i-lex Scienze Giuridiche, Scienze Cognitive e Intelligenza Artificiale
Rivista quadrimestrale on-line: www.i-lex.it
Febbraio 2006, numero 4

FIBONACCI E KEPLERO
GIUSTIZIA COME ARMONIA E COME MISURA SENZA MISURAZIONE*

Lothar Philipps**

Traduzione italiana dal tedesco: ***Francesco Romeo*******

Negli uomini però, immagine di Dio, è penetrata la geometria; non iniziando dagli occhi essa viene compresa.

Johannes Kepler

Domanda: Perché i criteri estetici, come la sezione aurea di Leonardo, non valgono più come obbligatori?
Risposta: Chi lo dice che non valgano?...Verosimilmente la percezione della sezione aurea è una costante naturale e dipende dalle nostre correnti cerebrali.

Umberto Eco in un'intervista alla "Süddeutsche Zeitung"

Un matematico del Medioevo, chiamato dal suo luogo di nascita "Leonardo Pisano" e per la sua famiglia "Fibonacci" (Filius Bonacci), introdusse nella matematica, attorno al 1200, una serie di numeri, che in seguito si è dimostrata essere pressoché imperscrutabile[1]. È stato Giovanni Keplero, che intorno al 1600 per primo immaginò a quali profondità potesse giungere la serie di Fibonacci, e che di essa ne sono

---

* Intervento al Dottorato in Filosofia del diritto, Teoria generale del diritto e Filosofia della politica, Università degli Studi 'La Sapienza', Roma, 27 Aprile 2005.

** Professore emerito, Istituto di Filosofia del Diritto ed Informatica Giuridica, Ludwig-Maximilian Universität, Monaco di Baviera, Germania.

*** "Gruppo i-lex", Università G.D'Annunzio, Facoltà di Economia, Viale Pindaro 42, 65100 Pescara, Italia.

[1] La letteratura su Fibonacci e sulla sezione aurea non è più abbracciabile con lo sguardo, se non altro perché proprio nelle ultime decine di anni se ne è aggiunta molta di nuova. Mi limito qui a rimandare al libro di un noto cosmologo, che vale come paradigmatico per la sua chiarezza: Mario Livio, *The Golden Ratio*, Broadway Books, New York 2002.

pervase, oltre che la matematica, anche la metafisica, l'estetica, e le scienze della natura.

Keplero ad esempio riconobbe che nella maggior parte dei fiori il numero dei petali corrisponde ad un numero di Fibonacci, e che la spirale, attorno alla quale si sviluppano le foglie di una pianta, crescendo sull'asse di uno stelo e spostandosi ogni volta di un pezzo (Phyllotaxis), è determinata dai numeri di Fibonacci. Non è singolare che un astronomo diriga il suo sguardo non solo alle stelle, ma anche ai fiori? Singolare non per Keplero, che ha dedicato la sua vita alla ricerca dell'armonia universale, che tutto riesca ad abbracciare (Harmonia Mundi); ma anche per altri versi non sembra essere singolare: "i fiori sono per la terra, ciò che le stelle sono per il cielo", dicono gli afgani quando dipingono le uova secondo regole antichissime: allegorie del cosmo.

Singolare è, tuttavia, che i numeri di Fibonacci non abbiano trovato alcun impiego in etica e nella scienza giuridica (almeno per ciò che è di mia conoscenza)[2]. Qui, comunque, s'intende mostrare che anche il senso della giustizia trova riscontro nelle regole di Fibonacci. "Non iniziando dagli occhi viene compresa la geometria", scriveva Keplero.

1. La sensibilità[3] per una distribuzione armonica

Comincio la mia esposizione con esempi, non con regole. Anche l'armonia non s'inizia a studiare se prima non si è diventati consci delle differenze tra consonanza e dissonanza.

A. Facciamo il caso che un conservatorio di musica organizzi, per la sua Master Class, un concorso violinistico e che un Mecenate offra per i tre premiati (primo secondo e terzo) un importo in denaro "da ripartire adeguatamente", sarebbe a dire diecimila euro. Se i premi in denaro vengono espressi in migliaia, per una migliore rappresentazione, ci sono quattro possibilità di ripartizione:

1) 7 – 2 – 1
2) 6 – 3 – 1
3) 5 – 3 – 2
4) 5 – 4 – 1

---

[2] Saprei citare solo un lavoro: *Fibonacci und die distributive Gerechtigkeit, Festschrift für Nikolaos K. Androulakis*, Ant. N. Sakkoulas Verlag, Athen 2003, p. 545-553.

[3] In tedesco Gefühl, che porta congiuntamente i significati di sentimento, sensibilità, emozione, intuizione, sensazione, (N.d.T.)

Ho sottoposto la lista ad alcuni amici ed ai partecipanti ad un seminario, poi li ho pregati di scegliere la ripartizione che a loro sembrava essere la “più proporzionata”[4] o anche la “più giusta”. Tutti erano del parere che questa fosse la terza alternativa: 5-3-2. Nelle altre ripartizioni il terzo piazzato ne usciva troppo male, ed il secondo piazzato o troppo bene o ugualmente troppo male. È anche da considerare il fatto che la differenza tra il primo ed il secondo premio è più grande di quella tra il secondo ed il terzo. Anche nelle gare sportive il pubblico ripartisce così la gloria.

È sorprendente quanta poca informazione sembri essere necessaria per prendere una simile decisione. I miei interlocutori conoscevano solo l’ordine dei premiati, però non le differenze di prestazione tra di loro. Ciononostante erano pronti a decidere per una scala in merito alla ricompensa, scala in cui vengono fissate anche le distanze. Ma questo è proprio del diritto come dell’arte: richiede una proporzione di cose che non si lasciano per nulla misurare.

Solo uno dei partecipanti al seminario ha fatto valere alcuni dubbi temporanei. La giustizia richiederebbe “a ciascuno il suo”, che gli venga assegnato ciò che gli pertiene come guadagno; per questo però bisognerebbe conoscere con precisione la misura della sua prestazione, così come la misura della prestazione degli altri. Sarebbe differente, in modo rilevante, il caso in cui qualcuno avesse superato il suo prossimo concorrente con un largo distacco oppure solo per la larghezza di un capello; nel primo caso anche le ricompense dovrebbero ampiamente distanziarsi, nel secondo invece avvicinarsi.

A costui è stato però contrapposto dagli altri partecipanti, che sarebbe difficile, oppure impossibile se non ridicolo, voler definire le prestazioni di bravi artisti calcolandone la distanza, anche nel caso in cui non ci siano dubbi sul rapporto di rango.

B. Variamo l’esempio per avere una più ampia base di giudizio: il mecenate non metterebbe a disposizione diecimila ma, diciamo, sedicimila euro. Ora sono possibili non meno di 14 ripartizioni su tre persone:

[4] In tedesco “bestabgestimmte”, (N.d.T.).

1) 13 – 2 – 1
2) 12 – 3 – 1
3) 11 – 4 – 1
4) 11 – 3 – 2
5) 10 – 5 – 1
6) 10 – 4 – 2
7) 9 – 6 – 1
8) 9 – 5 – 2
9) 9 – 4 – 3
10) 8 – 7 – 1
11) 8 – 6 – 2
12) 8 – 5 – 3
13) 7 – 6 – 3
14) 7 – 5 – 4

Anche ora i miei interlocutori erano di parere unitario. L'alternativa meglio definita sarebbe la dodicesima: 8 – 5 – 3.

C. Non devono esserci necessariamente tre aspiranti. Nel caso di quattro persone e 18 oggetti sono possibili le seguenti 13 ripartizioni:

1) 12 – 3 – 2 – 1
2) 11 – 4 – 2 – 1
3) 10 – 5 – 2 – 1
4) 10 – 4 – 3 – 1
5) 9 – 6 – 2 – 1
6) 9 – 5 – 3 – 1
7) 8 – 5 – 4 – 1
8) 8 – 5 – 3 – 2
9) 7 – 6 – 3 – 2
10) 7 – 5 – 4 – 2
11) 7 – 6 – 3 – 2
12) 7 – 6 – 4 – 1
13) 6 – 5 – 4 – 3

Nuovamente i miei interlocutori sono stati dello stesso parere – anche se con una più lunga pausa di riflessione – e cioè che l'ottava alternativa fosse la più proporzionata: 8 – 5 – 3 – 2.

2. La serie di Fibonacci come chiave della ripartizione

Che cosa hanno in comune le tre soluzioni? Salta agli occhi che si tratta di serie di numeri che parzialmente si comprendono:

5 – 3 – 2
8 – 5 – 3
8 – 5 – 3 – 2

Ciò significa, quindi, che queste sequenze sono parti di una, e la stessa, serie numerica; è proprio questa serie quella dei numeri di Fibonacci.

Il principio di costruzione di una simile serie è semplice: quando si addizionano due consecutivi numeri di Fibonacci, si ottiene il terzo successivo. Si comincia con 0; il numero appresso è 1. Da 0 + 1 si ottiene nuovamente un 1. Con l'addizione successiva 1 + 1 si arriva a 2, con 1 + 2 a 3, con 2 + 3 a 5, quindi ancora a 8, 13 e così via.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 ...

Qui si manifesta una soluzione per compiti di ripartizione, nei quali si tratti di attribuire, secondo un criterio di rango ed in modo armonico, un numero limitato di beni non divisibili.[5]

---

[5] Sul punto vedi Friedrich Cramer: *Chaos und Ordnung*, Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart 3. Aufl. 1989. (In particolare il capitolo 6: "*Die Welt ist harmonisch*" Il mondo è armonico) Cramer cerca di chiarire una forma frequente di Phillohtaxis – quella dell'ordinamento delle foglie attorno ad un ramo – nel seguente modo: la prima foglia esercita, per assicurarsi un'incidenza della luce il più possibile non ostacolata, una azione inibitoria che obbliga la foglia seguente ad installarsi il più possibile lontano, cioè proprio al lato opposto, con un angolo di 180 gradi. La terza foglia è ora esposta agli effetti inibitori sia della seconda che della prima foglia, sicché è costretta a cercare il relativo compromesso, così come tutte le foglie seguenti. Il risultato di questi compromessi sono delle distanze che seguono la serie di Fibonacci.

Naturalmente questa resta solo speculazione, fintanto che non si riesce a ricondurre la "efficacia inibitoria" alle sue cause biochimiche. Ma anche la sola speculazione è degna d'attenzione per il giurista. Non ci troviamo forse di fronte sempre nuovamente, anche nella giurisprudenza, alla necessità di compromessi, non raramente fra tre, quattro e più interessi?

A questo punto abbiamo bisogno di una serie di numeri di Fibonacci successivi, che adempia due condizioni:

a) L'ammontare dei numeri deve corrispondere al numero degli aspiranti.
b) La somma dei numeri deve corrispondere all'ammontare degli oggetti da ripartire.

Nell'ultimo esempio (C) avevamo 18 oggetti, un ammontare che si può ripartire in quattro successivi numeri di Fibonacci, corrispondentemente alla quaterna di aspiranti: 8 – 5 – 3 – 2. Con questa gradazione devono essere ripartiti gli oggetti.

Che succede però quando il conto non torna? Quando la somma degli oggetti non si lascia suddividere in numeri di Fibonacci, che, primo seguano l'uno all'altro, e secondo esprimano il numero degli aspiranti?

L'esempio più semplice, per questo caso, è dato da quattro oggetti per due aspiranti. Non si può suddividere quattro nella sequenza di Fibonacci 1 – 2, ne rimarrebbe fuori un oggetto, né si può farlo nella sequenza 2 – 3, per questa manca un oggetto. L'una sequenza è troppo piccola, l'altra troppo grande.

Certamente non è necessario attenersi nella suddivisione a Fibonacci: si potrebbe dare a ognuno dei due vincitori, primo e secondo, due oggetti, oppure invece al primo tre ed al secondo uno. Nessuna delle due soluzioni è però armonica.

Se si danno ad ognuno due oggetti non si esprime, tra i due riceventi, alcuna differenza di rango. Se d'altra parte l'uno riceve tre volte più dell'altro la differenza è troppo grande per una differenziazione di rango, che deve essere certo chiaramente espressa, ma non estrema. Che fare? In questi casi, per la mancanza di una soluzione indiscutibilmente

---

Per quel che riguarda il nostro modello di ripartizione, occorre considerare la seguente analogia: il primo premio sprigiona una tale dominanza, che la gloria del secondo premio non gli si avvicina. Tutti coloro che s'interessano ad una determinata disciplina conserveranno memoria, per lungo tempo, del nome di chi ha vinto il primo premio in un importante concorso.

Certo anche il secondo emana dominanza: anche l'essere "vicecampione" non è poco, e forse per un lungo tempo resta fisso nella memoria l'uno o l'altro nome. Con l'inibitoria manifestazione del secondo, però, concorre anche l'effetto indiretto del primo. La distanza tra il secondo ed il terzo è perciò minore, e la distanza tra i concorrenti successivi diminuisce progressivamente – come gli intervalli nella serie di Fibonacci precedentemente esposta.

adeguata a commisurare il premio da ripartire, si deve decidere tra le alternative 3 a 1 oppure 2 a 2. Se il concorso ha un chiaro carattere competitivo, ci si dovrebbe decidere piuttosto per il 3 a 1; in un amichevole confronto di forze, in cui si finisce in una composizione a mezza via, si scelga il rapporto 2 a 2.[6] In un mio scritto precedente ho suggerito per questi casi un procedimento che porta sempre ad una soluzione con numeri interi: se non c'è una sequenza di Fibonacci che eguagli senza resto il numero da suddividere, allora si prenda quella sequenza che le si avvicina il più possibile. Con il rimanente resto si ripeta la procedura, e ciò ugualmente più volte. I risultati parziali li si sommi.

Dodici oggetti, ad esempio, non si lasciano ripartire tra due persone in modo strettamente armonico, otto però sì: *cinque a tre*. Anche il rimanente resto di quattro ancora non torna – il numero adatto immediatamente inferiore è tre, frazionabile in due ad uno. Finalmente l'ultimo resto - uno – corrisponde ad un numero di Fibonacci: uno a zero. Dalle tre proporzioni, *cinque a tre*, *due a uno* ed *uno a zero,* si ottiene la ripartizione *otto a quattro*.

Anche oggi ritengo questo procedimento ben difendibile, ma anche non bilanciato in modo ottimale. Occorre considerare che alle volte si giunge al risultato se si prende in considerazione non la somma minore più vicina, bensì quella maggiore, in una sequenza di numeri di Fibonacci. Al posto d'addizione di proporzioni si tratta ora di una sottrazione. Per quel che riguarda l'esempio precedente con il numero dodici, la sequenza con la somma 13 è più vicina di otto. Si spezza 13 nel rapporto *otto a cinque* e da esso si sottrae il restante rapporto *uno a zero*. Questo è sufficiente. Questa volta il risultato della ripartizione è *sette a cinque*.

Questi procedimenti possono essere anche utilizzati, quando sono in gioco più di due aspiranti. Ad esempio, abbiamo tre aspiranti, e si tratta nuovamente di dodici oggetti. La serie più vicina di numeri di Fibonacci arriva a dieci (5 – 3 – 2; vedi il caso A nel primo capitolo). Restano due oggetti con la ripartizione 1 – 1 – 0. Unite insieme le due proporzioni danno una ripartizione di 6 a 4 a 2.

Alle volte è possibile raggiungere una soluzione armonica dimezzando gli oggetti, senza alterarli, senza toccarli in alcun modo, o anche senza disturbare la loro efficacia dimostrativa. Così ad esempio si può convertire un quintale in due mezzi quintali, un chilo in due mezzi chili, un anno in due mezzi anni. Così da quattro oggetti ne abbiamo otto, un

[6] Vedi nota 2.

numero che si lascia suddividere in modo adatto a Fibonacci ed armonico nel rapporto 5 a 3.

3. I numeri di Fibonacci e la sezione aurea

Quando Fibonacci concepì la sua serie, aveva davanti agli occhi un modello di "dinamica delle popolazioni" (come si direbbe oggi). Il suo esempio era che, al ritmo dei numeri di Fibonacci, da una sola coppia di conigli in poco tempo si materializzava una popolazione di conigli. (Il modello non prende comunque in considerazione il fatto che i conigli sono mortali; volpi e falchi – Fibonacci fu ospite per lungo tempo alla reggia di Federico II – non sono considerati).

Fibonacci non pensò all'armonia. Questo tema fu introdotto per la prima volta da Keplero, che riconobbe una stretta interdipendenza tra numeri di Fibonacci e sezione aurea. La sezione aurea è considerata l'espressione matematica dell'armonia estetica, e ciò al più tardi dal rinascimento italiano, verosimilmente già dagli antichi greci, forse già dai costruttori delle piramidi egizie.

Nella definizione di Euclide, la sezione aurea significa che un segmento viene tagliato in due parti, in modo tale che la parte più grande si rapporta alla più piccola, come l'intero alla parte più grande. Il procedimento più semplice per tagliare un segmento secondo la sezione aurea, sufficiente a scopi pratici, è il seguente: si suddivida il segmento in parti di grandezza uguale, siano esse calcolate in mm, cm, m o qualsiasi altra unità di misura. Si moltiplichi quindi il numero dei segmenti per 0,618033…(un numero irrazionale). Così si è ottenuto, in modo approssimativo, la "parte grande" dell'"intero segmento".

Non è necessario che sia un "segmento" in senso proprio. Si può procedere nello stesso modo anche con numeri senza un riferimento geometrico: se si vuole in particolare dividere un numero di Fibonacci secondo la sezione aurea, occorre moltiplicarlo per 0,618033…; si ottiene così la "parte grande". Questa è approssimativamente anche un numero di Fibonacci, e cioè il vicino minore[7]

[7] Normalmente il rapporto tra i numeri di Fibonacci e la sezione aurea è reso plausibile in un altro modo, così anche nel mio scritto in nota 2.

....
....
34 * 0,618033 = 21,013122
21 * 0,618033 = 12,978693
13 * 0,618033 = 8,034429
8 * 0,618033 = 4,944264
....
....

I risultati oscillano: arrivano a fermarsi a turno sopra e sotto il numero di Fibonacci di volta in volta più piccolo (21,13, 8, 5) e vi si avvicinano sempre di più. Se si arrotonda ai numeri dopo la virgola, si ottiene un numero di Fibonacci.

Se si moltiplica un numero di Fibonacci per 1,618033… al posto di 0,618033…, il numero non viene diviso bensì integrato: diventa la “parte grande” del numero di Fibonacci vicino maggiore, che ora è diviso secondo la sezione aurea.

....
....
8 * 1,618033 = 12,944264
13 * 1,618033 = 21,0344239
21 * 1,618033 = 33,978693
34 * 1,618033 = 55,013122
....
....

Funziona così: la moltiplicazione con 0,618033... porta ogni volta a scendere un gradino nella scala di Fibonacci, mentre la moltiplicazione per 1,618033..., fa salire un gradino.

Ciò riconduce ad una delle innumerevoli sorprese nell’ambito dei numeri di Fibonacci e della sezione aurea: nella costruzione dei valori reciproci 1/1,618033... le cifre dopo la virgola restano invariate. 1/1,618033... = 0,618033... A proposito: i posti dopo la virgola restano ugualmente invariati se si fa il quadrato di 1,618033: 1,618033...^{2} = 2,618033... Nella moltiplicazione con 2,618033... il risultato salta ogni volta un gradino della scala di Fibonacci.

Se vengono scelte ripartizioni secondo la sezione aurea, allora non si è legati alla serie di Fibonacci ed alla sua interezza numerica, naturalmente non si ottengono neppure risultati con numeri interi. Se si vogliono attribuire dodici oggetti a due persone (l’esempio precedente), si ottiene dalla moltiplicazione di 12 con 0,618033 una sezione aurea di 7,4 (arrotondato). Arrotondato a numeri interi il risultato giace di nuovo tra le proporzioni *sette a cinque* e *otto a quattro*, con una leggera tendenza a favore di *sette a cinque.*

4. Proporzioni armoniche nella misura della pena

Fino ad ora siamo partiti dal presupposto che si dovesse dividere una limitata quantità di beni. Se alcuni ottengono molto, per gli altri resta poco. Ma non è sempre questo il caso nel diritto, ad esempio non nella misurazione della pena. Un reato non è una risorsa limitata, in riguardo alle pene, che sarebbero da ripartire tra le parti. Se due sono coinvolti in un furto e ad uno dei due viene comminata la reclusione per cinque anni, all'altro ugualmente può venire comminata la pena della reclusione per cinque anni; oppure anche tre anni o solo due.

Certo però anche qui viene tirato in causa il senso delle giuste proporzioni.[8] Chi è stato condannato a cinque anni si può adirare, se il suo partner ne esce con due anni – "anche se praticamente ha fatto la stessa cosa". Il partner invece potrà indignarsi qualora gli vengano comminati quattro anni e sei mesi – "io non ero per nulla coinvolto". Naturalmente, gli interessati sono di parte; ma anche il pubblico nella sala del tribunale, ed il giorno seguente i lettori dei giornali spesso si lambiccheranno il cervello.

Forse la sezione aurea può qui essere d'aiuto, per raggiungere un rapporto definito armonicamente tra le pene delle parti. Il metodo che qui si tratteggia vuole avere aspirazioni euristiche, per i casi in cui il giudice non è sicuro della sua sentenza; in nessun modo gli si può legare una forza vincolante. Da un punto di vista computazionale il procedimento è ancora più facile che la ripartizione di beni; giacché qui si ha bisogno solo di una serie di numeri di Fibonacci o di sezioni auree e non anche dell'adattamento della serie in un numero determinato di beni.

Come punto di partenza iniziale il giudice prende, per la definizione dei rapporti tra diverse entità di pena, una di esse. (Per quel che riguarda il punto di partenza, i numeri di Fibonacci e la sezione aurea

---

[8] Sulle questioni relative alla misura della pena si segnala il libro di Tatjana Hörnle, al quale le nostre argomentazioni si avvicinano già nel titolo: *Tatproportionale Strafzumessung*, Duncker & Humblot, Berlin 1999. Ringrazio i miei colleghi Tajana Hörnle und Heinz Schöch per i fruttuosi colloqui.

non possono essere d'aiuto, perché riguardano proporzioni e non grandezze fisse; è però pensabile che il giudice, una volta consapevole dell'ammontare delle pene armonicamente conseguenti per le altre parti coinvolte, modifichi in conseguenza il punto di partenza).

Il giudice partirà dalla commisurazione di pena per quella parte per la quale è più sicuro; normalmente sarà la pena del principale compartecipe. La pena del secondo – in quanto coinvolto in misura chiaramente minore se non addirittura minimale nel fatto delittuoso – la si definisce sulla base della serie di Fibonacci oppure – dove ciò non sia possibile – della sezione aurea. Per far questo si moltiplica la misura della pena del primo reo per 0,618033...; quando, come qui, si tratta di uno scopo pratico, dovrebbe essere sufficiente limitarsi a 0,618.

La misura della pena del secondo può nuovamente diventare il punto di partenza per quella di un terzo, che è coinvolto in misura ancora minore. Qualora si prenda come punto di partenza, eccezionalmente, il comportamento di un compartecipe coinvolto in misura minore, perché qui si è più sicuri della misura giusta della pena, allora si integrano le proporzioni verso l'alto, con la moltiplicazione per 1,618. In tutti questi casi occorre naturalmente porre attenzione ai limiti massimi e minimi posti dalla legge.

Infine occorre tenere in considerazione che questi calcoli si sviluppano nel sistema decimale; la pena della libertà deve però essere misurata in mesi - quando non in interi anni - (§ 39 deutsches Strafgesetzbuch), come avviene anche nel linguaggio di tutti i giorni.

Il calcolo da decimi di anno a dodicesimi di anno è semplice: si moltiplichi il valore dopo la virgola per dodici: 0.5 anni ad esempio danno sei mesi (12 * 0,5 = 6); 0,25 anni danno tre mesi (12 * 0,25 = 3). Per il calcolo nella direzione opposta si moltiplichi il numero dei mesi – presentati come dodicesimi di anno – per dieci. Ad esempio: 10 * 4/12 = 3,333 ... – circa tre mesi. Il calcolo nel sistema decimale può essere sensato per questo motivo, perché qui le proporzioni si manifestano più chiaramente che nell'incrocio di sistemi decimale e duodecimale.

Un paio di esempi: qualche tempo fa il seguente caso ha suscitato grande impressione in Germania: tre giovani, dimoranti in una casa di rieducazione, picchiarono e ferirono una giovane educatrice a morte, per impadronirsi delle chiavi della macchina e fuggire con essa; in realtà si trattava di un irrazionale sfogo di aggressività. I tre erano "Heranwachsende[9]" nel senso del Jugendgerichtsgesetzes tedesco, da 19 a 21 anni di età. Due furono condannati a otto anni, il terzo a cinque.

[9] Heranwachsen, diventare grandi, crescere (N.d.T.)

In un altro caso, anch'esso recentemente sui giornali, due giovani hanno percosso a morte un senzatetto, anche qui senza un motivo razionale, ed anche qui erano "Heranwachsende", oltretutto ubriachi; una giovane donna li incitava. I giovani furono condannati a cinque anni, la giovane donna a tre.

Presumibilmente la misura delle pene e le loro proporzioni mi sono rimaste nella memoria perché costruiscono una serie di Fibonacci. Nonostante ciò dovrebbe essere utile ricercare quanto simili risultati siano tipici. Sicuro è tuttavia che nel diritto minorile tedesco – e da qualche anno anche nel diritto penale degli adulti – c'è una chiara tendenza ad arrotondare le pene, le cosiddette pene "prägnanten"[10]. Che si rilevi questa tendenza nel diritto penale degli adulti in modo più debole, si chiarisce con il fatto che qui più pene singole sono da combinare con una "pena generale", il che quindi può portare facilmente a somme non intere.

Per finire ancora un paio di sequenze scelte arbitrariamente secondo la sezione aurea, fuori della serie di Fibonacci; con l'aiuto di un calcolatore tascabile se ne possono senza fatica trovare d'ulteriori. Le misure sono lasciate in sistema decimale, la sezione aurea è determinata con la moltiplicazione per 0,618, ed i risultati sono arrotondati al primo posto dopo la virgola; un ulteriore arrotondamento all'intero anno o all'anno e mezzo è possibile.

10 – 6,2 – 3,8 – 2,3

7 – 4,3 – 2,7 – 1,7

4,5 – 2,7 – 1,7

3,5 – 2,2 – 1,4

5. Prospettive

Questi sono solo cenni; che, però, spero siano già plausibili e forse utili. Nel diritto c'è una gran quantità di problemi che riguardano la misura delle cose, anche se non si ha nessuna oppure solo limitate possibilità di misurazione. In tutti questi casi si dovrebbe tentare la soluzione con le proporzioni di Fibonacci e della sezione aurea.

---

[10] Da tradurre con precise, esatte, ma il lemma in tedesco porta con sé l'ulteriore senso di 'significative' 'espressive'.