi, Teriopsidi (Rettili, Uccelli e Mammiferi), di pag. xvi-200, con 22 incisioni . . . . . 1 50
- Vedi anche *Anatomia e fisiologia comparate* — *Animali parassiti dell'uomo* — *Animali da cortile* — *Apicoltura* — *Bachi da seta* — *Batteriologia* — *Bestiame* — *Cane* — *Cavallo* — *Coleotteri* — *Colombi* — *Coniglicoltura* — *Ditteri* — *Embriologia e morfologia generale* — *Imbalsamatore* — *Insetti nocivi* — *Insetti utili* — *Lepidotteri* — *Maiale* — *Naturalista viaggiatore* — *Ortotteri* — *Ostricoltura e mitilicoltura* — *Piscicoltura* — *Pollicoltura* — *Protistologia* — *Tecnica protistologica* — *Zootecnia*
- Zoonosi**, del Dott. B. GALLI VALERIO, di pag. xv-227. 1 50
- Zootecnia**, del Prof. G. TAMPOLINI, di pag. VIII-297, con 52 incisioni . . . . . 2 50

## INDICE ALFABETICO DEGLI AUTORI

|  | Pag. |  | Pag. |
|--|------|--|------|
| Abbo P. Nuotatore . . . . .                                  | 42   | Barth M. Analisi del vino . . . . .                                      | 12   |
| Acqua C. Microscopio . . . . .                               | 40   | Bellio V. Mare (II) . . . . .  | 39   |
| Adler G. Esercizi di lingua<br>tedesca . . . . .             | 26   | — Cristoforo Colombo . . . . .   | 20   |
| Aducco A. Chimica agraria . . . . .                          | 18   | Bellotti G. Luce e colori . . . . .                                      | 37   |
| Airy G. B. Gravitazione . . . . .                            | 32   | Belluomini G. Cubatura dei le-<br>gnami . . . . .                        | 21   |
| Alberti F. Il bestiame e l'agri-<br>cultura . . . . .        | 15   | — Peso dei metalli . . . . .   | 44   |
| Albicini G. Diritto civile . . . . .                         | 22   | — Falegname ed ebanista . . . . .  | 27   |
| Abbo P. Nuotatore (Man. del) . . . . .                       | 42   | — Fonditore . . . . .  | 28   |
| Albini G. Fisiologia . . . . .                               | 28   | — Operaio (Manuale dell') . . . . .                                      | 42   |
| Alessandri P. E. Analisi volu-<br>metrica . . . . .          | 12   | Benetti J. Meccanica . . . . .   | 39   |
| — Infezione, Disinfezione . . . . .                          | 34   | Bergamaschi O. Ragoneria in-<br>dustriale . . . . .                      | 46   |
| — Farmacista (Manuale del) . . . . .                         | 27   | Bernardi G. Armonia . . . . .  | 14   |
| Allori A. Dizionario Eritreo . . . . .                       | 23   | Bertelli G. Disegno topografico . . . . .                                | 23   |
| Aloi A. Olivo ed olio . . . . .                              | 42   | — Telemetria . . . . .   | 51   |
| Ambrosoli S. Numismatica . . . . .                           | 42   | Bertolini F. Risorgimento ita-<br>liano (Storia del) . . . . .           | 47   |
| — Letteratura islandese . . . . .                            | 36   | Bertolini G. Unità assolute . . . . .                                    | 53   |
| — Monete greche . . . . .                                    | 41   | Besta R. Anatomia e fisiologia<br>comparata . . . . .                    | 12   |
| — Vocabolario dei numis-<br>matici . . . . .                 | 53   | Bettei V. Morfologia greca . . . . .                                     | 41   |
| Amezaga (De) Marino (Manua-<br>le del) . . . . .             | 49   | Bettoni E. Piscicoltura . . . . .  | 44   |
| Antilli A. Disegno geometrico . . . . .                      | 22   | Biagi G. Bibliotec. (Man. del) . . . . .                                 | 15   |
| Appiani G. Colori e vernici . . . . .                        | 19   | Bianchi A. G. Trasporti, tariffe,<br>reclami, operaz. doganali . . . . . | 52   |
| Arlia C. Dizion. bibliografico . . . . .                     | 23   | Bignami-Sormani E. Dizionario<br>alpino italiano . . . . .               | 23   |
| Arrighi C. Dizionario milanese . . . . .                     | 24   | Biraghi G. Socialismo . . . . .  | 49   |
| Arti grafiche, ecc. . . . .                                  | 14   | Bisconti A. Esercizi greci . . . . .                                     | 26   |
| Aschieri F. Geometria analitica<br>dello spazio . . . . .    | 30   | Bock C. Igiene privata . . . . .   | 33   |
| — Geometria analitica del<br>piano . . . . .                 | 30   | Boito C. Disegno (Princ. del) . . . . .                                  | 22   |
| — Geometria descrittiva . . . . .                            | 30   | Bombicci L. Mineral. generale . . . . .                                  | 40   |
| — Geometria proiettiva del<br>piano e della stella . . . . . | 30   | — Mineralogia descrittiva . . . . .                                      | 40   |
| — Geometria proiettiva dello<br>spazio . . . . .             | 30   | Bonacini C. Fotografia orto-<br>cromatica . . . . .                      | 29   |
| Azzoni F. Debito pubblico ita-<br>liano . . . . .            | 21   | Bonetti E. Disegno, taglio e<br>confezione di biancheria . . . . .       | 23   |
| Baccarini P. Malattie crittogama-<br>tiche . . . . .         | 38   | Bonizzi P. Animali da cortile . . . . .                                  | 13   |
| Bagnoli E. Statica . . . . .                                 | 49   | — Colombi domestici . . . . .  | 19   |
| Balfour Stewart. Fisica . . . . .                            | 28   | Borletti F. Celerimensura . . . . .                                      | 17   |
| Ball J. Alpi (Le) . . . . .                                  | 12   | Borsari L. Topografia di Roma<br>antica . . . . .                        | 52   |
| Ball R. Stawell. Meccanica . . . . .                         | 39   | Boselli E. Gioielleria e orifi-<br>ceria . . . . .                       | 31   |
| Ballerini O. Fiori artificiali . . . . .                     | 28   | Brigiuti L. Letterat. egiziana . . . . .                                 | 35   |
| Balzani A. Shakespeare . . . . .                             | 48   | Brown H. T. Meccanismi (500) . . . . .                                   | 39   |
| Barpi U. Igiene veterinaria . . . . .                        | 33   | Bruni F. Funghi e tartufi . . . . .                                      | 29   |
| — Abitaz. animali domestici . . . . .                        | 11   | Bruni E. Catasto italiano . . . . .                                      | 17   |
|  |      | — Codice doganale italiano . . . . .                                     | 18   |

|  | Pag. |  | Pag. |
|--|------|--|------|
| <b>Bruni E.</b> Contab. dello Stato . . . . .                          | 20   | <b>Cetolini S.</b> Malattie dei vini . . . . .                     | 38   |
| — Imposte dirette . . . . .  | 33   | <b>Chiesa C.</b> Logismografia . . . . .                           | 37   |
| — Legislazione rurale . . . . .  | 35   | <b>Ciampoli D.</b> Letterature slave . . . . .                     | 37   |
| — Ricchezza mobile . . . . .   | 47   | <b>Cignoni A.</b> Ingegnere navale<br>(Prontuario dell') . . . . . | 34   |
| <b>Bucci di Santafiora.</b> Marino . . . . .                           | 39   | <b>Cinquini A.</b> Fonologia greca . . . . .                       | 28   |
| <b>Burali-Forti C.</b> Logica matem. . . . .                           | 37   | <b>Claudi C.</b> Prospettiva . . . . .                             | 46   |
| <b>Buttari F.</b> Saggiatore (Manuale del) . . . . .                   | 48   | <b>Colombo G.</b> Ingegnere civile . . . . .                       | 34   |
| <b>Caffarelli F.</b> Strumenti ad arco . . . . .                       | 50   | — Eletttricista (Man. dell') . . . . .                             | 25   |
| <b>Cailliano C.</b> Soccorsi d'urgenza . . . . .                       | 49   | <b>Comboni E.</b> Analisi del vino . . . . .                       | 12   |
| — Assistenza degli infermi . . . . .                                   | 14   | <b>Concari T.</b> Grammatica italiana . . . . .                    | 32   |
| <b>Camperio M.</b> Tigre-italiano (Manuale) . . . . .                  | 51   | <b>Consoli S.</b> Fonologia latina . . . . .                       | 29   |
| <b>Canestrini E.</b> Fulmini e parafulmini . . . . .                   | 29   | — Letteratura norvegiana . . . . .                                 | 36   |
| <b>Canestrini G.</b> Apicoltura . . . . .                              | 13   | <b>Conti P.</b> Giardino infantile . . . . .                       | 30   |
| <b>Canestrini G. e R.</b> Batteriologia . . . . .                      | 15   | <b>Contuzzi F. P.</b> Diritto costituzionale . . . . .             | 22   |
| <b>Cantamessa F.</b> Alcool . . . . .                                  | 11   | — Diritto internazionale privato . . . . .                         | 22   |
| <b>Cantoni C.</b> Logica . . . . .                                     | 37   | — Diritto internazionale pubblico . . . . .                        | 22   |
| — Psicologia . . . . .   | 46   | <b>Cossa L.</b> Economia politica . . . . .                        | 25   |
| <b>Cantoni G.</b> Frumento e mais . . . . .                            | 29   | <b>Cova E.</b> Confezioni d'abiti per signora . . . . .            | 20   |
| — Prato (Il) . . . . .   | 45   | <b>Cremona I.</b> Alpi (Le) . . . . .                              | 12   |
| — Tabacco (Il) . . . . .   | 50   | <b>Crotti F.</b> Compensazione degli errori . . . . .              | 19   |
| <b>Cantoni P.,</b> Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica . . . . . | 33   | <b>Cust R.</b> Religione e lingue dell'India . . . . .             | 47   |
| <b>Cantù C.</b> Storia italiana . . . . .                              | 50   | — Lingue d'Africa . . . . .  | 37   |
| <b>Capello F.</b> Rettorica . . . . .                                  | 47   | <b>Dal Piaz-Di Prato.</b> Cognac . . . . .                         | 18   |
| — Stilistica . . . . .   | 49   | <b>Damiani.</b> Lingue straniere . . . . .                         | 37   |
| <b>Cappelletti L.</b> Letteratura spagnuola e portoghese . . . . .     | 36   | <b>De Amezaga.</b> Marino militare e mercantile . . . . .          | 39   |
| <b>Carazzi D.</b> Ostricoltura . . . . .                               | 43   | <b>De Brun A.</b> Contabilità comunale . . . . .                   | 20   |
| — Anatomia microscopica (Tecnica di) . . . . .                         | 12   | <b>De Gregorio G.</b> Glottologia . . . . .                        | 31   |
| <b>Carega di Muricce F.</b> Agronomia . . . . .                        | 11   | <b>De Gubernatis A.</b> Letteratura indiana . . . . .              | 36   |
| — Estimo rurale . . . . .  | 26   | — Lingue d'Africa . . . . .  | 37   |
| <b>Carnevali T.</b> Scienza delle finanze . . . . .                    | 48   | — Mitologia comparata . . . . .                                    | 41   |
| <b>Carraroli A.</b> Igiene rurale . . . . .                            | 33   | — Religione e lingue dell'India . . . . .                          | 47   |
| <b>Casagrandi V.</b> Storia e cronologia . . . . .                     | 49   | <b>Del Lupo M.</b> Pomologia artificiale . . . . .                 | 45   |
| <b>Casali A.</b> Humus (L') . . . . .                                  | 32   | <b>De Marchi L.</b> Meteorologia . . . . .                         | 40   |
| <b>Castellani L.</b> Acetilene (L') . . . . .                          | 11   | — Climatologia . . . . .   | 18   |
| <b>Cattaneo C.</b> Dinamica elementare . . . . .                       | 21   | <b>De Mauri L.</b> Amatore d'oggetti d'arte . . . . .              | 12   |
| — Termodinamica . . . . .  | 51   | <b>De Sterlich.</b> Arabo volgare . . . . .                        | 13   |
| <b>Cattaneo G.</b> Embriologia e morfologia . . . . .                  | 25   | <b>Dib Khaddag.</b> Arabo volgare . . . . .                        | 13   |
| <b>Cavanna G.</b> Zoologia . . . . .                                   | 54   | <b>Di Maio F.</b> Pirotecnica . . . . .                            | 44   |
| <b>Celoria G.</b> Astronomia . . . . .                                 | 14   | <b>Dinaro S.</b> Tornitore meccanico . . . . .                     | 52   |
| <b>Cencelli-Perti A.</b> Macchine agricole . . . . .                   | 38   | <b>Dizionario universale in 4 lingue.</b> . . . . .                | 24   |
| <b>Cereti P. A.</b> Esercizi latini . . . . .                          | 26   |  |      |
| <b>Cerruti F.</b> Meccanismi (500) . . . . .                           | 39   |  |      |

|   | Pag. |   | Pag. |
|---|------|---|------|
| Dowden. Shakespeare. . . . .                              | 48   | Galletti E. Geografia . . . . .                   | 30   |
| Doyen C. Litografia . . . . .                             | 37   | Galli Valerio B. Zoonosi . . . . .                | 54   |
| Enciclopedia Hoepli . . . . .                             | 25   | Gallizia P. Resistenza dei materiali . . . . .    | 47   |
| Erede G. Geometria pratica . . . . .                      | 30   | Gardenghi G. Società di mutuo soccorso. . . . .   | 49   |
| Errera A. Piccole industrie . . . . .                     | 44   | Garetti A. Notaro (Man. del) . . . . .            | 42   |
| Fabris G. Olli . . . . .                                  | 42   | Garnier-Valletti. Pomologia . . . . .             | 45   |
| Fadda. Tempera e cementazione. . . . .                    | 51   | Garollo G. Atlante geografico . . . . .           | 15   |
| Falcone C. Anat. topografica. . . . .                     | 12   | — Atlante geografico-storico dell'Italia. . . . . | 15   |
| Faralli G. Igiene della vita pubblica e privata. . . . .  | 33   | — Dizionario geografico . . . . .                 | 24   |
| Fenini C. Letteratura italiana. . . . .                   | 36   | — Prontuario di geografia. . . . .                | 46   |
| Ferrari D. Arte (L') del dire . . . . .                   | 14   | Garuffa E. Orologeria. . . . .                    | 43   |
| Ferrini C. Diritto romano . . . . .                       | 22   | — Siderurgia. . . . .                             | 48   |
| — Digesto (II) . . . . .                                  | 21   | Gaslini A. Prodotti del Tropico. . . . .          | 45   |
| Ferrini R. Elettricità . . . . .                          | 25   | Gatta L. Sismologia. . . . .                      | 48   |
| — Elettricista (Man. dell') . . . . .                     | 25   | — Vulcanismo . . . . .                            | 54   |
| — Energia fisica . . . . .                                | 25   | Gautero G. Macchinista e fuochista . . . . .      | 38   |
| — Galvanoplastica . . . . .                               | 29   | Geikle A. Geografia fisica . . . . .              | 30   |
| — Riscaldamento e ventilazione. . . . .                   | 47   | — Geologia. . . . .                               | 30   |
| — Telegrafia . . . . .                                    | 51   | Geleich E. Cartografia . . . . .                  | 17   |
| Filippini P. Estimo dei terreni. . . . .                  | 26   | — Ottica. . . . .                                 | 43   |
| Fiorilli C. Omero. . . . .                                | 42   | Gelli J. Biliardo . . . . .                       | 16   |
| Foresti A. Mitologia greca . . . . .                      | 41   | — Codice cavalleresco. . . . .                    | 18   |
| — Mitologia romana. . . . .                               | 41   | — Dizionario filatelico . . . . .                 | 24   |
| Fornari P. Sordomuto (II) . . . . .                       | 49   | — Duellante . . . . .                             | 25   |
| Fornari U. Vernici e lacche . . . . .                     | 53   | — Ginnastica maschile . . . . .                   | 31   |
| — Luce e suono. . . . .                                   | 38   | — Scherma. . . . .                                | 48   |
| — Calore (II) . . . . .                                   | 16   | Gentile I. Archeologia dell'arte. . . . .         | 13   |
| Foster M. Fisiologia . . . . .                            | 28   | — Geografia classica . . . . .                    | 30   |
| Franceschi G. Cacciatore . . . . .                        | 16   | — Storia antica (Oriente) . . . . .               | 49   |
| — Concia pelli. . . . .                                   | 19   | Gestro R. Naturalista viaggiatore. . . . .        | 41   |
| — Conserve alimentari . . . . .                           | 20   | — Imbalsamatore. . . . .                          | 33   |
| Franceschini F. Insetti utili . . . . .                   | 34   | — Insetti nocivi. . . . .                         | 34   |
| — Insetti nocivi. . . . .                                 | 34   | Gherzi I. Leghe metalliche . . . . .              | 35   |
| Franchi L. Codici . . . . .                               | 18   | Giglioli E. H. Zoologia . . . . .                 | 54   |
| Friedmann S. Lingua gotica . . . . .                      | 37   | Gioppi L. Crittografia. . . . .                   | 20   |
| Friso L. Etica . . . . .                                  | 26   | — Dizionario fotografico . . . . .                | 24   |
| — Filosofia morale . . . . .                              | 28   | Giordani G. Proprietario di case . . . . .        | 46   |
| Fumagalli G. Paleografia. . . . .                         | 43   | Giorgetti G. Stenografia . . . . .                | 49   |
| — Bibliotecario . . . . .                                 | 15   | Giori E. Disegno industriale. . . . .             | 23   |
| Fumi F. G. Sanscrito . . . . .                            | 48   | — Meccanico . . . . .                             | 39   |
| Funaro A. Concimi (I) . . . . .                           | 20   | Gitti V. Computisteria . . . . .                  | 19   |
| Gabba L. Chimico (Man. del) . . . . .                     | 18   | — Ragioneria . . . . .                            | 46   |
| — Seta (Industria della) . . . . .                        | 33   | Gladstone W. E. Omero. . . . .                    | 42   |
| — Adulterazione e falsificazione degli alimenti . . . . . | 11   | Gnacchi F. Monete romane . . . . .                | 41   |
| Gabelsberger-Noë. Stenografia. . . . .                    | 49   | Goffi V. Disegnatore meccanico. . . . .           | 22   |
| Gabrielli F. Giochi ginnastici. . . . .                   | 31   | Gorini C. Igiene pubblica . . . . .               | 33   |
| Gagliardi E. Interesse e sconto. . . . .                  | 34   | Gorini G. Colori e vernici . . . . .              | 19   |
| Galante A. Ciclista. . . . .                              | 18   | — Concia di pelli. . . . .                        | 19   |
| Galassini A. Macchine per cucire e ricamare. . . . .      | 38   |   |      |

|   | Pag. |   | Pag. |
|---|------|---|------|
| <b>Gorini G.</b> Conserve alimentari. . . . .                         | 20   | <b>Lignarolo M.</b> Macchin. navale. . . . .    | 38   |
| — <b>Metalli preziosi</b> . . . . .                                   | 39   | — <b>Doveri del macchinista</b> . . . . .       | 24   |
| — <b>Olii</b> . . . . .   | 42   | <b>Lloy P.</b> Ditteri italiani. . . . .        | 23   |
| — <b>Piante industriali</b> . . . . .                                 | 44   | <b>Lockyer I. N.</b> Astronomia . . . . .       | 14   |
| — <b>Pietre preziose</b> . . . . .                                    | 44   | <b>Lombardini A.</b> Anat. pittorica. . . . .   | 12   |
| <b>Gorra E.</b> Lingue neo-latine. . . . .                            | 37   | <b>Lombroso C.</b> Grafologia . . . . .         | 31   |
| — <b>Morfologia italiana</b> . . . . .                                | 41   | <b>Loria L.</b> Curve . . . . .                 | 21   |
| <b>Grassi F.</b> Magnetismo . . . . .                                 | 38   | — <b>Macchinista e fuochista</b> . . . . .      | 38   |
| <b>Grazzi-Soncini G.</b> Vino (II) . . . . .                          | 53   | <b>Loria.</b> Diritto amministrativo. . . . .   | 21   |
| <b>Griffini A.</b> Coleotteri italiani. . . . .                       | 19   | — <b>Diritto civile</b> . . . . .               | 22   |
| — <b>Lepidotteri italiani</b> . . . . .                               | 35   | <b>Lovera R.</b> Grammatica greca               |      |
| — <b>Imenotteri italiani</b> . . . . .                                | 33   | <b>moderna</b> . . . . .                        | 31   |
| <b>Grothe E.</b> Filatura, tessitura. . . . .                         | 27   | — <b>Grammatica rumena</b> . . . . .            | 32   |
| <b>Grove G.</b> Geografia . . . . .                                   | 30   | <b>Macchi G.</b> Ciclista . . . . .             | 18   |
| <b>Guaita L.</b> Colori e la pittura. . . . .                         | 19   | <b>Maffioli D.</b> Diritti e doveri dei         |      |
| <b>Hoepli U.</b> Enciclopedia . . . . .                               | 25   | <b>cittadini</b> . . . . .                      | 21   |
| <b>Hooker I. D.</b> Botanica . . . . .                                | 16   | — <b>Scritture d'affari</b> . . . . .           | 48   |
| <b>Hugues L.</b> Esercizi geografici. . . . .                         | 26   | <b>Maggi L.</b> Protistologia . . . . .         | 46   |
| <b>Imperato F.</b> Attrezz. delle navi. . . . .                       | 15   | — <b>Tecnica protistologica</b> . . . . .       | 51   |
| <b>Inama V.</b> Letteratura greca. . . . .                            | 35   | <b>Malacrida G.</b> Materia medica. . . . .     | 39   |
| — <b>Grammatica greca</b> . . . . .                                   | 31   | — <b>Impiego ipodermico e la</b>                |      |
| — <b>Filologia classica</b> . . . . .                                 | 27   | <b>dosatura dei rimedi</b> . . . . .            | 33   |
| — <b>Esercizi greci</b> . . . . .                                     | 26   | — <b>Terapeutica</b> . . . . .                  | 51   |
| <b>Issel A.</b> Naturalista viaggiat. . . . .                         | 41   | <b>Malfatti B.</b> Etnografia. . . . .          | 27   |
| <b>Jaccangeli O.</b> Triangolazioni                                   |      | <b>Manetti L.</b> Caseificio. . . . .           | 17   |
| <b>topografiche e catastali</b> . . . . .                             | 52   | <b>Mantovani G.</b> Psicologia fisio-           |      |
| <b>Jenkin F.</b> Elettività. . . . .                                  | 25   | <b>logica</b> . . . . .                         | 46   |
| <b>Jevons W. Stanley.</b> Econ. polit. . . . .                        | 25   | <b>Marazza E.</b> Industria stearica. . . . .   | 34   |
| — <b>Logica</b> . . . . .   | 37   | — <b>Industria saponaria</b> . . . . .          | 34   |
| <b>Jona E.</b> Cavi telegraf. sottom. . . . .                         | 17   | <b>Marcel C.</b> Lingue straniere. . . . .      | 37   |
| <b>Jones E.</b> Calore (II) . . . . .                                 | 16   | <b>Marchi E.</b> Maiale (II) . . . . .          | 38   |
| — <b>Luce e suono</b> . . . . .                                       | 38   | <b>Marcillac F.</b> Letter. francese . . . . .  | 35   |
| <b>Kiepert R.</b> Atlante geografico                                  |      | <b>Marocchino L.</b> Legatori di libri. . . . . | 35   |
| <b>universale</b> . . . . .   | 15   | <b>Mastrigli L.</b> Cantante . . . . .          | 17   |
| — <b>Esercizi geografici</b> . . . . .                                | 26   | — <b>Pianista</b> . . . . .                     | 44   |
| <b>Kopp W.</b> Antichità privata dei                                  |      | <b>Mattel C.</b> Volapük (Dizion.). . . . .     | 54   |
| <b>Romani</b> . . . . .   | 13   | <b>Mazzoccolo E.</b> Legge comunale. . . . .    | 35   |
| <b>Krönke G. H. A.</b> Curve . . . . .                                | 21   | — <b>Legge (Appendice alla)</b> . . . . .       | 35   |
| <b>La Leta B. M.</b> Cosmografia . . . . .                            | 20   | <b>Mazzocchi L.</b> Calci e cementi. . . . .    | 16   |
| — <b>Gnomonica</b> . . . . .  | 31   | <b>Melani A.</b> Architettura italiana. . . . . | 13   |
| <b>Lami V.</b> Vedi Müller . . . . .                                  | 40   | — <b>Decorazioni e industrie ar-</b>            |      |
| <b>Landi D.</b> Disegno di proje-                                     |      | <b>tistiche</b> . . . . .                       | 21   |
| <b>zioni ortogonali</b> . . . . .                                     | 23   | — <b>Ornatista</b> . . . . .                    | 43   |
| <b>Landi S.</b> Tipografia I <sup>o</sup> e II <sup>o</sup> . . . . . | 52   | — <b>Pittura italiana</b> . . . . .             | 44   |
| — <b>Compositore-tipografo</b> . . . . .                              | 19   | — <b>Scultura italiana</b> . . . . .            | 48   |
| — <b>Vocabolario tipografico</b> . . . . .                            | 54   | <b>Mercanti F.</b> Animali parassiti. . . . .   | 13   |
| <b>Lange O.</b> Letteratura tedesca. . . . .                          | 36   | <b>Mina G.</b> Modellat. meccanico. . . . .     | 41   |
| <b>Leoni B.</b> Lavori in terra. . . . .                              | 34   | <b>Molina R.</b> Esplosivi . . . . .            | 26   |
| <b>Lepetit R.</b> Tintore. . . . .                                    | 52   | <b>Montemartini L.</b> Fisiologia ve-           |      |
| <b>Levi C.</b> Fabbricati civili di                                   |      | <b>getale</b> . . . . .                         | 28   |
| <b>abitazione</b> . . . . .   | 27   | <b>Moreschi N.</b> Antichità private            |      |
| <b>Librandi V.</b> Gramm. albanese. . . . .                           | 31   | <b>dei Romani</b> . . . . .                     | 13   |
| <b>Licciardelli G.</b> Conigliicoltura                                |      | <b>Morgana G.</b> Gramm. olandese. . . . .      | 32   |
| <b>pratica</b> . . . . .  | 20   | <b>Morini U.</b> Uffic. (Man per l'). . . . .   | 53   |

|  | Pag. |  | Pag.     |
|--|------|--|----------|
| Muffone G. Fotografia . . . . .                            | 29   | Piccoli D. V. Telefono . . . . .                                 | 51       |
| Müller L. Metrica dei Greci e<br>dei Romani. . . . .       | 40   | Pilo M. Estetica . . . . .                                       | 26       |
| Müller O. Logaritmi. . . . .                               | 37   | Pincherle S. Algebra elemen.<br>— Algebra complementare. . . . . | 12<br>11 |
| Murani O. Fisica. . . . .                                  | 28   | — Esercizi di algebra comple-<br>mentare. . . . .                | 26       |
| — Fisica (Elementi di) . . . . .                           | 28   | — Esercizi di geometria. . . . .                                 | 26       |
| Murari R. Ritmica. . . . .                                 | 47   | — Geometria metrica e trigo-<br>nometria . . . . .               | 30       |
| Negrin C. Paga giornaliera<br>(Prontuario della) . . . . . | 43   | — Geometria pura . . . . .                                       | 30       |
| Nenci T. Bachi da seta . . . . .                           | 15   | Pinchetti P. Tessitore. . . . .                                  | 51       |
| Niccoli V. Economia dei fab-<br>bricati rurali. . . . .    | 25   | Pizzi I. Letteratura persiana. . . . .                           | 36       |
| — Prontuario dell'agricoltore. . . . .                     | 45   | Poggi T. Alimentazione del<br>bestiame . . . . .                 | 12       |
| Olivari G. Filonauta. . . . .                              | 27   | Poloni G. Magnetismo ed elet-<br>tricità . . . . .               | 38       |
| Olmo C. Diritto ecclesiastico. . . . .                     | 22   | Pompilio. Panificazione. . . . .                                 | 43       |
| Orlandi G. Celerimensura . . . . .                         | 17   | Porro F. Spettroscopio. . . . .                                  | 49       |
| Ottavi O. Enologia. . . . .                                | 25   | — Gravitazione . . . . .   | 32       |
| — Viticoltura . . . . .                                    | 53   | Pozzi G. Regolo calcolatore e<br>sue applicazioni . . . . .      | 47       |
| Ottino G. Bibliografia. . . . .                            | 15   | Prat G. Grammatica francese. . . . .                             | 31       |
| Pagani C. Assicuraz. sulla vita. . . . .                   | 14   | — Esercizi di traduzione. . . . .                                | 26       |
| Paganini A. Letteratura fran-<br>cese. . . . .             | 35   | Proctor R. A. Spettroscopio. . . . .                             | 49       |
| — Letteratura tedesca . . . . .                            | 36   | Prout E. Strumentazione . . . . .                                | 50       |
| Palumbo R. Omero . . . . .                                 | 42   | Pucci A. Frutta minori . . . . .                                 | 29       |
| Panizza F. Aritmetica razio-<br>nale. . . . .              | 13   | — Piante e fiori. . . . .  | 44       |
| — Aritmetica pratica . . . . .                             | 13   | Rabbeno A. Mezzeria . . . . .                                    | 40       |
| Paoloni P. Disegno assonome-<br>trico . . . . .            | 22   | — Ipoteche (Manuale per le). . . . .                             | 34       |
| Parietti E. Igiene privata . . . . .                       | 33   | Racioppi F. Ordinamento degli<br>Stati liberi d'Europa . . . . . | 42       |
| Pascal T. Tintura della seta. . . . .                      | 52   | — Ordinamento degli Stati<br>liberi fuori d'Europa . . . . .     | 43       |
| Pascal E. Calcolo differenziale. . . . .                   | 16   | Raina M. Logaritmi. . . . .                                      | 37       |
| — Calcolo delle variazioni. . . . .                        | 16   | Ramorino F. Letteratura ro-<br>mana. . . . .                     | 36       |
| — Calcolo integrale . . . . .                              | 16   | Regazzoni J. Paleoetnologia. . . . .                             | 43       |
| — Determinanti. . . . .                                    | 21   | Reposi A. Igiene scolastica . . . . .                            | 33       |
| — Esercizi . . . . .                                       | 26   | Restori A. Letteratura proven-<br>zale. . . . .                  | 36       |
| — Funzioni ellittiche . . . . .                            | 29   | Revel A. Letteratura ebraica. . . . .                            | 35       |
| Pasdera A. Letterature elle-<br>niche seriori. . . . .     | 36   | Ricci A. Marmista . . . . .                                      | 39       |
| Pasqualis G. Filatura della<br>seta. . . . .               | 27   | Ricci V. Strumentazione . . . . .                                | 50       |
| Pattacini G. Conciliatore. . . . .                         | 19   | Righetti E. Asfalto . . . . .                                    | 14       |
| Pavesi A. Chimica. . . . .                                 | 17   | Rivelli A. Stereometria. . . . .                                 | 49       |
| Pavia L. Grammatica tedesca. . . . .                       | 32   | Roda Fili. Floricoltura . . . . .                                | 28       |
| — Grammatica inglese . . . . .                             | 32   | Roscoe H. E. Chimica. . . . .                                    | 17       |
| — Grammatica spagnuola . . . . .                           | 32   | Rossetto V. Arte militare . . . . .                              | 50       |
| Pedicino N. A. Botanica . . . . .                          | 16   | Rossi G. Costruttore navale . . . . .                            | 20       |
| Percossi R. Calligrafia . . . . .                          | 16   | Rota G. Ragioneria delle coo-<br>perative di consumo . . . . .   | 46       |
| Perdoni T. Idraulica. . . . .                              | 32   | Sacchetti G. Tecnologia, ter-<br>minologia monetaria . . . . .   | 51       |
| Petri L. Computisteria agraria. . . . .                    | 19   | Sanarelli. Igiene del lavoro. . . . .                            | 32       |
| Petzholdt. Bibliotecario . . . . .                         | 15   |  |          |
| Piazzoli E. Illuminazione elet-<br>trica . . . . .         | 33   |  |          |
| Piccinelli F. Valori pubblici. . . . .                     | 53   |  |          |

|   | Pag. |   | Pag. |
|---|------|---|------|
| <b>Sansoni F.</b> Cristallografia . . . . .                   | 20   | <b>Tampelini G.</b> Zootecnica . . . . .                              | 54   |
| <b>Santilli.</b> Selvicoltura . . . . .                       | 48   | <b>Tessaroli M.</b> Stenografia . . . . .                             | 49   |
| <b>Sartori G.</b> Latte, burro e cacio. 34                    |      | <b>Thompson E. M.</b> Paleografia . . . . .                           | 43   |
| — Caseificio . . . . .  | 17   | <b>Tioli L.</b> Acque minerali e cure. 11                             |      |
| <b>Sartori.</b> Industr. della carta. 17-33                   |      | <b>Tognini A.</b> Anatomia vegetale. 13                               |      |
| <b>Sassi L.</b> Ricettario fotografico. 47                    |      | <b>Tommasi M. R.</b> Manuale di conversaz. italiano-volapük . . . . . | 54   |
| — Fotocromatografia . . . . .                                 | 29   | <b>Toniazzo G.</b> Storia antica (La Grecia) . . . . .                | 49   |
| — Proiezioni (Le) . . . . .                                   | 45   | <b>Tozer H. F.</b> Geografia classica. 30                             |      |
| <b>Savorgnan.</b> Coltivazione delle piante tessili . . . . . | 19   | <b>Trambusti A.</b> Igiene del lavoro. 32                             |      |
| <b>Scarpis U.</b> Teoria dei numeri. 51                       |      | <b>Trevisani G.</b> Pollicoltura . . . . .                            | 45   |
| <b>Scartazzini G. A.</b> Dantologia . 21                      |      | <b>Tribolati F.</b> Araldica (Gramm.). 13                             |      |
| <b>Schenck E.</b> Travi metallici . . . . .                   | 41   | <b>Triconi E.</b> Medicatura antisettica . . . . .                    | 39   |
| <b>Scolari C.</b> Dizionario alpino . . . . .                 | 23   | <b>Untersteiner A.</b> Storia della musica . . . . .                  | 50   |
| <b>Secco-Suardo.</b> Restauratore dei dipinti . . . . .       | 47   | <b>Valletti F.</b> Ginnastica femminile . . . . .                     | 31   |
| <b>Seghieri A.</b> Scacchi . . . . .                          | 48   | — Ginnastica (Storia della). 31                                       |      |
| <b>Serina L.</b> Testamenti . . . . .                         | 51   | <b>Valmaggi L.</b> Grammatica latina . . . . .                        | 32   |
| <b>Sernagiotto R.</b> Enologia domestica . . . . .            | 25   | <b>Vecchio A.</b> Cane (Il) . . . . .                                 | 16   |
| <b>Sessa G.</b> Dottrina popolare . . . . .                   | 24   | <b>Vender V.</b> Acido solforico, nitrico, cloridrico . . . . .       | 11   |
| <b>Severi A.</b> Monogrammi . . . . .                         | 41   | <b>Venturoli G.</b> Concia pelli . . . . .                            | 19   |
| <b>Siber-Millot C.</b> Molini (Iudustria dei) . . . . .       | 41   | — Conserve alimentari . . . . .                                       | 20   |
| <b>Solazzi E.</b> Letteratura inglese. 36                     |      | <b>Vidari E.</b> Diritto commerciale. 22                              |      |
| <b>Solerio G. P.</b> Rivoluz. francese. 47                    |      | — Mandato commerciale . . . . .                                       | 38   |
| <b>Soil G.</b> Didattica . . . . .                            | 21   | <b>Virgili F.</b> Statistica . . . . .                                | 49   |
| <b>Sormani G.</b> Igiene privata . . . . .                    | 33   | <b>Viterbo E.</b> Grammatica e dizion. dei Galla (Oromonica). 31      |      |
| <b>Spagnotti P.</b> Verbi greci . . . . .                     | 53   | <b>Vojonovich.</b> Grammatica russa. 32                               |      |
| <b>Spataro D.</b> Fognatura cittadina . . . . .               | 28   | <b>Volpini C.</b> Cavallo . . . . .                                   | 17   |
| <b>Stoppani A.</b> Geografia fisica . . . . .                 | 30   | — Dizionario delle corse . . . . .                                    | 24   |
| — Geologia . . . . .  | 30   | — Proverbi sul cavallo . . . . .                                      | 46   |
| — Prealpi bergamasche . . . . .                               | 45   | <b>Webber E.</b> Dizion. tecnico italiano-tedesco-francese-engl. 24   |      |
| <b>Stoppato A.</b> Diritto penale . . . . .                   | 22   | <b>Wolf R.</b> Malattie crittogamiche 38                              |      |
| <b>Stoppato L.</b> Fonologia italiana. 28                     |      | <b>Zambelli A.</b> Manuale di conversaz. italiano-volapük . . . . .   | 54   |
| <b>Strafforello G.</b> Alimentazione. 12                      |      | <b>Zambler A.</b> Medieazione antisettica . . . . .                   | 39   |
| — Errori e pregiudizi . . . . .                               | 26   | <b>Zampini S.</b> Bibbia (Man. della). 15                             |      |
| — Letteratura americana . . . . .                             | 35   | <b>Zigány-Arpád.</b> Letteratura ungherese . . . . .                  | 36   |
| <b>Straticò A.</b> Letterat. albanese. 35                     |      | <b>Zoppetti V.</b> Arte mineraria . . . . .                           | 14   |
| <b>Strucchi A.</b> Cantiniere . . . . .                       | 17   | — Siderurgia . . . . .  | 48   |
| — Enologia . . . . .  | 25   |   |      |
| — Viticoltura . . . . .                                       | 53   |   |      |
| <b>Tacchini A.</b> Metrologia . . . . .                       | 40   |   |      |
| <b>Tamaro D.</b> Frutticoltura . . . . .                      | 29   |   |      |
| — Gelsicoltura . . . . .                                      | 29   |   |      |
| — Orticoltura . . . . .                                       | 43   |   |      |
| — Uve da tavola . . . . .                                     | 53   |   |      |

# PUBBLICAZIONI DANTESCHE

---

## In corso d'associazione:

**La Divina Commedia** di Dante Alighieri, illustrata nei luoghi e nelle persone a cura di CORRADO RICCI, con 30 tavole e 400 incisioni.

Si pubblicherà in 36 fascicoli — due al mese — al prezzo di **lire una** ciascuno. Con l'ultimo fascicolo, si distribuiranno la copertina, il frontespizio e l'indice dell'opera.

Per coloro che pagano **anticipatamente**, il prezzo di associazione è di lire **trentatre**.

A pubblicazione compiuta l'opera costerà **lire quaranta**.

**Fascicolo di saggio gratis.**

---

DR. G. A. SCARTAZZINI

# ENCICLOPEDIA DANTESCA

---

DIZIONARIO CRITICO E RAGIONATO  
DI QUANTO CONCERNE LA VITA E LE OPERE

DI

**DANTE ALIGHIERI**

Volume I: **A-L**

**In brochure L. 12,50 - Legato L. 14.**

---

L'ENCICLOPEDIA DANTESCA forma 2 volumi di pag. 2200-2300. Il primo volume è pubblicato, il secondo uscirà nel 1898.

*Prezzo d'Associazione per l'opera completa.*

**In brochure L. 25 - Legato fortemente L. 28.**

# PICCOLA BIBLIOTECA HOEPLI

PER LE FAMIGLIE

8 Volumi con Eleganti Legature

*I libri seguenti, presentati in nitide e corrette edizioni, formano una raccolta di opere di consultazione e di studio indispensabile in ogni famiglia:*

ENCICLOPEDIA HOEPLI - LA DIVINA COMMEDIA

I PROMESSI SPOSI

LA GERUSALEMME LIBERATA - LE RIME DEL PETRARCA

L'ATLANTE MONDIALE HOEPLI

IL DIZIONARIO UNIVERSALE IN QUATTRO LINGUE

---

**PICCOLA ENCICLOPEDIA HOEPLI, due grossi volumi di pagine 3375 elegantemente legati L. 20.—**

Fa le veci di una intera collezione di libri. Nella Enciclopedia Hoepli, ricca di 146.740 vocaboli si trovano tutti i nomi degli uomini illustri d'ogni tempo dagli antichi ai contemporanei: ogni avvenimento storico dalle origini all'epoca nostra, i termini di medicina, fisica, scienze naturali, giurisprudenza, arti e mestieri, ecc., in modo che ciascuna domanda può essere prontamente esaudita.

**LA DIVINA COMMEDIA con il commento di G. A. Scartazzini, corredata dal nuovissimo rimario del prof. Polacco, di pagine 1169 Lire 4,50, legata Lire 6.**

Lo Scartazzini, fra i cultori di Dante, occupa il posto primo: egli è infatti il più celebre dantista vivente; il suo commento per la concisione, e la chiarezza è consigliato in ogni scuola e offre i risultati degli studi fatti negli ultimi anni.

**I PROMESSI SPOSI**, elegantissima edizione, in un volume di pagine 575 illustrate con 24 tavole per Lire 2.— (elegantemente legato).

Il prof. Alfonso Cerquetti ha curato questa ristampa e fu così scrupoloso il suo compito che osiamo affermare essere la nuova edizione purgata di ogni errore. A provare l'asserto l'editore ha accennato nelle pagine di prefazione al volume tutti gli errori contenuti nelle edizioni del classico romanzo che oggi corrono per il mercato librario.

**LA GERUSALEMME LIBERATA**, edizione nel medesimo formato dei Promessi Sposi e del Dante, fu riveduta e commentata dal prof. Pio Spagnotti, Lire 2.— (elegantemente legata).

**LE RIME DEL PETRARCA**, con il commento del prof. Rigutini, un grosso volume Lire 3.— (elegantemente legato).

**ATLANTE MONDIALE HOEPLI** di 83 carte con indice di 50.000 nomi, legato L. 9,50.

Le carte sono nitide, chiare e l'indice serve a trovare sui piani disegnati la positura di qualunque nome di cui si ignora la località.

**DIZIONARIO UNIVERSALE IN 4 LINGUE**, disposto in un solo alfabeto, Lire 8.—

Contiene le lingue: italiana, francese, tedesca e inglese.

---

**Il prezzo complessivo  
di questa BIBLIOTECA FAMILIARE è di L. 50**

**Franco di porto nel Regno.**

**SCAFFALETTI DA REGALO PER BIBLIOTECHE**

---

❖ Dirigere Commissioni e vaglia all'Editore **ULRICO HOEPLI** - Milano ❖

IN CORSO D'ASSOCIAZIONE

---

GRANDE DIZIONARIO  
**Tedesco-italiano e Italiano-tedesco**

DEI

Prof. G. RIGUTINI e O. BULLE

---

Esce in fascicoli a L. **1.40** ciascuno; sarà completo in circa 18 dispense. — Il I° volume parte Italiano-tedesco ora compiuto, consta di 926 pagine a tre colonne e costa L. **12.60** in brochure — L. **14.50** elegantemente legato in mezza pergamena.

---

È il più completo dizionario nelle due lingue finora pubblicato. Ricchissimo di termini tecnici e commerciali, di frasi e modi di dire comuni o speciali alle due lingue.

**Chiedere all'Editore Hoepli il I.° fascicolo in esame.**

---

Un singolare e utilissimo libro di consultazione per tutti è il:

## Chi l'ha detto ?

un repertorio metodico e ragionato che dice l'origine delle citazioni e frasi più comuni.

---

Un volume di 713 pagine in brochure L. **5.**

Elegantemente legato L. **6,50.**

 **Seconda edizione riveduta ed arricchita** 







