John P. Burgess, *Philosophical Logic*, Princeton University Press, 2009, pp. 153, $ 37.50, ISBN 9780691137896

Francesco Maria Ferrari, Università degli Studi di Padova

Con il termine *philosophical logic* generalmente si intende l'insieme di studi concernenti l'applicazione delle tecniche formali ai problemi, per così dire, "filosofici". Non sembra un caso allora che il testo oggetto della presente recensione titoli *Philosophical Logic* e cominci ponendo la domanda "*What is philosophical logic*?": la logica filosofica è, secondo l'Autore, la parte della logica avente a che fare con quanto la logica classica non considera o che presumibilmente ritiene erroneo (p.1).
In generale, tutte le logiche non-classiche si distinguono in qualcosa dalla logica classica. Lo scopo generale di questo studio è così quello di fornire una precisa connotazione del termine, attraverso la definizione sistematica delle più rilevanti discipline speciali che esso può denominare. Per ammissione dello stesso Autore, la questione ammette una risposta semplice e precisa solo per chi sia già aduso alla logica classica. Per questa ragione il primo capitolo (Cap.1) del libro è dedicato alla presentazione della *logica classica*, del suo linguaggio e di una sintesi dei suoi risultati. In questo modo l'Autore è libero di introdurre il lettore-studioso alle diverse discipline centrali (senza alcuna pretesa di completezza) della *logica non-classica*: *temporale* (Cap.2), *modale* (Cap.3), *condizionale* (Cap.4), *della rilevanza* (Cap.5) e *intuizionistica* (Cap.6).
Nel primo capitolo (pp.1-12) l'Autore propone una sintesi della teoria della logica classica per metterne in evidenza, come termine di paragone, le caratteristiche fondamentali: il calcolo logico (regole) e la sua natura estensionale (sintassi vero-funzionale), oltre che la teoria estensionale del significato e della verità (semantica estensionale) e dell'identità (come equivalenza). Altre sono le caratteristiche che accomunano la logica classica alle logiche non-classiche, in quanto significano l'esistenza stessa di una logica: sono il *formalismo* – ossia la costituzione di un linguaggio simbolico – e l'*assiomatizzazione* – la riduzione a pochi semplici principi, regole, termini, definizioni.
Nel secondo capitolo (pp.13-39) l'Autore prende in esame la logica temporale, ovvero quella logica che tratta di proposizioni connotate temporalmente. Il motivo per cui la logica classica

non si è mai interessata a fornire una soluzione alle argomentazioni temporali è abbastanza banale: la matematica è senza tempo. Le scienze empiriche matematizzate come la fisica, però, non possono essere indifferenti rispetto alla misura del divenire, il tempo (p.13). In aggiunta all'apparato logico della logica classica viene così aggiunto un nuovo operatore a due posti ($x < y$) che esprime "il tempo x è precedente al tempo y" (p.14). Ciò però mantiene la logica temporale ad un livello estensionale e, dunque, non sufficientemente appropriato ad esprimere argomentazioni temporali, data la non linearità del tempo. Per essere liberata dalle redini della logica estensionale, la connotazione temporale non deve essere soggetta a quantificazione: i connettivi temporali non devono essere vero-funzionali (p.16). Ciò dà alla logica temporale l'autonomia espressiva e sintattica adeguata: gli operatori fondamentali **F** e **P**, di futuro e passato, con cui si costruiscono delle proposizioni del tipo "è passato che *p*" o "è futuro che *p*". Una volta fornito l'insieme minimo di assiomi di cui la logica temporale necessita, l'Autore ne presenta le regole di deduzione ed alcuni teoremi (pp.20-26). Inoltre il capitolo tratteggia un'interpretazione (modello) di tale logica per una sua applicazione allo studio degli enunciati della fisica classica (pp.26-34). In questo senso, l'Autore sottolinea come la logica temporale risulti essere d'utilità sia per il fisico che per il filosofo, in quanto può essere caratterizzata in molteplici modi, fino ad offrire una struttura intelligibile e rappresentativa delle connessioni temporali del mondo fisico, come di quello puramente argomentativo dell'ontologia (p.38).

Nel terzo capitolo (pp.40-70) vengono trattate le logiche modali. Se dal punto di vista semantico esse mantengono il principio della bivalenza (vero/falso) della logica classica, ciò non vale per il principio della vero-funzionalità, per cui la verità o la falsità della proposizione composta non risulta dalla verità o falsità delle proposizioni che la compongono. Sintatticamente, invece, la logica modale è un'estensione della sintassi classica poiché ne ingloba i segni del calcolo, ovvero l'alfabeto, e le regole del calcolo, cioè le regole di deduzione, aggiungendo una sola nuova regola, di *necessitazione*, tale che si possano trasformare le proposizioni del calcolo estensionale in quelle modali (p.48), determinando così il più fondamentale sistema modale (pp.48-49), comune a tutti gli altri sistemi: **K**. Il lavoro

di C. I. Lewis (inizio XX sec.), sebbene abbia avuto rilievo solamente a livello sintattico, portò alla costruzione di cinque sistemi: **S1-S5**, definiti da assiomi caratteristici differenti. Tale lavoro ricevette il suo completamento da S. Kripke (seconda metà XX sec.), che ne fornì il corrispettivo semantico (pp.42-44; 60-64), estendendo a sua volta la semantica modellistica di Tarski – propria dei linguaggi della logica estensionale – con il considerare la nozione di “mondo possibile” (p.42), in quanto nozione stipulata e, quindi, interpretabile nelle maniere più svariate. In tal modo la logica fu resa capace di trattare semanticamente proposizioni del tipo *è necessario che p*; *è possibile che p*: *necessariamente-p* è vero (nel mondo attuale) se e solo se p è vero in ogni mondo possibile; *possibilmente-p* è vero (nel mondo attuale) se e solo se p è vero in qualche mondo possibile (p.41). Dal punto di vista formale, p. es. la sostituzione dell’operatore di necessità ($\Box$) con quello di obbligo (O) e dell’operatore di possibilità ($\Diamond$) con quello di permesso (P), non altera nulla, ciò che cambia è solo l’applicazione, non la struttura formale (p. 64-69) né la sua semantica. I sistemi modali si distinguono da **K** per assiomi caratteristici (p.50), come il sistema **KD** (**D**: $\Box\alpha\rightarrow\Diamond\alpha$) che è il sistema comunemente interpretato come deontico minimale, il quale a sua volta con gli assiomi **4** ($\Box\alpha\rightarrow\Box\Box\alpha$) e **5** ($\Diamond\alpha\rightarrow\Box\Diamond\alpha$) forma il sistema **KD45**, che è in grado di fornire la struttura sintattico-semantica sia di teorie di logica epistemica, sia di logica deontica.
Il quarto capitolo (pp.71-98), invece, discute la logica condizionale. Tale logica studia la natura delle forme condizionali (se… allora…) nel linguaggio e nelle teorie. Queste forme si distinguono in: i) indicative o fattuali, perché esprimono *fatti* sia all’antecedente che al conseguente dell’implicazione (p.71); ii) congiuntive o controfattuali, in quanto rappresentano le condizioni formali che connettono un fatto con una situazione che avrebbe potuto verificarsi ma che, per qualche ragione, non si è verificata (p.73). L’*implicazione controfattuale* (pp.94-96) è in qualche modo considerabile all’interno della logica modale, che la identifica con l’implicazione stretta. Tali forme rappresentative sono di particolare interesse perché spesso le regolarità naturali non sono necessitanti *a priori*. Non a caso, la logica classica non trova affatto utile ed ignora tale genere di analisi (p.73). L’attenzione maggiore di questo capitolo è però dedicata alle

forme indicative e fattuali: i) l'implicazione conversazionale (pp.73-75), i cui fatti sono fatti mentali e/o linguistici, ma nulla più e ii) la logica probabilistica (pp.75-81). Quest'ultima può essere analizzata come la composizione di due logiche: la logica degli eventi e quella dei gradi di convinzione. La logica degli eventi è vero-funzionale e bivalente (p.75); la logica dei gradi di convinzione, invece, non è composizionale. Lo diventa aggiungendo condizioni extralogiche, come la richiesta di una funzione di probabilità (p.75) che rappresenti i gradi di convinzione dell'agente razionale. Inoltre, la logica dei gradi di convinzione non può essere bivalente, se non sotto condizioni stringenti.

Con gli ultimi due capitoli l'Autore apre all'indagine di quelle logiche che rinunciano al potere di calcolo della logica classica privandosi di alcune regole logico-strutturali. La *logica della rilevanza*, trattata nel sesto capitolo (pp.99-120), non ammette le regole classiche che portano ai c.d. *paradossi dell'implicazione materiale* (→): $A\rightarrow(B\rightarrow A)$ e $A\rightarrow(\neg A\rightarrow B)$. Il linguaggio di tale logica può essere costruito usando "→" come unico primitivo (pp.114-118), ma nella sua forma *dispiegata* non adotta questa soluzione, aprendo così il linguaggio agli altri connettivi classici. Allo stesso tempo, la nozione di "necessità" può essere definita in termini di "→": $\Box A =_{\mathrm{def}} (A\rightarrow A)\rightarrow A$. Inoltre, eliminando la legge di permutazione – $(A\rightarrow(B\rightarrow C))\rightarrow(B\rightarrow(A\rightarrow C))$ (p.116) da cui è derivabile $A\rightarrow\Box A$ – si permette di definire come necessario il nesso predicativo. In tal modo si ottiene il sistema dell'*entailment* (pp.118-119).

Per quanto concerne la logica intuizionistica, il sesto capitolo (pp.121-142) esprime la connessione fra la pretesa di *costruttività dimostrativa* per il matematico intuizionista e il conseguente rifiuto del *principio del terzo escluso* (PTE): non viene concessa l'esistenza di prove che *qua talis* non forniscano una dimostrazione *diretta* delle conseguenze, date le premesse (p.121). Storicamente, tale pretesa emerse contro la concezione formalistica della matematica perpetrata da D. Hilbert. Questa critica sottolinea come il PTE sia del tutto astratto dalle condizioni finitistiche delle procedure dimostrative, per le quali l'*effettività* del calcolo è ineliminabile (p.123). Tale critica, inoltre, si fonda sulla constatazione dell'equivalenza fra il PTE e l'assunzione *a priori* che ogni problema matematico abbia una soluzione: assunzione appunto ingiustificata e ingiustificabile. Notevole è il fatto che la logica intuizionista si sia dimostrata particolarmente adeguata come punto di partenza per una analisi logico-strutturale delle rappresentazioni matematiche della fisica quantistica (p.124).

In conclusione, ci sembra doveroso chiarire un presupposto fondamentale, espressamente formulato dall'Autore: le logiche non-classiche mostrano come debba essere ridefinita la stessa nozione di *logica*. In tal senso, l'Autore afferma che la logica non è più la teoria che tratta della validità o meno delle argomentazioni, piuttosto con essa si intende "*any formalism*", senza tener conto delle sue possibili applicazioni. Ciò rende una qualsivoglia teoria capace di essere analizzata e sistematizzata assiomaticamente (p.viii). Il carattere simbolico del formalismo è infatti il *segreto* della attuale diffusione mondiale della ricerca scientifica e tecnologica, della sua universalità. Con questo nuovo significato è certamente più facile per il lettore comprendere, senza alcuna illusione di sterilità, il senso dell'uso di tecnicismi e di un linguaggio simbolico raffinato, i quali rendono questo testo una valida introduzione tecnica alla *logica filosofica* ed un resoconto della rilevanza di queste discipline, il cui centro di gravità oggi conduce alla *theoretical computer science* (p.viii).