

## 5. A spasso per l'isola di Smullyan tra furfanti e cavalieri



*Mens:* C'è una strana isola da qualche parte nei nostri mari. Fra i suoi abitanti ci sono i *cavalieri*, che dicono sempre la verità (ma proprio sempre!), e i *furfanti*, che mentono sempre (ma proprio sempre!).

*Fulmen:* Dove si trova quest'isola? E come si chiama?

*Mens:* L'isola è molto lontana da qui e viene chiamata *isola di Smullyan*. Il guaio per i visitatori è che cavalieri e furfanti sono indistinguibili dall'aspetto.

*Aequor*: Beh, se un visitatore giunge sull'isola e incontra un abitante può chiedergli di che tipo è.

*Fulmen*: Ma questa domanda non serve a nulla!

*Mens*: Hai ragione, Fulmen. Se un visitatore chiede a un abitante se è un cavaliere o un furfante, sicuramente si sentirà dare come risposta "Io sono un cavaliere". Infatti un cavaliere dice di essere un cavaliere, ma anche un furfante, mentendo, dice di essere un cavaliere.

*Aequor*: Giusto! Non ci avevo riflettuto.

*Fulmen*: Quindi non si potranno avere informazioni certe facendo domande agli abitanti!

*Aequor*: L'unica speranza è di incontrare un cavaliere.

*Fulmen*: Ma come fai a saperlo? Non si può sapere nulla dagli abitanti!

*Mens*: Calma, il primo approccio con gli abitanti dell'isola di Smullyan non è così semplice. Le vostre conclusioni sono affrettate. Proviamo ad esaminare un esempio insieme:

«Un'isola è abitata da cavalieri (che dicono sempre la verità) e furfanti (che invece mentono sempre). Un esploratore incontra tre nativi e uno di loro dice: "Fra noi tre, almeno due sono furfanti". L'esploratore può dedurre che fra i tre nativi:

- A. c'è almeno un cavaliere e c'è almeno un furfante
- B. ci sono più furfanti che cavalieri
- C. c'è almeno un furfante, ma non si sa se c'è almeno un cavaliere
- D. c'è almeno un cavaliere, ma non si sa se c'è almeno un furfante
- E. ci sono più cavalieri che furfanti» (*Prova Indam 2012-13*).

*Fulmen*: Io so rispondere! Quello che parla è un cavaliere e gli altri due sono furfanti.

*Aequor*: Chi te l'ha detto? Secondo me non si può dire nulla.

*Mens*: Aspettate, ragioniamo insieme. A priori rimaniamo tutti un po' incerti, ma esaminiamo le varie possibilità. Quali conseguenze si ottengono se supponiamo che l'affermazione iniziale sia vera? E se invece supponiamo che quell'affermazione sia falsa?

*Fulmen*: L'ho già detto: se quello che parla è un cavaliere, gli altri due sono furfanti.

*Mens*: Questa risposta è più precisa della precedente: *se* il primo è un cavaliere *allora* gli altri due sono furfanti. Quindi, in questo caso il numero di furfanti è due (e non più di due). Ma se il primo fosse un furfante?

*Aequor*: Allora la sua affermazione è sbagliata.

*Mens:* Se l'affermazione “Fra noi tre, almeno due sono furfanti” è sbagliata, quali informazioni possiamo ricavare?

*Fulmen:* Che c'è un solo furfante.

*Mens:* Attenzione! La negazione di “almeno due sono furfanti” equivale a “al massimo uno è un furfante” (cfr. sezione “Miscellanea”). Nel nostro caso, *almeno due* significa *due oppure tre*; quindi la negazione è *nessuno* oppure *uno solo*.

*Aequor:* Ma, se la frase iniziale è falsa, almeno un furfante c'è: proprio quello che ha parlato.

*Fulmen:* Io l'avevo già detto: c'è un solo furfante.

*Mens:* Non accontentarti di dare la risposta, cerca di spiegare sempre tutto. Riprendiamo il nostro ragionamento, se la frase iniziale è falsa, allora. . .

*Fulmen:* Il primo è un furfante e gli altri due sono cavalieri.

*Mens:* Quindi qual è la risposta corretta?

*Fulmen:* La risposta A).

*Aequor:* Però io non ho capito: quello che ha parlato è un furfante o un cavaliere?

*Mens:* Non lo sappiamo, le informazioni che abbiamo non ci permettono di stabilirlo; ma abbiamo trovato la risposta giusta fra quelle proposte.

### Raymond Smullyan

Smullyan, nonostante abbia parlato di isole, di cavalieri e furfanti, non è stato un esploratore o uno studioso di storia medievale. Peraltro nel corso dei suoi 98 anni (1919-2017) si è rivelato un personaggio estremamente poliedrico. È stato un logico matematico, ma anche un musicista, filosofo, scrittore e perfino un prestigiatore. Nei suoi libri apparsi tra gli anni '80 e '90 compaiono numerosi rompicapi, giochi e indovinelli logici, tra cui anche i quesiti su cavalieri e furfanti, talvolta utili come spunto per affrontare difficili argomenti di logica matematica.

*Mens:* Vediamo un'altra situazione, un po' più difficile, in cui compare ancora la parola almeno.

*Aequor:* Ahi, almeno, al massimo, esattamente. . . Io mi confondo con queste parole!

*Mens:* Non rinunciare a priori, prima leggi il testo e leggi lo con attenzione:

«In un'isola ci sono due tipi di abitanti: i cavalieri, che dicono sempre la verità, e i furfanti, che mentono sempre. Abbiamo incontrato su quest'isola un gruppo di quattro abitanti che, interrogati sulla loro identità, hanno risposto:

(a) “C'è almeno un furfante tra noi.”

(b) “Ci sono al massimo due cavalieri tra noi.”

(c) “Ci sono almeno tre furfanti tra noi.”

(d) “Non ci sono cavalieri tra noi.”

Quanti cavalieri ci sono in questo insieme di quattro abitanti?

A. nessuno

B. 1

C. 2

D. 3

E. tutti» (*Olimpiadi della Matematica, Gara distrettuale 2010*).

*Mens:* Andiamo con ordine. Che cosa possiamo dire del primo che ha parlato?

*Aequor:* Non lo so... Io so solo che o è un furfante o è un cavaliere.

*Fulmen:* Ovvio! Ma se (a) fosse un furfante, la sua affermazione sarebbe vera, perché ci sarebbe un furfante, proprio lui. Ma questo è impossibile: un furfante non dice mai la verità.

*Mens:* Il tuo ragionamento è giusto. Hai dimostrato che il primo non può essere un furfante; di conseguenza, è un cavaliere.

*Aequor:* Però un cavaliere dice cose vere.

*Mens:* Hai ragione anche tu. Quindi sappiamo che, fra i quattro, c'è almeno un furfante. Ora, passiamo alla seconda affermazione. Possiamo dire qualcosa?

*Aequor:* Per quanto ne sappiamo, l'affermazione di (b) potrebbe essere sia vera sia falsa.

*Mens:* In effetti, per ora non siamo in grado di concludere nulla. In questi casi è bene andare avanti: passiamo a (c), che dice che ci sono almeno tre furfanti.

*Fulmen:* Noi sappiamo che il primo abitante è un cavaliere. Quindi, se l'affermazione di (c) fosse vera, gli altri tre dovrebbero essere tutti furfanti.

*Aequor:* Allora, se (c) fosse un cavaliere, la sua affermazione sarebbe vera e... lo stesso (c) sarebbe un furfante!

*Mens:* Siete arrivati ad una contraddizione, in un certo senso avete fatto un *ragionamento per assurdo*. Se si suppone che (c) sia un cavaliere si arriva a un assurdo: pertanto (c) è un furfante.

*Fulmen:* Leggiamo ancora l'ultima affermazione... È falsa, perché sappiamo che il primo che ha parlato è un cavaliere.

*Aequor:* Anche (d) è un furfante. Fatemi scrivere quello che sappiamo:

(a) cavaliere    (b) ?    (c) furfante    (d) furfante

Che cosa diceva (b)?

*Mens*: Diceva che ci sono al massimo due cavalieri.

*Fulmen*: E noi sappiamo che questo è vero, perché (c) e (d) sono furfanti.

*Aequor*: Allora posso completare:

- (a) cavaliere      (b) cavaliere      (c) furfante      (d) furfante

*Fulmen*: La risposta è C). Abbiamo finito.

*Mens*: State cominciando a capire la logica dell'isola, potreste andare ad abitarci.

*Fulmen*: Grazie, ci penserò per la prossima vacanza.

*Aequor*: La mia vacanza invece è lontana, perché con *almeno* e *al massimo* continuo a confondermi.

*Mens*: In effetti, vale la pena aggiungere qualcosa, proprio sulle parole *almeno* e *al massimo*. Aequor, seguimi con attenzione. Analizziamo la seconda affermazione: "Ci sono al massimo due cavalieri tra noi". Significa che, se chiamiamo  $c$  il numero dei cavalieri, si ha  $c \leq 2$ , cioè  $c = 0$  oppure  $c = 1$  oppure  $c = 2$ . E se chiamiamo  $f$  il numero dei furfanti, si ha  $f \geq 2$  (perché  $c + f = 4$ ), che significa appunto "Ci sono almeno due furfanti", cioè  $f = 4$  oppure  $f = 3$  oppure  $f = 2$ .

In realtà, potevamo riscrivere le quattro frasi nella forma seguente, senza modificarne il significato:

- (a) "C'è almeno un furfante tra noi."  
 (b) "Ci sono almeno due furfanti tra noi."  
 (c) "Ci sono almeno tre furfanti tra noi."  
 (d) "Ci sono almeno quattro furfanti tra noi."

E potremmo anche pensare a un maggior numero di abitanti, che pronunciano frasi analoghe: il quinto dice "Ci sono almeno cinque furfanti tra noi.", e così via fino all'ultimo, l' $n$ -esimo, che dice "Ci sono almeno  $n$  furfanti tra noi."

*Fulmen*: Che cosa si può dire in questo caso?

*Mens*: Con ragionamenti del tutto simili a quelli che abbiamo fatto, si vede che  $n$  è un numero pari: ci sono esattamente  $\frac{n}{2}$  cavalieri e  $\frac{n}{2}$  furfanti. Il numero di furfanti e quello dei cavalieri sono necessariamente uguali. Possiamo essere più precisi: i cavalieri costituiscono la prima metà, mentre i furfanti formano la seconda metà.

*Fulmen*: E se  $n$  fosse dispari?

*Mens*: Il numero  $n$  non può essere dispari, perché si arriverebbe ad una contraddizione, esattamente come nel caso di un solo abitante che dicesse "Io sono un furfante".



## 9. Tra tetragoni e demagoghi

*Fulmen:* “La gloria di colui che tutto move / per l’universo penetra e risplende / in una parte più e meno altrove...” *Aequor*, mi dispiace ma da me risplende di più.

*Aequor:* Ma che dici? Cosa risplende?

*Fulmen:* Ma come, non lo sai di che parlo? Oggi è il 25 marzo, l’anniversario del giorno in cui il sommo Dante più di 700 anni fa ha intrapreso il viaggio nell’Aldilà!

*Mens:*

“O cara piota mia che s’è t’insusi,  
che, come veggion le terrene menti  
non capere in triangol due ottusi,  
così vedi le cose contingenti  
anzi che sieno in sé, mirando il punto  
a cui tutti li tempi son presenti;  
mentre ch’io era a Virgilio congiunto  
su per lo monte che l’anime cura  
e discendendo nel mondo defunto,  
dette mi fuor di mia vita futura  
parole gravi, avvegna ch’io mi senta  
ben tetragono ai colpi di ventura”<sup>1</sup>.

*Aequor:* Eh? capere... triangoli... ottusi... *tetragono*? Ma ve le state inventando ora!

---

<sup>1</sup>Dante Alighieri, Divina commedia, Paradiso XVII, vv. 13-24.

*Fulmen*: Dai, Aequor, è la “Divina Commedia”! Certamente, se ancora non lo conosci, una volta che ti immergerai nel mondo dantesco non ne potrai più uscire.

*Aequor*: Ma io preferisco il mondo matematico.

*Fulmen*: Guarda che Dante era anche scienziato, tanto che per spiegare come affrontare il proprio destino avverso usò una parola geometrica: *tetragono*.

*Aequor*: Ma che significa questa parola?

*Mens*: Prova a ragionare sulla sua struttura, non riconosci degli elementi numerici e geometrici?

*Aequor*: È vero! “Tetra-” è 4 e “-gono” ha a che fare con gli angoli, come la *goniometria*. Ma che c’entra con Dante e il suo destino difficile?

*Mens*: Rileggiamo il brano che vi ho appena proposto e ditemi:

«Con quale tra questi sinonimi sostituireste la parola tetragono?

- A. Opportunista
- B. Vanitoso
- C. Sensibile
- D. Irremovibile
- E. Insensibile» (*EdiTest esercizi per l’ammissione a Bocconi e Luiss ed ai corsi di Laurea a numero programmato in Economia, Giurisprudenza, Scienze politiche, Napoli, EdiSES, 2013*).

*Aequor*: Ci sono! Quattro angoli mi fanno pensare ad una figura geometrica ben piantata per terra, quindi, se lo riferisco ad una persona, penso che sia molto stabile contro le avversità. La risposta corretta deve essere la D), “irremovibile”.

*Fulmen*: Quindi uscisti... *a riveder le stelle*, come Dante quando uscì dall’Inferno. Come vedi tetragono ben rappresenta la figura di Dante, che rimase fermo di fronte alle difficoltà e non si fece piegare mai dalle avversità.

*Mens*: Ottimo! Vediamo come ve la cavate con i contrari.

Qual è il contrario di *conciso*?

- A. ammazzato
- B. divergente
- C. eloquente
- D. sintetico
- E. ridondante.

*Fulmen*: Non è combaciante! Dunque la B).

*Aequor*: Ahah, la trappola ha funzionato! La risposta corretta è E), *conciso* infatti indica uno stile “sintetico, non prolisso”, quindi il contrario è proprio “ridondante”.

*Mens*: Bene, *Aequor*, mi hai stupito! Allora alziamo il tiro:

sapreste dirmi quale sia il significato della parola *demagogo*?

- A. tiranno
- B. sire
- C. agitatore
- D. oratore
- E. carrettiere.

*Fulmen*: Ma è una parola che non ho mai sentito!

*Aequor*: *Fulmen*, nemmeno io! Proviamo a fare come ci ha detto il professore prima, ragioniamo sulla struttura.

*Fulmen*: “Demagogo” mi ricorda vagamente “democrazia”; quello lo so che significa, “potere del popolo”. Ma non so spiegare la seconda parte della parola.

*Mens*: Deriva da un verbo del greco antico, che significa “condurre, trasportare”.

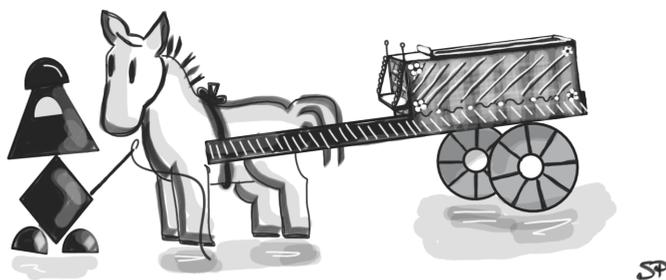
*Aequor*: Allora basta comporre i due significati: “trasportare il popolo”. Quindi il suo significato è...

*Fulmen*: C)! Agitatore, come quell’arruffapopoli di Catilina, il nemico di Cicerone!

*Aequor*: Ma l’oratore non trascina le folle con le sue parole?

*Mens*: Sì, ma il demagogo fa di più e di peggio, con l’arte del dire induce le folle ad agire come lui vuole.

*Fulmen*: Beh, di certo non è un carrettiere.



### Struttura delle parole

Perché è importante conoscere la struttura delle parole? Per identificare dove risiede il significato principale (radice) e quale sia la sfumatura che altre parti della parola aggiungono (affissi, suffissi); in particolare, conoscere il significato dei prefissi e dei suffissi di origine greca o latina può aiutare a risalire al significato di una parola anche se non la si conosce.

Le parole sono formate, nella loro composizione più elementare (*primitive*), da una radice, portatrice del significato primario, e da una desinenza, che indica il genere (maschile-femminile) o il numero (singolare-plurale) per i sostantivi e gli aggettivi e il modo, il tempo e la persona per i verbi.

Dalle primitive si ricavano le parole *derivate*, aggiungendo gruppi di lettere prima della radice (*prefissi*) o dopo la radice (*suffissi*), oppure parole *alterate*, che sono particolari parole derivate mediante suffissi (i suffissi possono essere *diminutivi*, *accrescitivi*, *vezzezzativi*, *dispreziativi*).

Infine, si possono creare parole composte associando due parole base.

Alcuni composti sono formati da *due parole* che possono essere sostantivi, aggettivi, verbi; altri (si tratta soprattutto di parole tratte dal lessico settoriale, moderne o molto recenti) prevedono l'uso dei *prefissoidi* e dei *suffissoidi* di origine greca o latina (sono parole che nella lingua originaria avevano un significato autonomo; talora una stessa parola può essere usata come prefissoide o suffissoide; ad esempio, antropo-centrico, onni-voro, pan-germanesimo); altri ancora usano dei *prefissoidi come parole autonome* che hanno perso la loro funzione originaria di semplici prefissi.

Esistono poi altre formazioni composte: voci *polirematiche* (gruppi di parole: divano letto, conferenza stampa), *verbi sintagmatici* (verbi di movimento + avverbio: mandare giù, andare avanti), *parole macedonia* (fusione di pezzi di parole: petrodollaro, cartolibreria), *conglomerati* (parole che, di solito staccate, in seguito all'uso che se ne fa si fondono: saliscendi, fuggifuggi), *parole accorciate* (cinema per cinemato-grafo, auto per auto-mobile, frigo per frigorifero, foto per foto-grafia), *sigle* (VIP: Very Important Person, TIR: Transports Internationaux Routiers; BOT: Buono ordinario Del Tesoro).

1. Primitive	Radice+desinenza	cas-a
2. Derivate/alterate	(Prefisso)+radice +(suffisso)+desinenza	Ac-cas-arsi (prefisso+radice+desinenza)
	Radice+suffissi +desinenza	Cas-eggiat-o (radice+suffisso+desinenza)

	Suffissi: Diminutivi Accrescitivi Vezzeggiativi Dispregiati	Cas-in-a Cas-on-e Cas-ett-a Cas-acci-a
3. Composte	Parola base+parola base  (Prefissoide)+parola base +(suffissoide)  prefissoide+parola base	Casa-rifugio  Micro-scopio ( <i>mikròs</i> : piccolo; <i>skopèò</i> : osservo) Biblio-filo ( <i>biblion</i> : libro; <i>philos</i> : amico)  Foto-romanzo ( <i>photòs</i> : dal significato di “luce” a quello di “relativo alla fotografia”)

Di seguito si indicano i prefissoidi e i suffissoidi più comuni, con l'indicazione della lingua d'origine, latina (L) o greca (G) e della parola di origine greca o latina che costituisce l'altra parte della parola; alcuni prefissoidi possono fungere pure da suffissoidi e viceversa, alcune parole possono essere composte da un prefissoide e da un suffissoide.

Prefissi			
Parola	Lingua	Significato	Esempi
Antropo-	G	Uomo	Antropo-logia* ( <i>lógos</i> : studio)
Biblio-	G	Libro	Biblio-teca* ( <i>tèke</i> : deposito)
Bio-	G	Vita	Bio-sfera* ( <i>sphàira</i> : globo)
Cosmo-	G	Universo	Cosmo-nauta* ( <i>nauta</i> : marinaio)
Demo-	G	Popolo	Demo-grafia* ( <i>graphìa</i> : scrittura)
Eco-	G	Ambiente (casa)	Eco-sistema* ( <i>systema</i> : complesso)
Emo-	G	Sangue	Emo-globina ( <i>globulus</i> : piccolo globo)
Fago-	G	Che mangia	Fago-cita* ( <i>kytos</i> : cellula)
Filo-	G	Amico/amante	Filo-sofia* ( <i>sophìa</i> : sapienza)
Fono-	G	Suono	Fono-isolante* ( <i>insula</i> : isola)
Geo-	G	Terra	Geo-sfera* ( <i>sphàira</i> : sfera)
Glico-	G	Dolce	Glico-geno* ( <i>radice gen/gn</i> : generare)