

## UN ANTICO MODELLO MATEMATICO PER DIVINAZIONI CONTENUTO IN UNA ENCICLOPEDIA DI FINE SETTECENTO

**Fernando Di Gennaro\***

**Domenico Maiorani\***

**Franco Eugeni\*\***

**SUNTO** - Si esamina un modello matematico per divinazioni che è molto simile *in filosofia* a modelli usati dai Sacerdoti di Apollo. Il modello che è riletto su probabile reinterpretazione di De Fontanelle e Van Dale, è stato anche rielaborato per essere utilizzato su computer. Il modello è naturalmente un *imbroglio* ma la struttura matematica per ottenerlo potrebbe essere utile per la costruzione di codici opportuni.

### INTRODUZIONE

Nel Novembre 1993 uno degli Autori del presente scritto, il Prof. Maiorani, in una delle sue spedizioni atte a scovare libri matematici di Antiquariato, reperiva due volumi che dovevano rivelarsi di contenuto quantomeno *curioso*.

---

\* Liceo Scientifico di Giulianova Lido

\*\*Terza Università di Roma

I due volumi reperiti risultavano:

- a) IL PRIMO APPARTENENTE ALLA *ENCYCLOPEDIE METHODIQUE* EDITO A PADOVA NEL 1788;
- b) IL SECONDO APPARTENENTE AL DIZIONARIO *AMUSEMES DE SCIENCES* EDITO A PADOVA (1790?)

E' ben noto che nel periodo illuminista era di gran voga l'Encyclopedie o Dizionario ragionato delle scienze, delle arti e dei mestieri di DIDEROT e D'ALAMBERT. Il primo volume di detta Enciclopedia apparve, edito a Parigi da A.F. BRETON, nel mese di Luglio del 1751 e dopo numerose interruzioni, specialmente dovute agli attacchi di vari oppositori, in linea di massima conservatori, fu infine completata (33 volumi in totale) nel 1777.

L'Encyclopedie presenta un esame critico dello stato delle conoscenze umane intorno alla metà del Settecento ed i suoi lettori possono prendere coscienza dei progressi fatti nel campo sia delle scienze esatte che di quelle sperimentali. Così potevano essere lette e divulgate le concezioni rivoluzionarie del mondo che, alla luce delle nuove scoperte, sono catalogate e messe alla portata del pubblico più raffinato e colto.

L'opera diviene, come il futuro ci ha insegnato in circostanze del genere, facile preda di numerose contraffazioni. Ne nascono in Svizzera, in Inghilterra ed altrove, ma con esse nascono anche preziose se non prestigiose imitazioni.

In Italia sono note le bellissime enciclopedie di Lucca (1758-1771) e di Livorno (1770) come riportato nella *Storia e civiltà dei popoli* vol. XI pag. 64 ed. U.T.E.T. 1975.

I due volumi in nostro possesso e in esame fanno entrambi parte di una Enciclopedia, delle serie delle prestigiose imitazioni, edita a Padova nel 1788 e presentata sotto forma di *Encyclopedie Methodique*.

L'opera è dedicata alla "Serenissima" Repubblica di Venezia. Il frontespizio presenta una incisione in acquaforte di P.Scataglia e mancano i nomi sia dell'autore che dell'editore. Questa circostanza è facilmente spiegabile.

Il Diderot e il D'Alambert ebbero l'approvazione del re per poter iniziare la pubblicazione e firmarono l'opera all'uscita dei volumi ma visti gli esiti, l'interesse destati nel pubblico i potenti dell'epoca (in verità solo i più conservatori) iniziarono le pressioni e le censure miranti ad impedire il diffondersi delle *nuove idee*. Diderot e D'Alambert entrambi affiliati alla Massoneria, che era allora sorgente in Europa, propugnavano quelle idee di Libertà-Eguaglianza-Fraternità, idee rivoluzionarie che sembravano minare dalle fondamenta i vari regni in tutta l'Europa. Così molte di queste opere nascevano quasi clandestine, e di sicuro ben gradite ai Massoni d'Europa. Questa tesi sembra avvalorata dal fatto che l'edizione di Lucca datata 1758, e quindi precedente il tempo che cominciò a considerare pericolose le nuove idee, riporta il nome dello stampatore e addirittura del signore (un certo Ottaviano Diodati) che, da buon illuminista, dedicava l'opera al popolo come dono alla crescita politica e culturale.

Così quando i primi effetti della divulgazione dell'Enciclopedia e dei vo-

lumi ad essa ispirati si fecero evidenti ecco che i volumi non vengono più *firmati* dagli autori e perfino lo stampatore diviene anonimo, come nell'edizione di Livorno, datata 1770, ed in quella in nostro possesso che risale al 1788.

L'opera è scritta in francese, lingua che in quel periodo raggiunge in Europa la massima espansione sia negli ambienti accademici che in campo diplomatico. A conferma basti ricordare che nel 1784 l'Accademia di Berlino mette a concorso la seguente questione: "*Perché la lingua francese è universale?*".

Nel volume a) esaminato si fa il punto delle conoscenze scientifiche di quel fine '700 (le voci riportate vanno dalla lettera C alla lettera E). Sono particolarmente approfonditi i temi riguardanti la Matematica e la Fisica. Nel volume b) si evidenzia maggiormente lo spirito e la volontà insita in queste pubblicazioni ai fini di dare un contributo fattivo al lettore per smitizzare alcune credenze. In questo periodo, come è noto, si mescola abilmente lo scientifico con l'esoterico.

Scopo del lavoro è il riportare, con le dovute interpretazioni, un metodo indicato nel volume b) che era usato essenzialmente per divinare. Sembra che il modello matematico fosse molto più antico, addirittura romano, perché ripreso da antiche tavole di marmo. Naturalmente l'Enciclopedista tende ad evidenziare più l'imbroglio che il metodo combinatorio. Noi nel nostro lavoro siamo disposti a perdonare l'imbroglio ai fini di un buon esame del modello, della costruzione di un modello più ampio in cui non si opererà più manualmente ma per il quale occorrerà un programma di calcolo automatico per *divinare*.

## IL METODO "ROMANO" PER DIVINARE

Il metodo la cui rivisitazione è attribuita ad un matematico sconosciuto del '700, era utilizzato in epoca romana dalle sacerdotesse d'Apollo le quali attraverso due tavole, di cui una numerica ed una letterale ed entrambe scolpite su pietra, davano le risposte alle domande poste dalla gente.

Tale matematico rinvenne dette tavole in uno scantinato in occasione di un suo soggiorno nei pressi di Roma come riportato a pag. 277 del volume *Admusemens des Sciences - prime partie* - voci dalla A alla C.

*"Vers produits par le calcul numerique."*

*L'auteur du petit ouvrage intitulé "manufacture e fabrique de vers latins au petit metier", dit qu'en se promenant dans les environs de Rome, il trouva dans un souterrain une planche de cuivre, sur laquelle etoient gravees deux tables composees de chiffres e de lettres; qu'ayant supconè que ces tables pouvoient avoir servi autrefois au pretres d'Apollon pour rendre leurs oracles il s'est applique a en connoitre l'usage e qu'il aheureusement qu'à l'aide de ces table, on peut, par le simple calcul e sans savoir le latin, repondre en un vers latin à une question quelconque proposèe sur l'avenir;*

*d'ou il conclud que cette table est precisement la moyene proportionelle entre l'histoire de M. de Fontenelle e celle de Van Dale, sur la maniere dont les anciens rendoient les oracle..... etc..*

**Traduzione:**

*"Versi composti con calcolo numerico"*

*L'autore della piccola opera intitolata "Manifattura e fabbrica di versi latini su piccolo telaio" dice che passeggiando nei dintorni di Roma, in un sotterraneo trovò una lastra di rame, sulla quale erano incise due tavole composte di cifre e lettere, avendo supposto che queste tavole potessero essere servite ai sacerdoti di Apollo per emettere il responso degli oracoli, si è applicato a conoscerne l'uso e che ha felicemente concluso che per mezzo di queste tavole, si può, con il semplice calcolo e senza sapere il latino, rispondere con un verso latino a una qualsiasi domanda sull'avvenire: da ciò conclude che questa tavola è il medio proporzionale fra la storia di M. De Fontanelle e quella di Van Dale sul modo con cui gli antichi interpretavano gli oracoli..... ecc..*

Essendo impossibile descrivere il metodo in forma astratta, passiamo a spiegarlo partendo dall'ipotetica domanda posta all'oracolo dall'occasionale curioso.

**Domanda:**

*"Come si presenta il mio futuro?"*

Attraverso la seguente tabella

A = 1	B = 2	C = 3	D = 4	E = 5	F = 6	G = 7
H = 8	I = 9	L = 10	M = 11	N = 12	O = 13	P = 14
Q = 15	R = 16	S = 17	T = 18	U = 19	V = 20	Z = 21

dopo aver diviso arbitrariamente la frase in nove sillabe, si ricavano altrettanti numeri, sommando quelli corrispondenti ad ogni singola lettera. Nel nostro caso si ha:

COME	SI	PRE	SEN	TA	IL	MIO	FUTU	RO
32	26	35	34	19	19	33	62	29

Si passa al resto mod. 9 di ognuno, con l'avvertenza di sostituire 9 quando il resto risulta zero, così facendo nel nostro esempio si ha:

5	8	8	7	1	1	6	8	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Si considerano poi le prime due cifre se ne esegue la somma e si passa ancora al resto mod 9 (ricordando di sostituire 9 al resto 0), si continua allo stesso modo considerando alla seconda e la terza cifra e così di seguito similmente alla costruzione del triangolo di Tartaglia.

La situazione nell'esempio in esame risulta:

```

5 8 8 7 1 1 6 8 2
4 7 6 8 2 7 5 1
2 4 5 1 9 3 8
6 9 6 1 3 2
6 6 7 4 5
3 4 2 9
7 6 2
4 8
3

```

per comodità la si può riportare nel modo seguente:

```

5 8 8 7 1 1 6 8 2
4 7 6 8 2 7 5 1
2 4 5 1 9 3 8
6 9 6 1 3 2
6 6 7 4 5
3 4 2 9
7 6 2
4 8
3

```

Considerando i numeri secondo l'ordine delle colonne nel senso evidenziato in figura:

```

5 8 8 7 1 1 6 8 2
4 7 6 8 2 7 5 1
2 4 5 1 9 3 8
6 9 6 1 3 2
6 6 7 4 5
3 4 2 9
7 6 2
4 8
3

```

si costruisce la seguente tabella, in cui le singole colonne sono denominate, per comodità di riferimento, con le prime lettere dell'alfabeto.

<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
3	8	4	4	3	6	4
8	1	3	7	6	9	6
2	2	3	1	6	5	7
9	4	5	9	1	8	2
5	6	8	7	2	1	7
2	2	7	6	1	6	8

Si consideri, inoltre, la matrice tridimensionale i cui elementi  $z(i,j,1)$  sono quelli della tabella precedente in cui sono state soppresse la prima riga e la prima colonna. La prima colonna contiene gli elementi  $a(i)$  che andiamo a riportare a fianco di ogni tabella per facilitare la costruzione di ognuna di esse.

<b>a(i)</b>						
3	8	4	4	3	6	4
8	1	3	7	6	9	6
2	2	3	1	6	5	7
9	4	5	9	1	8	2
5	6	8	7	2	1	7
2	2	7	6	1	6	8

Gli elementi sono definiti da:

$$z(i,j,2) = [3*b(i,j,1) + a(i)] \text{ mod } 9$$

e che riportiamo nella seguente tabella:

9	6	6	3	3	6
2	8	2	8	8	8
8	2	5	2	8	5
3	6	9	3	6	6
5	2	8	2	8	8
8	5	2	5	2	8

mentre gli elementi ulteriori si ottengono da:

$$z(i,j,3) = b(i,j,2) + a(i) + 9*j$$

La situazione finale che ci interessa è quella relativa agli elementi della matrice di terzo indice Z3 che riportiamo qui sotto:

21	27	36	42	50	63
19	34	37	52	61	70
19	22	34	40	55	61
21	33	45	48	60	69
19	25	40	43	58	67
19	25	31	43	49	64

A questo punto è necessario prendere in considerazione le tavole allegate al volume in esame e che riportiamo di seguito:

## TAVOLA NUMERICA

<b>a</b>	<b>b</b>			<b>c</b>			<b>d</b>			<b>e</b>			<b>f</b>			<b>g</b>		
1	11	14	17	56	59	62	20	23	26	47	50	53	29	32	35	38	41	44
2	22	25	28	13	16	19	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64
3	60	63	66	51	54	57	42	45	48	33	36	39	24	27	30	15	18	21
4	14	17	20	59	62	65	23	26	29	50	53	56	32	35	38	41	44	47
5	25	28	31	16	19	22	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67
6	63	66	69	54	57	60	45	48	51	36	39	42	27	30	33	18	21	24
7	17	20	23	62	65	68	26	29	32	53	56	59	35	38	41	44	47	50
8	28	31	34	19	22	25	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70
9	66	69	72	57	60	63	48	51	54	39	42	45	30	33	36	21	24	27



**DOPPIA TAVOLA LETTERALE**

<b>a</b>	<b>B</b>					<b>C</b>					<b>D</b>							
1	d	e	f	ru	+	f	o	m	o	bi	ra	m	i	te	a	m	f	a
2	f	e	u	m	+	a	ju	p	c	co	t	c	+	+	p	p	a	+
3	e	s	te	t	+	n	+	a	i	de	ra	e	c	+	+	n	pe	m
4	t	n	d	so	c	fy	a	s	e	bi	da	s	+	j	u	l	o	+
5	o	u	o	ro	a	c	f	l	v	p	g	hi	r	b	+	mi	u	a
6	+	s	o	t	a	a	e	i	t	ci	l	m	+	t	+	di	j	+
7	m	+	do	v	f	c	e	s	s	bi	a	n	j	m	mi	o	o	a
8	o	p	u	n	ro	e	m	o	j	no	p	u	n	+	s	re	e	m
9	o	m	o	t	a	a	d	e	t	+	t	u	+	d	j	j	j	l

<b>a</b>	<b>E</b>					<b>F</b>					<b>G</b>							
1	+	i	t	ti	de	u	+	n	u	pe	oe	t	c	+	f	t	+	+
2	t	t	i	le	l	s	+	j	d	bi	i	u	a	s	o	t	a	s
3	c	j	c	i	s	u	+	c	i	n	ro	+	e	s	l	no	p	n
4	t	+	j	ti	o	u	a	m	+	ve	m	d	n	i	b	t	m	+
5	+	e	t	t	d	n	t	n	j	ti	j	nu	e	s	s	t	a	s
6	r	+	r	e	b	e	u	a	e	ra	u	h	j	s	c	p	j	t
7	l	i	n	ti	l	e	+	a	u	ve	e	r	l	g	mia	t	cu	m
8	+	t	t	d	m	p	n	a	+	de	j	u	e	s	e	t	a	s
9	e	j	r	b	b	e	r	qu	c	na	e	o	c	c	m	do	d	c

Confrontando gli elementi della matrice Z3 calcolati a partire dalla domanda formulata all'oracolo) con i numeri presenti nella tavola numerica allegata al volume ci si accorge tutti gli elementi della prima si ritrovano nella seconda.

Per poter arrivare alla risposta bisogna considerare ulteriormente la tabella formata dalla colonna di indice 1 che è quella formata dagli elementi ai mentre le rimanenti colonne sono quelle di Z3. Per comodità di lettura le singole colonne sono nuovamente individuate a partire dalla prima con le prime lettere dell'alfabeto come in figura Z4:

a	b	c	d	e	f	g
3	21	27	36	42	50	63
8	19	34	37	52	61	70
2	19	22	34	40	55	61
9	21	33	45	48	60	69
5	19	25	40	43	58	67
2	19	25	31	43	49	64

Finalmente possiamo ricavare la risposta operando nell'ordine seguente:

- 1) Si legge il valore a1 di Z4 che rappresenta l'indice di riga, sia della tavola numerica che letterale, su cui andare ad individuare la prima parola della risposta.
- 2) Si considera il valore b1, sempre su Z4.
- 3) Si cerca nella tavola numerica N il valore determinato nel punto 2 di b1 ed in corrispondenza si trova il nome della colonna a cui appartiene.
- 4) Si passa, infine, alla riga a1 della tavola letterale ed in corrispondenza della colonna di nome individuato nel punto 3 si ottiene nella prima delle 6 sottocolonne la prima sillaba che compone la prima parola della risposta.
- 5) La seconda sillaba della risposta la si ottiene considerando l'elemento c1 di Z4 ed operando poi come nei punti 3 e 4.

- 6) La prima parola viene completata quando si è determinata la sillaba corrispondente a g1.
- 7) La seconda parola della risposta la si trova partendo dal valore a2 ed operando secondo i precedenti punti.

La frase viene ultimata una volta che siano stati considerati tutti i valori della colonna *a* di Z4.

Nell'esempio da noi trattato si ottiene la seguente risposta:

*ECCE OPTAS CUPIDO DONABIT GAUDIA CASUS*

## CONSIDERAZIONI SULL'ALGORITMO

Colui che ha costruito le tavole è partito da nove frasi in esametro (ognuna di senso compiuto) e una di esse poteva risultare la risposta generica alle questioni che più spesso venivano poste all'oracolo.

Risulta però interessante notare che combinando la prima parola di una qualsiasi delle nove frasi con una qualsiasi seconda parola dei nove esametri si ottiene comunque una risposta plausibile con il tema proposto.

Le frasi originarie erano le seguenti:

Dico	etenim	fausto	rumpet-tibi	focdera	fatum
Justa	petis	cupido	romplebit	talia	casus
Ecce	scias	licite	non-indet	prospera	numen
Tanta	nimis	dubie	solvat-tibi	commoda	fydus
Forte	lubens	votis	promittit	gaudia	hic-annus
Jure	satis	certe	praedicat	jubila	thema
Mille	magis	dominans	vovet-tibi	saccula	carmen
Nonne	optas	juste	non-reddat	proemia	tempus
Credo	equidem	merito	donabit	debita	coelum

In questo modo si possono ottenere  $9^6$  risposte diverse in quanto una qualsiasi prima parola delle nove frasi può abbinarsi ad una qualsiasi delle seconde parole e così di seguito con le successive fino a formare una frase di

sei parole che rappresenta la risposta ad un quesito qualsiasi ma di tema generico.

L'oracolo che ovviamente doveva operare in presenza del *cliente*, doveva far porre ad esso il quesito e ricavarne la risposta, per cui era necessario mascherare l'algoritmo.

Le tavole si dovevano presentare illegibili ecco che quindi ogni parola di ogni frase viene scomposta secondo un codice prefissato come nel nostro caso la prima parola della prima frase *Dico* la si trova sulla prima riga della tavola letterale scomposta secondo il codice B-D-F-G-E-C, infatti la lettera d è posta nella prima delle sei caselle della colonna B, mentre la lettera i si trova sempre nella prima casella della colonna D, la terza lettera, la c, dovrebbe trovarsi nella prima casella della colonna F ma essendo la parola di solo quattro lettere l'autore ha preferito lasciarla vuota mettendo un simbolo convenzionale. E' ora chiaro che una volta che sono state riportate tutte le parole della prima frase, la prima riga della tavola risulta completa. La seconda frase viene allo stesso modo scritta nella seconda riga seguendo lo stesso codice o uno diverso. Riportiamo ora i vari codici relativi alle singole righe utilizzati nella costruzione delle tavole rinvenute.

- 1) B - D - F - G - E - C
- 2) C - B - D - E - F - G
- 3) G - F - E - D - C - B
- 4) B - D - F - G - E - C
- 5) C - B - D - E - F - G
- 6) G - F - E - D - C - B
- 7) B - D - F - G - E - C
- 8) C - B - D - E - F - G
- 9) G - F - E - D - C - B

E' interessante ora vedere come dalla domanda posta si riesca ad ottenere una risposta che abbia senso.

Ricordiamo brevemente che dalle singole lettere componenti la domanda, si ricavano attraverso una lunga ed elaborata procedura gli elementi della tabella Z4.

A prima vista si rimane sorpresi nell'osservare che tutti quanti gli elementi di Z4 sono presenti nella tavola numerica e che da essi si possa ricostruire una frase in uscita. In effetti ciò si spiega considerando le pro-

prietà dell'algoritmo utilizzato per calcolare gli elementi di  $Z_3$  che formalmente si può esprimere:

$$(3b + a) \bmod 9 + a$$

esso al variare di  $a$  e di  $b$  nel sottoinsieme di  $N [1...9]$

per	a=1	genera la terna	2 - 5 - 8
	a=2		4 - 7 - 10
	a=3		6 - 9 - 12
	a=4		5 - 8 - 11
	a=5		7 - 10 - 13
	a=6		9 - 12 - 15
	a=7		8 - 11 - 14
	a=8		10 - 13 - 16
	a=9		12 - 15 - 18

siamo ora sicuri che ad ogni quesito proposto certamente corrispondono numeri appartenenti a queste terne.

Prendiamo ora in considerazione la prima terna 2-5-8; da questa se ne possono ottenere sei, aggiungendo ad ogni elemento rispettivamente i primi sei multipli di 9 ossia:

$$\begin{array}{l} 11 - 14 - 17 \quad ; \quad 20 - 23 - 26 \quad ; \quad 29 - 32 - 35 \\ 38 - 41 - 44 \quad ; \quad 47 - 50 - 53 \quad ; \quad 56 - 59 - 62 \end{array}$$

ogni terna, come si può verificare, è stata disposta nella prima riga della tavola numerica secondo i valori crescenti sotto le colonne di nome uguale a quello stabilito dal codice usato per scomporre la prima frase nella tavola letterale. Analogamente si opera con le altre terne fino a completare la tavola numerica.

In sintesi possiamo affermare che tutto il procedimento si riduce ad una subroutine che genera sei numeri in corrispondenza della domanda formulata ed in tal senso la si può considerare *random*. I numeri che effettivamente determinano la risposta sono quelli della colonna di indice 1 individuata nelle tabelle dalla lettera a.

## PRESENTAZIONE DEL PROGRAMMA DIMOSTRATIVO

A completamento del lavoro abbiamo realizzato un programma scritto in Turbo Pascal ver. 4.0 che ha preso lo spunto dall'antico metodo divinatorio e che nella stesura originaria lo riproduceva fedelmente. Successivamente, come spesso accade, presi dalla originalità e spinti dalle possibilità di sviluppo che si intravedevano siamo arrivati alla versione attuale che andiamo a descrivere nelle linee essenziali.

Il programma richiede in input oltre al nome di chi propone il quesito, la questione stessa, che viene memorizzata in un vettore.

Seguendo l'algoritmo esposto nella teoria da esso si ricavano gli elementi della tavola numerica.

Per evitare una risposta generica e dare invece più spessore al lavoro abbiamo ritenuto interessante cercare di avere risposte pertinenti anche a quesiti di natura più specifica.

Pertanto, è stato necessario poter *riconoscere* il contenuto specifico del tema proposto e poi attraverso tavole letterali (ognuna riguardante un settore, per es. salute, amore, economia) avere la relativa risposta.

#### BIBLIOGRAFIA

1. A. SGARRO, *Codici segreti*, Mondadori, 1989.
2. GODECHOT, *L'epoca delle rivoluzioni*, U.T.E.T., 1975.