P. GIOVANNI ALICE

RICERCA DEL RAPPORTO π, PER DISTINZIONE INDICATO CON π^1, RICORRENDO A PROCEDIMENTO DIVERSO DAI PRECEDENTI ADOTTATI

PREMESSA

L'esame del processo storico relativo alla ricerca del rapporto π, tra circonferenza e diametro, sino alla dichiarazione della sua impossibilità, evidenziava che questa era particolarmente dovuta al modo di ricerca, e quindi non era esclusa una pensabile possibilità.

Se non era possibile alla mente umana la percezione dell'infinitesimo matematico, come di altre misteriose realtà naturali, questa limitazione, oggettivamente, non era riferibile ad intelletto universale, necessario alla sussistenza di tutte le entità, e dei convenienti loro rapporti.

Le impossibilità, di qualsiasi genere, per l'intelletto umano, al quale sono tuttavia stimolo alla ricerca, da cui il progresso, non sono riferibili all'intelletto divino, per il quale l'infinitesimo è costitutivo della sua infinita sapienza.

Pertanto l'impossibilità attribuita a π, una fra le molte per la mente umana, si presentava in un relativismo, che non escludeva, oggettivamente, la possibilità di π, in un infinitesimo non compatibile col sistema convenzionale decimale, ma frazionalmente espresso, in quanto la frazione ha carattere universale.

Ciò mi è parso evidenziato dalla semplicità elementare delle seguenti esemplificazioni.

Prima = Il prodotto delle frazioni $\dfrac{3}{4} \times \dfrac{2}{3} = \dfrac{6}{12} = 0{,}5$ (esatto). Non così riducendo le frazioni al valore decimale.

Infatti: $\frac{3}{4} = 0{,}75$; $\frac{2}{3} = 0{,}666\ldots$; il prodotto coi valori decimali è: $0{,}75 \times 0{,}666\ldots = 0{,}499\ldots$, approssimazione per difetto. La differenza dei risultati precisa il difetto del sistema decimale nei confronti del frazionario.

Seconda = Il quoziente $4 : \frac{2}{3} = \frac{4 \text{ x } 3}{2} = \frac{12}{2} = 6$ (esatto). Non così col sistema decimale. Infatti sostituendo alla frazione $\frac{2}{3}$ il suo valore decimale risulta: $4 : 0{,}666\ldots = 4 : 0{,}6 = 6{,}666\ldots$ approssimazione per eccesso.

Queste elementari constatazioni mi orientarono alla ricerca di π^1 ricorrendo al criterio di equivalenza tra area di quadrato e circolo, come in seguito viene esposto, raggiungendo un risultato che mi è parso meritevole di considerazione, sia nella forma frazionaria, sia nel valore decimale, come potrà essere in seguito rilevato.

Avvertivo che π^1, relazionato al criterio di equivalenza imponeva la precedente ricerca del rapporto $\frac{L}{D}$, tra lato del quadrato e diametro del circolo equivalenti, ossia tra questi elementi fondamentali delle due entità geometriche. Difficoltà superata concludendo col rapporto $\frac{L}{D} = \frac{148}{167}$, ossia: 148 lato del quadrato equivalente a circolo di diametro $D = 167$. Questo rapporto si dimostrava il più probabile per la formula derivabile relativa al valore di $\pi^1 = \frac{4 \text{ x } L^2}{D^2}$, come si vedrà. Infatti considerando l'area del quadrato $= 148^2$ equivalente all'area del circolo $= (\frac{D}{2})^2 \cdot \pi$ (¹), ossia $(\frac{167}{2})^2 \times \pi$, risultava $148^2 : (\frac{167}{2})^2 = \frac{148^2 \text{ x } 4}{167^2} = \frac{4 \text{ x } 148^2}{167^2} = \pi^1$, come viene presentato nella esposizione che segue nel valore frazionario e nel decimale, e questo in confronto col valore di π di uso generale.

Concludiamo questa premessa richiamando l'attenzione sulla interdipendenza tra quadrato e circolo, resa possibile dal rapporto $\frac{L}{D}$ e del derivato rapporto π^1, la quale permette identità di equivalenza.

(¹) π considerandolo come termine.

Annotazione

L'esposizione del complesso calcolo matematico per raggiungere i rapporti $\frac{L}{D}$ e $\frac{4 \cdot L^2}{D^2} = \pi^1$ è omessa in considerazione delle difficoltà che presenta.

Consigliato da parte di esperti ([2]) di portare a conoscenza i risultati raggiunti, superata la naturale riluttanza, li sottoponevo all'Accademia delle Scienze (Roma), il cui giudizio non è stato negativo. Rimarcava la difficoltà per una presentazione nei confronti del π in generale adottato.

Solo per conoscenza ho osato presentare questa ricerca all'Accademia degli Agiati.

Respingo l'impressione da alcuno manifestata, che si tratti della quadratura del circolo, rilevando che nella correlazione tra gli indicati rapporti nella forma frazionaria, si attua una integrazione infinitesimale che permette perfetta equivalenza tra l'area del quadrato e quella del circolo, ma non è accertabile se essa risponde a certezza di reale valore matematico, od è solo integrativa funzionale.

È noto che le equivalenze non sono condizionate ad equivalenza di perimetri, potendo questi essere di diversa misura dipendente dalla distanza dei vertici dal centro geometrico di figura.

Nel circolo equivalente a quadrato i punti della circonferenza sono vertici concentrici a minor distanza dai vertici del quadrato, (vedi figura grafica) per cui la circonferenza è minore del perimetro del quadrato equivalente, come di qualsiasi altra figura derivata dal quadrato, od equivalente diversamente tracciata.

Pertanto, i perimetri non condizionando le equivalenze, mi è parso logico ricorrere a supposta equivalenza tra quadrato e circolo per la ricerca dei rapporti

$$\frac{L}{D} \text{ e } \pi^1 = \frac{4 \cdot L^2}{D^2}.$$

Ogni nuovo trovato incontra diffidenza, quindi difficoltà di riconoscimento. Non ci interessa l'approvazione, ma la conoscenza. Sono grato all'Accademia degli Agiati che permette questa conoscenza, accogliendo questa ricerca tra i suoi Atti, come pure ai revisori, per il loro cortese giudizio.

([2]) Tra cui S. Emin. il card. Maffi.

ESPOSIZIONE

Simboli letterali adottati

π = rapporto in uso tra circonferenza e diametro.

$\frac{L}{D}$ = rapporto tra lato (L) di quadrato e diametro (D) di circolo corrispondente.

π^1 = rapporto derivato dal rapporto $\frac{L}{D}$ e precisamente: $\pi^1 = \frac{4\,L^2}{D^2}$

l = lato qualunque di quadrato.

d = diametro qualunque di circolo equivalente al quadrato di lato l.

A = area del quadrato corrispondente al circolo.

A^I = area del circolo corrispondente al quadrato.

Applicazioni letterali

Sia l il lato di un quadrato qualunque, la sua area sarà: $A = l^2$.

Conoscendo il rapporto $\frac{L}{D}$, troverò il diametro d del circolo corrispondente moltiplicando l per il reciproco di $\frac{L}{D}$ ed avrò:

$$l \cdot \frac{D}{L} = \frac{l \cdot D}{L} = d \text{ (diametro)}$$

Trovato d, l'area del circolo, col procedimento in uso, sarà:

$$A^I = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2}{4} \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

Sostituendo a d l'equivalente $\frac{l \cdot D}{L}$ ed applicando il rapporto π^1 avrò:

$$A^I = \left(\frac{l \cdot D}{L} : 2\right)^2 \cdot \frac{4\,L^2}{D^2} = \frac{l^2 \cdot D^2}{4\,L^2} \cdot \frac{4\,L^2}{D^2}$$

e sopprimendo i fattori comuni avrò l^2; ossia A corrispondente ad A^I.

Sia ora considerato d diametro di un circolo qualunque. Col procedimento solito A^I (area di questo circolo) sarà:

$$A^I = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

Sostituendo a π il $\pi^1 = (\frac{4 L^2}{D^2})$ avrò:

$$A^I = (\frac{d}{2})^2 \cdot \frac{4 L^2}{D^2} = \frac{d^2}{4} \cdot \frac{4 L^2}{D^2}$$

sopprimendo il fattore comune (4) avrò:

$$A^I = \frac{d^2 \cdot L^2}{D^2}$$

L'area A del quadrato corrispondente a questo circolo si otterrà moltiplicando d per il rapporto $\frac{L}{D}$: $= \frac{d \cdot L}{D}$, che elevato al quadrato darà:

$$A = (\frac{d \cdot L}{D})^2 = \frac{d^2 \cdot L^2}{D^2}$$

come è evidente $A = A^1$, le due aree si equivalgono.

Applicazioni coi valori numerici frazionari corrispondenti

Premetto i valori frazionari dei due rapporti $\frac{L}{D} = \frac{148}{167}$ e

$$\pi^1 = \frac{4 L^2}{D^2} = \frac{4 \cdot 148^2}{167^2} = \frac{87616}{27889} .$$

Confrontati i valori decimali di π^1 e di π

π^1 = 3,14159-7045430097888056222883-57058 . . .
π = 3,14159-2653589793238462643383- . . . per difetto
diff. 0,00000-4391840304649593579500-57058 . . .

Questa differenza evidenzia il confronto. Essa comincia dopo la quinta cifra decimale, ultima data per sicura, le cifre che seguono a questa in π sono ritenute approssimate per difetto.

Dato poi che per π è in uso l'eccesso, ossia 3,1416, messo in confronto con π^1 avrò:

π = 3,1416-00000 . . .
π^1 = 3,1415-97045 . . .
diff. 0,0000-02955 . . . differenza tra π per eccesso e π^1.

Ben più rilevante è la differenza fra π per eccesso e π per difetto, come risulta dal seguente confronto

π (per eccesso) = 3,1416-00000
π (per difetto) = 3,1415-92653
differenza = 0,0000-07347, la quale messa in confronto

colla differenza sopra segnata tra π per eccesso e π^1 risulta:

differenza 0,000007347 . . .
differenza 0,000002955 . . .

differenza 0,000004392 . . . quasi come la differenza sopra segnata tra π^1 e π per difetto.

Questa approssimazione dovrebbe confortare il valore di π^1, cioè $\pi^1 = \frac{4\,L^2}{D^2}$, derivato dal rapporto $\frac{L}{D}$, permettendo equivalenza tra quadrato e circolo, e che facilita pure la relazione tra gli enti geometrici derivati dal quadrato, ossia rettangolo, triangolo, ecc. . .

Per informazione noto altra approssimazione, molto quotata, di π, ossia: $\pi = 3{,}14159\text{-}44\ldots$ e la differenza ultima segnata tra π^1 e π per difetto ossia 0,0000043.

Applicazioni numeriche

Suppongo dato 148 come lato (l) di quadrato, e ciò per una migliore evidenza del procedimento.

L'area A di questo quadrato sarà: 148^2.

Riferendomi al procedimento letterale, il diametro (d), del circolo corrispondente, si otterrà moltiplicando 148 (lato l) per il reciproco del rapporto $\frac{L}{D}$ $\frac{148}{167}$, e si avrà:

$148 \cdot \frac{167}{148}$. Eliminando i fattori comuni risulta 167, diametro.

Trovato questo diametro l'area A^I del circolo sarà:

$(167 : 2)^2 = \frac{167^2}{4}$ (quadrato del raggio) che moltiplicato per π^1 darà:

$\frac{167^2}{4} \times \frac{4 \cdot 148^2}{167^2}$. Eliminando i fattori comuni risulta 148^2 e, estraendo la radice, avrò: 148. Evidente la corrispondenza tra quadrato e circolo.

Considero ora un lato (l) qualunque di quadrato (è indifferente se intero o decimale). Sia per esempio 5 il lato di un quadrato. La sua area $A = 5^2 = 25$.

Il diametro del circolo corrispondente si otterrà, col procedimento indicato, moltiplicando 5 per il reciproco di $\frac{148}{167}$ ossia

$d = \frac{5 \cdot 167}{148}$ e il quadrato del raggio sarà: $(\frac{5 \cdot 167}{2 \cdot 148})^2$, ossia $\frac{5^2 \cdot 167^2}{4 \cdot 148^2}$;

l'area A^I sarà quindi: $\frac{5^2 \cdot 167^2}{4 \cdot 148^2} \cdot \frac{4 \cdot 148^2}{167^2}$ e, sopprimendo i fattori comuni: $A^I = 5^2 = 25$.

Quindi A^I corrisponde ad A.

Considero ora un diametro (d) di circolo qualunque, ad esempio 7. L'area A^I di questo circolo sarà: $(\frac{7}{2})^2 = \frac{7^2}{4}$ (quadrato del raggio), che moltiplicato per π^1 darà:

$A^I = \frac{7^2}{4} \cdot \frac{4 \cdot 148^2}{167^2}$, ed, eliminando i fattori comuni, risulta:

$$A^I = \frac{7^2 \cdot 148^2}{167^2}.$$

Il lato (l) del quadrato corrispondente si otterrà moltiplicando $d = 7$ per $\frac{L}{D}$, ossia $\frac{7 \cdot 148}{167}$, lato, che elevato al quadrato darà:

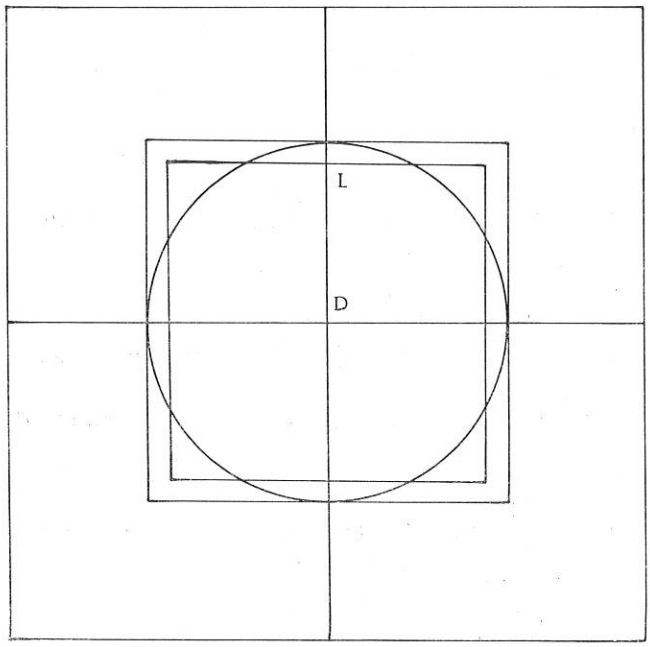
$$A = (\frac{7 \cdot 148}{167})^2 = \frac{7^2 \cdot 148^2}{167^2}, \text{ ossia } A = A^I.$$

CONCLUSIONE

Non mi risulta che altri abbia esplorato rapporti quali $\frac{L}{D}$ e $\pi^1 = \frac{4 L^2}{D^2}$, e nella correlazione che essi presentano.

La loro utilità pratica parmi evidenziata dalle applicazioni numeriche fatte. Sono conscio delle difficoltà che ostacolano il riconoscimento e l'accoglienza di questi rapporti nel campo della matematica.

Pertanto mi limito a confidare che quanto ho esposto possa incontrare almeno il favore della conoscenza.



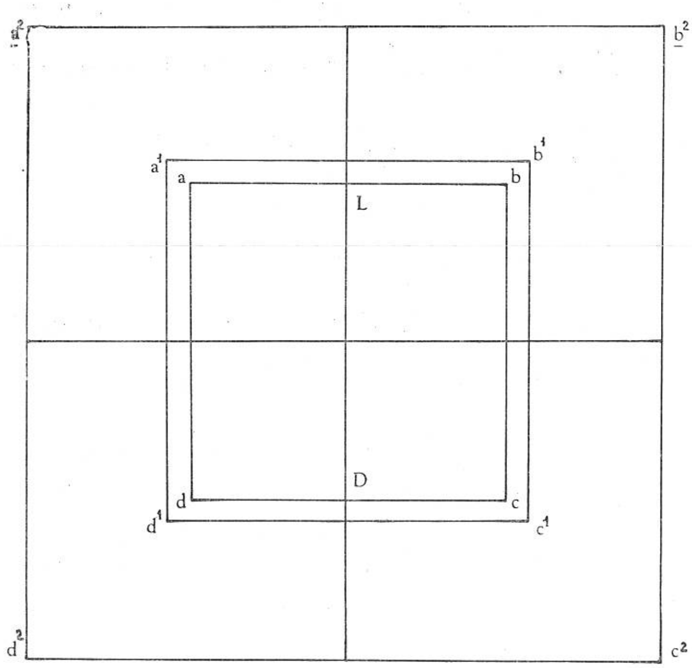


FIGURE 1 e 2

Rapporto $\frac{L}{D} = \frac{148}{167}$ tra lato quadrato e diametro circolo equivalente.

Rapporto $\pi^1 = \frac{4 \cdot L^2}{D^2} = \frac{87616}{27889}$.

Perimetro del quadrato a, b, c, d $= 4 \cdot 148 = 592$.

Circonferenza $= 167 \cdot \pi^1 = \frac{167 \cdot 4 \cdot 148^2}{167^2} = \frac{167 \cdot 4 \cdot 148^2}{167 \cdot 167} = \frac{4 \cdot 148^2}{167} = \frac{87616}{167} = 524{,}646\ldots$

Differenza tra Perimetro e Circonferenza $= 592 - 524{,}646\ldots = 67{,}354\ldots$

Area A (quadrato) $= 148^2 = 21904$.

Area A^1 (circolo) $= (\frac{167}{2})^2 \cdot \pi^1 = \frac{167^2}{4} \cdot \frac{4 \cdot 148^2}{167^2} = \frac{167^2 \cdot 4 \cdot 148^2}{4 \cdot 167^2} = 148^2 = 21904$ ossia A equivalente ad A^1.

RIASSUNTO – È data conoscenza di un procedimento, non ancora conosciuto, circa la ricerca di π *(indicato con* π^1*) partendo dal concetto di equivalenza tra quadrato e circolo, premettendo indagine sul rapporto tra lato (L) del quadrato e diametro (D) del circolo (*$\frac{L}{D}$*) equivalenti, da cui è stata dedotta la formula di* $\pi^1 = \frac{4\ L^2}{D^2} = \frac{4 \cdot 148^2}{167^2}$. *Posto a confronto il valore decimale di* π^1 *e* π*, la differenza risulta dalla sesta cifra in avanti, come rilevabile dallo svolgimento, nel quale è manifesta l'importanza di* π^1 *nella forma frazionaria, per correlazionare il quadrato al circolo e viceversa.*