

16) Individua in ciascun caso, nel gruppo di destra, la proprietà che nega la proprietà descritta a sinistra:

$A$ : Essere una bicicletta	▶	$\neg A$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Non essere una bicicletta</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere una motocicletta</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere un monociclo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Non essere una bicicletta	<input type="checkbox"/>	Essere una motocicletta	<input type="checkbox"/>	Essere un monociclo	<input type="checkbox"/>
Non essere una bicicletta	<input type="checkbox"/>								
Essere una motocicletta	<input type="checkbox"/>								
Essere un monociclo	<input type="checkbox"/>								
$B$ : Essere liquido	▶	$\neg B$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Essere solido</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere gassoso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Non essere liquido</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Essere solido	<input type="checkbox"/>	Essere gassoso	<input type="checkbox"/>	Non essere liquido	<input type="checkbox"/>
Essere solido	<input type="checkbox"/>								
Essere gassoso	<input type="checkbox"/>								
Non essere liquido	<input type="checkbox"/>								
$C$ : Non essere una donna	▶	$\neg C$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Non essere un uomo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere una donna</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere un uomo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Non essere un uomo	<input type="checkbox"/>	Essere una donna	<input type="checkbox"/>	Essere un uomo	<input type="checkbox"/>
Non essere un uomo	<input type="checkbox"/>								
Essere una donna	<input type="checkbox"/>								
Essere un uomo	<input type="checkbox"/>								
$D$ : Non essere né un triangolo, né un quadrilatero	▶	$\neg D$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Essere sia un triangolo che un quadrilatero</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere o un triangolo o un quadrilatero</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Non essere un triangolo oppure non essere un quadrilatero</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Essere sia un triangolo che un quadrilatero	<input type="checkbox"/>	Essere o un triangolo o un quadrilatero	<input type="checkbox"/>	Non essere un triangolo oppure non essere un quadrilatero	<input type="checkbox"/>
Essere sia un triangolo che un quadrilatero	<input type="checkbox"/>								
Essere o un triangolo o un quadrilatero	<input type="checkbox"/>								
Non essere un triangolo oppure non essere un quadrilatero	<input type="checkbox"/>								
$E$ : Non essere un numero o essere un numero minore o uguale a 5.	▶	$\neg E$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Essere un numero maggiore di 5</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Non essere un numero e essere maggiore di 5</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere un numero e essere minore di -5</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Essere un numero maggiore di 5	<input type="checkbox"/>	Non essere un numero e essere maggiore di 5	<input type="checkbox"/>	Essere un numero e essere minore di -5	<input type="checkbox"/>
Essere un numero maggiore di 5	<input type="checkbox"/>								
Non essere un numero e essere maggiore di 5	<input type="checkbox"/>								
Essere un numero e essere minore di -5	<input type="checkbox"/>								
$F$ : Non aver mai vinto	▶	$\neg F$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Aver sempre vinto</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aver vinto esattamente una volta</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aver vinto almeno una volta</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Aver sempre vinto	<input type="checkbox"/>	Aver vinto esattamente una volta	<input type="checkbox"/>	Aver vinto almeno una volta	<input type="checkbox"/>
Aver sempre vinto	<input type="checkbox"/>								
Aver vinto esattamente una volta	<input type="checkbox"/>								
Aver vinto almeno una volta	<input type="checkbox"/>								
$G$ : Non essere un numero naturale o essere dispari o non essere primo	▶	$\neg G$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Essere 2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Non essere un numero naturale o essere pari o essere primo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Essere pari o non essere primo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Essere 2	<input type="checkbox"/>	Non essere un numero naturale o essere pari o essere primo	<input type="checkbox"/>	Essere pari o non essere primo	<input type="checkbox"/>
Essere 2	<input type="checkbox"/>								
Non essere un numero naturale o essere pari o essere primo	<input type="checkbox"/>								
Essere pari o non essere primo	<input type="checkbox"/>								
$H$ : Non essere un numero o essere un numero	▶	$\neg H$ :	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Esistere*</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Non esistere*</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Esistere o non esistere*</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Esistere*	<input type="checkbox"/>	Non esistere*	<input type="checkbox"/>	Esistere o non esistere*	<input type="checkbox"/>
Esistere*	<input type="checkbox"/>								
Non esistere*	<input type="checkbox"/>								
Esistere o non esistere*	<input type="checkbox"/>								

\* in verità "esistere" e non "esistere" non possono essere considerate delle proprietà, ma qui glissiamo su questa questione.

17) Inserisci nei riquadri sottostanti il simbolo adatto tra i seguenti  $\Rightarrow, \Leftarrow, \Leftrightarrow$  oppure non scriverne nessuno (alcune coppie potrebbero infatti non essere legate da **nessuna** forma di implicazione logica).

	Proprietà $\alpha$		Proprietà $\beta$
a)	Essere un quadrilatero	<input type="text"/>	Essere un trapezio
b)	Essere un numero primo	<input type="text"/>	Avere meno di 4 divisori distinti
c)	Essere diverso da 0	<input type="text"/>	Essere un divisore di 100
d)	Essere un numero primo	<input type="text"/>	Essere un numero naturale maggiore di 1

	Proprietà $\alpha$		Proprietà $\beta$
e)	Essere un numero reale maggiore di 10	<input type="checkbox"/>	Essere un numero reale maggiore di 5
f)	Essere un triangolo equilatero	<input type="checkbox"/>	Essere un triangolo con tre angoli interi congruenti
g)	Essere un triangolo rettangolo	<input type="checkbox"/>	Non essere un triangolo equilatero
h)	Essere di Roma	<input type="checkbox"/>	Essere italiano
i)	Avere 50 anni	<input type="checkbox"/>	Essere maggiorenni
j)	Essere un poligono con 4 angoli retti	<input type="checkbox"/>	Essere un rettangolo
k)	Essere un numero razionale minore di -7	<input type="checkbox"/>	Essere un numero razionale minore di -10
l)	Vivere sul continente europeo	<input type="checkbox"/>	Vivere in Russia
m)	Essere un quadrato di lato $x$	<input type="checkbox"/>	Avere area uguale a $A = x^2$
n)	Essere un mammifero	<input type="checkbox"/>	Essere un quadrupede
o)	Essere un numero naturale dispari	<input type="checkbox"/>	Essere un numero naturale senza essere pari
q)	Essere un numero razionale	<input type="checkbox"/>	Essere un numero naturale
r)	Avere esattamente due divisori distinti	<input type="checkbox"/>	Essere un numero primo
s)	Essere un numero intero maggiore di 2	<input type="checkbox"/>	Essere un numero reale maggiore di 6
t)	Appartenere all'insieme $A = \left\{ \frac{n}{d} \mid n, d \in \mathbb{Z} \wedge (d \neq 0) \right\}$	<input type="checkbox"/>	Essere un numero razionale

18) Stabilisci in ciascuno dei seguenti casi se l'affermazione è vera o falsa.

a) Essere un numero pari è condizione necessaria per avere almeno due divisori distinti.  V  F

b) Essere un rettile è condizione sufficiente per essere una tartaruga.  V  F

c) Essere un quadrato è una condizione sufficiente per essere un rettangolo.  V  F

d) Non avere alcun angolo è condizione necessaria per essere un cerchio.  V  F

e) Essere pari è una condizione necessaria per essere divisibile per 4.  V  F

f) Essere un cubo è condizione sufficiente per avere 6 facce.  V  F

- g) Avere almeno diciotto anni è condizione necessaria e sufficiente per essere maggiorenne  V  F
- h) Essere un quadrato perfetto è una condizione necessaria per essere un numero naturale.  V  F
- i) Essere un multiplo intero di 3 è condizione sufficiente per essere dispari.  V  F
- j) Essere la somma di due numeri naturali dispari è condizione sufficiente per essere un numero pari.  V  F
- k) Essere un cane è condizione sufficiente per essere un mammifero.  V  F
- l) Essere francese è una condizione necessaria per essere europeo.  V  F

19) Inserisci nelle caselle in basso uno tra i seguenti termini: “condizione sufficiente”  cond. SUFF., “condizione necessaria”  cond. NEC. o “condizione necessaria e sufficiente”  cond. NEC. e SUFF. :

- a) Avere un figlio maschio è  per essere un genitore.
- b) Non avere fratelli o sorelle è  per essere figlio unico.
- c) Essere una motocicletta è  per essere un veicolo a motore.
- d) Essere positivo è  per essere maggiore di 2.
- e) In un triangolo, avere 3 lati congruenti è  per avere 3 angoli congruenti.
- f) Essere un quadrato perfetto è  per non essere un numero primo.
- g) Essere torinese  per essere piemontese.
- h) Essere battezzato è  per diventare Papa.
- i) Essere un triangolo isoscele è  per essere un triangolo equilatero.
- j) Essere una zanzara è  per essere un insetto.
- k) Essere un numero naturale che finisce per “0” è  per essere un numero pari.\*
- l) Essere un numero intero che finisce per “0” è  per essere un numero divisibile per 10.\*
- m) Essere un numero di più di 3 cifre è  per essere un numero maggiore di 5000.\*

n) Essere un quadrilatero equilatero è  per essere un rettangolo.

o) Essere stato dimostrato è  per essere una proposizione, un teorema, un lemma o un corollario.

\*Nota bene: ovviamente si assume che il sistema numerico utilizzato sia in base 10.

**20.1)** Dei seguenti enunciati scritti nella forma  $H \Rightarrow T$  (**D**), scrivi in italiano l'inverso (**I**), il contrario (**C**) e il contronominale (**CN**), determinandone anche il valore di verità (considera che anche l'enunciato di partenza (**D**) potrebbe essere falso).

a)	(D) Se una figura è un quadrato, allora è una figura con tutti i lati congruenti.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

b)	(D) Se un numero intero è un multiplo del numero naturale K, allora è un numero intero divisibile per il numero naturale K.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

c)	(D) Se un veicolo è una bicicletta, allora è un veicolo a due ruote.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

d)	(D) Se un cittadino è italiano, allora è una persona con residenza a Roma	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

e)	(D) Se un veicolo è senza motore allora è un veicolo che va a benzina.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

---

f)	(D) Se un rombo è equiangolo, allora la figura è un quadrato.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

---

g)	(D) Se un numero naturale è divisibile per 10 allora è pari.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

---

h)	(D) Se un numero naturale è divisibile per 3 allora la somma delle cifre è divisibile per 9.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

---

i)	(D) Se un numero è numero naturale pari, allora è un numero irrazionale.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

j)	(D)	Se una parola italiana ha almeno due vocali, allora è una parola italiana con almeno due consonanti.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

k)	(D)	Se un animale è un cane, allora è un mammifero.	<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(I)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(C)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F
	(CN)		<input type="checkbox"/> V	<input type="checkbox"/> F

**20.2)** Osserva tutti i valori di verità segnati nel problema precedente. Osservi qualche legame fra gli enunciati diretto, inverso, contrario e contronominale?

---



---



---



---

**21)** Scrivi la versione contronominale delle proposizioni riportate, cercando di formulare le frasi nel modo più semplice, sia da un punto di vista logico che grammaticale. La formula “non è vero che per ogni...” andrebbe per esempio sostituita con “esiste un caso per cui non vale...”

- A:** Se un numero è divisibile per 9, è divisibile per 9 anche la somma delle sue cifre.
- B:** Se ogni elemento di  $A$  è anche elemento di  $B$ , allora  $A$  è un sottoinsieme di  $B$ .
- C:** Se un'automobile non raggiunge i  $200 \text{ km/h}$ , allora non raggiunge nemmeno i  $220 \text{ km/h}$ .
- D:** Se c'è un tuono, c'è stato un fulmine.
- E:** Se un quadrilatero è un rettangolo, allora i lati opposti sono paralleli.
- F:** Se una figura ha un angolo, allora non è una circonferenza.
- G:** Se due rette non sono parallele, allora hanno un punto di intersezione.
- H:** Se due rette parallele hanno un punto di intersezione, ne hanno infiniti.

## Logica – Esercizi di riepilogo

22) Inserisci nei riquadri sottostanti il simbolo adatto tra i seguenti  $\Rightarrow, \Leftarrow, \Leftrightarrow$  oppure scrivi del riquadro la parola “niente” se la coppia non è legata da **nessuna** forma di implicazione logica. A titolo di esempio, i primi due casi sono già stati risolti.

	Proprietà $\alpha$		Proprietà $\beta$
	Essere un numero primo	$\Leftrightarrow$	Essere un numero naturale con esattamente due divisori
	Essere un triangolo	niente	Essere un quadrato
a)	Non essere un numero primo		Essere un multiplo di 6
b)	Avere un paio di scarpe rosse		Avere un paio di scarpe colorate
c)	Essere una retta		Essere un insieme infinito di punti
d)	Essere un numero razionale		Essere un numero irrazionale
e)	Essere numeri positivi		Essere numeri non negativi
f)	Essere numeri divisibili per 6		Essere numeri divisibili per 12
g)	Avere sei zampe		Essere una formica
h)	Essere più alto di 10 m		Essere più basso di 20 m
i)	Essere un numero primo divisibile per 7		Essere 7
j)	Essere liquido		Non essere solido

23) Inserisci nelle caselle in basso uno tra i seguenti termini: “condizione sufficiente”, “condizione necessaria” o “condizione necessaria e sufficiente”. A titolo di esempio, il primo caso è già stato risolto.

	Avere un coniuge è	condizione necessaria e sufficiente	per essere sposata/o.
a)	Essere verde		Essere colorato
b)	Avere almeno una mano		Avere almeno un dito

c)	Essere un rombo		Essere un poligono
d)	Essere vivi		Essere sani
e)	Avere tanti soldi in banca		Non essere poveri
f)	Stare in acqua e restare a galla		Stare in acqua e non affondare
g)	Essere capaci parlare		Parlare
h)	Essere nati		Essere morti
i)	Essere una banana		Essere un frutto
j)	Vivere a Rieti		Vivere nel Lazio
k)	Essere un deputato		Essere un onorevole di Montecitorio
l)	Possedere almeno due cravatte		Potersi cambiare la cravatta
m)	Avere frequentato la seconda classe delle elementari		Avere frequentato la terza classe delle elementari
n)	Sapere andare in bici		Essere un ciclista professionista

24) Scrivi per ciascuno dei seguenti enunciati diretti (veri o falsi che siano) l'enunciato contronominale.

- Chi non muore si rivede
- Ho portato l'ombrello e quindi non piove
- (frase da considerare all'interno dei numeri interi) Se  $a$  e  $b$  sono due numeri dispari allora  $a \cdot b$  è dispari
- Se sono vivo invecchio
- Quando il gatto non c'è i topi ballano
- Se  $a$  e  $b$  sono discordi allora il prodotto  $a \cdot b$  è negativo
- Se oggi è domenica ieri era sabato
- Se il mese è di 28 giorni allora è febbraio
- Se sei laureato allora sei anche diplomato.
- (citazione da un film western) Se l'uomo con la pistola ha incontrato l'uomo con il fucile, l'uomo con la pistola è un uomo morto