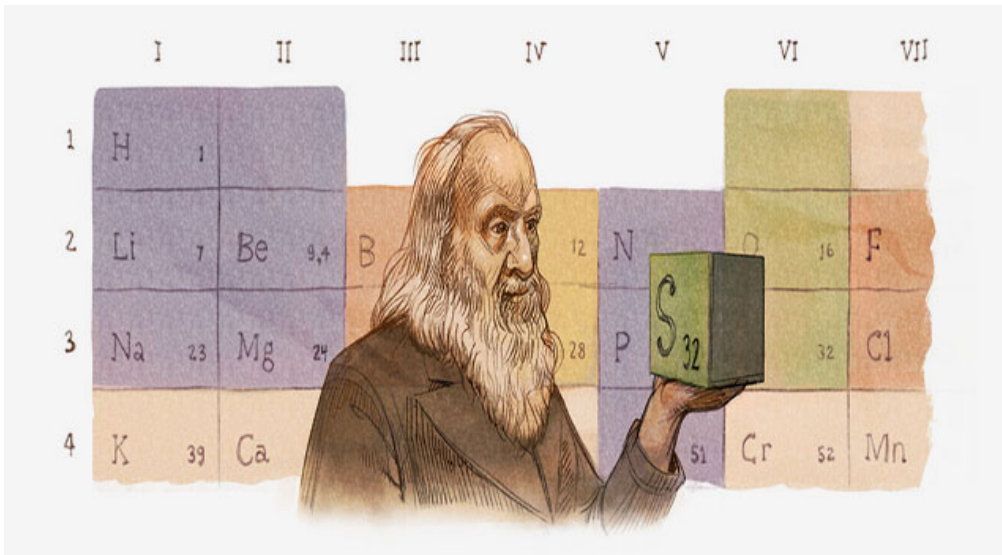


Elementi

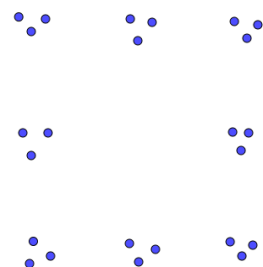
L'Unesco ha proclamato il 2019 "Anno Internazionale della Tavola Periodica degli Elementi" in occasione dei 150 anni dalla pubblicazione della classificazione da parte del chimico russo Dmitrij Mendeleev degli elementi conosciuti basata sulle loro proprietà chimiche. Si tratta senza dubbio di uno dei risultati più significativi della Scienza: cattura l'essenza non solo della Chimica, ma anche della Fisica e della Biologia, facendo un ampio uso della Matematica.



1. **IDROGENO.** Il suo simbolo è una H maiuscola in quanto il suo nome deriva da due parole del greco antico ("hýdor", e "ghennáo") le quali, unite, significano "generatore d'acqua". L'Idrogeno, oltre ad essere l'elemento chimico più semplice, forma infatti con l'Ossigeno l'acqua! E l'acqua è alla base di tutti gli organismi viventi. Prendete ad esempio una mela: il 90% è fatto d'acqua. E anche se si fa seccare al sole, una mela continua ad avere il 60% d'acqua. Se ora prendessimo 100 kg di mele e le facessimo seccare, quanti litri d'acqua sarebbero evaporati? [Si ricorda che 1 litro di acqua pesa 1 kg].

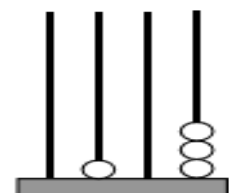
2. **ELIO.** In greco antico "hélios" significa "Sole" e l'Elio è l'elemento più presente dentro le stelle dopo l'Idrogeno, a seguito del processo di fusione nucleare. A proposito di Sole, vogliamo misurare il suo diametro utilizzando un cartoncino su cui abbiamo praticato un piccolo foro. Puntiamo il cartoncino verso il Sole e, a 50 cm da esso, ne mettiamo un altro perfettamente parallelo al primo su cui osserviamo una circonferenza luminosa di diametro 4,6 cm. Se la distanza Terra-Sole è pari a 150.000.000 km, quanti chilometri misura il diametro del Sole? [Dare come soluzione le prime 4 cifre da sinistra del risultato, ad esempio per 150.000.000 km la risposta da dare sarebbe 1500].

3. **LITIO.** Terzo elemento della Tavola Periodica, il suo nome deriva dall'antico greco "lítheios", "di pietra". I minerali del Litio hanno infatti un aspetto di tipo pietroso. Parlando di sassi, pietre e minerali, abbiamo preso 8 mucchietti da 3 minerali ciascuno e li abbiamo disposti a formare il perimetro di un quadrato 3 per 3, come in figura. Se ora aggiungiamo 6 minerali, stabilite in quanti modi differenti possiamo ridisporre i minerali in modo che:



- ci siano sempre 8 mucchietti;
- si formi sempre la stessa disposizione di 8 mucchietti;
- ci siano sempre 9 minerali per lato.

4. **BERILLIO.** Il nome di questo elemento è di origine indiana, usato per indicare una pietra preziosa di colore verdeazzurro. L'Acquamarina (verdeazzurra) e lo Smeraldo (verde) sono proprio minerali del Berillo con particolari impurità. Un uso famosissimo di pietre colorate in Matematica è nell'abaco. Supponiamo di averne uno formato da 4 aste e di avere a disposizione 24 pietre forate di Acquamarina. In ogni asta si possono infilare, al massimo, 9 pietre. Guardando un abaco da destra a sinistra, la prima asta rappresenta le unità, la seconda le decine, la terza le centinaia, la quarta le migliaia: ad esempio, la figura a fianco mostra la rappresentazione con l'abaco del numero 103. Usando quest'abaco e le 24 pietre di Acquamarina si possono rappresentare molti numeri aventi al massimo 4 cifre, ma non tutti. Qual è il più piccolo numero che non si riesce a rappresentare?



5. BORO. La Borace è un composto ricco di Boro, ma in lingua persiana “Burak” indica il Salnitro, di aspetto simile alla Borace con la quale poteva essere confuso. Portata in Europa da Marco Polo, la Borace è da sempre usata nei detersivi e nei saponi; in generale il Boro ha oggi tantissimi usi e applicazioni.

A proposito di Marco Polo, supponiamo che le sue imbarcazioni avessero tutte la stessa capacità di trasporto nella stiva. Nel suo primo viaggio dall’Oriente carica tutti i beni ricevuti in 291 casse identiche, tuttavia 3 casse rimangono là in quanto ha riempito tutte le stive. Quando ritorna in Oriente la seconda volta riceve, in tutto, 229 casse ma questa volta ha anche 2 navi in meno. Tuttavia riesce a imbarcare tutte le merci; anzi, avrebbe posto ancora per 11 casse!

Quante navi aveva Marco Polo nel suo secondo viaggio e quante casse poteva trasportare ciascuna nave?

[Dare come risposta le cifre della prima risposta seguite dalle cifre della seconda. Se le risposte sono 30 navi e 15 casse, il numero da scrivere è 3015.]

6. CARBONIO. È uno dei 9 elementi noti fin dall’antichità, con Oro, Argento, Rame, Zolfo, Stagno, Piombo, Mercurio e Ferro. Prendiamo 9 barattoli marcati con i numeri da 1 a 9 e vi mettiamo dentro i 9 elementi seguendo in ordine queste regole:

- per ogni regola ha la precedenza l’elemento che viene prima alfabeticamente che non è già dentro a un barattolo;
- se un elemento ha la stessa iniziale di un numero, va nel barattolo di valore minimo tra quelli con la sua stessa iniziale;
- se un elemento ha il numero di lettere che marca un barattolo non ancora pieno, va in quel barattolo;
- se un elemento ha un numero pari, rispettivamente dispari, di lettere, va nel primo barattolo pari, rispettivamente dispari, libero;
- se un elemento non è stato posizionato con le precedenti regole, va messo nel primo barattolo ancora vuoto.

Dite, in quest’ordine, i barattoli che contengono Mercurio, Piombo, Zolfo, Ferro.

7. AZOTO. Il grande e famoso Antoine Laurent Lavoisier coniò il nome di questo elemento usando la terminologia greca (alfa privativo + zotikós), il suo nome significa “non produttore di vita”; ma un altro francese Jean-Antoine Chaptal, contemporaneo di Lavoisier e appartenente a una opposta scuola di pensiero, propose un differente nome: Nitrogeno, che significa “generatore di Salnitro”. È rimasto il nome dato da Lavoisier ma il simbolo chimico porta la lettera N dal nome dato da Chaptal. Questa dualità ci fa venire in mente due famose popolazioni matematiche: coloro che mentono (gli Azoti) e coloro che dicono la verità (i Nitrogeni). Supponiamo di entrare nel loro territorio e incontrare 1000 dei suoi abitanti: alcuni Azoti, gli altri Nitrogeni. Chiediamo ai primi due che passano: «Lei è un Azoto o un Nitrogeno?» Otteniamo queste risposte:

Primo abitante: «Siamo 1000 Nitrogeni!»

Secondo abitante: «Uno solo di noi è un Nitrogeno!»

Quanti Azoti ci sono almeno?

8. OSSIGENO. Elemento senza il quale, probabilmente, non sarebbe possibile la vita! È l’elemento essenziale nei processi respiratori della maggior parte delle cellule viventi e nei processi di combustione, oltre che essere l’elemento chiave per formare, con l’Idrogeno, l’acqua!

A proposito di acqua, Marco e Andrea dopo un lungo cammino si ritrovano in una radura. Marco ha con sé una borraccia con 600 millilitri d’acqua, Andrea una bottiglia con 400 millilitri d’acqua. Quando stanno per iniziare a consumare il loro cibo, sopraggiunge Claudio rimasto senz’acqua. I due gli offrono da bere e i tre, bevendo ciascuno la stessa quantità d’acqua degli altri, finiscono tutte le scorte. Claudio, per ringraziarli, offre agli altri due un sacchetto con 1000 monete. Di queste, seguendo una partizione proporzionale all’acqua data da ciascuno dei due, quante spettano a Marco?

9. FLUORO. Dal latino “fluere”, ossia “scorrere”: i suoi minerali, come per esempio la Fluorite, facilitano la fusione dei minerali. Ma il Fluoro è famoso soprattutto per la sua alta reattività: non si trova libero in natura!

In Matematica c’è una cifra che è un po’ come il Fluoro: scritta alla fine di un numero fa crescere molto il valore iniziale, ma non può essere quasi mai scritta all’inizio del numero, solo in mezzo o alla fine. Si tratta della cifra 0. Supponiamo di iniziare a scrivere tutti i numeri naturali positivi, a partire da 1 e in ordine crescente. In quale numero scriviamo per la centesima volta la cifra zero?

10. NEON. È un gas, all’epoca della scoperta considerato nuovo (da “neos”, cioè “nuovo”) facente parte della famiglia dei cosiddetti “gas nobili” o “gas rari”: Elio, Neon, Argon, Krypton, Xenon e Radon.

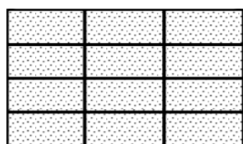
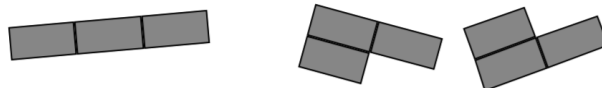
Supponiamo ora di entrare in una farmacia chimica che vende ciascuno di questi gas in speciali boccette. Il farmacista ha esposto sul bancone 5 scatole, ognuna da 20 euro, così composte:

- 1 boccetta di Radon e 1 boccetta di Argon;
- 4 boccette di Neon;
- 1 boccetta di Xenon e 5 boccette di Elio;

- d. 2 boccette di Argon e 2 boccette di Elio;
- e. 2 boccette di Xenon.

A noi, tuttavia, non interessano queste scatole in quanto vorremmo prendere esattamente una boccetta per ciascun tipo. Il farmacista ci risponde allora che la spesa totale è di 57 euro. Quanti euro costa, da sola, una boccetta di Krypton?

11. CALCIO. Questo elemento (numero atomico 20), fondamentale per la vita e molto abbondante sulla crosta terrestre, era usato fin dall'antichità a partire da uno dei suoi composti più diffusi, la Calce: materiale da costruzione ottenuto dalla cottura a elevata temperatura di composti con Carbonato di Calcio.



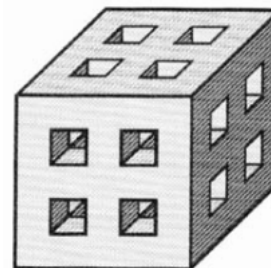
Abbiamo tre tipi di mattonelle di Calce, come nella figura a destra. Ciascun tipo di mattonella è costituito da tre blocchi che non possono essere separati; ciascun blocco misura 22cm×8cm. Abbiamo a disposizione quattro mattonelle di ciascun tipo e dobbiamo coprire un muro 66cm×32cm con quattro mattonelle, senza buchi o sporgenze, come mostrato nella figura a destra. In quanti differenti modi lo possiamo realizzare?

12. VANADIO. Molti elementi chimici portano nomi legati alle mitologie: come il Titanio richiama i giganti figli di Urano e di Gea della tradizione greca, così il Torio trae il suo nome dal dio del tuono Thor; come il Nettunio evoca il dio dei mari romano Nettuno, così il Vanadio si rifà alla dea della bellezza nella mitologia nordica: per la bellezza e la varietà di colori dei suoi composti. E questo grazie ad una proprietà quasi unica: il Vanadio possiede ben cinque stati di ossidazione: +1, +2, +3, +4 e +5.

Utilizziamo allora le cinque cifre per combinarle a formare due numeri interi tali che il loro prodotto sia il massimo possibile. Qual è il risultato trovato?

[Date come soluzione le prime 4 cifre da sinistra del prodotto massimo. Ad esempio, se la risposta è $10862 = 5431 \times 2$ la soluzione da dare è 1086.]

13. FERRO. Questo elemento (numero atomico 26), piuttosto abbondante sulla Terra, si trova sempre legato ad altri elementi, come lo Zolfo, a formare bellissimi cristalli, tra cui la Pirite, di forma cubica. Prendiamo ora un cubo di Pirite di lato 5 cm e su tre facce vi praticiamo 4 fori: si tratta in tutto di 12 buchi che vanno, in maniera perpendicolare, da una faccia all'altra e che hanno sezione quadrata di lato 1 cm. I fori sono praticati in maniera perfettamente simmetrica, come nella figura. Quanti cm^3 è il volume del solido?



14. COBALTO e NICHEL. Si tratta di due elementi vicini nella Tavola degli Elementi (numeri atomici 27 e 28), accomunati dalle etimologie dei loro nomi, pur così diversi. Il Cobalto deriva dall'antico greco "kóbalos", che significa "folletto": sarebbe stato un folletto a far trovare ai minatori Cobalto al posto del desiderato Argento. Il Nichel deriva invece dal tedesco "Kupfernickel" che significa "spiritello del Rame", quello che i minatori sostenevano non facesse loro trovare il Rame.

A proposito di folletti e spiritelli, ce n'è uno pure matematico, che propone questo quesito:

*Penso ad un numero intero per te,
e lo moltiplico ora per tre.
Sottraggo undici e divido per quattro,
poi aggiungo sette: non faccio altro!
Magia compiuta: il numero di partenza è il risultato!
Or sai tu dirmi qual era il numero che avevo pensato?*

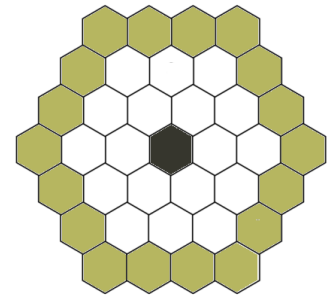
15. ARSENICO. È forse l'elemento chimico (numero atomico 33) più noto agli appassionati di indagini, di film polizieschi e di racconti gialli: bastano 20 grammi di uno dei suoi composti (un cucchiaino!) per avere una dose letale; è insapore e inodore – la vittima difficilmente può accorgersi della sua presenza. Un tempo, procurarselo era molto facile: è un prodotto di scarto della lavorazione del rame, dunque molto economico. Non a caso un proverbio dice che "l'Arsenico è il re dei veleni e il veleno dei re".

Un potenziale re degli avvelenatori sta confezionando fiale, ciascuna da una dose letale di Arsenico: appena ha pronte 6 fiale le inserisce in un contenitore. Quando ha riempito 6 contenitori li sistema in una scatola che chiude. Quando ha preparato 6 scatole le inserisce in una cassa, che sigilla. Alla fine, in tutto, ha preparato 1000 dosi letali. Sapete dire, nell'ordine, a) quante casse piene ha ottenuto; b) quante scatole piene sono rimaste fuori dalle casse; c) quanti contenitori pieni sono rimasti fuori dalle scatole; d) quante dosi sono rimaste sfuse?

[Date come soluzione il numero ottenuto accostando le 4 risposte nell'ordine abcd, ad esempio se fosse a) 8 casse; b) 0 scatole c) 2 contenitori d) 3 dosi dovrete scrivere 8023.]

16. ARGENTO. Chi non conosce questo elemento (numero atomico 47)? Fa parte del gruppo dei “metalli nobili”, insieme a Oro, Rutenio, Rodio, Palladio, Osmio, Iridio e Platino. Qualcuno include anche Mercurio, Renio e Rame.

La “nobiltà” non sta nel fatto che hanno un costo molto elevato, a causa della lucentezza e della scarsa abbondanza, ma si riferisce alla capacità di resistere alla corrosione e ai processi di ossidazione in aria umida. Facciamo un gioco utilizzando l'Argento, il Rodio e l'Iridio. Li disponiamo su questo tabellone con caselle di forma esagonale: al centro mettiamo una pepita di Rodio, nelle caselle centrali l'Argento e in quelle del perimetro esterno delle pepite di Iridio. Partendo dalla casella centrale, vogliamo recuperare 4 pepite, una di Rodio, due di Argento, una di Iridio, passando per 4 caselle confinanti. In quanti possibili differenti modi possiamo prelevare le pepite?



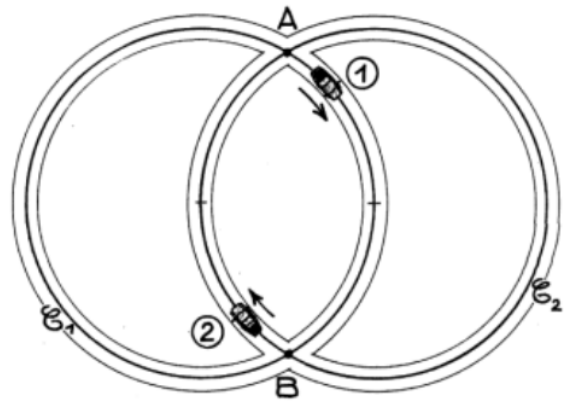
17. TANTALIO. Elemento poco noto (numero atomico 73), ma che nasconde un'interessante leggenda: prende il nome da Tantalos, il mitico re della Lidia, punito dagli dei con un atroce supplizio per i suoi numerosi furti e affronti: fu condannato a soffrire la sete eterna stando in un luogo dove, pur circondato dall'acqua, non poteva berne. Il nome chimico allude al fatto che l'elemento non è intaccato dagli acidi comuni. Su un'antica lastra di pietra, evidentemente non di Tantalio, erano incise alcune operazioni, ma alcune cifre sono state corrose con acidi. Si sono usati acidi diversi per cifre diverse, lo stesso acido ha coperto le stesse cifre producendo lo stesso tipo di macchia: si vede a fianco ciò che si resta.

$$\blacklozenge 7 + 5 \star = 9 \blacktriangleright$$

$$\star 9 + 5 \blacklozenge = \blacktriangleright 02$$

Quanto vale la scrittura $\blacklozenge \star \blacktriangleright$?

18. PIOMBO. Metallo tenero, denso, duttile e malleabile (numero atomico 82) fu usato per secoli, ma solo in età moderna si è scoperto che è nocivo per gli organismi viventi a causa delle neurotossine che si depositano nelle ossa e nel sangue causando danni irreparabili. Un tempo veniva aggiunto anche nella benzina come antidetonante: a seguito della sua messa al bando si è passati alla cosiddetta “benzina verde”. Due automobili testano un nuovo carburante, ciascuna su un circuito circolare, come in figura. I due circuiti \mathcal{C}_1 e \mathcal{C}_2 hanno lo stesso raggio, passano ciascuno per il centro dell'altro e s'intersecano in A e in B. La vettura 1 gira a velocità costante in senso orario sul circuito \mathcal{C}_1 ed effettua un giro in 1 minuto e 12 secondi. La vettura 2 gira a velocità costante in senso orario sul circuito \mathcal{C}_2 , ma effettua un giro in 1 minuto e 15 secondi. All'inizio della corsa la vettura 1 si trova in A e la vettura 2 in B. Dopo quanti secondi avverrà la collisione?



19. URANIO. Elemento chimico radioattivo di importanza strategica a livello mondiale (numero atomico 92): scoperto alla fine del 1700 e intitolato al pianeta Urano, questo elemento è divenuto famoso nel 1900 per il suo impiego nelle armi nucleari ma anche come combustibile per le centrali nucleari. C'è un deposito di Uranio a forma di trapezio rettangolo con perimetro 400 metri. È necessario realizzare una recinzione che, per motivi di sicurezza, delimiti una zona intorno al deposito accessibile soltanto al personale autorizzato. Il limite di questa zona è 10 metri da ogni lato e vertice del deposito. Qual è la minima lunghezza in metri di questa recinzione?

[Si approssimi il valore di π a 3,14 e si tronchi il risultato al numero prima della virgola].

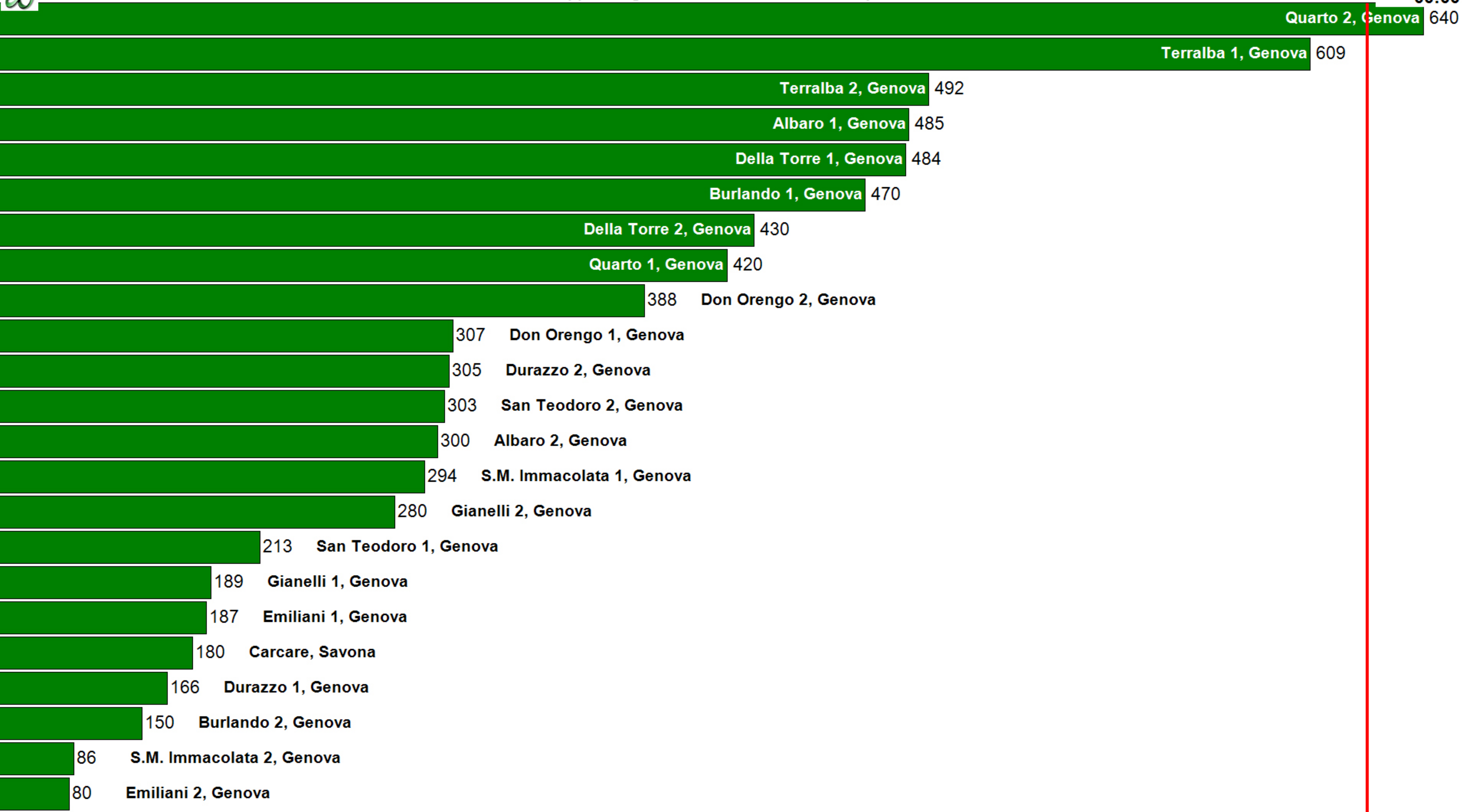
20. FERMIO. Numero atomico 100, è un elemento *oltre* l'Uranio: tutti gli elementi oltre l'Uranio sono fortemente instabili. Viene prodotto in laboratorio; non si trova spontaneamente in natura. Scoperto nel 1952, fu dedicato a Enrico Fermi, premio Nobel per la Fisica, come altri elementi di questo gruppo: ad Albert Einstein l'Einsteinio, a Dmitrij Ivanovič Mendeleev il Mendeleevio, a Maria Salomea Skłodowska Curie e Pierre Curie il Curio. Abbiamo due copie di una biografia di Fermi, due copie di una biografia di Einstein, due copie di una di Mendeleev, due copie di una dei coniugi Curie: otto libri in totale. Siamo in 12 e ciascuno di noi impiega una settimana a leggere una biografia. Quante settimane ci vogliono, come minimo, affinché tutti abbiamo letto tutte e quattro le biografie?

SOLUZIONI		
NUMERO	TITOLO	SOLUZIONE
1	IDROGENO.	0075
2	ELIO.	1380
3	LITIO.	0010
4	BERILLIO.	0799
5	BORO.	1024
6	CARBONIO.	2931
7	AZOTO.	0002
8	OSSIGENO.	0800
9	FLUORO.	0509
10	NEON.	0020
11	CALCIO.	0011
12	VANADIO.	2241
13	FERRO.	0081
14	COBALTO e NICHEL.	0017
15	ARSENICO.	4344
16	ARGENTO.	0042
17	TANTALIO.	0341
18	PIOMBO.	0600
19	URANIO.	0462
20	FERMIO.	0006



Coppa Pitagora 2019 - Classifica finale squadre

00:00





IDROGENO.

ELIO.

LITIO.

BERILLIO.

BORO.

CARBONIO.

AZOTO.

OSSIGENO.

FLUORO.

NEON.

CALCIO.

VANADIO.

FERRO.

COBALTO e NICHEL.

ARSENICO.

ARGENTO.

TANTALIO.

PIOMBO.

URANIO.

FERMIO.

Coppa Pitagora 2019 - Classifica domande

00:00

134

88

100

43

57

102

90

102

30

33

106

34

45

26

76

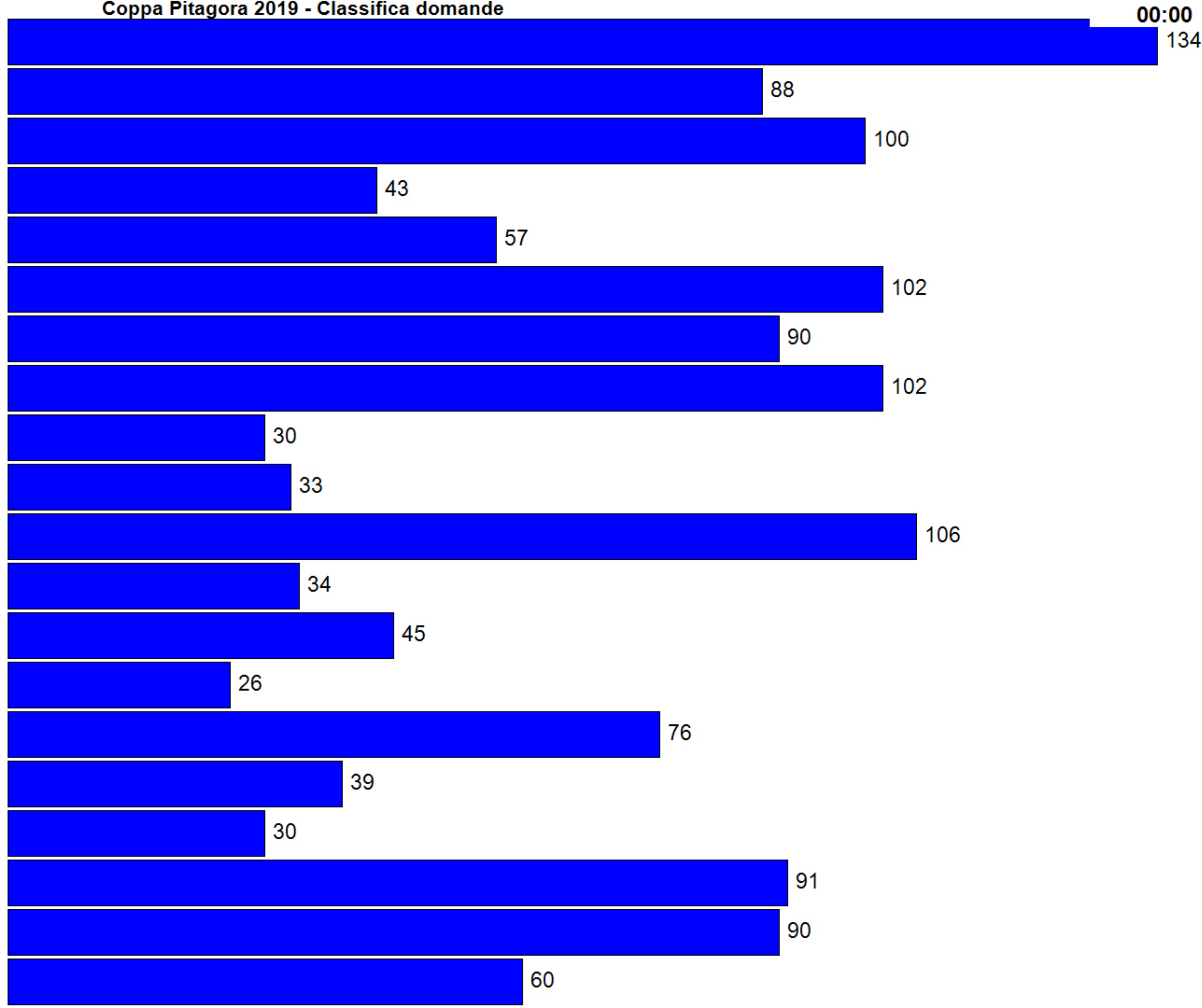
39

30

91

90

60





Coppa Pitagora 2019 - Stato squadre

00:00

01) Burlando 1	1	2			4					10	11	12	13	14	15	16	17	18	19													
02) San Teodoro 1	1		3	1						10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20												
03) Della Torre 1	1	2			4	5	6	1			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
04) Terralba 1	1	1					6			9		12	13	14	15	16	17	18	19	20												
05) Albaro 1	1	6			4					10		12	13	14	15	16	17	18	19	20												
06) Quarto 1	1	4			4					9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1										
07) Durazzo 1	1	4			4			1		9		12	13	14	15	16	17	18	19	20	1											
08) Don Orenco 1	1	3			4				8	1		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
09) Gianelli 1	1	3	2	1		4	2	5	1	6	1		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1							
10) Emiliani 1	1	4			3	1	4			6	2		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
11) S.M. Immacolata 1	1	4			4		5	6	3	7	1	8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
12) Carcare	1	2			4					9	2	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4						
13) Burlando 2	1	1			4					9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1									
14) San Teodoro 2	1	1			3	1	4			5		7		8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
15) Della Torre 2	1	5			2		3			4		5		6	1	7		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
16) Terralba 2	1	3			4					5	1	6	1	7		8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
17) Albaro 2	1	4			4					5		6		7		8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
18) Quarto 2	1	2			4					9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
19) Durazzo 2	1	5			4					9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
20) Don Orenco 2	1	7			4					6	2	7		8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	
21) Gianelli 2	1	1	2	1	3	1	4			5		6	1	7		8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
22) Emiliani 2	1	3			3		2	4		1	5		6	1	7		8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2
23) S.M. Immacolata 2	1	4			4					3	5		6	1	7		8	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		