APhEx 18, 2018 (ed. Vera Tripodi)
Ricevuto il: 22/05/2017
Accettato il: 10/07/2018
Redattori: Claudio Calosi & Pierluigi Graziani

APhEx
PORTALE ITALIANO DI FILOSOFIA ANALITICA
GIORNALE DI FILOSOFIA
NETWORK
N°18, 2018

L e t t u r e c r i t i c h e

Marcello Frixione, Samuele Iaquinto, Massimiliano Vignolo, **Introduzione alle logiche modali**, Laterza, Roma-Bari, 2016, pp. 206.

Maria Scarpati

L'intento di questo libro è quello di presentare le principali nozioni alla base delle logiche modali, fornendo, nel contempo, tutti gli strumenti necessari ad approfondire il dibattito filosofico cui hanno dato origine gli studi in merito.

Il volume colma così, se non una lacuna, almeno una carenza nell'ambito della letteratura scientifica in lingua italiana.

Le pubblicazioni in italiano sulle logiche modali analoghe a questa, in effetti, non sono molte. Una traduzione del primo manuale di logica modale di Hughes e Cresswell è stata pubblicata nel 1990, ma ad essa non ha mai fatto seguito una versione italiana del nuovo volume degli stessi autori (1996). *The Development of Logic* di Kneale e Kneale, tradotto in italiano nel 1972 (*Storia della logica*, Einaudi), contiene un solo capitolo riguardante le logiche modali; tale soggetto occupa poi una sola sezione tra altre sulle logiche non classiche anche in Palladino e Palladino (2007), libro peraltro di minuscole dimensioni, pur se anch'esso rigorosissimo. Un'antologia del 1979 a cura di Daniela Silvestrini forniva un efficace quadro del dibattito sulla modalità per come si era sviluppato fino ad allora, mentre Borghini (2009) costituisce un'ottima guida informale alle questioni filosofiche legate alle nozioni di possibilità e necessità, e così Mugnai (2013), che spicca tra altri per la sensibilità all'inquadramento storico. Va inoltre ricordato Varzi (2010), eccellente introduzione ai primi contributi di Saul Kripke in ambito logico e, in particolare, all'enorme portata dell'introduzione di una semantica di mondi possibili, così come Kripke la formulò, per le logiche modali.

Rispetto a queste pubblicazioni, il libro di Frixione, Iaquinto e Vignolo occupa un posto particolare, sia per l'ampiezza e il dettaglio con cui introduce i vari sistemi di logica modale e le questioni formali ad essi legate, sia soprattutto per il dialogo cui apre con il dibattito filosofico, anche recentissimo, in merito. In questo senso, uno dei pochi volumi in italiano ad esso comparabile è Carnielli e Pizzi (2001), che però ha anche un intento programmatico – quello di mostrare che i sistemi modali possono essere più agevolmente studiati tramite l'impiego di linguaggi multimodali – e quindi un carattere non puramente introduttivo. Infine, rispetto a Galvan (1991), il libro si distingue per un interesse filosofico di più ampio respiro: oltre alle logiche modali aletiche, deontiche ed epistemiche esso introduce infatti anche le logiche temporali e condizionali (capitolo III) e alcune cruciali questioni metafisiche legate alla logica modale aletica e alla semantica ad essa associata (capitoli V-VII).

Introduzione alle logiche modali non intende d'altra parte sostituirsi ad un manuale di logica – per la notazione e alcune derivazioni, il libro si rifà piuttosto in vari punti al manuale di Hughes e Cresswell (1996) *A New Introduction to Modal Logic*. In linea con questo approccio, il volume non contiene esercizi né altro materiale prettamente didattico diverso dall'esposizione stessa della tematica (ivi incluse alcune appendici di cui parlerò tra poco). È tuttavia moltissimo il materiale (anche "solo" strettamente formale) che gli autori hanno saputo condensarvi, senza peraltro sacrificare la chiarezza, il rigore, né la costante attenzione al dibattito filosofico che i punti di volta in volta in esame hanno stimolato – attenzione che costituisce uno dei maggiori elementi di forza del libro.

Il libro si struttura come segue. Nei primi due capitoli, a cura di Marcello Frixione, si introduce la nozione di mondo possibile a partire da alcune nozioni chiave della filosofia del linguaggio (I) e si mostra come la semantica dei mondi possibili si applichi ai principali sistemi di logica modale proposizionale aletica (II). I due capitoli centrali, curati da Samuele Iaquinto, trattano le logiche deontiche, temporali, condizionali (III) ed epistemiche (IV). Gli ultimi tre capitoli sono stati redatti da Massimiliano Vignolo; sono in essi introdotti la logica modale quantificata e aspetti ad essa legati come la quantificazione entro contesti modali e la distinzione tra modalità *de re* e *de dicto* (V), il problema dell'intelligibilità della logica modale dal punto di vista delle critiche a questa mosse da W.V.O. Quine (VI) e i principali problemi metafisici posti dall'impiego di nozioni modali – in particolare, di una semantica di mondi possibili per la logica modale (VII). Parlerò in seguito delle appendici tecniche che completano il volume. Va notato che nonostante ognuno degli autori si sia occupato di una sezione in particolare, è ben percepibile l'intento comune e lo sforzo riuscito di produrre un lavoro fortemente unitario.

Il libro introduce inizialmente la specificità delle logiche modali come logiche *intensionali*. In quanto tali, le logiche modali si distinguono dalla logica classica che è estensionale nel senso che tutte le formule che possono essere formate tramite la sua sintassi sono verofunzionali – il loro valore di verità è cioè funzione del valore di verità di quello delle formule atomiche che le compongono. Per esempio, supponendo sia vero l'enunciato

(i.) Romeo ama Giulietta.

non abbiamo modo di attribuire, sulla base della sola verità di (i.), un valore di verità ai seguenti enunciati, che sono tutti modali – ovvero, si pronunciano su *modi* in cui quell'enunciato è vero.

(ii.) *Necessariamente*, Romeo ama Giulietta.
(iii.) *Sempre, nel passato*, Romeo ha amato Giulietta.
(iv.) *È permesso che* Romeo ami Giulietta.
(v.) *Si sa che* Romeo ama Giulietta.

Non a caso, il linguaggio della logica classica, che è appunto estensionale, non contiene certo operatori che permettano, giustapposti a una formula *p* stante per (i.), di costruire formule corrispondenti a (ii.) – (v.). Tutti i suoi operatori – anche se non tutti sono unari, ovvero non tutti si applicano ad una singola formula – si comportano alla stregua della negazione ('¬')

nell'essere verofunzionali: seguendo questo esempio, da *p* possiamo formare $\neg p$, e avendo supposto che *p* stia per l'enunciato vero (i.), dal significato stesso di '$\neg$' possiamo dedurre il valore di verità (falso) di (vi.).

(vi.) *Non è vero che* Romeo ama Giulietta.

Questi punti sono brevemente ma molto chiaramente esposti nell'Introduzione del libro, che introduce le logiche modali come estensioni della logica classica.

Intuitivamente, per attribuire un valore di verità ad enunciati come (ii.) – (v.) non basta considerare come le cose stanno di fatto (in questo caso: se Romeo ami effettivamente Giulietta). Per esempio, perché (iv.) sia vero non basta che Romeo ami Giulietta: deve anche darsi il caso che tale stato di cose sia permesso (nella Verona cinquecentesca descritta da William Shakespeare, non era affatto permesso al Romeo in questione di amare la sua Giulietta, o perlomeno di fare seguito con le azioni a tale sentimento). Se ci concentriamo sul caso di (ii.), diventa particolarmente intuitiva l'idea che per giudicare se enunciati di questo tipo siano veri occorra considerare non solo come le cose stanno di fatto, ma anche modi alternativi in cui le cose potrebbero stare. In altre parole, che un certo enunciato sia necessariamente vero porta con sé l'idea che esso sia vero non solo nel mondo come esso di fatto è, ma anche in tutti gli stati alternativi in cui il mondo potrebbe trovarsi. Seguendo una celeberrima intuizione leibniziana, tali stati del mondo vengono solitamente chiamati *mondi possibili*.

Come già accennato, il capitolo I introduce la nozione di mondo possibile a partire da alcuni concetti chiave della filosofia del linguaggio. Frixione si concentra, in particolare, sul ruolo che la nozione gioca nella definizione moderna, dovuta a Rudolf Carnap, del concetto di intensione (§ 1.3). A sua volta, tale definizione è presentata come parte di una risposta ad alcuni problemi che la logica del secolo scorso aveva ereditato dalla filosofia di Frege. In particolare, la distinzione tra senso e significato che Frege applicava ad ogni classe di espressioni linguistiche, per quanto rivoluzionaria, non era abbastanza fine per poter fornire un trattamento sistematico di quei casi in cui fallisce il *principio di composizionalità del significato* e, in particolare, quello di *sostitutività degli identici salva veritate* che ne costituisce un caso particolare. Per fare un esempio, consideriamo il secondo principio (richiamo qui la dicitura adottata dallo stesso Frixione – cfr. § 1.1.3).

"Se in un enunciato sostituisco un'espressione con un'altra dotata dello stesso riferimento della prima, il valore di verità dell'enunciato non cambia."

Il principio ammette eccezioni, e come Frixione giustamente nota, alcune di queste – ovvero, quei casi in cui non possono essere sostituiti *salva veritate* enunciati interi aventi lo stesso significato – sono esattamente casi di mancata verofunzionalità, proprio come gli enunciati complessi (ii.) – (v.). In effetti, per Frege il riferimento di un enunciato coincide col suo valore di verità. Ma sebbene l'enunciato seguente abbia lo stesso valore di verità che abbiamo attribuito a (i.):

(vii.) 2+2=4.

ciò non garantisce che possa essere sostituito a (i.), per esempio, in (iii.), mantenendo lo stesso valore di verità dell'enunciato complesso risultante. Dalla sostituzione risulterebbe l'enunciato seguente:

(viii.) *Sempre, nel passato,* 2+2=4.

Ma mentre sembra innegabile che una verità matematica come (vii.), se tale, sia tale eternamente, è ben plausibile che l'amore di Romeo per Giulietta possa darsi ad un dato momento e non ad un altro che precede il primo (per esempio, è plausibile che Romeo non amasse ancora Giulietta prima di averla incontrata, o prima di esser nato!)

La soluzione, considerata da Frege, secondo cui nei contesti in cui il principio di composizionalità fallisce le espressioni si riferiscono non al loro riferimento ordinario, ma al loro senso, era comunque insoddisfacente nella misura in cui Frege non fornì con sufficiente chiarezza le condizioni di identità tra sensi (e quindi i criteri di applicabilità del principio così rivisto). Frixione mostra inoltre che la nozione wittgensteiniana di significato di un enunciato come sue condizioni di verità è anch'essa troppo grossolana per poter risolvere i problemi in questione; per questa considerazione, si veda la sezione 1.2., che propone anche un interessante parallelo tra la nozione di condizioni di verità e quella, di chiara rilevanza per il discorso modale, di *possibili stati del mondo*.

La scelta di introdurre le nozioni modali in questi termini permette al lettore di apprezzare l'importanza delle nozioni chiave della logica modale per la ricerca sulla teoria del significato. Inoltre, in questo modo, il volume nel complesso fornisce un ottimo quadro dei legami esistenti tra la logica modale e (innanzitutto) tre fondamentali campi di studio in filosofia analitica: la filosofia del linguaggio, l'epistemologia (capitolo IV) e la metafisica (capitoli V, VI e VII). Tuttavia, è un peccato che nel libro non abbia trovato spazio un più chiaro inquadramento storico delle nozioni modali e del percorso che la ricerca in merito ha compiuto fino alla sviluppo delle logiche modali così come sono studiate oggi. In particolare, considerare le varie fasi che hanno preceduto l'introduzione della semantica di Kripke – per esempio, lo stadio in cui erano stati formulati vari sistemi formali, ma non una corrispondente semantica che permettesse di valutarli, o i motivi per cui la proposta di Carnap richiedeva ancora delle modifiche prima di potersi sviluppare in una semantica ad essi adatta[1] – sarebbe utile per apprezzare appieno la portata decisiva di tale introduzione. In questo senso come per altre ragioni già menzionate (come il non includere esercizi), il libro, pur potendo a opinione di chi scrive costituire un eccellente strumento didattico, dovrà probabilmente in questa funzione accompagnarsi ad altre pubblicazioni come ad esempio a Blackburn, de Rijke, Venema (2001), § 1.7., e ai già citati Varzi (2010) e Mugnai (2013).

La nozione di semantica di Kripke, con alcune sue fondamentali applicazioni, è presentata nel secondo capitolo, che introduce i principali sistemi assiomatici di logica modale proposizionale aletica. La modalità aletica è veicolata da espressioni come 'è necessario che' e 'è possibile che'; queste sono in genere formalizzate, rispettivamente, tramite gli operatori □ e ◊. L'enunciato (ii.) sopra considerato è quindi un enunciato modale aletico, così come lo è il seguente:

(ix.) *È possibile che* Romeo ami Giulietta.

Come si è accennato, le logiche modali sono estensioni della logica classica. In particolare, un sistema formale per la logica modale proposizionale sarà un'estensione di un sistema formale per la logica proposizionale estensionale. Il capitolo II presuppone dunque una certa dimestichezza con sistemi formali di questo tipo e con i concetti sintattici, semantici e metateorici ad esso legati. Gli autori hanno quindi previsto un'utile appendice (pp. 170-177) che permette a chi ne avesse bisogno di familiarizzare con tutte le nozioni logiche (non modali) qui rilevanti.

Rispetto all'alfabeto di un linguaggio formale proposizionale estensionale, un linguaggio per una logica modale proposizionale conterrà (in aggiunta a lettere proposizionali, connettivi logici estensionali e parentesi) gli

[1] Parte di quest'ultimo punto è tuttavia trattato nella nota 11 del primo capitolo; vedi pp. 27-28.

operatori modali $\Box$ e $\Diamond$ - o solo uno tra questi, dato che i due sono interdefinibili come segue:

a. $\Box\alpha =_{\text{def.}} \neg\Diamond\neg\alpha$

b. $\Diamond\alpha =_{\text{def.}} \neg\Box\neg\alpha$

Nel libro, gli autori assumono come primitivo il solo operatore di necessità, $\Box$. Una clausola che permette la formazione di formule come $\Box\alpha$ a partire da qualsiasi formula α è quindi aggiunta alla definizione dell'insieme delle formule del linguaggio. (Più precisamente, con 'α' non si indica una formula ma un insieme di formule; lo stesso dicasi per '$\Box\alpha$'. Si veda p. 35, n.2).

Frixione mostra molto chiaramente come una semantica di Kripke risolva due fondamentali problemi che ci si presentano nel trattare un linguaggio di questo tipo. Innanzitutto, siccome gli enunciati modali presuppongono che la verità di una formula possa essere valutata rispetto a più situazioni alternative, una struttura semantica per la logica modale includerà un insieme W di mondi possibili. Inoltre, dato un sistema di logica modale dobbiamo essere in grado di determinare se in esso debbano valere come sempre veri certi schemi di formule – scelta rispetto alla quale la sintassi di per sé non ci fornisce alcun criterio. Alcuni esempi sono i seguenti:

(x.) $\Box\alpha \rightarrow \Box\Box\alpha$

(xi.) $\Diamond\alpha \rightarrow \Box\Diamond\alpha$

La semantica di Kripke consente di prendere posizione rispetto a problemi di questo tipo tramite la considerazione di una relazione di accessibilità tra mondi possibili e delle proprietà che ad essa vengono di caso in caso attribuite. Oltre all'insieme di mondi possibili W, una struttura semantica per la logica modale proposizionale includerà quindi anche una relazione R di accessibilità definita su tale insieme. Dati due mondi possibili w e w^* appartenenti all'insieme W, wRw^* starà a significare che w^* è accessibile da w – intuitivamente, ne seguirà che tutto quel che è vero in w^* è possibile in w. Ogni caratterizzazione di R risulterà in una diversa selezione delle formule modali che contano come sempre vere, e quindi in un diverso sistema di logica modale. Frixione introduce quindi la nozione di frame o struttura di Kripke: si tratta di una coppia ordinata $\langle$W, R$\rangle$ (dove W è un insieme di mondi finito o infinito numerabile e R è una relazione di accessibilità su esso definita). Una formula $\Box\alpha$ risulterà vera in un mondo w se e solo se α è vera in ogni mondo accessibile da w, mentre una formula $\Diamond\alpha$ risulterà vera in un mondo w se e solo se α è vera in almeno uno dei mondi accessibili da w.

Il resto del capitolo presenta i principali sistemi di logica modale aletica, ovvero:

1. Il sistema **K**, in cui nessuna particolare condizione è imposta sulla relazione di accessibilità R; il sistema include come assiomi tutti gli assiomi proposizionali con l'aggiunta del seguente (K):
$\Box(\alpha \rightarrow \beta) \rightarrow (\Box\alpha \rightarrow \Box\beta)$
2. Il sistema **T**, in cui R è riflessiva; il sistema include come assiomi tutti gli assiomi di **K** con l'aggiunta del seguente (T):
$\Box\alpha \rightarrow \alpha$
3. Il sistema **S4**, in cui R è riflessiva e transitiva; il sistema include come assiomi tutti gli assiomi di **T** con l'aggiunta del seguente (S4):
$\Box\alpha \rightarrow \Box\Box\alpha$
4. Il sistema **B**, in cui R è riflessiva e simmetrica; il sistema include come assiomi tutti gli assiomi di **T** con l'aggiunta del seguente (B):
$\alpha \rightarrow \Box\Diamond\alpha$
5. Il sistema **S5**, in cui R è una relazione di equivalenza (ossia riflessiva, transitiva e simmetrica); il sistema include come assiomi tutti gli assiomi di **S4** con l'aggiunta del seguente (S5):
$\Diamond\alpha \rightarrow \Box\Diamond\alpha$

Più precisamente, il sistema **K** è corretto e completo rispetto ai frame con R qualsiasi, **T** è corretto e completo rispetto ai frame con R riflessiva, **S4** è corretto e completo rispetto ai frame con R riflessiva e transitiva, e via dicendo (pp. 43-51).

Quanto alle regole di inferenza, in tutti i sistemi considerati valgono il Modus Ponens e la seguente regola, detta *regola di necessitazione* (*Nec* – cfr. pp. 42-43):

$$\frac{\vdash \alpha}{\vdash \Box\alpha}$$

Questa parte del libro è estremamente chiara e dettagliata. Particolarmente apprezzabile (specialmente in vista di un uso didattico) è il fatto che Frixione mostri di volta in volta – anche tramite intuitivi grafici – come quelle formule modali che valgono come assiomi in un dato sistema possano invece rivelarsi false in altri che impongono condizioni meno strette sulla relazione R di accessibilità. (Fa eccezione, in questo senso, solamente la sezione riguardante il passaggio da **T** a **B** – cfr. pp. 47-48).

Nell'introdurre il sistema **K**, Frixione completa l'esposizione delle caratteristiche di una semantica per la logica modale – in particolare, per quanto riguarda le nozioni di modello, di interpretazione, di verità in un modello, di validità e di conseguenza logica. Un modello M per la logica modale proposizionale sarà una terna $\langle \mathrm{W, R, I} \rangle$ formata da un frame e da una funzione di interpretazione I. A sua volta, dato un frame, I sarà una funzione a due posti che prende come argomenti una formula α e un mondo w e assume il valore V (vero) se e solo se α è vera in w, e il valore F (falso) se e solo se α è falsa in w. Come avviene per la logica proposizionale estensionale, clausole ricorsive definiscono poi il valore di verità nel modello di formule più complesse sulla base del valore che I assegna alle formule atomiche e del significato dei vari operatori. Per quanto riguarda la validità, una formula è valida in un modello $M = \langle \mathrm{W, R, I} \rangle$ se e solo se essa è vera in ogni mondo w appartenente all'insieme W, ed è detta valida (*simpliciter*) una formula valida in ogni modello. Infine, una formula α è conseguenza logica di un insieme X di formule se e solo se per ogni modello $M = \langle \mathrm{W, R, I} \rangle$ e per ogni mondo w appartenente a W, se sono vere in w tutte le formule di X, allora α è vera in w.

Passando ad altre applicazioni (non aletiche) della semantica dei mondi possibili, il capitolo terzo presenta le logiche deontiche, temporali e condizionali.

Le logiche deontiche impiegano gli operatori 'è obbligatorio che' (O) e 'è permesso che' (P); esse permettono di formalizzare enunciati come (iv.) e come il seguente:

(xii.) *È obbligatorio che* Romeo ami Giulietta.

Come gli operatori di necessità e possibilità, O e P sono interdefinibili (è permesso che α se e solo se non è obbligatorio che non α, ed è obbligatorio che α se e solo se non è permesso che non α). Iaquinto presenta il sistema assiomatico per la logica deontica **KD** e la semantica dei mondi possibili ad esso associata. Formalmente, un sistema assiomatico di questo tipo è in tutto analogo a un sistema assiomatico per la logica modale aletica, se non per l'assunzione di operatori modali differenti. L'idea, qui, è che una formula del tipo $O\alpha$ sia vera se e solo se la formula α è vera in tutti i mondi compatibili con un dato sistema di norme, e che una formula del tipo $P\alpha$ sia vera se e solo se α è vera in almeno uno di quegli stessi mondi. Gli operatori deontici, tuttavia, si comporteranno in modo diverso rispetto ai loro corrispettivi aletici – perché diverse sono le proprietà che attribuiamo, rispettivamente, ai due tipi di modalità. Per esempio, mentre quando ci occupiamo di modalità aletica avremo tipicamente bisogno di un sistema che renda valida la seguente formula:

(xiii.) $\Box\alpha \rightarrow \alpha$

lo stesso non vale per il suo analogo deontico:

(xiv.) $O\alpha \rightarrow \alpha$

Intuitivamente, una verità necessaria è una verità che non potrebbe non darsi, mentre il fatto che un dato stato di cose sia obbligatorio non sembra essere incompatibile col fatto che quello stato di cosa tuttavia non si verifichi. (Per esempio, dal fatto che sia obbligatorio che chi è al cinema spenga il telefono non segue che chi è al cinema spenga effettivamente il telefono).

Simili considerazioni valgono per la seguente formula modale aletica:

(xv.) $\alpha \rightarrow \Diamond\alpha$

e per il suo corrispettivo deontico:

(xvi.) $\alpha \rightarrow P\alpha$

Mentre ogni verità deve essere una possibile verità, dal fatto che uno stato di cose si verifichi non si vuole segua che esso sia permesso. (Per esempio, dal fatto che Fabrizia fumi in ufficio non segue che ciò sia permesso).

Iaquinto sottolinea che ci sono invece formule che tipicamente, nel trattare di logica deontica, vogliamo risultino valide, come la seguente:

(xvii.) $O\alpha \rightarrow P\alpha$

(Intuitivamente, un sistema di norme che impone come obbligatorie cose che sono vietate in quanto illecite non sarebbe deonticamente accettabile). Iaquinto mostra come, per far sì che **KD** renda valido lo schema di formule (xvii.), la relazione di accessibilità R sia in esso assunta come seriale; si impone così che da ogni mondo sia accessibile almeno un mondo. Come nel caso dei sistemi modali aletici, imponendo condizioni più restrittive su R sarà poi possibile ottenere sistemi formali più espressivi (ovvero, in cui più schemi di formule modali risultano validi – cfr. pp. 56-57). Conclude questa parte un'interessante sezione (§ 3.2.3) dedicata a tre paradossi deontici che sorgono in **KD**: il paradosso di Ross e due varianti del paradosso del buon samaritano, dovuto originariamente ad Arthur Prior.

La seconda parte del capitolo è dedicata alle logiche del tempo, che permettono di formalizzare il carattere temporale di enunciati come (iv.) o ancora come i seguenti:

(xviii.) Romeo ha amato Giulietta.
(xix.) Romeo aveva amato Giulietta.
(xx.) Romeo amerà Giulietta.
(xxi.) Romeo avrà amato Giulietta.

Contrariamente a (i.), enunciati di questo tipo sono resi veri (o falsi) non dal mondo quale esso è, ma dal mondo quale esso è stato (sarà) in qualche momento passato (futuro) rispetto a quello presente.

Una logica temporale proposizionale estende l'alfabeto di una logica proposizionale estensionale tramite l'impiego dei due operatori tensionali forti H e G. Data una formula α, potremo formare la formula $H\alpha$ che leggeremo 'si è sempre dato il caso che α', e la formula $G\alpha$ che leggeremo 'si darà sempre il caso che α'. A partire da H e G, si possono poi definire gli operatori tensionali deboli P e F. $P\alpha$ abbrevierà $\neg H\neg\alpha$ e si leggerà 'si è dato il caso che α in almeno un istante passato', mentre $F\alpha$ abbrevierà $\neg G\neg\alpha$ e si leggerà 'si darà il caso che α in almeno un istante futuro'. Un modello temporale $M = \langle \mathrm{T}, <, \mathrm{I}\rangle$ consiste in un frame temporale a cui è associata una funzione di interpretazione; un frame temporale $\langle \mathrm{T}, <\rangle$ è una coppia ordinata formata da un insieme non vuoto di istanti T e da una relazione $<$ di precedenza temporale: in sostanza dunque, come Iaquinto fa efficacemente notare, un sistema di logica temporale è un sistema di logica modale che tratta i mondi possibili come istanti di tempo e la relazione R come una relazione di precedenza temporale su essi definita.

Dopo aver introdotto i sistemi assiomatici per le logiche temporali $\mathbf{K_t}$ e $\mathbf{K4_t}$ (§ 3.3.2), Iaquinto si concentra (§ 3.3.3) su come diverse intuizioni in merito alla forma del tempo possano essere caratterizzate tramite l'impiego di sistemi formali che assumono diversi schemi di assiomi e quindi, ancora una volta, tramite l'imposizione di diverse condizioni sulla relazione esistente tra istanti di tempo (quindi sulla relazione $<$ di precedenza temporale). Per esempio, i due schemi di formule seguenti:

(xxii.) $FP\alpha \rightarrow P\alpha \vee \alpha \vee F\alpha$
(xxiii.) $PF\alpha \rightarrow P\alpha \vee \alpha \vee F\alpha$

andranno assunti come validi in un sistema che caratterizzi il tempo come lineare sia nel passato che nel futuro; essi sono entrambi validi in tutti i sistemi in cui $<$ è transitiva, irriflessiva e tricotomica (p. 63). Diverse scelte andranno fatte per caratterizzare invece, per esempio, il futuro come ramificato (cfr. p. 64). Questa sezione, sebbene non molto ampia, è di grande interesse filosofico e di grandissima efficacia nel dare al lettore meno esperto una chiara idea di come a certe caratteristiche formali dei sistemi di logica modale possano corrispondere diverse risposte a profondi quesiti filosofici.

Infine, Iaquinto mostra come le nozioni e gli strumenti della logica modale siano stati impiegati per caratterizzare una nozione di implicazione che sia più vicina alle nostre intuizioni rispetto a quella veicolata dal condizionale materiale. Particolare rilevanza assumono, in questo senso, la nozione di implicazione stretta e due diversi modi di definire la logica dei condizionali controfattuali (ovvero, rispettivamente, una proposta di Robert Stalnaker e una variante di questa ad opera di David Lewis; entrambe fanno ricorso alla considerazione di mondi possibili diversi da quello nel quale un dato condizionale controfattuale viene valutato). Non mi soffermerò oltre su questa parte, che è comunque estremamente precisa, chiara e rigorosa. Val la pena però notare che nell'introdurre la nozione di implicazione stretta Iaquinto sottolinea come la ricerca in merito, e quindi l'intento stesso di fornire una nozione di implicazione vicina all'uso ordinario, si situino all'origine dei primi studi moderni sulla logica modale. Questo rimedia, ma ovviamente solo in parte, alla scarsità di inquadramento storico della tematica di cui si è detto in precedenza.

Il capitolo quarto è interamente dedicato alle logiche modali epistemiche. Le logiche epistemiche impiegano formule contenenti operatori modali per formalizzare enunciati di credenza e di conoscenza; esempi di questo tipo sono enunciati come (v.) o come il seguente:

(xxiv.) *Si crede che* Romeo ami Giulietta.

Alla base del trattamento semantico di queste logiche c'è l'idea di associare ad un soggetto epistemico un insieme di mondi che corrispondano ai modi in cui le cose possono stare compatibilmente con le credenze di quel soggetto stesso.

In particolare, le logiche del sapere (§ 4.2.-4.2.2) impiegano, oltre all'alfabeto di una logica proposizionale estensionale, l'operatore modale *K*. Data una qualsiasi formula α, esse permettono di costruire la formula $K\alpha$, da leggersi 'è saputo che α'. Una semantica dei mondi possibili per una logica del sapere caratterizzerà l'operatore *K* in modo sostanzialmente analogo a quel che avviene per il suo corrispettivo aletico $\Box$. Una formula della forma $K\alpha$ sarà vera in un mondo *w* se e solo se α è vera in tutti i mondi accessibili da *w* – si assumerà poi che questi ultimi siano esattamente i mondi compatibili con le credenze del soggetto epistemico considerato in *w*. Dato che la conoscenza è normalmente ritenuta fattiva (ovvero, dato che non si può sapere che α a meno che non si dia il caso che α) quali credenze del soggetto si qualifichino anche come sue conoscenze dipenderà in parte da come le cose stanno nel mondo stesso in cui il soggetto epistemico si trova. Coerentemente con ciò, un sistema assiomatico per una logica del sapere che renda adeguatamente conto della nozione di conoscenza dovrà includere il seguente assioma ('assioma di verità'):

(xxv.) $K\alpha \rightarrow \alpha$

L'assioma di verità garantisce che, dal mondo *w* in cui il soggetto epistemico si trova, quello stesso mondo *w* sia accessibile; assumere tale assioma corrisponde dunque ad imporre che la relazione R definita sull'insieme dei mondi possibili sia riflessiva. Dopo aver esposto le altre caratteristiche del sistema di logica epistemica risultante, detto **T**, e quelle dei due sistemi più espressivi **S4** e **S5**, Iaquinto passa a considerare le logiche del credere.

Queste logiche sono in tutto analoghe alle logiche del sapere, se non per il fatto di assumere un operatore di credenza, *B*, in luogo dell'operatore di conoscenza *K*. Data una formula qualsiasi α, la formula $B\alpha$ si leggerà quindi 'è creduto che α'. Proprio come *K*, *B* riceverà una caratterizzazione semantica in tutto analoga a quella riservata a $\Box$ in logica modale aletica. Per caratterizzare adeguatamente la nozione di credenza, e in particolare per distinguerla da quella di conoscenza, si dovranno poi fare determinate scelte per quanto riguarda l'accettazione o il rifiuto di determinati assiomi – e quindi anche l'imposizione di condizioni più o meno strette sulla relazione di accessibilità R. In particolare, non si accetterà in questo caso l'assioma di realtà (la credenza, al contrario della conoscenza, non è fattiva) e quindi non si imporrà in generale che R sia riflessiva; si imporrà invece tipicamente che R sia seriale in modo da far risultare valido il seguente schema di formule:

(xxvi.) $\neg B\,(\alpha \wedge \neg \alpha)$

Ciò permetterà di escludere che un soggetto epistemico intrattenga credenze contraddittorie.

Iaquinto considera poi la possibilità di impiegare logiche multi-modali in modo da poter trattare ad un tempo attribuzioni di credenza e di conoscenza, tramite l'assunzione di entrambi gli operatori *B* e *K* (§ 4.4) e quella di utilizzare altri operatori per veicolare ulteriori nozioni epistemiche come quella di credenza giustificata (§ 4.4.1). Il quadro è poi ulteriormente arricchito tramite l'introduzione delle logiche del sapere multi-agente, che permettono di rappresentare il comportamento cognitivo di una pluralità di soggetti epistemici (§ 4.5) e, se opportunamente estese, anche le conoscenze che più soggetti condividono (§ 4.5.1).

Conclude il capitolo un'interessante sezione riguardante alcuni problemi che sorgono dal trattamento dei contesti epistemici tramite logiche modali – in particolare, dal fatto che i sistemi formali tipicamente utilizzati a tal fine impongano alcune scelte che risultano in una caratterizzazione fortemente idealizzata dei soggetti epistemici. Alla luce di quei trattamenti formali si assume infatti che ogni soggetto epistemico sia logicamente onnisciente, ovvero che conosca (o creda, a seconda dei casi) tutte le conseguenze logiche di quel che sa (crede); inoltre, i due analoghi epistemici della regola *Nec* impongono che ogni soggetto epistemico conosca (creda) ogni formula valida. Iaquinto considera alcuni tentativi di ovviare a queste difficoltà. Due di questi consistono nell'impiego di logiche modali la cui semantica si discosti in modo rilevante da quella di Kripke: un'opzione è quella fornita dai cosiddetti modelli di neighborhood; un'altra propone di sostituire ai mondi possibili delle entità (le 'situazioni') che al contrario di quelli possono risultare talvolta incoerenti o incomplete. Infine, viene ricordata l'opzione di arricchire una logica epistemica con una funzione che permetta di attribuire credenze esplicite ai soggetti: una nozione del comportamento epistemico dei soggetti che non sia compromessa con l'onniscienza logica verrebbe poi recuperata a livello delle credenze esplicite dei soggetti stessi (anche se non di quelle implicite). Val la pena notare che l'esame dei modelli di neighborhood fornisce a Iaquinto l'occasione per introdurre la nozione di *logiche modali non normali* (p. 89): l'opzione di assumere logiche di questo tipo è di interesse anche in ambiti diversi da quello delle modalità epistemiche.

Accompagna i capitoli II-IV l'Appendice 2, che riassume schematicamente i vari sistemi assiomatici di logica modale aletica, deontica ed epistemica. L'Appendice 3 completa invece l'esame delle logiche modali epistemiche tramite l'esposizione di due paradossi che sorgono da alcuni caratteri di quei sistemi formali: il paradosso di Fitch e il paradosso del conoscitore.

Il capitolo quinto introduce i concetti chiave della logica modale quantificata del primo ordine. Come la logica modale proposizionale è un'estensione della logica proposizionale estensionale, la logica modale del primo ordine è un'estensione della logica estensionale del primo ordine. Per esporne il linguaggio e le motivazioni teoriche, Vignolo comincia quindi dall'introdurre con grande chiarezza e precisione le caratteristiche di una logica non modale del primo ordine. La specificità di una logica modale del primo ordine viene poi presentata riprendendo alcune considerazioni presentate in Melia (2003), pp. 1-4. L'idea è in sostanza la seguente: mentre un linguaggio per la logica estensionale del primo ordine permette (in linea di principio) di esprimere tutto ciò che è vero degli individui inclusi in un dominio, esso non permette di dire nulla rispetto a ciò che avrebbe potuto (o non avrebbe potuto) essere vero di essi (ovvero: di certi individui in particolare – o ancora di tutti o di alcuni tra quegli individui) se le cose fossero andate diversamente. Si tratta di una strategia molto chiara ed interessante, anche se forse potenzialmente fuorviante per il lettore meno esperto: essa pone infatti l'accento sulla specificità di una linguaggio modale rispetto ad uno non modale. Ma questa specificità era già stata messa a fuoco nel volume fin dall'inizio, mentre la novità introdotta in questo capitolo rispetto ai precedenti è quella di una logica modale *quantificata* rispetto ad una modale anch'essa, ma proposizionale. Ad ogni modo, come cercherò di mostrare, questo capitolo e i successivi forniscono moltissime occasioni di cogliere tale specificità tramite l'esame preciso e dettagliato di alcuni fondamentali punti teorici. Per esempio, in questo capitolo Vignolo espone la differenza tra la validità nei modelli con dominio costante e la validità nei modelli con domini variabili (§ 5.5). Nei modelli del primo tipo, a ciascun mondo possibile è associato uno stesso insieme di individui, mentre in quelli del secondo tipo a mondi possibili diversi possono essere associati insiemi di individui differenti.[2] Ma chiaramente una tale differenza non avrebbe mai potuto sorgere nel caso dei modelli per le logiche modali proposizionali: in quell'ambito, si guardava ai mondi possibili semplicemente per verificare quali formule valessero come vere in essi, ma non ci si chiedeva cosa quelle formule esprimessero – quindi nemmeno cosa predicassero di quale individuo. Banalmente, dunque, non c'era spazio per alcuna considerazione riguardo a quale dominio di individui fosse associato a ciascun mondo. Un modello per una logica modale proposizionale consisteva in una tripla ordinata ⟨W, R, I⟩, mentre un modello per una logica modale del primo ordine consisterà in una quintupla: ⟨W, R, D, Q, I⟩: gli elementi sono gli stessi di un modello del primo tipo con l'aggiunta del dominio di individui D e della funzione Q che associa a ciascun mondo un determinato insieme di individui come dominio. Vignolo mostra nel dettaglio come in base alla nozione di validità formulabile sui modelli con dominio costante, ma non in base alla nozione di validità formulabile sui modelli con domini variabili, risultino valide due formule che sono state oggetto di grande dibattito in filosofia della logica modale: la formula Barcan (FB) e la sua conversa (CFB).

(FB) $\forall x \Box Px \rightarrow \Box \forall x Px$

(CFB) $\Box \forall x Px \rightarrow \forall x \Box Px$

Più precisamente, CFB è derivabile in ogni sistema che includa K come assioma, mentre FB è drivabile unicamente in quei sistemi in cui B vale come assioma o è derivabile come teorema. In quei sistemi in cui FB non è derivabile (ovvero **K**, **T** e **S4**) essa andrà assunta come assioma per ottenere un'assiomatizzazione completa (§ 5.4).

Siccome CFB è un teorema di tutti i sistemi modali normali e FB è un teorema di tutti i sistemi in cui sia derivabile B, i modelli con domini variabili pongono un problema: poiché né CFB né FB sono valide in base alla nozione di validità definita su essi, i sistemi modali in questione risulterebbero non corretti (sarebbe infatti derivabile in essi una o più formule non valide). Vignolo mostra con grande precisione come si possa ovviare a tale problema modificando opportunamente l'assiomatizzazione quando si utilizzano modelli con domini variabili e, in particolare, riformulando le leggi quantificazionali classiche. Si veda per questa parte pp. 106-108, in cui Vi-

[2] Chiamerò ancora gli elementi di W *mondi possibili*, anche se in questo capitolo e nel seguente Vignolo parla di essi come di *punti di valutazione*, riservando al Capitolo settimo il problema legato alla caratterizzazione metafisica di tali entità.

gnolo coglie anche l'occasione per considerare come si assiomatizzi un sistema di logica modale del primo ordine che includa il predicato di identità (pp. 107-108). Dopo aver mostrato, riprendendo un risultato di Fitting e Mendelsohn (1998), che grazie all'assunzione di un predicato di esistenza ogni formula valida nei modelli con domini variabili è traducibile in una formula valida nei modelli con domini costanti (§ 5.6), Vignolo si concentra sulla distinzione – di enorme impatto filosofico – tra formule modali *de re* e formule modali *de dicto*. La distinzione dipende a livello sintattico dal modo in cui operatori modali e quantificatori interagiscono in una formula e quindi non si pone affatto per quanto riguarda le formule della logica modale proposizionale (per ovvi motivi, nemmeno i problemi riguardanti FB e CFB potevano sorgere in quell'ambito: nessuna di quelle due formule può essere costruita a meno di inserire gli operatori modali nell'ambito di un linguaggio che comprende variabili e quantificatori che variano su esse!) Esempi di formule modali *de re* sono i seguenti (p. 111):

(xxvii.) $\forall x \Box Px$
(xxviii.) $\exists x \Box Px$
(xxix.) $\forall x \Diamond Px$
(xxx.) $\exists x \Diamond Px$

Le seguenti formule modali sono invece *de dicto*:

(xxxi.) $\Box \forall x Px$
(xxxii.) $\Box \exists x Px$
(xxxiii.) $\Diamond \forall x Px$
(xxxiv.) $\Diamond \exists x Px$

Nelle formule modali *de re* un quantificatore ha dominio più ampio rispetto a un operatore modale e lega una variabile che occorre libera nel dominio di tale operatore. Nelle formule modali *de dicto*, invece, è sempre l'operatore modale ad avere dominio più ampio rispetto ai quantificatori: nel dominio dell'operatore stesso non occorre quindi alcuna variabile libera.

Un esempio che Vignolo riprende da Varzi (2010) può essere utile per rendere chiaro il punto. L'enunciato 'Necessariamente, ogni madre ha dei figli' può essere formalizzato tramite la seguente formula *de dicto*:

(xxxv.) $\Box \forall x\, (Mx \rightarrow Fx)$

Intuitivamente, esso esprime la verità secondo cui in ogni mondo, qualsiasi cosa sia una madre in quel mondo ha almeno un figlio in quel mondo. Al contrario, l'enunciato 'Ogni madre ha necessariamente dei figli' sembra suggerire una lettura *de re* formalizzabile come segue:

(xxxvi.) $\forall x\,(Mx \rightarrow \Box Fx)$

Ma questo esprime un'idea ben più discutibile: l'idea che ogni cosa che è madre in quel mondo che è preso come attuale, o rispetto al quale viene valutato l'enunciato, ha essa stessa dei figli in ogni mondo che è accessibile dal primo.

Vignolo utilizza questo esempio per mostrare in che senso, lavorando opportunamente sulla scelta dei modelli, la verità delle formule modali *de dicto* potrebbe essere spiegata in termini di verità concettuale o di verità in virtù del significato, mentre un appello alla necessità metafisica è richiesto per rendere conto delle verità modali *de re*. Intuitivamente (ma si vedano pp. 111-113 per i dettagli tecnici, cui non ho modo qui di rendere giustizia), (xxxvi.) ma non (xxxv.) predica di qualcosa in particolare (ossia di ogni cosa che è attualmente madre) una proprietà modale (quella di avere necessariamente, quindi in ogni mondo, almeno un figlio). Vignolo conclude il capitolo dimostrando che in ogni sistema formale di logica modale del primo ordine, ivi compresi quelli di cui FB e CFB sono assiomi o teoremi, qualche formula modale *de re* non può essere ridotta a una formula *de dicto* e dunque che non si può ridurre, nemmeno in quei sistemi, la modalità *de re* alla modalità *de dicto*.

Accompagna questo capitolo l'Appendice 4: essa presenta le linee generali dei teoremi di correttezza e completezza per i sistemi **K + FB**, **T + FB**, **B + FB**, **S4 + FB** e **S5 + FB**. Va detto che per quanto il capitolo V e i seguenti (così come l'Appendice 4) siano rigorosissimi e molto chiari, pensando ad usi didattici del volume è un peccato che non vi abbia trovato posto un'ulteriore appendice, analoga a quella che accompagna il Capitolo I, riguardante la logica del primo ordine non modale. Questa avrebbe reso la fruizione dell'intera parte finale del libro assai più agevole, specialmente in vista del fatto che la comprensione della logica del primo ordine, e in particolare della semantica ad essa associata, è di norma tutt'altro che immediata per gli studenti di logica – anche 'prima', si noti, che tale logica sia estesa tramite nozioni modali.

Il capitolo sesto presenta la critica di Quine alla logica modale quantificata tramite un attento esame dei due principali argomenti in cui questa si strutturò.

Il primo è un argomento contro la nozione di operatore non-estensionale. Se valido, esso dimostra che sorge una contraddizione dall'accettazione di un operatore non-estensionale insieme a quella di certe regole di inferenza – poiché tali regole permettono all'operatore di comportarsi come un operatore estensionale, contro l'assunzione iniziale che esso fosse invece non-estensionale. Dopo aver richiamato nel dettaglio le nozioni di estensione e intensione (§ 6.2) e aver fornito tutte le nozioni tecniche per poter apprezzare l'argomento di Quine (§ 6.3), Vignolo presenta tale argomento nelle ricostruzione dovuta a Neale (2001) – per tre diverse versioni dell'argomento così come formulato da Quine, si vedano Quine (1953a, 1953b, 1960). Le regole di inferenza che permetterebbero a un operatore inizialmente assunto come non-estensionale di comportarsi in modo estensionale sono il Principio di sostitutività delle espressioni logicamente equivalenti (PSLE) e il Principio di sostitutività degli identici (PSI). Tuttavia, mentre il primo deve effettivamente valere in logica modale, Vignolo mostra che l'applicazione del secondo nell'argomento di Quine è illecita: il principio potrebbe essere legittimamente applicato a espressioni referenziali, ma l'argomento di Quine richiede che esso sia applicato a espressioni che abbreviano descrizioni definite dove queste vengono trattate secondo la teoria delle descrizioni di Russell, il che non è lecito in contesti intensionali come quelli che si riscontrano in logica modale. Alla luce di questa considerazione, l'argomento di Quine fallisce nell'intento di dimostrare che la nozione di operatore non-estensionale è incoerente. Al più, esso dimostra che una versione di PSI che si applichi a descrizioni definite o loro analoghi formali non vale nei contesti creati da operatori non-estensionali – punto che, sottolinea Vignolo, è accettato e ritenuto non problematico da molti di quanti, al contrario di Quine, ritengono la logica modale intelligibile.

Nel secondo argomento qui presentato, come in altri lungo le stesse linee, Quine si propone di mostrare che i contesti modali sono referenzialmente opachi e che la quantificazione oggettuale standard entro tali contesti non è intelligibile. Vignolo presenta inizialmente l'argomento di Quine così come originariamente formulato in Quine (1941). L'idea è che l'applicazione di PSI in contesti non-estensionali come quelli creati dagli operatori modali porti da premesse vere a conclusioni false come nell'esempio seguente (riporto l'argomento nei termini stessi utilizzati da Vignolo):

(α.) Il numero dei pianeti del nostro sistema solare = 9
(β.) $\Box$ 9 > 7

(γ.) □ Il numero dei pianeti del nostro sistema solare > 7

Contro le osservazioni di alcuni critici di Quine, Vignolo mostra con grande chiarezza come la critica di Quine colga in questo caso nel segno, almeno nella misura in cui se ne intenda correttamente l'obiettivo polemico. In effetti, il fine di Quine era quello di dimostrare che la quantificazione nei contesti modali non è intelligibile se quei contesti sono interpretati in termini di necessità e possibilità logiche o di analiticità. Inoltre, contro le critiche sollevate da Church (1942) e Smullyan (1948), l'argomento di Quine può essere riformulato utilizzando unicamente termini referenziali (la versione riportata poco fa conteneva invece una descrizione, 'il numero dei pianeti del nostro sistema solare'), e quindi esso non cade in problemi come quelli che abbiamo visto investire l'altro argomento di Quine presentato in questo capitolo. Tenendo conto di entrambe queste precisazioni, il punto di Quine può essere riformulato tramite la seguente inferenza:

(α'.) Espero = Fosforo
(β'.) È analiticamente vero che Espero = Espero

(γ'.) È analiticamente vero che Espero = Fosforo

Vignolo mostra in che senso dall'argomento di Quine si possa concludere che la quantificazione oggettuale standard entro contesti referenzialmente opachi non è intelligibile come segue. Da (β'.) è derivabile:

(β''.) ∃x (è analiticamente vero che x=Espero)

Dalla falsità di (γ'.) è invece derivabile la sua negazione:

(δ'.) ¬ (è analiticamente vero che Espero = Fosforo)

e da (δ'.) è derivabile:

(δ''.) ∃x (¬ è analiticamente vero che Espero = x)

Ma è uno stesso oggetto *o* (il pianeta Venere) a rendere vero, se assegnato come valore a *x*, rispettivamente, in (β''.) e in (δ''.), quelle due formule, che sono tra loro contraddittorie. Quindi, la quantificazione oggettuale standard non è intelligibile all'interno dei contesti creati da operatori modali se la modalità è intesa in senso di analiticità o di necessità concettuale. Lo stesso problema non sorge se la modalità è intesa in termini di necessità e possibilità metafisiche (cfr. pp. 135-136), ma questo tipo di modalità era inaccettabile agli occhi di Quine perché compromessa con la posizione metafisica che egli chiamava 'essenzialismo aristotelico': quest'ultima consiste sostanzialmente nell'idea che gli oggetti abbiano proprietà necessarie *per se*, indipendentemente dal modo in cui noi li concettualizziamo.

L'ultimo capitolo del libro presenta alcune fondamentali questioni di ordine metafisico che sorgono in relazione all'utilizzo della logica modale. Vignolo introduce tali questioni a partire dalla portata del passaggio dalla semantica pura alla semantica applicata – in sostanza, la prima consiste in un insieme di regole algebriche sulla manipolazione delle formule di un linguaggio logico, mentre la seconda si pronuncia sul significato degli operatori di quel linguaggio e lega le regole sintattiche di manipolazione delle formule alla nozione di conservazione del valore di verità nelle inferenze che sono lecite in un dato sistema. Nel caso di una logica modale, il passaggio dalla semantica pura alla semantica applicata impone che le regole ricorsive che fissano il comportamento degli operatori di necessità e possibilità ne determinino anche il significato. Come Vignolo sottolinea, osservando le condizioni di verità delle formule modali in un modello si può rilevare come gli operatori modali si comportino come quantificatori sui mondi possibili (si vedano per questo punto pp. 142-143, dove è anche mostrato con grande chiarezza in che senso questo faccia sì che il metalinguaggio della semantica di una logica modale, anche se non il linguaggio oggetto di quella stessa logica modale, risulti essere estensionale). Più in generale, il passaggio da semantica pura a semantica applicata per una logica modale richiede l'impiego di una semantica dei mondi possibili, e sono parte essenziale di tale semantica la quantificazione sugli elementi dell'insieme W di un dominio (ovvero su una pluralità di mondi possibili, solo uno dei quali è il mondo reale) e sugli elementi dell'insieme di individui D (dove anche questo può includere individui meramente possibili, ossia esistenti unicamente in qualche mondo possibile diverso da quello reale). Alla luce del criterio di impegno ontologico di Quine e dell'idea che una data teoria semantica costringa ad ammettere l'esistenza delle entità nei termini delle quali essa caratterizza le condizioni di verità degli enunciati, ciò sembra portare a concludere che una semantica modale porti con sé un impegno a riconoscere l'esistenza di individui e mondi meramente possibili. Vignolo presenta quindi alcune teorie metafisiche che sono state proposte per trattare il problema posto da tale impegno e, in particolare, per caratterizzare la natura delle entità (mondi ed individui) meramente possibili.

La prima, detta concretismo, è dovuta principalmente ai lavori di David Lewis (1968), (1973), (1986). Lewis caratterizza i mondi meramente possibili come entità concrete in tutto simili, per *status* metafisico, al 'nostro' mondo reale. Ciascun mondo, esattamente come questo mondo che noi abitiamo, è una somma mereologica connessa e massimale di individui e si caratterizza a sua volta come un individuo. Ciascun mondo è causalmente e spaziotemporalmente chiuso; nessun individuo, inoltre, esiste in più di un mondo possibile. Fa parte di questa visione una teoria indicale del significato del termine 'attuale': nessuna caratteristica oggettiva fa sì che un mondo in particolare e non altri sia il mondo attuale. Semplicemente, ogni mondo è il mondo attuale rispetto a se stesso e agli individui che ne fanno parte (così come qualsiasi luogo in cui io mi trovi ad un dato momento sia quel luogo che posso legittimamente indicare con la parola 'qui'). Siccome ogni individuo esiste in un solo mondo, l'intuizione secondo cui alcune proprietà di un individuo sono da esso possedute in modo contingente non può essere spiegata tramite l'idea che quello stesso individuo manchi di quelle determinate proprietà in almeno un mondo possibile. Alla luce del bisogno di fornire una storia in questo senso (assente una nozione secondo cui uno stesso individuo esiste esso stesso, e ha proprietà differenti, in più di un mondo), Vignolo espone le linee essenziali della teoria delle controparti di Lewis. È particolarmente apprezzabile che questa parte abbia trovato spazio e discussione attenta nel volume, trattandosi di un tema importantissimo e tuttavia trascurato o affrontato molto sommariamente anche in lavori eccellenti quali Chellas (1980), Hughes e Cresswell (1996), Fitting e Mendelsohn (1998), Garson (2016). L'idea di base della teoria delle controparti, per come essa è applicata da Lewis al discorso modale, è che quando è vero che un certo individuo avrebbe potuto avere proprietà diverse da quelle che di fatto ha ciò significa non che esso stesso ha proprietà diverse in qualche altro mondo, ma che l'individuo in questione ha delle controparti che hanno (ciascuna nel solo mondo in cui esiste) le proprietà in questione. Una controparte di un individuo in un mondo è un individuo che esiste nel mondo in questione e che assomiglia a quell'individuo più di ogni altro occupante dello stesso mondo sotto una certa specificazione della relazione di controparte.

Vignolo sottolinea come il concretismo, per come sviluppato da Lewis, possa fornire una risposta al problema di caratterizzare i *possibilia* nella semantica della logica modale solo indirettamente. In effetti, Lewis non impiega affatto la logica modale quantificata come formalizzazione del discorso modale. L'idea che tutti i mondi siano sullo stesso piano, insita nella teoria indicale dell'attualità, e la teoria delle controparti permettono a Lewis di adottare un linguaggio e una semantica alternativi a quello della logica modale quantificata. In estrema sintesi, la diretta quantificazione su mondi, nel linguaggio oggetto, sostituisce l'applicazione di operatori modali a formule e la quantificazione su controparti degli individui sostituisce l'attribuzione di proprietà modali a quegli individui stessi – il tutto in un linguaggio integralmente estensionale che fornisce una traduzione per ogni formula della logica modale quantificata.

Viene poi presentata la famiglia delle teorie astrazioniste: tipicamente, esse accettano la logica modale quantificata e caratterizzano i mondi meramente possibili come entità astratte – siano queste stati di cose, insiemi di proposizioni, insiemi di enunciati, proprietà complesse, o possibili ricombinazioni alternative di quegli stessi elementi ultimi che costituiscono di fatto il solo mondo reale. Dopo aver introdotto brevemente le varie forme di astrazionismo e catturato l'idea di base che le accomuna (p. 156), Vignolo si concentra su quella particolare declinazione di tale teoria che è stata difesa da Alvin Plantinga e su come essa fornisca un'interpretazione della semantica dei mondi possibili per la logica modale quantificata – si veda in particolare Plantinga (1974), (1976). Nella teoria di Plantinga, un mondo possibile è uno stato di cose massimale per il quale è possibile sussistere; tutti i mondi possibili esistono nella realtà stessa che noi occupiamo, ma solo uno tra essi – il mondo attuale – sussiste effettivamente. Inoltre, secondo questa teoria un oggetto *a* esiste in un mondo possibile *w* se e solo se *w* include lo stato di cose per cui *a* esiste; ciò significa che non è possibile che *w* sussista senza che sussista anche lo stato di cose per cui *a* esiste. Vignolo mostra anche come, per rendere conto dell'intuizione secondo cui avrebbero potuto esistere cose che non esistono attualmente, Plantinga ricorra alla teoria delle ecceità e all'idea che, sebbene non esistano attualmente tutti gli individui che avrebbero potuto esistere, esistano però, non esemplificate, tutte le ecceità degli individui meramente possibili (pp. 157-158). Arrivando a trattare un punto metafisico a tal punto 'specialistico', il volume si distingue ancora per una particolare sensibilità e attenzione al dibattito prettamente filosofico sulla modalità.

L'idea che avrebbero potuto esistere cose che non esistono attualmente può essere espressa tramite la seguente formula:

(xxxvii.) $\Diamond \exists x\, (\neg @Ex)$

(dove 'E' è un predicato di esistenza e '@' un operatore di attualità).

Vignolo sottolinea come la formula in questione risulti falsa in ogni mondo di ogni modello con dominio costante; questi modelli (ovvero quelli che permettono il maggior grado di semplicità nella trattazione formale del discorso modale) non permetterebbero quindi di dar conto di una fondamentale intuizione modale.

Problemi collegati a questo sorgono con FB e CFB.

Data FB (che vale come assioma o come teorema in ogni sistema che sia corretto e completo nei modelli con dominio costante), dalla formalizzazione del seguente enunciato (riprendo qui lo stesso esempio usato da Vignolo):

(xxxviii.) Mario avrebbe potuto avere un fratello.

ovvero (dove ‘m’ sta per Mario e ‘R’ per la relazione *essere fratello di*):

(xxxix.) $\Diamond\exists xRxm$

si deriva:

(xl.) $\exists x\Diamond Rxm$

Molti tuttavia (supponendo che Mario sia figlio unico) vorrebbero difendere la verità di (xxxix.) e negare quella di (xl.), per esempio sostenendo che mentre è contingente che i genitori di Mario non abbiano avuto altri figli che Mario stesso, non è contingente per un individuo aver avuto quelle origine biologiche che di fatto ha avuto – se questo è vero, contro (xl.), nessun individuo attuale è tale che avrebbe potuto, esso stesso, nascere dai genitori di Mario invece che da quegli individui che sono i suoi genitori nel mondo attuale.

Infine, CFB (che è derivabile come teorema in tutti i sistemi normali per la logica modale quantificata) permette di derivare la seguente formula:

(NE) $\forall x\Box\exists y\ y=x$

Ma NE esprime l’idea che ogni cosa attuale esista in ogni mondo possibile, ed essa contrasta con molte delle nostre più radicate intuizioni modali.

Il Necessitismo è la posizione di chi accetta NE e tenta di fornire una metafisica della modalità che riconcili NE, l’impiego di modelli con dominio costante e le implicazioni di FB e CFB con le nostre intuizioni modali. Vignolo presenta (§ 7.6) tale posizione nella versione difesa in Linsky e Zalta (1994), (1996) e, con alcune differenze, Williamson (1998), (2013). In sostanza, l'idea è quella di sostituire alla nozione di esistenza contingente quella di concretezza contingente nei casi problematici: anche se ogni entità attuale esiste in ogni mondo possibile, alcune entità attuali potranno quindi essere astratte (seppur esistenti) in mondi diversi da quello attuale, e anche se nel mondo attuale esiste ogni cosa che avrebbe potuto esistere, alcune entità esisteranno ma saranno astratte nel mondo attuale, avendo invece non solo esistenza ma anche concretezza in altri mondi possibili (pp. 160-162).

L'ultima parte del capitolo è dedicata alle prospettive dell'intento di ridurre il discorso modale fornendo un'analisi riduttiva del significato degli operatori modali – ovvero, un'analisi formulata in termini che non includano a loro volta nozioni modali. La semantica dei mondi possibili permette di intendere la necessità come verità in tutti i mondi e la possibilità come verità in almeno un mondo. Essa apre quindi alla possibilità di un'analisi riduttiva degli enunciati modali – ma se tale analisi sia fornita effettivamente o meno dipende dalla teoria metafisica che si assume per intendere quell'interpretazione semantica che fa appello a mondi e individui meramente possibili. La teoria in questione non deve includere né presupporre, nella spiegazione che offre, nozioni modali; inoltre, essa deve garantire l'esistenza di un insieme di mondi che sia consistente e completo – in sintesi, questo secondo requisito serve a garantire che tutte e sole le affermazioni modali accettate siano rese vere dall'insieme dei mondi possibili assunto (p. 164).

Teorie astrazioniste come quella di Plantinga non possono fornire – se usate per supportare la semantica dei mondi possibili ed esplicitarne gli impegni metafisici – un'analisi riduttiva del discorso modale. La caratterizzazione dei mondi possibili che queste offrono includono infatti un appello ineliminabile alle nozioni di necessità e possibilità. Si pensi per esempio al ruolo della nozione di inclusione di uno stato di cose in un altro impiegato nella teoria di Plantinga. La nozione è spiegata in termini modali: uno stato di cose ne include un altro se e solo se la sussistenza del primo necessita la sussistenza del secondo. Più in generale, queste teorie intendono i mondi possibili come insiemi massimali di stati di cose (o di proposizioni, etc.) *che avrebbero potuto* sussistere (o essere veri, etc.): quest'ultima precisazione non può essere eliminata senza che vada persa la garanzia di un'analisi accurata (l'astrazionista dovrà pur in qualche modo escludere che insiemi di stati di cose, proposizioni, etc. che sono impossibili entrino nel novero di quelli che avrebbero potuto sussistere o essere veri! Cfr. pp. 164-165.)

Al contrario, il concretismo sembra poter fornire un'analisi riduttiva delle nozioni modali – l'idea che lo faccia effettivamente fu in effetti tra i principali argomenti che Lewis portò a favore della sua teoria. In effetti, la teoria delle controparti traduce ogni formula della logica modale quantificata in una formula che non fa appello né presuppone alcuna nozione modale.

O almeno così sembra: Vignolo conclude il capitolo presentando un argomento presentato in Divers e Melia (2002) che mette in serio dubbio quest'idea. In sintesi, se l'argomento è valido allora i principi della teoria di Lewis non sono tali da far sì che i mondi possibili supportino tutte le possibilità che vorremmo contemplare – in particolare, l'intento di includere la possibilità che si diano proprietà aliene sembra scontrarsi con dei problemi, e Lewis non avrebbe modo di ampliare la teoria in modo da ovviare a tale difficoltà.

Forse soprattutto in questi ultimi capitoli il libro si distingue – anche, come si è visto, rispetto ad altri lavori sulle logiche modali non in lingua italiana – per la scelta di dedicare ampio spazio a problemi filosofici legati all'impiego di linguaggi modali, senza tuttavia sacrificare in alcun modo la parte formale dedicata alla logica modale in sé.

Chiude il volume una lista di approfondimenti bibliografici consigliati: insieme alla bibliografia del volume in sé, aggiornata e ricchissima sia per la parte di logica modale sia per la sensibilità al dibattito filosofico, anche questo conferma il volume come un'eccellente strumento sia per studenti sia per specialisti.

Bibliografia

Blackburn P., de Rijke M., Venema Y., 2001, *Modal Logic*, Cambridge University Press, Cambridge.

Borghini A., 2009, *Che cos'è la possibilità*, Carocci, Roma.

Borghini A., Hughes C., Santambrogio M., Varzi A., 2010, *Il genio compreso. La filosofia di Saul Kripke*, Carocci, Roma.

Carnielli W., Pizzi C., 2001, *Modalità e multimodalità*, Franco Angeli, Milano.

Chellas B., 1980, *Modal Logic. An Introduction*, Cambridge University Press, New York.

Church A., 1942, «Review of Quine's 'Whitehead and The Rise of Modern Logic'», *Journal of Symbolic Logic*, 7, pp. 100-102.

Divers J., Melia J., 2002, «The Analytic Limit of Genuine Modal Realism», *Mind*, 111, pp. 15-36.

Fitting M., Mendelsohn R.L., 1998, *First Order Modal Logic*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Galvan S., 1991, *Logiche intensionali. Sistemi proposizionali di logica modale, deontica, epistemica*, Franco Angeli, Milano.

Garson J., 2016, «Modal Logic», *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/logic-modal/>.

Hughes G.E., Cresswell M.J., 1990, *Guida alla logica modale*, Clueb, Bologna.

Hughes G.E., Cresswell M.J., 1996, *A New Introduction to Modal Logic*, Routledge, London.

Kneale W.C., Kneale M., 1962, *The Development of Logic*, Clarendon Press, Oxford.

Lewis D.K., 1968, «Counterpart Theory and Quantified Modal Logic», *Journal of Philosophy*, 65, pp. 113-126.

Lewis D.K., 1973, *Counterfactuals*, Harvard University Press, Cambridge MA.

Lewis D.K., 1986, *On the Plurality of Worlds*, Blackwell, Oxford.

Linsky B., Zalta E.N., 1994, "In Defense of the Simplest Quantified Modal Logic", *Philosophical Perspectives*, 8, pp. 431-458.

Linsky B., Zalta E.N., 1996, «In Defense of the Contingently Nonconcrete», *Philosophical Studies*, 84, pp. 238-294.

Melia J., 2003, *Modality*, McGill-Queen's University Press.

Mugnai M., 2013, *Possibile/Necessario*, Il Mulino, Bologna.

Neale S., 2001, *Facing Facts*, Clarendon Press, Oxford.

Palladino D., Palladino C., 2007, *Logiche non classiche: un'introduzione*, Carocci, Roma.

Plantinga A., 1974, *The Nature of Necessity*, Clarendon Press, Oxford.

Plantinga A., 1976, «Actualism and Possible Worlds», *Theoria*, 42, pp. 139-160.

Quine W.V.O., 1941, «Whitehead and the Rise of Modern Logic», in P.A. Schilpp (a cura di), *The Philosophy of Alfred North Whitehead*, Northwestern University Press, Evanston IL, pp. 127-163. Rist. parzialmente in *Selected Logic Papers*, 2° edizione ampliata, Random House, New York, 1995, pp. 3-36.

Quine W.V.O., 1953a, «Three Grades of Modal Involvement», *Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy*, 14: 65-81. Rist. in

The Ways of Paradox, 2° edizione ampliata, Harvard University Press, Cambridge MA, 1976, pp. 247-268.

Quine W.V.O., 1953b, «Reference and Modality», in *From a Logical Point of View*, 2° edizione ampliata, Harvard University Press, Cambridge MA, 1961, pp. 139-159.

Quine W.V.O., 1960, *Word and Object*, MIT Press, Cambridge MA.

Silvestrini D. (ed.), 1979, *Individui e mondi possibili*, Feltrinelli, Milano.

Smullyan A.F., 1948, «Modality and Description», *Journal of Symbolic Logic*, 13, pp. 31-37.

Varzi A., 2010, «Kripke: modalità e verità», in A. Borghini, C. Hughes, M. Santambrogio, A. Varzi, 2010, *Il genio compreso. La filosofia di Saul Kripke*, Carocci, Roma, pp. 21-76.

Williamson T., 1998, «Bare Possibilia», *Erkenntnis*, 8, pp. 257-273.

Williamson T., 2013, *Modal Logica as Metaphysics*, Oxford University Press, Oxford.