

$\frac{A_{10}}{879}$

Nataša Raschi

Il francese della matematica

Glossario francese-italiano



Copyright © MMXII
ARACNE editrice S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Raffaele Garofalo, 133/ A-B
00173 Roma
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-5505-2

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: novembre 2012

*Alle mie bimbe,
Gioia e Luce*

Indice

9	Abbreviazioni
11	Alcune riflessioni sul lessico della matematica
19	Glossario della matematica francese-italiano
175	Bibliografia
179	Dizionari
181	Sitografia

Abbreviazioni

adj./agg. = adjectif/aggettivo – adjectival/aggettivale

adv./avv. = adverbe/avverbio – adverbial/avverbiale

compl. = complément/complemento

f. = féminin/femminile

m. = masculin/maschile

nom. = nominal/nominale

pl. = pluriel/plurale

préf./pref. = préfixe/prefisso

prép./prep. = prépositionnel/preposizionale

s. = singulier/singolare

synt./sint. = syntagme/sintagma

subst./sost. = substantif/sostantivo

Alcune riflessioni sul lessico della matematica

Contrariamente ad altre discipline, esigui sono i contributi fin qui apportati dalla linguistica alla disanima dell'universo matematico, eccezion fatta per le ricerche di Maria Luisa Altieri Biagi¹ e di Maria Teresa Zanola², sul versante italiano, e dei tre numeri speciali dei «Cahiers Pédagogiques»³, su quello francese, a riprova del valore educativo di una disciplina atta a stimolare capacità di apprendimento non necessariamente lineari. Eppure, dal momento che la matematica non può essere ridotta a un assioma esclusivamente numerico, il linguaggio ne costituisce la peculiarità principe, in quanto veicolo di precisione conoscitiva, elaborazione applicativa e comunicazione interpretativa.

La realtà è dunque molto variegata: i testi di matematica sono generati da un succedersi di numeri, parole, disegni, tabelle, grafici e simboli, nei quali è necessario cogliere il nesso che si viene a creare fra istanze lontane, seppur complementari. Il segreto sta allora nel disambiguare il senso da privilegiare in quel dato contesto, nel determinare la funzione del linguaggio simbolico, formale e tecnico e della loro rappresentazione nelle operazioni richieste, nell'assegnare il giusto ruolo ai suddetti linguaggi, ruolo che non li contempla solo in quanto strumento di comunicazione, ma anche come oggetto di riflessione e di manipolazione.

Prodotto del pensiero umano in continua evoluzione, la matematica si caratterizza per una dualità dai contorni sfumati, mai dialettici, anzi, perfettamente isomorfi. La sua prima natura è filosofica, per la ricerca della verità basata su dimostrazioni di tipo logico-razionale, mentre la seconda è marcatamente euristica, poiché incentrata su procedimenti rigorosi, che consentono di prevedere risultati da convalidare in una fase successiva. Il tutto si organizza in un fluire osmotico di relazioni, dipendenze, interconnessioni equamente ripartite fra osservazione della realtà, teorizzazione dei problemi, dimostrazioni qualitative e quantitative di forme stabili e/o di eventi dinamici. Ovvero, per re-interpretare il tutto secondo i moduli linguistici di Bloomfield: «Una tipica operazione scientifica deve consistere dei seguenti stadi: osservazioni, analisi delle osservazioni, determinazione delle ipotesi, calcolo, previsione, verifica delle previsioni attraverso un'osservazione successiva. Tutti, tranne il primo e l'ultimo, sono fatti linguistici»⁴. Per l'insieme di queste ragioni, il matematico procede per astrazione, particolarizzazione e/o generalizzazione, senza preclusione alcuna.

¹ Ci riferiamo a Maria Luisa Altieri Biagi, *L'avventura della mente*, Napoli, Morano Editore, 1990, 400 p.

² Ricordiamo innanzitutto Maria Teresa Zanola, Carlo Mari, *La lingua italiana e la meccanica quantistica*, in Francesco Sabatini (a cura di), *Lingua italiana e scienze*, Firenze, Accademia della Crusca, 2012, p. 223-237.

³ In particolare, nel 1991, il numero 299 dal titolo *Culture mathématique*, nel 1993, il numero 316 *Français-mathématiques* e, nel 2004, il numero 427 *Enseigner les maths aujourd'hui*.

⁴ Leonard Bloomfield, *Scienza del linguaggio e linguaggio della scienza*, Padova, Marsilio, 1970, p. 13.

Secondo Jakobson⁵, simili premesse convergono sulla funzione referenziale, per l'attenzione riservata ai dati forniti, ai concetti esposti e ai passaggi necessari alla dimostrazione dei fenomeni o alla risoluzione dei problemi, così come sulla funzione conativa, seppur ellittica e sintetica, volta al compimento di azioni specifiche, tese alla scoperta di relazioni fra le grandezze in gioco. L'interpretazione univoca ricercata determina sempre «discorsi molto vincolanti»⁶, nel senso di chiarezza e di precisione, non necessariamente di trasparenza. La definizione costruttiva e funzionale del linguaggio matematico è inoltre il riflesso di un sistema ipotetico-deduttivo, i cui concetti formali sono strettamente dipendenti dalla logica, dovendo essi rispettare un certo numero di leggi interne⁷.

Poiché la maggior parte dei lemmi presenti nei testi di specialità è esclusivamente tecnica, si pone l'attenzione al lessico come istanza primaria: la nominalizzazione in quanto fattore sintattico, il ricorso a composti come fenomeno di interesse morfologico, il rapporto univoco significato-significante fra le peculiarità semantiche. Il processo creativo comincia in matematica con una supposizione emersa dopo attente osservazioni del mondo ed esplorazioni numerologiche, coltivando una certa sensibilità per le innumerevoli circonvoluzioni possibili. Trovare schemi e strutture costituisce una parte dell'attività richiesta dalla disciplina, così come dimostrare la validità di ipotesi e di congetture. Una supposizione sarà definita come teorema, se, e solo se, potrà esserne fornita una dimostrazione, a indicare la maturità matematica di un argomento, ovvero la sua «evidenza», nello spirito galileiano⁸.

Atto di scoperta, dunque, ma pur sempre soggetto a regole severe in quanto vincolato ai passi logici da compiere nel dare forma ai vari procedimenti dimostrativi. L'*Apologia di un matematico* di Hardy accosta tale metodologia al lavoro di un cartografo che studia paesaggi lontani, laddove ogni dimostrazione è assimilabile alla storia di un viaggio: coloro che la leggeranno, sperimenteranno lo stesso affiorare della comprensione già provata dal suo autore⁹. Quasi che la matematica fosse una torre in cui ogni generazione edifica sulle dimostrazioni della precedente¹⁰, fino a raggiungere ciò che in Guilbert prende il nome di «cristallisation d'un vocabulaire autonome»¹¹. In poche altre scienze si può

⁵ Cfr. Roman Jakobson, *Linguistica e poetica*, in *Saggi di linguistica generale*, Milano, Feltrinelli, 1966, p. 189.

⁶ Cfr. Francesco Sabatini, *Leggere e scrivere "testi"*, «La Ricerca» (18 gennaio 1986), p. 1-10.

⁷ Cfr. Alain Rey, *La terminologie: noms et notions*, Paris, PUF, 1979, p. 41-45.

⁸ Galileo Galilei, *Opere*, a cura di A. Favaro, Firenze, Edizione Nazionale, 1890-1909, p. 1114, citato da Maria Luisa Altieri Biagi, *L'avventura della mente*, cit., p. 137.

⁹ Cfr. Godfrey Harold Hardy, *Apologia di un matematico*, Milano, Garzanti Libri, 2002.

¹⁰ Cfr. Marcus du Sautoy, *L'enigma dei numeri primi*, Milano, Biblioteca Universale Rizzoli, 2005, p. 57-68.

¹¹ Louis Guilbert, *La formation du vocabulaire de l'aviation*, Paris, Larousse, 1965, p. 7, citato da Maria Teresa Zanola, *Terminologia e curricula universitari*, 2006, p. 1, in http://www.mediaziononline.it/monografici/zanola_print.html.

affermare la veridicità di quanto stabilito dagli Antichi; ogni matematico inizia invece la propria formazione esattamente dalle dimostrazioni degli antichi greci sui numeri primi, in quella che Luca Serianni definisce una «stratificazione diacronica»¹². Notiamo inoltre che tutto ciò conforta l'idea di universalità o atemporalità, consustanziale a questo linguaggio della scienza.

Se è vero che, come scrive Hermann Maier, «[...] la matematica ha sviluppato una sorta di lingua particolare per trasmettere il suo pensiero indipendentemente da ogni influenza [e che] è stata molto formalizzata [...]»¹³, possiamo dedurre la fondamentale importanza riservata all'uso delle parole, perché tese al raggiungimento della finitezza, che riduce la ridondanza e annulla la polisemia, e perché disciplina capace di imporre i propri modelli di riferimento e metodi di ricerca con valenza conoscitiva, applicativa e interpretativa.

La lingua della matematica è da sempre una lingua del fare e dell'agire nella determinazione di concetti capaci di attribuire ai diversi fenomeni un significato estensionale e intensionale che, avvalendosi di un iter di nominazione e di simbolizzazione, porta all'analisi di forme simmetriche esistenti in natura e alla risoluzione di problemi assai diversificati. Stabili o dinamici che siano, questi ultimi vengono descritti in termini quantitativi e qualitativi insieme, come dimostrato da numerosi esempi: dalle geometrie non euclidee che, pur non consentendo alcuna interpretazione fisica, propongono un'ulteriore visione della dimensione spaziale, al concetto di infinito, che ha dato origine a studi avanzati sulla modellizzazione e sulla simulazione degli infiniti attuali.

Mai, come nel caso della disciplina qui contemplata, si assiste alla necessità di sottolineare rigore concettuale e chiarezza espositiva, o, per dirla con Galileo, «[...] esattezza di idee, determinatezza dei rapporti, e proprio perciò intima perpicuità»¹⁴. Un termine esiste in quest'ambito in funzione di un unico significato esattamente definito e costitutivo di un sistema rigido, nel quale sono cogenti tutti quei principi di monoreferenzialità, monosemia e univocità. Secondo Daniele Gouthier, le scelte comunicative sono preponderanti nella ricerca matematica, la cui peculiarità consisterebbe non tanto nelle dinamiche intuitive, quanto piuttosto nelle fasi espositive e riformulative¹⁵. Ritorna così la distinzione proposta da Michele Cortelazzo per una comunicazione orizzontale (diremmo qui fra protagonisti di una medesima accademia) e verticale (per tutti coloro che si trovano al di

¹² Luca Serianni, *Terminologia medica: qualche considerazione tra italiano, francese e spagnolo*, in Maria Teresa Zanola (a cura di), *Terminologie specialistiche e tipologie testuali*, Milano, ISU Università Cattolica, 2007, p. 9. Cfr. Luca Serianni, *Un treno di sintomi. I medici e le parole: percorsi linguistici nel passato e nel presente*, Milano, Garzanti, 2005, p. 92 e p. 105-106.

¹³ Hermann Maier, *Il conflitto tra lingua matematica e lingua quotidiana per gli allievi*, Bologna, Pitagora, 1998, p. 3 (trad. ital. di *Conflit entre langue mathématique et langue quotidienne pour les élèves*, «Cahiers de didactique des mathématiques», Thessaloniki, 3, 1989, p. 86-118).

¹⁴ Ludovico Geymonat, *Galileo Galilei*, Torino, Einaudi, 1957, p. 92.

¹⁵ Cfr. Daniele Gouthier, *Termini e linguaggio per comunicare matematica*, in «JCOM» 1 (2), 2002, p. 1-2, in <http://jcom.sissa.it>.

fuori di quella stessa comunità)¹⁶, che è poi l'ambizione del *corpus mathematicus* di Giuseppe Peano, con il fine di universalizzare il sapere matematico¹⁷.

In un settore specialistico si ha spesso a che fare con nozioni estranee all'esperienza comune. Nello specifico del glossario della matematica si distinguono lemmi appartenenti solo ed esclusivamente ad esso (si pensi a *bissectrice* del francese o *bisettrice* in italiano, *orthocentre/ortocentro*, *octaèdre/ottaedro*), ovvero assolutamente monosemici, poiché rinviano a un senso univoco. Per altri si fa riferimento a una porzione di realtà che, essendo di dominio comune, richiede un'analisi più elaborata a livello specialistico; si evidenzia così una prima appartenenza a un settore specifico più un successivo ingresso in un campo diverso (è il caso del francese *quotient intellectuel*, per *quoziente intellettuale*). Anche in questo caso il rapporto fra lingua comune e lingua speciale è assolutamente «bidirezionale», nella definizione di Michele Cortelazzo¹⁸, per formare l'inventario di termini che sono loro necessari, i linguaggi specialistici non si avvalgono di procedimenti diversi da quelli della lingua comune¹⁹.

Assistiamo dunque alla rideterminazione semantica di unità appartenenti alla lingua comune e trasferite nella lingua della matematica (fatto questo che aiuta la comprensione in lingua speciale), come avviene per *rayon d'un cercle/raggio di un cerchio* o *périmètre d'une figure/perimetro di una figura*, che originano concetti ben precisi. Anche il caso contrario è pur sempre vero, ossia di parole trasferite dal linguaggio della matematica a quello quotidiano, con *barycentre/baricentro* e *théorème/teorema* fra i casi più significativi.

Sempre di rideterminazione semantica si parla nel caso di unità appartenenti ad altre lingue speciali, come *variable/variabile* presente in matematica (*variable indépendante/variabile indipendente*), in fisica (*variable de position/variabile di posizione*) e in statistica (*variable aléatoire/variabile aleatoria*). Rarissimi sono i casi di voci sinonimiche, anche se in francese troviamo, ad esempio, *nombre* e *numéro* che rinviano a un'idea ben connotata di verticalità. Permangono invece le modalità di derivazione tramite prefissazione (*hémi-/emi-* in *hémisphère/emisfero*) o suffissazione (prendiamo il caso di *-teur/-tore* in *numérateur/numeratore*).

Diversamente da quanto succede nella quasi totalità delle lingue di specialità, possiamo affermare che qui la tendenza a effettuare prestiti o calchi da lingue straniere (forestierismi), anglicismi in testa, è praticamente assente in francese e poco praticata in italiano, perché peculiare alla branca dell'informatica (si prenda il caso di *overflow* e del suo contrario *underflow*). Al proposito, Giulio Cesare Barozzi sottolinea le origini latine, greche, arabe e indiane di molta parte del lessico matematico²⁰. Lo stesso lemma *mathématique/matematica* è di origine greca

¹⁶ Cfr. Michele Cortelazzo, *Lingue speciali. La dimensione verticale*, Padova, Unipress, 1994, p. 3-5.

¹⁷ Cfr. Hubert C. Kennedy, *Peano: storia di un matematico*, Torino, Bollati Boringhieri, 1983.

¹⁸ Michele Cortelazzo, *Lingue speciali. La dimensione verticale*, cit., p. 24.

¹⁹ Cfr. *Ibid.*, p. 15.

²⁰ Cfr. Giulio Cesare Barozzi, *Le parole della matematica*, in «Nuova Secondaria», vol. XIX, n° 2, 2001, p. 83-85.

(*máthēma* significa scienza, conoscenza), così come tutti quelli che compongono il settore della geometria solida con suffisso *-èdre/-edro* per faccia (*tétraèdre/tetraedro*, *pentaèdre/pentaedro*, ...); *foyer/fuoco* dal latino *focus* a indicare un punto particolare del diametro principale di una conica, la cui denominazione è dovuta al matematico tedesco Johannes Kepler nel 1604²¹; *zéro/zero* dall'arabo *sifr* che significa vuoto, come segno aritmetico che designa una quantità nulla, ma che, posto a destra di un numero, lo moltiplica per dieci.

Interessante è sottolineare che quest'ultima parola compare in Occidente dopo l'introduzione del sistema indiano di numerazione scritta e che proprio in indiano si dice *sunya*, tradotto in arabo con *as-sifr*²². Da qui l'importanza dell'apporto dell'arabo, anche per concetti più complessi quali algebra e algoritmo, e della cultura indiana per suo tramite²³.

Ulteriori procedimenti di formazione lessicale piuttosto diffusi in matematica, come nelle altre lingue speciali, sono le definizioni eponime, laddove un sintagma quale il *théorème de Pythagore/teorema di Pitagora* deriva dall'unione di un lessema comune più un nome proprio riconducibile allo studioso responsabile della scoperta specifica. Tradizione questa che passa inalterata attraverso i secoli. Maria Luisa Altieri Biagi studia da vicino il fenomeno che considera essenziale per le definizioni scientifiche in quanto non presenta margini di evocazione, è impenetrabile per il profano e trasparente per lo specialista (rispondendo all'esigenza d'impenetrabilità nei confronti del lettore non specialista); inoltre esso ricorda il nome dello scopritore, contribuendo a saldare i molteplici passaggi di una storia che si vuole essenzialmente culturale (pensiamo al fenomeno tutto ottocentesco della proliferazione di tali definizioni nel campo delle unità di misura)²⁴.

Per molti segni linguistici si dispone altresì di una forma contratta, riconducibile in modo univoco alla sua estensione (è il caso di *log*, *sin* e più semplicemente delle unità di misura, ad esempio *km*). Queste si comportano sovente come unità lessicali vere e proprie, acquisendo autonomia rispetto ai sintagmi di cui sono l'abbreviazione. Lo stesso non si può dire per la simbologia di tipo grafico (si prenda $>$ o $<$, per maggiore o minore), perché può rinviare a oggetti concreti (A, B, C), stabilire relazioni di causa a effetto ($x \geq y$) o tradurre azioni vere e proprie ($\Lambda \Leftrightarrow \Omega$), sostituendo in tal modo un predicato.

Nel caso di una disciplina così saldamente ancorata al reale e alle sue dimostrazioni, non possiamo certo parlare di un panorama lessicale chiuso e sclerotizzato, bensì fondato sull'*anàanke*²⁵. Anzi, anche da queste riflessioni iniziali si evince che la comunicazione del senso e le modalità per la costruzione della conoscenza assumono un ruolo preponderante, al punto che «en mathématiques, les mots ne qualifient pas, ne font pas image, ne suggèrent pas : ils désignent des o-

²¹ AA. VV., *Dizionario di matematica*, Milano, Rizzoli, 1989, p. 181, *ad vocem*: fuoco.

²² *Ibid.*, p. 496.

²³ Giulio Cesare Barozzi, *Le parole della matematica*, cit., p. 84.

²⁴ Cfr. Maria Luisa Altieri Biagi, *L'avventura della mente*, cit., p. 354-359.

²⁵ Cfr. *Ibid.*, p. 361-364.

bjets, des relations et des démarches»²⁶. Si tratta infatti di termini caratterizzati per la non-emotività che hanno una funzione puramente denotativa, differenziandosi dalla parola comune ricca di molteplici connotazioni²⁷.

In questo nostro lavoro ci siamo prefissi l'obiettivo di osservare la lingua francese utilizzata nel settore della matematica e di proporre la traduzione della totalità di quei lemmi in italiano, fino a ottenere un materiale linguistico frutto del confronto fra codici diversi: opere del settore, riviste specializzate, siti per addetti ai lavori, dizionari cartacei e informatizzati. Tre sono i *volets* compositivi a cominciare dalla presente introduzione, dedicata al lessico della matematica considerato come modalità di individuazione di processi per una teoria della conoscenza.

Il corpo centrale sarà costituito dal *Glossario della matematica*, come «[...] risultato di una segmentazione del vocabolario che, una volta fissatasi, tende a cristallizzarsi e a pretendere una propria autonomia»²⁸. In fase di raccolta, ci siamo potuti avvalere di due banche dati terminologiche già esistenti nei siti www.bibmath.net e www.netmaths.net, che abbiamo confrontato, sovrapposto e, laddove possibile, arricchito con nuove fonti reperite sui testi di specialità. La prima stesura ha riguardato tutte le informazioni relative alla lingua francese, mentre in fase successiva ci siamo occupati dei traduttori in italiano raddoppiando, così facendo, i campi, poiché, come precisa Maria Teresa Zanola, «[...] tutte le informazioni vanno date nelle diverse lingue»²⁹. La totalità dei lemmi è stata rivista a seconda dell'appartenenza a un preciso dominio³⁰, oltre che a un sotto-dominio.

Da ultimo la *Bibliografia* e la *Sitografia*, nelle quali sono stati progressivamente registrati tutti lavori consultati durante la stesura. L'elaborato finale è stato poi sottoposto all'attenta verifica di linguisti ed esperti del settore, condizione quest'ultima sempre vivamente consigliata dai terminologi e dai traduttori specializzati.

Sarebbe nostro desiderio estendere questo progetto di ricerca a un lavoro di più ampio respiro per una riconsiderazione lessicale, morfologica e sintattica della lingua della matematica in varie tipologie testuali, esponendo altresì alcune ri-

²⁶ Abdelkrim Benfatima, *Aspects lexicaux de la langue des mathématiques*, 2010, in <http://www.arabization.org.ma/downloads/majalla/50/docs/187.doc>.

²⁷ Cfr. Maurizio Gotti, *I linguaggi specialistici: caratteristiche linguistiche e criteri pragmatici*, Firenze, La Nuova Italia, 1991, p. 17-22.

²⁸ Riccardo Gualdo, *Punti di vista su terminologia e lingua comune*, in Maria Teresa Zanola (a cura di), *Terminologie specialistiche e tipologie testuali*, cit., p. 45.

²⁹ Maria Teresa Zanola, *Terminologia dell'economia e della finanza: prospettive di studio*, in Maria Teresa Zanola (a cura di), *Terminologie specialistiche e tipologie testuali*, cit., p. 123.

³⁰ Intendiamo con dominio «parte dello scibile i cui confini sono definiti secondo un determinato punto di vista (UNI ISO 1087: 1997)» e con sottodominio, «il livello di ripartizione e classificazione gerarchica del dominio principale (ISO 12620: 1999)», secondo quanto riportato sul sito www.terminologia.it. Qui di seguito la totalità dei domini suggeriti da www.bibmath.net: *Algèbre* (Algebra), *Analyse* (Analisi), *Application* (Applicazione), *Fondements* (Fondamenti), *Géométrie* (Geometria), *Histoire* (Storia) e *Théorie des nombres* (Teoria dei numeri). Non vengono invece presi in considerazione quei lemmi appartenenti al settore Probabilità (Probabilità), perché maggiormente attinenti all'ambito della previsione economica e statistica.

flessioni sorte dalle difficoltà della resa traduttiva di testi di matematici francesi. Se è vero, come asserisce Maria Teresa Zanola a proposito di economia e finanza, che «una descrizione della terminologia [...] può aiutare nel suo corretto utilizzo»³¹, è altresì interessante l'osservazione di Maria Luisa Altieri Biagi: «Questa produzione [scientifica] va poi giudicata *iuxta sua principia*, rispettando la specificità dei suoi contenuti e delle sue funzioni comunicative»³².

È in questo senso che intendiamo operare, scegliendo alcuni matematici francesi fra i più significativi per acribia e per originalità.

³¹ Maria Teresa Zanola, *Terminologia dell'economia e della finanza: prospettive di studio*, cit., p. 132.

³² Maria Luisa Altieri Biagi, *L'avventura della mente*, cit., p. 188.

Glossario della matematica

Francese-Italiano

