

SERIE NUMERICHE

Tra le **tipologie di quiz di logica numerica maggiormente presenti nell'ambito dei concorsi pubblici**, vi sono le **serie numeriche**.

Serie numeriche – Le tipologie che incontri nei concorsi pubblici

#1. Nozioni iniziali

Per **serie numerica** si intende una successione finita ed ordinata di numeri (o termini), costruita in base ad una determinata logica.

Per “**logica**” si intende l’algoritmo di calcolo, contenente **una o più operazioni matematiche**, mediante il quale vengono costruiti i termini della serie.

Di regola le tipologie di operazioni che potenzialmente possono essere utilizzate, anche contestualmente, all’interno di una logica sono le seguenti:

- addizione;
- sottrazione;
- moltiplicazione;
- divisione;
- elevazione a potenza;
- estrazione di radice quadrata.

Nei quiz aventi ad oggetto serie numeriche il candidato, per individuare la risposta giusta, e dunque il termine o i termini mancanti della serie, deve necessariamente dedurre la logica di costruzione analizzando da sinistra verso destra (o anche da destra verso sinistra, se può risultare più agevole) le **relazioni che intercorrono tra i termini noti**.

Di seguito, per comodità didattica, rappresenteremo i termini delle serie numeriche con le lettere (in maiuscolo) dell’alfabeto (A B C D E F) oppure specificando (da sinistra verso destra) la loro posizione (primo termine, secondo termine, terzo termine, etc.).

#2. Logiche cicliche

La logica è **ciclica** se contiene una o più operazioni matematiche che si ripetono ciclicamente.

Ad esempio dato come 2 il primo termine della serie, una serie con logica +2; ·3 sarà in tal modo strutturata:

$$\begin{array}{ccccccc} 2 & & 4 & & 12 & & 14 & & 42 \\ & \frown & & \frown & & \frown & & \frown & \\ & +2 & & \cdot 3 & & +2 & & \cdot 3 & \end{array}$$

Volendo esprimere la logica a parole: per ottenere il secondo termine aggiungi due al primo, per ottenere il terzo termine moltiplica per tre il secondo termine e così via.

#2.1. Logiche cicliche con una sola operazione

Le logiche cicliche più semplici sono quelle che utilizzano **un'unica tipologia di operazione**.

Ad esempio la logica può essere $\cdot 2$ (per due)

$$B = 2 \cdot A \quad C = 2 \cdot B \quad D = 2 \cdot C \quad E = 2 \cdot D$$

Generalizzando potremmo scrivere che le logiche sequenziali con un'unica tipologia di operazione si comportano in questo modo:

$$B = [\text{operazione}] A \quad C = [\text{operazione}] B \quad D = [\text{operazione}] C \quad E = [\text{operazione}] D$$

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche utilizzano logiche cicliche con un'unica operazione. Nei quiz successivi la risposta giusta è sempre la prima.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
10 20 ? 80	40	60	30	50	$\cdot 2$
? 12 36 108	4	6	3	2	$\cdot 3$
3 9 ? 81 243	27	25	29	33	$\cdot 3$
0,5 ? 8 32 128	2	1	1.5	2.5	$\cdot 4$
2 12 ? 432	72	144	24	112	$\cdot 6$
120 60 ? 15	30	45	20	50	$:2$
0,7 ? 1,7 2,2 2,7	1.2	1.5	1.6	2	$+0,5$
? 34 45 56	23	72	33	29	$+11$
? 54 65 76 87	43	33	30	41	$+11$
? 61 79 97 115	43	40	26	30	$+18$
? 58 60 62	56	52	45	35	$+2$
1 4 ? 10	7	5	6	3	$+3$
? 22 29 36	15	10	19	13	$+7$
? 24 31 38	17	20	19	15	$+7$
? 31 39 47	23	29	27	25	$+8$
? 41 49 57	33	29	24	37	$+8$

#2.2. Logiche cicliche con due o più operazioni

Le logiche cicliche possono anche contemplare **due operazioni matematiche**.

Ad esempio dato come 2 il primo termine della serie, una serie con logica -2; -4 sarà in tal modo strutturata

$$B = A-2 \quad C = B-4 \quad D = C-2 \quad E = D-4$$

Generalizzando potremmo scrivere che le logiche sequenziali con due operazioni si comportano in questo modo

$$B = [\text{operazione}_1] A \quad C = [\text{operazione}_2] B \quad D = [\text{operazione}_1] C \quad E = [\text{operazione}_2] D$$

Si evidenzia che alcune logiche possono utilizzare a loro interno anche **più di due operazioni**: ad esempio la logica potrebbe essere +2, +1, -5.

$$B = A+2 \quad C = B+1 \quad D = C-5 \quad E = D+2 \quad F = E+1 \quad G = F-5$$

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche utilizzano logiche cicliche con due operazioni. Nei quiz successivi la risposta giusta è sempre la prima.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
13 13 26 26 ?	52	60	33	32	·1·2
? 36 18 18 9	36	72	38	48	·1:2
33 66 ? 132 132	66	70	71	63	·2·1
5 10 30 60 ?	180	360	100	150	·2·3
? 24 23 46 45	12	10	16	27	·2·1
11 22 ? 30 23	15	44	33	18	·2·7
1 ? 18 54 324	3	9	2	16	·3·6
3 9 10 ? 31	30	32	28	25	·3+1
3 9 ? 36 39	12	24	18	10	·3+3
3 9 ? 45 51	15	27	18	30	·3+6
20 60 40 120 ?	100	90	120	70	·3-20
20 80 ? 340 345	85	320	160	75	·4+5
3 12 ? 44 43	11	9	24	15	·4-1
? 30 90 450 1350	6	60	15	17	·5·3

#3. Logiche progressive

Le **logiche progressive** si caratterizzano per l'utilizzo in maniera progressiva di un'unica tipologia di operazione.

Un esempio di logica progressiva può essere $+2+4+6+8$. Qui come vedete l'operazione è sempre la stessa, ma l'addendo, ossia il numero da aggiungere, aumenta sempre più, via via che ci spostiamo verso destra

$$B = A+2 \quad C = B+4 \quad D = C+6 \quad E = D+8$$

Nell'esempio la logica prevede che il secondo termine si ottenga aggiungendo 2 al primo, il terzo termine si ottenga aggiungendo 4 al secondo, il quarto termine si ottenga aggiungendo 6 al terzo ed infine il quinto termine si ottenga aggiungendo 8 al quarto.

In altri termini nelle logiche progressive si utilizza un'unica operazione che ad ogni passaggio (dal primo al secondo, dal secondo al terzo termine, e così via) cambia il "fattore" di calcolo.

La progressione può essere crescente (es. $\cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6$) o decrescente (es. $: 5 : 4 : 3 : 2 : 1$)

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche utilizzano **logiche progressive crescenti**. Nei quiz successivi la risposta giusta è sempre la prima.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
1 1 2 6 ?	24	20	18	28	$\cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$
13 13 26 78 ?	312	302	322	332	$\cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$
1 1 3 ? 105	15	9	12	24	$\cdot 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$
? 180 60 15 3	360	60	120	540	$: 2 : 3 : 4 : 5$
? 6 8 12 20	5	1	3	7	$+1+2+4+8$
? 10 14 22 38	8	12	5	4	$+2 +4 +8 +16$
? 34 38 43	31	27	30	28	$+3+4+5$
? 85 89 94 100	82	78	80	75	$+3+4+5+6$
2, 5, 11, ?, 47	23	22	17	25	$+3+6+12+24$
2 7 17 37 ?	77	72	74	63	$+5+10+20+40$
? 100 112 130 154	94	95	90	88	$+6 +12 +18 +24$
2 8 ? 23 32 42	15	11	10	21	$+6+7+8+9+10$
113 100 74 ?	35	30	75	70	$-13-26-39$
10 8 5 ?	1	2	4	3	$-2-3-4$
28 ? 21 13 2	26	27	25	22	$-2-5-8-11$

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche utilizzano **logiche progressive decrescenti**. Nei quiz successivi la risposta giusta è sempre la prima.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
1 ? 10 13 15	6	5	7	9	+5+4+3+2
1 ? 20 60 120	5	8	4	15	·5·4·3·2
100 104 ? 109 110	107	103	100	101	+4+3+2+1
2 7 11 ?	14	15	18	13	+5+4+3
? 16 9 4	25	20	10	6	-9-7-5
3 9 13 15 ?	15	13	14	16	+6+4+2+0
? 12 4 2 2	48	96	36	60	:4:3:2:1
? 12 9 7	16	22	14	18	-4-3-2
? 134 130 127 125	139	137	136	141	-5-4-3-2

#4. Logiche a coppie

Esistono poi delle serie numeriche dove la logica non si applica a tutti termini bensì sulle singole coppie di termini di cui la serie si compone (c.d. **logiche a coppie**).

A B | C D | E F

In altri termini nella fattispecie la serie numerica viene divisa in due o più coppie di termini e all'interno di ognuna di esse trova applicazione la logica individuata.

È ovvio che solo le serie numeriche con un numero pari di termini possono presentare delle logiche a coppie.

Ora andremo ad elencare le varie tipologie di logiche a coppie che possiamo incontrare nelle banche dati. Precisiamo che negli esempi successivi per comodità didattica faremo riferimento sempre alla prima coppia [A B] per indicare la logica che si applica a tutte le coppie della serie.

#4.1. **B = A + NUMERO**

La prima tipologia di logica a coppie che possiamo incontrare nei quiz è la seguente

B = A + NUMERO

In pratica qui per ottenere il secondo termine della coppia aggiungiamo un certo numero al primo.

Ad esempio svolgiamo questo quiz.

11	14	?	2	17	8	A	B	C	D	E
						19	25	10	16	23

dividiamo la serie in coppie

$$11 \ 14 \ | \ ? \ 2 \ | \ 17 \ 8$$

in questo caso come appare chiaro nella prima e terza coppia la somma dei termini da sempre 15. Dunque la risposta giusta è E) ossia 23

$$11 + 14 = 25 \ | \ 23 + 2 = 25 \ | \ 17 + 8 = 25$$

È chiaro che questa logica può essere generalizzata in modo da comprendere le altre operazioni

B = A [operazione] NUMERO

Quindi potremmo avere anche:

B = A – NUMERO

B = A · NUMERO

B = A : NUMERO

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche utilizzano le logiche a coppie appena analizzate. Nei quiz successivi la risposta giusta è sempre la prima.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
1 1 1 5 ? 125	25	7	15	11	B = A · 5
? 21 39 50 24 35	10	5	14	12	B = A+11
10, 30, 17, 51, 38, 114, ?, ?	101, 303	101, 293	111, 303	100, 202	B=A·3
10, 30, 18, 54, 42, 126, ?, ?	114, 342	114, 332	124, 342	113, 228	B=A·3
10, 30, 19, 57, 46, 138, ?, ?	127, 381	127, 371	137, 381	126, 254	B=A·3
11, 33, 20, 60, 47, 141, ?, ?	128, 384	128, 374	138, 384	127, 256	B=A·3
11, 33, 21, 63, 51, 153, ?, ?	141, 423	141, 413	151, 423	140, 282	B=A·3
11, 33, 22, 66, 55, 165, ?, ?	154, 462	154, 452	164, 462	153, 308	B=A·3
12, 36, 23, 69, 56, 168, ?, ?	155, 465	155, 455	165, 465	154, 310	B=A·3
12, 36, 24, 72, 60, 180, ?, ?	168, 504	168, 494	178, 504	167, 336	B=A·3
12, 36, 25, 75, 64, 192, ?, ?	181, 543	181, 533	191, 543	180, 362	B=A·3
13, 39, 26, 78, 65, 195, ?, ?	182, 546	182, 536	192, 546	181, 364	B=A·3
13, 39, 27, 81, 69, 207, ?, ?	195, 585	195, 575	205, 585	194, 390	B=A·3
9, 27, 14, 42, 29, 87, ?, ?	74, 222	74, 212	84, 222	73, 148	B=A·3

#4.2. $A + B = \text{NUMERO}$

Un'altra delle logiche a coppie che maggiormente possiamo incontrare è la seguente

$A + B = \text{NUMERO}$

In pratica dunque la serie numerica è strutturata in coppie di termini, e in ogni coppia la somma dei termini da sempre lo stesso valore.

La logica appena vista può essere generalizzata in modo da comprendere anche la altre tipologie di operazioni

$A [\text{OPERAZIONE}] B = \text{NUMERO}$

In particolare possiamo avere che i termini di ogni coppia siano i termini:

- di una moltiplicazione: $A \cdot B = \text{NUMERO}$
- di una divisione: $A : B = \text{NUMERO}$;
- di un addizione $A + B = \text{NUMERO}$;
- di una sottrazione $A - B = \text{NUMERO}$.

Di seguito alcuni esempi di quiz in cui le serie numeriche sono costruite in base alle logiche a coppie appena analizzate

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
1 ? 10 10 12 8	19	22	20	14	$A+B=20$
? 27 14 14 6 22	1	11	27	29	$A + B = 28$

Un'altra tipologia di logica a coppie che spesso si può incontrare nei quiz di ragionamento numerico è la seguente:

$$A = B^2$$

Qui dunque il primo termine rappresenta il quadrato del secondo, ossia il secondo termine rappresenta la radice quadrata del primo termine

$$B = \sqrt{A}$$

Possiamo avere anche che il secondo sia il quadrato del primo termine

$$B = A^2$$

Possiamo anche avere casi i cui un termine sia il cubo dell'altro

$$A = B^3$$

$$B = A^3$$

Di seguito alcune serie numeriche costruite in base alle logiche a coppie appena analizzate

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
? 1 2 4 9 81	1	8	3	5	$B = A^2$
? 4 3 9 5 25	2	7	8	13	$B = A^2$

#4. Logiche a terzine

Esistono poi delle logiche che operano su **terzine** di termini.

A B C | D E F

E' chiaro che in questo caso la serie non può che essere formata da un numero di termini uguali o multiplo di tre. Di regola presenta 6 termini.

Anche qui precisiamo che negli esempi successivi per comodità didattica faremo riferimento sempre alla prima terzina |A B C| per indicare la logica che si applica a tutte le terzine della serie.

Di seguito alcune serie numeriche costruite in base a logiche a terzine.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
? 15 60 21 4 84	4	5	6	34	$A \cdot B = C$
1 ? 2 8 3 27	1	10	0	5	$C = (A \cdot B) + B$
1 ? 2 8 4 64	1	20	60	40	$C = (A \cdot B) \cdot 2$
100 ? 4 6 3 2	25	20	15	17	$A = B \cdot C$
5, 10, 12 . 13, 26, 28 . 29, ?, ?	58, 60	59, 61	57, 59	61, 63	$B = A \cdot 2 \quad C = B + 2$
6, 12, 14 . 15, 30, 32 . 33, ?, ?	66, 68	67, 69	65, 67	70, 72	$B = A \cdot 2 \quad C = B + 2$

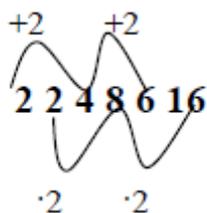
#5. Logiche alternate

Le **logiche alternate** contemplano due tipologie di operazioni di cui una si applica ai termini in posizione dispari e l'altra ai termini in posizioni pari

Facciamo subito un esempio per capirci meglio. Analizziamo la seguente serie numerica

2 2 4 8 6 16

Questa serie segue la seguente logica alternata $+2 \cdot 2$



In particolare:

- l'operazione +2 si applica in maniera sequenziale al I, III e V termine;
- l'operazione :2 si applica in maniera sequenziale al II, IV, VI termine.

Di seguito alcune serie numeriche costruite in base a logiche alternate.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
11 75 33 71 ? 67	99	60	70	39	-3-4
? 4 18 32 9 256	36	64	72	48	:2 ·8
? 13 7 11 8 9	6	12	10	4	+1 -2
1 4 2 5 3 ?	6	7	8	9	+1+1
68, 66, 69, 65, 70, 64, 71, ?	63	80	69	86	+1-1
?, ?, 10, 61, 15, 64, 20, 67	5, 58	58, 5	3, 58	7, 58	+5+3
?, ?, 11, 60, 16, 63, 21, 66	6, 57	57, 6	4, 57	8, 57	+5+3
?, ?, 12, 59, 17, 62, 22, 65	7, 56	56, 7	5, 56	9, 56	+5+3
?, ?, 13, 58, 18, 61, 23, 64	8, 55	55, 8	6, 55	10, 55	+5+3
?, ?, 14, 57, 19, 60, 24, 63	9, 54	54, 9	7, 54	11, 54	+5+3
?, ?, 16, 55, 21, 58, 26, 61	11, 52	52, 11	9, 52	13, 52	+5+3
?, ?, 17, 54, 22, 57, 27, 60	12, 51	51, 12	10, 51	14, 51	+5+3
?, ?, 18, 53, 23, 56, 28, 59	13, 50	50, 13	11, 50	15, 50	+5+3
?, ?, 19, 52, 24, 55, 29, 58	14, 49	49, 14	12, 49	16, 49	+5+3
?, ?, 21, 50, 26, 53, 31, 56	16, 47	47, 16	14, 47	18, 47	+5+3
?, ?, 22, 49, 27, 52, 32, 55	17, 46	46, 17	15, 46	19, 46	+5+3
?, ?, 23, 48, 28, 51, 33, 54	18, 45	45, 18	16, 45	20, 45	+5+3
?, ?, 24, 47, 29, 50, 34, 53	19, 44	44, 19	17, 44	21, 44	+5+3
?, ?, 25, 46, 30, 49, 35, 52	20, 43	43, 20	18, 43	22, 43	+5+3
?, ?, 8, 63, 13, 66, 18, 69	3, 60	60, 3	1, 60	5, 60	+5+3
?, ?, 9, 62, 14, 65, 19, 68	4, 59	59, 4	2, 59	6, 59	+5+3
20 ? 14 20 8 11	29	32	27	23	-6-9

#6. Logiche a cifre

Ci sono anche delle logiche in cui si **prendono in considerazione le cifre** di cui si compongono i vari numeri contenuti nella serie.

Ad esempio nel quiz

81 63 54 27 ?

A) 90 B) 33 C) 8 D) 17

La risposta giusta è A (ossia 90) in quanto la somma delle cifre di cui si compone ogni termine è uguale sempre a 9.

#7. Logiche complesse

Infine esistono delle **logiche complesse** in cui il terzo termine è il risultato di un'operazione tra il primo ed il secondo ed il quinto termine è il risultato di un'operazione tra il terzo e il quarto.

A [OPERAZIONE] B = C C [OPERAZIONE] D = E

Di seguito alcune serie numeriche costruite in base a logiche complesse.

Domanda	Risposta 1	Risposta 2	Risposta 3	Risposta 4	Logica
? 34 22 12 10	56	48	51	68	A-B=C C-D=E
? 6 17 8 25	11	16	23	18	A+B=C C+D=E
? 7 16 3 13	23	14	10	21	A-B=C C-D=E

#7.2. Successione di Fibonacci

Una particolare logica complessa è la **successione di Fibonacci**, che consiste in una successione di numeri interi positivi in cui ciascun numero è la somma dei due precedenti e i primi due termini della successione sono per definizione uguali a 1.

I primi termini della successione di Fibonacci sono: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...