

a-n-a-l-i-t-i-c-a

22

comitato scientifico / scientific committee

Michael Arndt (*Eberhard Karls Universität Tübingen*),
Luca Bellotti (*Università di Pisa*), Luca Gili (*Université du Québec à Montréal*),
Mauro Mariani (*Università di Pisa*), Carlo Marletti (*Università di Pisa*),
Pierluigi Minari (*Università di Firenze*), Enrico Moriconi (*Università di Pisa*),
Giacomo Turbanti (*Università di Pisa*), Gabriele Usberti (*Università di Siena*)

Analitica propone una serie di testi

– classici, monografie, strumenti antologici e manuali –
dedicati ai più importanti temi della ricerca filosofica,
con particolare riferimento alla logica, all’epistemologia
e alla filosofia del linguaggio.

Destinati allo studio, alla documentazione e all’aggiornamento critico,
i volumi di Analitica intendono toccare sia i temi istituzionali
dei vari campi di indagine, sia le questioni emergenti collocate
nei punti di intersezione fra le varie aree di ricerca.

Analitica includes reprints of epoch-making monographs,
original researches, edited collections
and textbooks on major philosophical themes,
with a special focus on logic, epistemology and the philosophy of language.
The volumes of the series are designed for undergraduate students
and for researchers, to whom they offer updated scholarship.
They deal with both the fundamental topics of the various research areas
and with the emerging questions to be found at their junctions.

Giorgio Venturi, Francesca Chiarelli

Logica

Teoria ed esercizi



Edizioni ETS



www.edizioniets.com

© Copyright 2026

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884677518-4

Prefazione

Questo manuale nasce da una storia lunga, fatta di lezioni, appunti, esercizi svolti insieme e (ammettiamolo) parecchi scarabocchi alla lavagna. È il risultato di stratificazioni successive: dieci anni di un primo corso di logica, ripensato più volte mentre cambiavano le classi, le domande, le difficoltà ricorrenti e anche il modo in cui io stesso imparavo a spiegare meglio gli stessi concetti.

A questo punto, però, la domanda è inevitabile: perché scrivere un altro manuale di logica? La risposta ha due parti.

La prima è molto semplice, e chiunque insegni la riconoscerà subito: di manuali ce ne sono tanti, spesso ottimi. Ma quando li si usa in un corso reale, con un certo stile didattico e un certo “taglio”, ci si accorge che si finisce sempre per adattare, integrare, riscrivere: si prende un po’ da una parte, un po’ dall’altra, si aggiungono schemi, inseriscono esercizi, chiariscono passaggi, e si cambia l’ordine degli argomenti. E, quasi senza accorgersene, ci si ritrova a costruire un percorso che assomiglia sempre meno a una semplice raccolta di materiali e sempre più a... un manuale nuovo. È esattamente quello che è successo qui: l’idea iniziale non era: “Scriviamo un manuale”, ma a un certo punto è diventato evidente che quelle pagine di appunti ed esercizi erano già la base di qualcosa di autonomo.

La seconda parte della risposta è ancora più importante: la materia evolve, e la logica non fa eccezione. Anzi. Un buon modo per cominciare a capire la logica è pensarla come un linguaggio nuovo: un linguaggio che, in un certo senso, parla degli altri linguaggi (senza anticipare distinzioni che verranno spiegate con calma nei capitoli). E come ogni linguaggio, anche la logica cambia: cambiano gli approcci, cambiano le espressioni, cambiano i modi di spiegare e di far vedere un’idea. Dopo abbastanza tempo, il modo di presentare una disciplina può trasformarsi al punto da risultare quasi irriconoscibile rispetto a quello di cento anni fa.

Forse questo sembra strano applicato alla logica matematica: non dovrebbero essere immutabili le sue verità? Certo che sì. Le verità logiche non cambiano. Quello che cambia è il percorso con cui impariamo a riconoscerle, a maneggiarle, a non farci ingannare dalle ambiguità, e soprattutto a usarle con precisione. In fondo, non succede qualcosa di simile in molti ambiti della filosofia? Ci sono problemi e concetti che rimangono, anche quando cambiano profondamente gli strumenti e le prospettive con cui li affrontiamo. E questo vale anche per nozioni come verità, conseguenza logica e correttezza, che sono il cuore della logica.

Così, quando mi sono ritrovato con molto materiale che funzionava bene per un modo interattivo di fare lezione – con esercizi svolti nel dettaglio e, quando possibile, costruiti passo passo insieme agli studenti – e quando ho tenuto conto delle difficoltà, delle incertezze e delle ambiguità che questi concetti hanno rappresentato per le generazioni di studenti degli ultimi dieci anni, è venuto naturale dare a tutto questo una forma più stabile: un manuale calibrato su studenti e problemi.

In questo senso, gli studenti hanno avuto un ruolo decisivo nel dare forma a queste pagine. È attraverso l'interazione in aula, lo studio, gli errori (necessari), gli “ah!” di stupore e le domande che si è strutturata la presentazione: l'ordine dei concetti, i passaggi da esplicitare, quelli da snellire, le dimostrazioni da rendere più leggibili e quelle da riscrivere da capo.

Tra i molti studenti che hanno contribuito alla formazione di questo manuale, ce ne sono due che devo ringraziare in modo particolare. In ordine cronologico, João Vitor Schmidt, che ai tempi dell'Università di Campinas ha dato una prima stesura alle ore di lezione, agli appunti e ai segni lasciati alla lavagna. E sì: se vi piacerà l'immagine evocativa del domino per spiegare l'induzione, sappiate che è merito suo, sia per l'idea sia per la realizzazione in LaTeX. La seconda persona è Francesca Chiarelli, che compare come coautrice di questo volume e che nell'ultimo anno ha contribuito in modo significativo a trasformare le note disponibili e le lezioni all'Università di Pisa nel prodotto finale che ora avete tra le mani.

Un manuale introduttivo, però, non è mai un punto d'arrivo: è un invito. Un invito non solo a leggere questo testo, ma anche a proseguire, a confrontarsi con altre prospettive, a scoprire come gli stessi concetti si aprano a sviluppi più ricchi e profondi. Per questo motivo concludo questa prefazione rimandando a una lista di letture per continuare, dopo lo studio di questo manuale.

Buona lettura.

Giorgio Venturi

Pisa, 13 gennaio 2026

Manuali per approfondire e continuare lo studio della logica

1. **Marco Mondadori, Marcello D'Agostino**, *Logica*, Mondadori, 2003.
2. **Dario Palladino**, *Logica e teorie formalizzate*, Carocci, 2004.
3. **Andrea Cantini, Pierluigi Minari**, *Introduzione alla logica*, Mondadori Educational, 2009.
4. **Volker Halbach**, *Manuale di logica*, a cura e traduzione di **Carlo Nicolai**, Mimesis, 2016.
5. **Carlo Marletti, Enrico Moriconi, Mauro Mariani**, *Argomenti di logica. Nuova edizione*, Pisa University Press, 2017.
6. **Giacomo Turbanti**, *Logica e mondi possibili*, Pisa University Press, 2020.
7. **Achille C. Varzi, John Nolt, Dennis Rohatyn**, *Logica*, 3^a ed., McGraw-Hill Education, 2022.
8. **Vincenzo Fano, Stefano Bonzio, Alberto Corti, Pierluigi Graziani**, *Introduzione alla logica. Teorie e applicazioni filosofiche*, Carocci, 2024.
9. **Massimiliano Carrara, Maria Emilia Maietti, Filippo Mancini, Samuele Maschio**, *Eserciziario di Logica*, il Mulino, 2024.
10. **P. D. Magnus** (autore), **Tim Button** (versione/adattamento Cambridge), *forallx:Cambridge. An Introduction to Formal Logic*, Open Educational Resource (licenza CC BY 4.0), disponibile gratuitamente online (PDF) e con sorgenti open: <https://www.homepages.ucl.ac.uk/~uctytbu/forallxcam.pdf>; <https://github.com/OpenLogicProject/forallx-cam>.
11. **Herbert B. Enderton**, *A Mathematical Introduction to Logic*, 2nd ed., Academic Press (Elsevier), 2001.
12. **Dirk van Dalen**, *Logic and Structure*, 5th ed., Springer, 2013.
13. **George S. Boolos, John P. Burgess, Richard C. Jeffrey**, *Computability and Logic*, 5th ed., Cambridge University Press, 2007.
14. **Graham Priest**, *An Introduction to Non-Classical Logic: From If to Is*, 2nd ed., Cambridge University Press.
15. **Dave Barker-Plummer, Jon Barwise, John Etchemendy**, *Language, Proof and Logic*, 2nd ed., CSLI Publications / University of Chicago Press (distributed), 2011.

Indice

1	Introduzione	1
1.1.	Logica, linguaggio e formalizzazione	1
1.2.	Come usare questo manuale	2
1.2.1.	Struttura del libro	2
2	Il linguaggio proposizionale	5
2.1.	L'alfabeto	6
2.1.1.	La grammatica	7
2.2.	La formalizzazione degli enunciati	12
2.3.	Notazione insiemistica	14
2.4.	Esercizi	20
2.5.	Soluzioni	21
3	Formule ben formate	23
3.1.	Connettivo principale e struttura delle formule	23
3.2.	Alberi	26
3.2.1.	Definizioni	28
3.2.2.	Funzioni	30
3.2.3.	Altre proprietà sintattiche	32
3.3.	Definizione stratificata dell'insieme $\mathcal{FBF}$	34
3.4.	Definizione diretta delle formule	38
3.5.	Esercizi	39
3.6.	Soluzioni	41
4	Semantica proposizionale	49
4.1.	Significato e verità	49
4.2.	Interpretazione delle formule	52
4.3.	Valutazione tramite tavola di verità	57
4.4.	Definizione ricorsiva (aritmetica) di ν	60
4.5.	Esercizi	62
4.6.	Soluzioni	62
5	Conseguenza logica	69
5.1.	Casi particolari della conseguenza logica	71
5.2.	Il teorema di deduzione semantica	72
5.3.	Le equivalenze semantiche	75

5.4.	Completezza funzionale	79
5.4.1.	Un'applicazione: il linguaggio $\mathcal{L}_\star$	81
5.5.	Modelli e conseguenza logica	84
5.6.	Alcuni esempi argomentativi	86
5.7.	Esercizi	87
5.8.	Soluzioni	88
6	Induzione	97
6.1.	Induzione sui numeri	97
6.2.	Induzione strutturale	100
6.3.	Dimostrazione del lemma di sostituzione	103
6.4.	Esercizi	106
6.5.	Soluzioni	108
7	Tableaux per la logica proposizionale	119
7.1.	Regole dei tableaux	120
7.1.1.	Definizioni sintattiche associate	122
7.2.	Esempi e considerazioni sui tableaux	122
7.3.	Correttezza e completezza per il metodo dei tableaux	129
7.3.1.	Correttezza	135
7.3.2.	Completezza	138
7.4.	Esercizi	139
7.5.	Soluzioni	141
8	Linguaggi del primo ordine	155
8.1.	Sintassi per la logica del primo ordine	156
8.1.1.	Termini	158
8.1.2.	Formule	160
8.2.	Semantica per la logica del primo ordine	163
8.2.1.	Strutture	164
8.2.2.	Interpretazione	166
8.2.3.	Il Lemma di coincidenza	173
8.3.	Conseguenza logica per la logica del primo ordine	176
8.4.	Formalizzazioni in logica del primo ordine	180
8.5.	Esercizi	183
8.6.	Soluzioni	184
9	Tableaux per il primo ordine	195
9.1.	Regole per i tableaux del primo ordine	196
9.2.	Esempi	198
9.3.	Identità e funtori	205
9.3.1.	Identità	205
9.3.2.	Funtori	208
9.4.	Esercizi	210
9.5.	Soluzioni	211

a-n-a-l-i-t-i-c-a

L'elenco completo delle pubblicazioni
è consultabile sul sito

www.edizioniets.com

alla pagina

<http://www.edizioniets.com/view-Collana.asp?col=Analitica>



Pubblicazioni recenti

22. Giorgio Venturi, Francesca Chiarelli, *Logica. Teoria ed esercizi*, 2026, pp. 228
21. Luca Bellotti, *Avventure fondazionali. Lezioni su alcuni aspetti storici dei fondamenti della matematica*, 2025, pp. 128
20. Luca Bellotti, Enrico Moriconi, Giacomo Turbanti (eds.), *Fifth Pisa Colloquium in Logic, Language and Epistemology*, 2023, pp. 140
19. Luca Bellotti, Giacomo Turbanti (eds.), *Fourth Pisa Colloquium in Logic, Language and Epistemology. Essays in Honour of Enrico Moriconi*, 2021, pp. 216
18. Gabriele Lolli, *Il fascino discreto della matematica. Calvino, l'Oulipo e Bourbaki*, 2021, pp. 156
17. Ludovica Conti, *Paradosso di Russell e programmi astrazionisti. Spiegazioni e soluzioni a confronto*, 2020, pp. 256
16. Rossella Lupacchini, *Nella mente della natura. La scienza della luce e la dottrina delle ombre*, 2020, pp. 200
15. Luca Bellotti, Luca Gili, Enrico Moriconi, Giacomo Turbanti (eds.), *Third Pisa Colloquium in Logic, Language and Epistemology. Essays in Honour of Mauro Mariani and Carlo Marletti*, 2019, pp. 408
14. Carlo Gabbani, *Realismo e antirealismo scientifico. Un'introduzione*, 2018, pp. 180
13. Hykel Hosni, Gabriele Lolli, Carlo Toffalori (a cura di), *Le direzioni della ricerca logica in Italia 2*, 2018, pp. 440
12. Mauro Mariani, *Logica modale e metafisica. Saggi aristotelici*, 2018, pp. 384
11. John Stillwell, *Da Pitagora a Turing. Elementi di filosofia nella matematica*. A cura di Rossella Lupacchini, 2018, pp. 192
10. Ettore Casari, *La logica stoica*. A cura di Enrico Moriconi, 2017, pp. 124
9. Enrico Moriconi and Laura Tesconi (eds.), *Second Pisa Colloquium in Logic, Language and Epistemology*, 2014, pp. 376

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com - www.edizioniets.com

Finito di stampare nel mese di marzo 2026