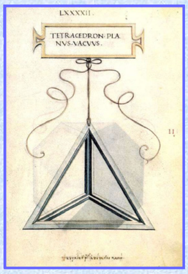
Mendrisio, CMSI, febbraio 2008

Matematica: un approccio ermeneutico e le serie numeriche



Giorgio T. Bagni
Facoltà di Scienze della Formazione
Dipartimento di Matematica e Informatica
Università di Udine
bagni@dimi.uniud.it
www.syllogismos.it

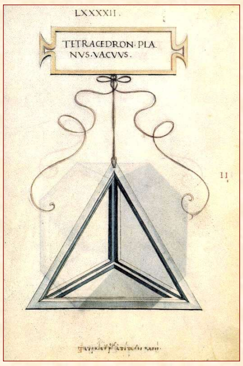
Didattica e interpretazione

- **Francesco Speranza** (1932-1998) afferma, nell'*Appello all'ermeneutica*: «L'insegnamento-apprendimento si può interpretare in chiave ermeneutica: che cosa sarebbe altrimenti il passaggio dal *savoir savant* al *savoir de l'élève*?»
- Il riferimento all'ermeneutica è una scelta molto impegnativa da diversi punti di vista, basata su di **un'interpretazione attiva** ad esempio del segno.
- Nota ancora Speranza che nella cultura moderna «sono evidenti i motivi d'interpretazione nel pensiero scientifico; si tratta ora di esplicitare questa frase, di rendere consapevoli le "operazioni ermeneutiche"».

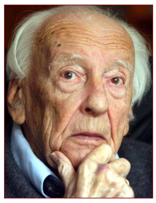
Sommario

Matematica e interpretazione

- **Logos**
  Centralità del linguaggio
- **Il circolo ermeneutico**
  Interpretare la storia
- **Un aspetto didattico**
  L'introduzione delle serie
- **Inferenze diverse**
  Il ruolo dell'abduzione
- **Riflessioni conclusive**
  La matematica "là fuori"?



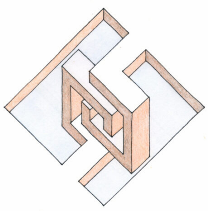
L'essere che può venir compreso è il linguaggio



- **Hans-Georg Gadamer** (1900-2002) scrisse (2000, p. 965): «l'essere che può venir compreso è linguaggio».
- E un'altra osservazione di Gadamer (2005, p. 155) è assai significativa:
  «Quando, insieme con Heidegger, imparai a leggere Aristotele, restai sconcertato nel vedere che **la definizione classica dell'uomo non è "essere vivente che possiede ragione" (*animal rationale*), bensì "essere che ha linguaggio"».**

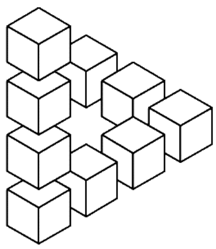
Linguaggi da interpretare
"Guardiamo" una figura…

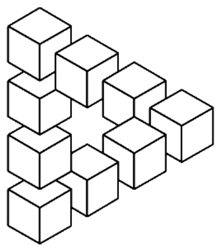
- Lo svedese Oscar Reutersvärd (1915-2002) disegnò la prima "figura impossibile" nel 1934…
- … e oggi è presente con le sue opere in molti dei più importanti musei di arte moderna.
- Reutersvärd affronta i temi dell'**ambiguità percettiva** riprendendo la problematica spazio-temporale del Cubismo e l'iconografia medioevale, ricca di **rappresentazioni a multipla lettura spaziale**.



Linguaggi da interpretare
"Guardiamo" una figura…

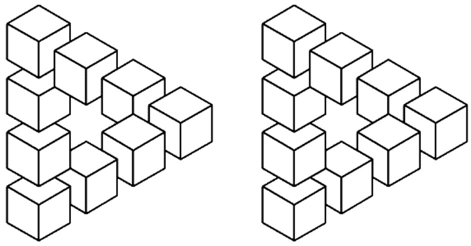
- Osserviamo la figura qui sotto a sinistra: nessun problema nel percepire un insieme di cubetti…
- **Ma se la figura fosse quella a destra (*Opus 1*)?**





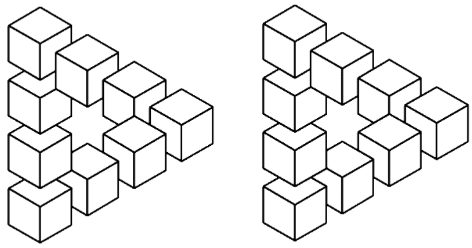
Linguaggi da interpretare “Guardiamo” una figura…

- Se eliminiamo due cubetti da uno dei tre lati, l’ambiguità si dissolve…



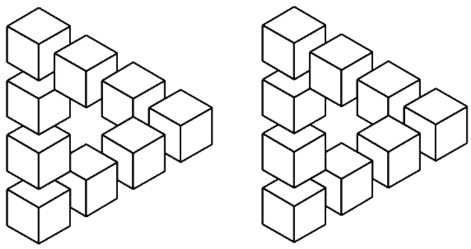
Linguaggi da interpretare “Guardiamo” una figura…

- Possiamo ripetere l’operazione per un secondo lato…

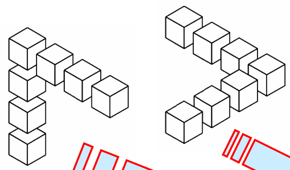


Linguaggi da interpretare “Guardiamo” una figura…

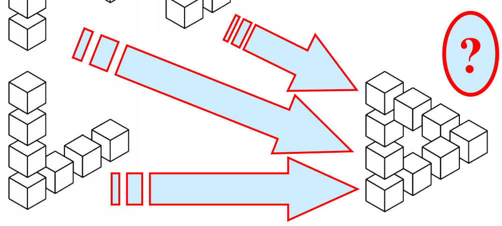
- … e infine per il terzo lato, sempre riuscendo a “suggerire” un’interpretazione tridimensionale chiara.



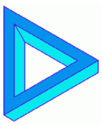
Linguaggi da interpretare “Guardiamo” una figura…



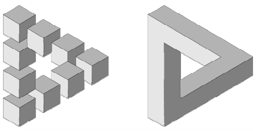
- Ma se cerchiamo di “unire” le tre letture…



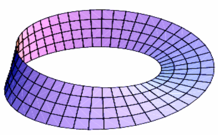
Linguaggi da interpretare “Guardiamo” una figura…



- Già queste considerazioni ci possono suggerire che la stessa lettura di un’immagine richiede **una specifica attività interpretativa.**
- L’opera esaminata di Reutersvärd (*Opus 1*, 1934) è stata peraltro ripresa dal matematico Roger Penrose negli anni Cinquanta…



- … e si collega al nastro di Möbius (Ferdinand Möbius, 1790-1868).



Interpretazione… circolare

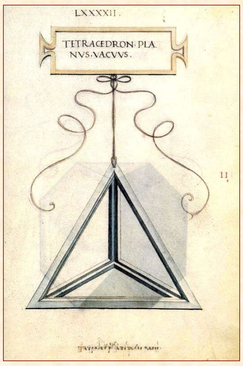
- Friedrich Schleiermacher (1768-1834) segnalò un «circolo apparente, per il quale il particolare può comprendersi solo partendo dall’universale di cui è parte e viceversa».
- Scrisse inoltre (*Hermeneutik*, 144/455):

  «Partendo dall’inizio di un’opera e progredendo a poco a poco, la comprensione graduale di ogni singolo elemento e delle parti della totalità che a partire da essa si organizzano è sempre soltanto qualcosa di provvisorio. […] Solo che quanto più avanziamo tanto più tutto ciò che precede viene anche illuminato da ciò che segue».

Sommario

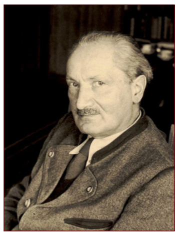
Matematica e interpretazione

- **Logos**
  Centralità del linguaggio
- **Il circolo ermeneutico**
  Interpretare la storia
- **Un aspetto didattico**
  L'introduzione delle serie
- **Inferenze diverse**
  Il ruolo dell'abduzione
- **Riflessioni conclusive**
  La matematica "là fuori"?



Il circolo ermeneutico e la filosofia di Heidegger

- Dunque, nota Matthias Jung, «a partire dal circolo chiuso si giunge a una spirale aperta, costituita da ripetuti cammini interpretativi che devono essere sempre ritenuti passibili di una nuova revisione».
- Il problema fu ripreso da **Martin Heidegger (1889-1976)** con una svolta: la comprensione non viene più ad essere orientata sul modello della spiegazione teoretica dei testi, bensì sullo stesso rapporto che gli esseri umani hanno con il mondo.



Il circolo ermeneutico e la filosofia di Heidegger

- Heidegger in *Sein und Zeit* scrive: «**l'interpretazione deve sempre muoversi nel compreso e nutrirsi di esso** [e] le regole più elementari della logica ci insegnano che il *circolo* è *circulus vitiosus*»; tuttavia se si riconosce nel circolo ermeneutico «*un circolo vizioso e se si mira ad evitarlo o semplicemente lo si "sente" come un'irrimediabile imperfezione, si fraintende la comprensione da capo a fondo*».
- Dunque una simile posizione sarebbe sbagliata e fuorviante: **«l'importante non sta nell'uscir fuori dal circolo, ma nello starvi dentro nella maniera giusta».**

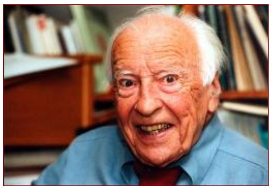
Le pre-supposizioni mettono in moto il circolo ermeneutico

- La presenza di una **"pre-supposizione"** non deve essere considerata negativamente, come un indice di scarsa disponibilità ad una valutazione serena.
- Proprio le pre-supposizioni, conferma Giovanni Reale (introducendo Gadamer), sono
  «*ciò che mette in moto il circolo*; e la scientificità della ricerca si realizza nella misura in cui i pre-concetti vengono via via rinnovati e sostituiti nel corso del lavoro di interpretazione, in modo sempre più adeguato, e sempre più in sintonia con l'oggetto che viene indagato».

Il ruolo della storia

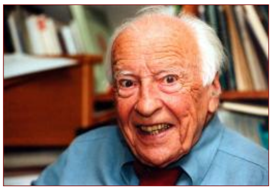
- Riflettiamo ora sul **ruolo della storia** e sulla sua importanza in relazione alla matematica.
- In generale, quando ci accostiamo ad un'opera "storica" (un capolavoro dell'arte di alcuni secoli fa ma anche un contenuto matematico antico) possiamo osservarla cercando di collocarla rigorosamente nel proprio periodo storico, ma anche leggerla con i nostri occhi (Vattimo cita «il rifiuto della "oggettività" come ideale della conoscenza storica»).
- La prima opzione, collegata all'atteggiamento dello storico "puro", richiede tuttavia prudenza.

Il ruolo della storia



- Sarebbe ad esempio consigliabile tentare di modellare i propri "concetti" su quelli del periodo in esame? **Gadamer**, sempre riferendosi al comportamento di uno storico, nota:
- «La sua ingenuità diventa davvero abissale quando egli comincia a rendersi conto della problematicità della sua posizione, e arriva per esempio a porre come principio che, nella comprensione storica, si debbano lasciar da parte le proprie idee, cercando di pensare secondo i concetti dell'epoca che si vuole conoscere».

Il ruolo della storia



- L'ingenuità **non deriva solo dall'insuccesso al quale tale scelta è condannata:**
- «La coscienza storica misconosce se stessa se, per comprendere, esclude dal gioco proprio ciò che rende possibile la comprensione. *Pensare storicamente* significa *portare a compimento quella trasposizione che i concetti del passato subiscono* quando noi cerchiamo di pensare in base ad essi. Il pensare storicamente comporta sempre costitutivamente una mediazione tra quei concetti e il proprio pensiero».

La matematica e l'indagine storica

- Dunque l'«esperienza della tradizione storica […] comunica sempre una verità, della quale si tratta di *partecipare*», seguendo ancora Gadamer.
- Trasferiamo tali considerazioni alla matematica e alla sua storia. Potremmo chiederci: **ha senso tentare di individuare le "regole generali" che avrebbero determinato, nella Grecia classica come nel Rinascimento, sulle rive del Nilo come in India o in Cina, l'evoluzione della matematica?**
- Forse sì, ma **non è certo questo che ci porterà ad una vera comprensione delle matematiche greca, rinascimentale, egizia, indiana o cinese.**

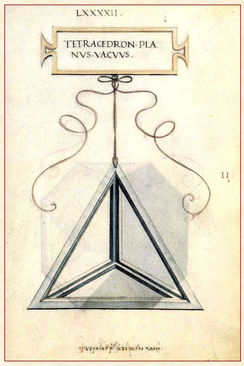
I contesti storico-culturali

- **Ogni cultura ha determinato lo sviluppo della propria matematica:** tentare l'omologazione di esperienze diverse sarebbe ingiustificato (e inutile); approcci storico-culturali (Luis Radford) ovvero antropologici ci chiedono invece di stabilire come i contesti culturali abbiano influenzato le esperienze matematiche.
- La collocazione di un'opera in un contesto *ha* un senso: ma non può ridursi al tentativo di riprodurre le caratteristiche di un periodo trascorso: con Gadamer, **«l'essenza dello spirito storico non consiste nella restituzione del passato, ma nella *mediazione, operata dal pensiero, con la vita presente*».**

Sommario

Matematica e interpretazione

- **Logos**
  Centralità del linguaggio
- **Il circolo ermeneutico**
  Interpretare la storia
- **Un aspetto didattico**
  L'introduzione delle serie
- **Inferenze diverse**
  Il ruolo dell'abduzione
- **Riflessioni conclusive**
  La matematica "là fuori"?



Un'addizione… "con infiniti addendi"

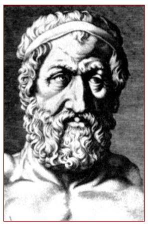
- L'introduzione delle **serie numeriche** è un momento delicato del curriculum matematico, in quanto il concetto di serie si sovrappone a quello di addizione.
- Naturalmente **una serie non è riconducibile a un'addizione con… "tanti" addendi.**
- Uno degli elementi che possono allontanare questi due protagonisti della matematica insegnata e appresa nelle nostre aule è la presenza di un "risultato": un'addizione di numeri naturali, razionali, reali etc. ha sempre uno e un solo risultato…
- …mentre una serie può essere **convergente**, **divergente** o **indeterminata**.

Un'addizione… "con infiniti addendi"

- Una serie viene percepita (anche per la simbologia usata) come una "addizione con infiniti addendi". **L'allievo conosce il termine "infinito"** e anche questo fa sì che esso sia un accettabile risultato per queste "addizioni" (anche studenti giovani affermano con disinvoltura che "i numeri sono infiniti"; se chiedessimo di addizionare… tutti questi numeri, la risposta sarebbe: "la somma è infinita").
- **Spesso, quindi, una "somma di infiniti addendi" non nulli è considerata "infinitamente grande"**, in analogia con quanto accadrebbe addizionando infiniti addendi maggiori di un numero dato.

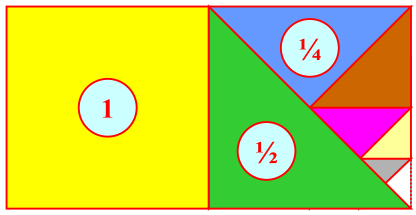
Due serie nella storia: Zenone d’Elea e Nicola d’Oresme

- Il paradosso di Achille e della Tartaruga di Zenone d’Elea (490-430 a.C.), com’è noto, porta a una **serie geometrica *convergente*.**
- La velocità di Achille potrebbe essere il doppio di quella della Tartaruga e il vantaggio concesso dal primo alla seconda unitario (ad esempio di un metro).
- 1+1/2+1/4+1/8+… **non supererebbe 2,** qualsiasi sia la quantità di addendi: in ogni passo di questa “addizione” si aggiunge infatti **la metà di quanto servirebbe per raggiungere 2.**



Due serie nella storia: Zenone d’Elea e Nicola d’Oresme

- Non è difficile trovare qualche giustificazione di ciò utile in ambito didattico. Ad esempio possiamo “riempire” un rettangolo di base 2 e altezza 1…



Due serie nella storia: Zenone d’Elea e Nicola d’Oresme

- Possono però sorgere equivoci: qualche allievo potrebbe notare che gli addendi così sommati sono “sempre più piccoli” (indefinitamente piccoli): **c’è il rischio di interpretare tale condizione (che prevede che il termine generale sia infinitesimo) come *sufficiente* affinché una serie sia convergente** (mentre, com’è noto, è solo *necessaria*).
- Per evitare ciò potrà essere utile un altro esempio dalla storia (Nicola d’Oresme): la **serie armonica** (1+1/2+1/3+1/4+…), **divergente.**

Una sequenza di presupposizioni

- Ricapitoliamo le situazioni che si sono affacciate alla mente di uno studente che si accosti alle serie.
- L’allievo, che conosce da tempo le operazioni aritmetiche, **è portato a identificare una serie con un’addizione “con tantissimi addendi”** (ovvero “con infiniti addendi”):
- ***Presupposizione originale (errata):***

  (i) una “addizione con infiniti addendi”
  è pur sempre un’addizione e avrà un “risultato”
  (ii) essendo infinito il numero degli addendi,
  tale “risultato” sarà infinito

Una sequenza di presupposizioni

- Questa presupposizione è errata da due punti di vista:
  (i) non è vero che una “addizione di infiniti addendi” sia una particolare addizione e che abbia sempre un “risultato”;
  (ii) non è vero che tale “risultato” sia sempre infinito.
- Per correggere questa presupposizione errata iniziamo dal punto (ii) e ricorriamo al primo esempio storico: **il paradosso di Achille e della Tartaruga** smentisce che una “somma di infiniti addendi” sia sempre “infinita”, ma induce l’allievo a chiedersi: **che cosa c’è di “strano” in questa “addizione di infiniti addendi” tale da far sì che essa non superi 2?**

Una sequenza di presupposizioni

- La risposta a tale interrogativo può portare ad una seconda presupposizione scorretta:
- ***Seconda presupposizione (errata):***

  (i) una “addizione con infiniti addendi”
  è pur sempre un’addizione e avrà un “risultato”
  (ii) il “risultato” non è infinito quando
  gli addendi diventano indefinitamente piccoli

- La correzione del (nuovo, ma ancora errato) punto (ii) può basarsi sul secondo esempio storico: **la dimostrazione di Nicola d’Oresme della divergenza della serie armonica.**

Una sequenza di presupposizioni

- L'allievo potrà così rendersi conto che per qualche serie numerica il fatto che il termine generale sia infinitesimo *non è sufficiente* a garantire la convergenza (e a questo punto l'insegnante potrà sottolineare che la condizione citata è *necessaria*).
- Il punto (ii) è ora completamente sotto controllo e siamo giunti alla:
- ***Terza presupposizione (parzialmente errata):***

  (i) una "addizione con infiniti addendi" è pur sempre un'addizione e avrà un "risultato"

  (ii) il "risultato", quando gli addendi diventano indefinitamente piccoli, può essere finito o infinito

Una proprietà… "liberamente" applicata

- Consideriamo la serie delle potenze di 2, sopra esaminata. Una volta che l'allievo ha constatato che il suo "risultato" non è "infinito", si pone il problema di capire *quale esso possa essere*.
- In effetti, le precedenti considerazioni hanno mostrato che 1+1/2+1/4+1/8+… non supererà 2, qualsiasi sia la quantità di addendi che si va a considerare; al più si nota che **più addendi si fanno entrare in gioco più la somma parziale si avvicina a 2.**
- **Ma è sufficiente ciò per concludere che la somma di "tutti gli infiniti addendi" è proprio 2?**

Una proprietà… "liberamente" applicata

- Per ottenere un simile risultato si potrebbe essere tentati di procedere nel modo seguente: posto

  1+1/2+1/4+1/8+… = s

  si raccoglie ½ tra i termini dal secondo in poi:

  1+(1/2)(1+1/2+1/4+1/8+…) = s
- Dunque si ottiene:

  1+(1/2)s = s da cui: $\boldsymbol{s = 2}$
- Nel realizzare il raccoglimento a fattor comune di ½ abbiamo applicato alcune delle note proprietà delle operazioni aritmetiche: **ma è lecito operare così nel caso di una "addizione di infiniti addendi"?**

Una proprietà… "liberamente" applicata

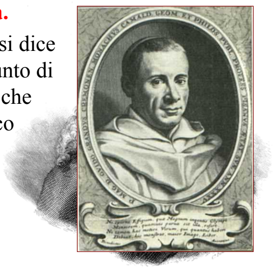
- Il procedimento visto ci ha portato ad una conclusione corretta (la somma della serie data è 2), ma può costituire **un precedente pericoloso.**
- Guido Grandi (1671-1742) nel 1703 scrisse:

  «Mettendo in modo diverso le parentesi nell'espressione 1–1+1–1+… io posso, volendo, ottenere 0 o 1. Ma allora l'idea della creazione *ex nihilo* è perfettamente plausibile».
- Infatti: (1–1)+(1–1)+(1–1)+... = 0+0+0+... = 0

  1+(–1+1)+(–1+1)+... = 1+0+0+... = 1
- Tale serie era eguagliata dal Grandi e da altri a ½.

Una proprietà… "liberamente" applicata

- È oggi ben noto che la successione delle somme parziali associata alla serie di Grandi **non ammette alcun limite:** da ciò segue che **tale serie non ammette alcuna somma.**
- Si tratta di una serie che si dice **indeterminata** (e, dal punto di vista storico, ricordiamo che anche qualche matematico del XVIII secolo aveva suggerito una simile conclusione: **Jacopo Riccati,** 1761, I, p. 87).



Una proprietà… "liberamente" applicata

- Da un punto di vista elementare, la convergenza della serie di Grandi a ½ può ottenersi con un procedimento vicino a quello che, poco fa, ci ha condotto ad affermare che la somma delle potenze di ½ è 2. Posto:

  1–1+1–1+… = s

  si raccoglie –1 tra i termini dal secondo in poi:

  1–(1–1+1–...) = s
- Dunque si ottiene: 1–s = s da cui: s = ½
- **Questa volta, però, le conclusioni sono inaccettabili** (peraltro la stessa ammissione che 1–1+1–1+… indichi un numero s è, in questo caso, ingiustificata).

Torniamo alle presupposizioni

- Quanto osservato ci induce a ribadire che **identificare le "addizioni normali" e le serie intese come "addizioni con infiniti addendi", come nella presupposizione originale al punto (i), è errato.**
- Dobbiamo dunque proporre ai nostri allievi la serie di Grandi e mostrare che essa non ha alcun "risultato"; ma ciò potrebbe non essere del tutto banale.
- Sarebbe necessario riferirsi alla nozione di limite e mostrare che la successione delle somme parziali associata alla serie di Grandi (1; 0; 1; 0 …) non ammette limite (ma è ovviamente necessario tener conto della storia scolastica della classe in gioco).

Torniamo alle presupposizioni

- Una strategia alternativa può basarsi sulla possibilità di ottenere diversi "risultati" per 1–1+1–1+…:

  $s = (1-1)+(1-1)+(1-1)+\ldots = 0+0+0+\ldots = 0$

  $s = 1+(-1+1)+(-1+1)+\ldots = 1+0+0+\ldots = 1$

  $1-1+1-1+\ldots = s \;\Rightarrow\; 1-(1-1+1-\ldots) = s \;\Rightarrow\; s = ½$
- Questi procedimenti **non sono accettabili**, in quanto applicano ad una "addizione di infiniti addendi" proprietà **delle operazioni "propriamente dette"**.
- Tali "infiniti addendi" cambiano radicalmente le cose: la presenza di tre "risultati" diversi per una stessa espressione riflette una difficoltà teorica.

Torniamo alle presupposizioni

- Dunque alla presupposizione sopra considerata si potrà sovrapporre la seguente, corretta e motivata:
- ***Quarta presupposizione:***

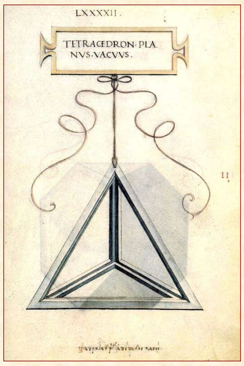
  (i) una "addizione con infiniti addendi" non è una vera e propria addizione

  (ii) essa può avere un "risultato" finito o infinito oppure non avere alcun "risultato"
- Ciò potrà consentire anche agli allievi non sorretti da una precedente trattazione del concetto di limite di entrare nel mondo delle serie senza la pesante eredità di un'analogia (tra la serie numerica e l'addizione aritmetica) che spesso ostacola l'apprendimento.

Sommario

Matematica e interpretazione

- **Logos**
  Centralità del linguaggio
- **Il circolo ermeneutico**
  Interpretare la storia
- **Un aspetto didattico**
  L'introduzione delle serie
- **Inferenze diverse**
  Il ruolo dell'abduzione
- **Riflessioni conclusive**
  La matematica "là fuori"?



Ancora una riflessione: l'approccio abduttivo

- **Abduzione** è ormai una parola chiave nella didattica della matematica. Molti studi sono dedicati a questo tipo di inferenza.
- L'abduzione è una forma di ragionamento in cui **una conclusione viene accettata in quanto spiega (ovvero "genera") i dati disponibili.**
- [Tipico esempio: la diagnosi formulata sulla base dei sintomi].
- In senso più ampio, l'abduzione riguarda il processo che porta alla **formazione di ipotesi**: ciò si collega al ruolo delle presupposizioni.

Attenzione: potrebbe trattarsi di una semplice analogia: l'allievo non "cerca" una regola…

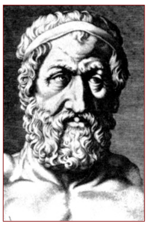
- **Quali sono le fasi abduttive?**
- **Quali altre forme di inferenza possiamo evidenziare?**
- Seguiamo la formazione della presupposizioni…

  ♦ **Abduzione (*a*)**
- *risultato* (*a*) la serie è indicata da un'espressione scritta con dei numeri e con il simbolo "+"
- *regola* (*a*) le addizioni vengono indicate da espressioni scritte con dei numeri e con il simbolo "+"
- → *caso* (*a*) la serie è un'addizione

Ripensiamo alle serie numeriche…

◆ **Abduzione (*b*)**

- *risultato* (*b*) una serie ha “infiniti addendi”
- *regola* (*b*) se la somma di una “addizione” supera ogni limitazione assegnata, allora tale addizione deve avere “infiniti addendi”
- → *caso* (*b*) la somma di una serie supera ogni limitazione assegnata
- Bisogna che l’allievo capisca che si tratta di **un’abduzione scorretta!**
- **Controesempio:** 1+1/2+1/4+1/8+…



Attenzione: questa induzione coinvolge una sola osservazione – in generale è un po’ poco…

◆ **Induzione (*c*)**

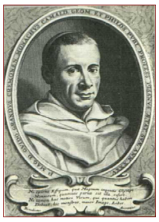
- *caso* (*c*) 1+1/2+1/4+1/8+… ha il termine generale infinitesimo
- *risultato* (*c*) 1+1/2+1/4+1/8+… ha un “risultato finito”
- → *regola* (*c*) se una serie ha termine generale infinitesimo allora ha un “risultato finito”
- Si tratta di **un’induzione scorretta!**

Controesempio: la serie armonica 1+1/2+1/3+1/4+… ha il termine generale infinitesimo ma diverge.

Ripensiamo alle serie numeriche…

◆ **Deduzione (*d*)**

- *regola* (*d*) a tutte le comuni operazioni aritmetiche devono poter essere applicate le ben note proprietà
- *caso* (*d*) applicando le proprietà delle operazioni aritmetiche si ricava:
  1–1+1–1+… = 0
  1–1+1–1+… = 1
  1–1+1–1+… = ½
  e ciò è contraddittorio
- → *risultato* (*d*) la serie 1–1+1–1+… non è una comune addizione
- **Questa deduzione è corretta!**

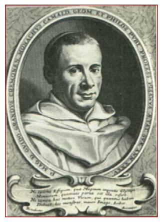


Ripensiamo alle serie numeriche…

- Tutto ciò vale per la serie di Grandi. Nella mente dell’allievo può dunque scattare una generalizzazione.

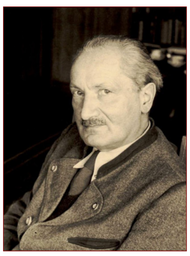
◆ **Induzione (*e*)**

- *caso* (*e*) 1–1+1–1+… è una serie
- *risultato* (*e*) 1–1+1–1+… non è una comune addizione
- → *regola* (*e*) le serie numeriche non sono comuni addizioni
- Più propriamente, il processo si completa con l’istituzionalizzazione da parte dell’insegnante.



Abduzione, ipotesi, presupposizioni

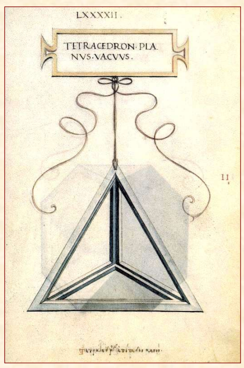
- L’inferenza abduttiva si basa sulla formulazione di un’ipotesi in grado di spiegare i dati disponibili…
- … tale ipotesi (assimilabile ad una presupposizione) **deve però essere controllata.**
- È indispensabile, ricordando Heidegger, ricorrere ad una presupposizione: ma bisogna che essa sia giustificata e passibile di revisione.
- **È quanto accade nella matematica, nella sua storia e nella sua didattica.**



Sommario

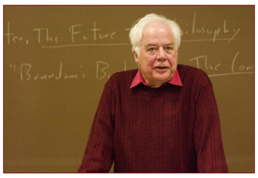
Matematica e interpretazione

- **Logos**
  Centralità del linguaggio
- **Il circolo ermeneutico**
  Interpretare la storia
- **Un aspetto didattico**
  L’introduzione delle serie
- **Inferenze diverse**
  Il ruolo dell’abduzione
- **Riflessioni conclusive**
  La matematica “là fuori”?



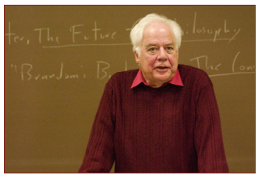
Verso una “conclusione”

- Possiamo inquadrare la matematica in un approccio ermeneutico: una **costruzione umana** da interpretare, non un momento di accesso ad una (alla) Verità.
- **La matematica può certamente collegarsi al mondo reale; ma la matematica non “è la verità”** (si pensi a Richard Rorty).
- Il fatto che la scrittura “9+8 = 17” venga da sempre classificata “vera” non significa banalmente che essa corrisponda…



Verso una “conclusione”

- **…a qualcosa di “vero”, di assoluto, di bello o di giusto che si trova “là fuori”.**
- Il problema si riconduce a questa spesso invocata “scoperta” della (o di una) verità “là fuori”: «il mondo è là fuori, ma le descrizioni del mondo non lo sono. Solo le descrizioni del mondo possono essere vere o false. Il mondo di per sé – a prescindere dalle attività descrittive degli uomini – non può esserlo» (Rorty).

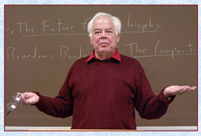


Verso una “conclusione”

- Tuttavia, a nostro avviso, considerazioni come queste non devono e non possono avere la pretesa di essere conclusive…
- Chiudiamo dunque la nostra riflessione citando la serena espressione con cui **Gadamer** chiuse il poscritto all’edizione 1972 del proprio *Verità e metodo*:

  «un cattivo ermeneuta è colui che si illude di dover avere l’ultima parola»

A tutti grazie dell’attenzione



Grazie a Dick Rorty (1931–2007)