

# Numeri primi circolari

*Gruppo Eratostene*

.....

Definizione, da Wikipedia:

“Un **primo circolare** è un numero primo tale che qualsiasi rotazione delle cifre genera un altro numero primo: L'esempio classico è il numero 1193: i numeri 1193, 1931, 9311 e 3119 sono tutti primi .

Com'è facile notare, i primi circolari sono composti soltanto dalle cifre 1, 3 , 7, 9: tutte le cifre pari devono essere escluse onde evitare di generare un numero pari,così come il 5,che in ultima posizione rende il numero divisibile per 5.

Qualsiasi primo repunit è anche un primo circolare; ad eccezione di questi ultimi, i primi circolari sono estremamente rari: finora non è stato scoperto nessuno di lunghezza maggiore di 14 cifre.

In particolare, con l'aiuto del computer è stato dimostrato da Walter Schneider che non esistono primi circolari di lunghezza compresa tra 17 e 19 cifre, estremi inclusi...”

Per la loro forma numerica, essi sono tutti della stessa forma numerica ( $6n + 1$  oppure  $6n - 1$ ) del numero primo iniziale, poiché se la somma delle loro cifre è  $3n - 1$ , la forma dei numeri primi circolari è la stessa del numero primo iniziale  $6n - 1$ , e viceversa: se la somma delle cifre è  $3m + 1$ , la forma del numero primo iniziale e dei relativi numeri primi circolari è  $6k + 1$  (Rif. 1 e Rif. 2)

Infatti (esempio per tutti gli altri casi):

Numeri circolari basati sul numero iniziale 1193:

1193      1931      9311      3119

somma cifre  $1+1+9+3 = 14 = 3*5 - 1$ , 1193 di  
forma  $6n-1 = 1193 = 6*199 - 1$ , e così pure

$$1931 = 6*322 - 1$$

$$9311 = 6*1552 - 1$$

$$3119 = 6*520 - 1$$

Circa la loro distribuzione, Wikipedia non ne fa  
quasi cenno; qualcosa c'è sul sito di Chris

Caldwell

<http://primes.utm.edu/>

“Primepages” (Rif.3), e una lista dei numeri  
circolari più piccoli:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 37, 79, 113, 197, 199, 337,

1193, 3779, 11939, 19937, 193939, 199933,  
 R<sub>19</sub>, R<sub>23</sub>, R<sub>317</sub>, R<sub>1031</sub>, and possibly R<sub>49081</sub>...”

Da tale lista ricaviamo la seguente tabella della  
 loro distribuzione media fino a 10<sup>6</sup>

$C(10^n)$  = **valori reali**, desunti dalla suddetta  
 lista)

<u>n</u>	<u>10<sup>n</sup></u>	<u>C(10<sup>n</sup>)</u>	<u>~ 3n ~</u>	<u>1,5 ln(10<sup>n</sup>)</u>
1	10 <sup>1</sup>	4	3	3,4
2	10 <sup>2</sup>	9	6	6,9
3	10 <sup>3</sup>	13	9	10,3
4	10 <sup>4</sup>	15	12	13,8
5	10 <sup>5</sup>	<b>17</b>	15	<b>17,2</b>
6	10 <sup>6</sup>	19	18	20,7
...	....	...	...	...

Dopo tali valori, i numeri primi circolari si  
 fanno sempre più rari al crescere di n e quindi

anche di  $10^n$ : R19, R23, R317, R1031, R49081  
che però sono anche Repunit e probabili primi.

## Riferimenti

1) “Conservazione della forma e del segno anche nei numeri semiprimi” in sezione “Articoli vari”

2) “Riepilogo generale sulle forme  $P = 6n \pm 1 \dots$ ”

In sezione “Articoli sui numeri primi”

3) Sito <http://primes.utm.edu/> “Primepages”,  
voce “Circular prime”

Caltanissetta 30.4.2010