

Massimo Dell'Utri

## HILARY PUTNAM: I SUOI SCRITTI

Considerato uno dei maggiori pensatori statunitensi contemporanei Hilary Putnam costituisce un punto di riferimento obbligato per chi voglia saggiare lo stato della discussione sui temi all'ordine del giorno nella filosofia anglosassone. Nato a Chicago il 31 luglio del 1926, Putnam consegue il *Ph. D.* nel 1951 presso l'University of California a Los Angeles a coronamento di intensi studi sotto la guida di H. Reichenbach e poi di W.V.O. Quine. Dopo essere stato *Associate Professor of Philosophy* a Princeton nel biennio 1960-61, diventa *Professor of the Philosophy of Science* al Massachusetts Institute of Technology (1961-65), quindi *Professor of Philosophy* ad Harvard (1965-76), *Walter Beverly Pearson Professor of Modern Mathematics and Mathematical Logic* presso la stessa Università (1976-78) e, sempre ad Harvard, *Chairman* del Dipartimento di filosofia (1978-81). Nel corso della sua carriera è stato anche presidente della *American Philosophical Association (Eastern Division)*, della *Philosophy of Science Association* e della *Association for Symbolic Logic*.

Pensatore eclettico e vivace, noto per l'incessante revisione delle proprie teorie (si veda al proposito l'amichevole ritratto fattone da M. Piattelli Palmarini su *Il corriere della sera* del 31 dicembre 1986 e poi nel libro *S come cultura*, Mondadori, Milano 1987, 155-63), Putnam non ha mai disgiunto la sua attività specialistica da un'attenzione vigile e partecipe alla realtà del suo tempo, come testimoniano gli scritti *Liberalism, Radicalism and Contemporary 'Unrest'* (*Metaphil* 1, 1970, 71-4) e *A Note on 'Progress'* (*Erk* 11, 1977, 1-4)\*. I suoi unici libri so-

\* Nella presente bibliografia i titoli di riviste sono così abbreviati: Amer Math Mon, *American Mathematical Monthly*; Anal, *Analysis*; Ann Math, *Annals of Mathematics*; Arch Math Log, *Archiv für mathematische Logik und Grundlagenforschung*; Austl J Phil, *The Australasian Journal of Philosophy*; Brit J Phil Sci, *British Journal for the Philosophy of Science*; Can J Phil, *Canadian Journal of Philosophy*; Cann, *Il Cannocchiale*; Cogn, *Cognition*; Crit, *Critica*; Dialec, *Dialectica*; Dialog, *Dialogue: Canadian Philosophical Review*; Erk, *Erkenntnis*; Fund Math, *Fundamenta Mathematicae*; Hist Mat, *Historia Mathematica*; Idee, *Idee*; Ill J Math, *Illinois Journal of Mathematics*; Int Stud Phil, *International Studies in Philosophy*; J Phil, *The Journal of Philosophy*; J Sym Log, *Journal of Symbolic Logic*; Log Anal, *Logique et Analyse*; Metaphil, *Metaphilosophy*; Mind, *Mind*; N Lit Hist, *New Literary History*; Notre Dame J Form Log, *Notre Dame Journal of Formal*

no: l'antologia curata con P. Benacerraf *Philosophy of Mathematics* (cfr. F3); *Philosophy of Logic* (cfr. F8); tre volumi di *Philosophical Papers* dai titoli, rispettivamente, *Mathematics, Matter and Method* (Cambridge University Press, Cambridge-London-New York 1975, da ora in poi *Phil Pap 1*), *Mind Language and Reality* (CUP 1975, da ora in poi *Phil Pap 2*) e *Realism and Reason* (CUP 1983, da ora in poi *Phil Pap 3*); *Meaning and the Moral Sciences* (cfr. E6); e *Reason, Truth and History* (cfr. E13).

I contributi che nel corso della sua attività Putnam ha recato a diversi settori della ricerca contemporanea saranno qui raggruppati, per comodità di esposizione, a seconda del settore a cui appartengono; si tenga però ben presente il carattere artificioso di una tale suddivisione, potendo in effetti un singolo contributo riguardare più raggruppamenti allo stesso tempo.

A: necessità, analiticità, apriorità.

- 1) *Synonymity and the Analysis of Belief Sentences*, Anal 14, 1954, 114-22;
- 2) *A Definition of Degree of Confirmation for Very Rich Languages*, Phil Sci 23, 1956, 58-62;
- 3) *Reds, Greens and Logical Analysis*, Phil Rev 65, 1956, 206-17;
- 4) *Red and Green All Over Again: a Rejoinder to A. Pap*, Phil Rev 66, 1957, 100-03;
- 5) *What Theories Are Not*, in *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, a cura di E. Nagel, P. Suppes e A. Tarski, Stanford Univ. Press, Stanford 1962, 240-52; rist. in *Phil Pap 1*, cit., 215-27;
- 6) *The Analytic and the Synthetic*, in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* vol. 3, a cura di H. Feigl e G. Maxwell, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis 1962, 358-97; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 33-69;

*Logic*; *Nous, Nous*; *Phil Invest*, *Philosophical Investigations*; *Phil Phenom Res*, *Philosophy and Phenomenological Research*; *Phil Quart*, *Philosophical Quarterly*; *Phil Rev*, *The Philosophical Review*; *Phil Rund*, *Philosophische Rundschau*; *Phil Sci*, *Philosophy of Science*; *Phil Stud*, *Philosophical Studies*; *Poe Tod*, *Poetics Today*; *Proc Amer Phil Ass*, *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*; *Proc Aris Soc*, *Proceedings of the Aristotelian Society*; *Proc Amer Math Soc*, *Proceedings of the American Mathematical Society*; *Riv Fil*, *Rivista di Filosofia*; *Synt*, *Synthese*; *Theoria*, *Theoria*; *Trans Amer Math Soc*, *Transaction of the American Mathematical Society*.

Dopo tali abbreviazioni compariranno, di seguito, il numero del volume, l'anno, e il numero della pagina iniziale e finale dell'articolo citato. Parimenti, alla fine dell'indicazione bibliografica di un libro si troveranno i numeri delle pagine di esso in cui compare l'articolo cui si fa riferimento.

- 7) *It Ain't Necessarily So*, J Phil 59, 1962, 658-71; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 237-49;
- 8) *Probability and Confirmation*, in *The Voice of America. Philosophy of Science Series* vol. 10, 1963; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 293-304;
- 9) *Degree of Confirmation and Inductive Logic*, in *The Philosophy of R. Carnap*, a cura di P. A. Schilpp, Open Court, La Salle Ill. 1963, 761-84; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 270-92;
- 10) *Craig's Theorem*, J Phil 62, 1965, 251-60; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 228-36;
- 11) *'Two Dogmas' Revisited*, in *Contemporary Aspects of Philosophy*, a cura di G. Ryle, Oriel Press, London 1976, 202-12; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 87-97;
- 12) *There Is At Least One A Priori Truth*, Erk 13, 1978, 153-70; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 98-114;
- 13) *Analyticity and Apriority: Beyond Wittgenstein and Quine*, in *Midwest Studies in Philosophy* vol. 4, a cura di P. French, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis 1979, 423-41; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 115-38;
- 14) *Possibilità/necessità*, in *Enciclopedia* vol. 10, Einaudi, Torino 1980, 976-95; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 46-68.

L'attività iniziale di Putnam si colloca nell'ampia area del dibattito sull'empirismo logico. Tra le questioni maggiormente discusse in quest'area c'è quella sul ruolo delle teorie nella scienza empirica. Con l'articolo 5 Putnam critica l'idea che le teorie debbano essere considerate come dei calcoli parzialmente interpretati in cui solo i termini osservativi ricevano un'interpretazione diretta, e mostra l'infondatezza delle ragioni che portano a distinguere i termini — e quindi gli enunciati — del linguaggio in osservatori e teorici. Il punto di vista putnamiano è discusso in *On Partial Interpretation* (J Phil 68, 1971, 57-76) da F. Suppe, il quale offre anche un'analisi dettagliata della nozione di « interpretazione parziale » centrata sui risultati di R. Carnap e C. G. Hempel. L'articolo 10 motiva il rifiuto delle conseguenze del teorema di W. Craig, che permetterebbe di eliminare ogni riferimento a termini (e quindi entità) teorici. Un'esposizione semplice e chiara dell'attività e delle mete del primo empirismo logico è presente nell'articolo divulgativo 8. Il problema di un'adeguata definizione del grado di conferma viene trattato da Putnam in 2 e 9: il primo si propone di contrastare le critiche rivolte al sistema di logica induttiva di Carnap da coloro che sottolineano come il grado di conferma sia definito solo per linguaggi alquanto semplificati; il secondo, di tono più critico, mostra l'implausibilità del progetto di fornire un concetto quantitativo di grado di conferma, muovendo dall'asserita incompatibilità tra tale progetto e le effettive procedure induttive della scienza.

Anche la distinzione tra enunciati analitici e enunciati sintetici, un caposaldo della filosofia neoempirista, è stata oggetto di ampia discussione. Putnam, dal canto suo, con l'articolo 1 si propone di difendere la definizione di sinonimia in termini di « isomorfismo intenzionale » data da Carnap, apportandone una modifica al fine di assicurare la desiderata intercambiabilità delle espressioni nei contesti di credenza. 3 è invece una risposta alla negazione dell'analiticità dell'enunciato « niente è completamente rosso e verde allo stesso tempo », negazione fatta da filosofi quali M. Schlick e A. Pap sulla base della presunta non-analizzabilità dei predicati « rosso » e « verde », ossia della presunta mancanza di sinonimi per essi. Questo articolo, oltre a provocare una replica di Pap (*Once More: Colors and the Synthetic A Priori*, *Phil Rev* 66, 1957, 94-9) subito ribattuta da Putnam con 4, ha stimolato un certo confronto d'idee come testimoniano, tra gli altri, gli articoli: *The Logic of Color Words*, di W. Rozeboom, *Phil Rev* 67, 1958, 353-66; *Reds, Greens and the Synthetic A Priori*, di P. Glassen, *Phil Stud* 9, 1958, 33-7; *Incompatible Colors*, di J. J. C. Smart, *Phil Stud* 10, 1959, 39-41; e *Putnam on Reds and Greens*, di S. G. O'Hair, *Phil Rev* 78, 1969, 504-06. Successivamente Putnam passa ad esaminare la possibilità di mantenere nel linguaggio la distinzione tra enunciati analitici e sintetici, profondamente influenzato da quella pietra miliare che è il saggio *Two Dogmas of Empiricism* (*Phil Rev* 60, 1951, 20-43; rist. in *From a Logical Point of View*, Harvard Univ. Press, Cambridge 1953, 20-46, trad. it. *Il problema del significato*, Ubaldini, Roma 1966, 20-44) col quale W. V. O. Quine nega la distinzione in questione. Nel fondamentale articolo 6 Putnam riconosce l'infondatezza dell'opinione che ogni enunciato è o analitico o sintetico, ed evidenzia l'importanza della critica di Quine per contrastare il grosso « abuso » filosofico di tale suddivisione; nello stesso tempo, però, prende le distanze dalla radicale posizione quiniana dichiarando che alcuni enunciati analitici sono del tutto legittimi, e presenta alcuni criteri intesi a isolarli. 7 sviluppa le intuizioni dell'articolo precedente in riferimento alle verità necessarie in generale, da Putnam distinte in tre aree: l'area delle verità analitiche, quella delle verità logiche e matematiche, e quella delle verità sintetiche a priori. Come si vede, contrariamente ad un'opinione da lungo tempo accreditata, egli si rifiuta di classificare le verità logiche e matematiche nell'ambito delle verità analitiche. Ragionando sul passaggio dalla geometria euclidea alla geometria non-euclidea e sulla sua influenza riguardo alla nostra immagine del mondo, egli formula la nozione di « verità contestualmente a priori », ossia di verità la cui necessità è relativa ad un particolare stadio in cui un corpo di conoscenza si trova, e dichiara che il cambiamento nello *status* epistemologico di un enunciato precedentemente rite-

nuto analitico non equivale ad un cambiamento di significato dei termini che lo compongono bensì alla scoperta del suo carattere *contingente*. L'ultimo paragrafo di quest'importante articolo è dedicato alla dimostrazione della possibilità concettuale del viaggio nel tempo (*time travel*), dimostrazione basata su una precisa tecnica matematica senza la quale, argomenta Putnam, non sarebbe possibile evitare contraddizioni e anomalie nell'uso del linguaggio ordinario. L'interessante tesi putnamiana è stata in generale ben accolta: J. J. C. Smart sottolinea in *Is Time Travel Possible?* (J Phil 60, 1963, 237-41) come la nozione di viaggio nel tempo fornita da Putnam si differenzi in positivo da quella reperibile nella letteratura fantascientifica; R. Weingard, in *On Traveling Backward in Time* (Synt 24, 1972, 117-32), pur notando il fatto che l'analisi putnamiana lascia dei problemi aperti, ne riconosce il valore; J. Earman invece, con l'articolo fortemente critico *On Going Backward in Time* (Phil Sci 34, 1967, 211-22), dichiara che l'argomento presentato da Putnam è incompatibile con la teoria della Relatività Speciale.

Tra gli articoli contrari o a favore della dicotomia analitico-sintetico citeremo *The Analytical and the Non-empirical* di J. M. E. Moravcsik, in J Phil 62, 1965, 415-28; *The Synthetic Significance of Analytic Statements* di W. Rozeboom, in Dialog 16, 1977, 464-71; e *Putnam on Analyticity* di E. S. Shirley, in Phil Stud 24, 1973, 268-71, in cui si cerca di mostrare l'inconsistenza delle ragioni in base alle quali Putnam mantiene, in un numero ristretto di casi, la nozione di analiticità.

Alcuni anni più tardi Putnam ritorna sull'argomento. 11 costituisce una rilettura del saggio di Quine intesa a rilevare come il vero bersaglio delle critiche quinine non sia la nozione di analiticità bensì quella di *a priori*, contro la quale quelli di Quine sono dei validi argomenti. Tuttavia, ulteriori riflessioni conducono il nostro autore ad affermare in 12 che c'è almeno una verità a priori esattamente nel senso negato da Quine e, precedentemente, da Putnam stesso: tale verità viene individuata in una forma debole del principio di contraddizione. Una discussione generale dell'intera questione si può trovare in 14. Infine, l'articolo 13 rappresenta un esame delle concezioni dei due filosofi citati nel titolo riguardo alla natura della necessità logica e matematica.

#### B: la filosofia della scienza.

- 1) *Three Valued Logic*, Phil Stud 8, 1957, 73-80; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 166-73;
- 2) *Unity of Science as a Working Hypothesis*, con P. Oppenheim, in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* vol. 2, a cura di H. Feigl, M. Scriven e G. Maxwell, Univ. of Minnesota Press, Minneapolis 1958, 3-36;

- 3) *Comments on the Paper of D. Sharp: 'The Einstein-Podolsky-Rosen Paradox Re-examined'*, *Phil Sci* 28, 1961, 234-39;
- 4) *An Examination of Grünbaum's Philosophy of Geometry*, in *Philosophy of Science: The Delaware Seminar* vol. 2, a cura di B. Baumrin, Interscience, New York 1963, 205-55; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 93-129;
- 5) *Comments on Comments on Comments: A Reply to Margenau and Wigner*, *Phil Sci* 31, 1964, 1-6; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 159-65;
- 6) *Philosophy of Physics*, in *Aspects of Contemporary American Philosophy*, a cura di F. Donnell, Physica Verlag, Würzburg 1965; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 79-92;
- 7) *A Philosopher Looks at Quantum Mechanics*, in *Beyond the Edge of Certainty*, a cura di R. Kolodny, Univ. of Pittsburgh Press, Pennsylvania 1965; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 130-58;
- 8) *Time and Physical Geometry*, *J Phil* 64, 1967, 240-47; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 198-205;
- 9) *Is Logic Empirical?*, in *Boston Studies in the Philosophy of Science* vol. 5, a cura di R. Cohen e M. Wartofsky, Reidel, Dordrecht 1968, 211-41; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 174-97, col titolo *The Logic of Quantum Mechanics*;
- 10) *The Corroboration of Theories*, in *The Philosophy of K. Popper* vol. 1, a cura di P. A. Schilpp, The Open Court Publ. Co., La Salle, Ill. 1974, 221-40; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 250-69;
- 11) *How to Think Quantum Logically*, *Synt* 29, 1974, 55-61;
- 12) *Memo on 'Conventionalism'*, in *Phil Pap* 1, cit., 206-14;
- 13) *The Refutation of Conventionalism*, in *Semantics and Meaning*, a cura di M. Munitz, New York 1975; rist. in *Phil Pap* 2, cit., 153-91;
- 14) *Reply to G. Massey*, in *Phil Pap* 2, cit., 192-95;
- 15) *Quantum Logic, Conditional Probability and Interference*, con M. Friedman, *Dialec* 32, 1978, 305-15;
- 16) *Quantum Mechanics and the Observer*, *Erk* 16, 1981, 193-219; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 248-70;
- 17) *Answer to a Question from Nancy Cartwright*, *Erk* 16, 1981, 407-10;
- 18) *Convention: A Theme in Philosophy*, *N Lit Hist* 13, 1981; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 170-83;
- 19) *Proof and Experience*, *Proc Amer Fil Ass* 128, 1984, 31-4.

Il Putnam filosofo della scienza esordisce con 2, articolo in cui si cerca di formulare un concetto preciso di «unità della scienza» in chiave riduzionista. I suoi interessi vertono in particolare sulla fisica: se 6 è un articolo divulgativo sulle questioni più rilevanti in filosofia della fisica, 3 testimonia una conoscenza di prima mano dei risultati ottenuti nel nostro secolo in questa disciplina. Ai *Comments on Pro-*

*Professor Putnam's Comments* di H. Margenau e E. Wigner (Phil Sci 29, 1962, 292-3) ha fatto poi seguito 5, accompagnato nello stesso volume della stessa rivista da *Reply to Professor Putnam's 'Comments on Comments on Comments'* di Margenau e Wigner (7-9).

Gli articoli 7, 15, 16 e 17 sono dedicati ad un'esposizione delle varie interpretazioni della meccanica quantistica, analizzano i problemi che esse incontrano (tra cui il problema della « sovrapposizione di stati » e quello dell'«interferenza») e formulano (in particolare con 16) una proposta per una possibile interpretazione della meccanica quantistica basata sulla logica non-classica che tale meccanica suggerisce. Una discussione del punto di vista putnamiano in connessione all'«esperimento delle due fessure» si trova in *Quantum Logic and the Two-Slit Experiment* di S. Guccione (in *Italian Studies in the Philosophy of Science*, a cura di M. L. Dalla Chiara, Reidel, Dordrecht 1981, 237-47). I risultati ottenuti con gli articoli elencati in A si riverberano sulla riflessione intorno alla fisica e alla logica, come testimoniano i saggi 9 e 11. Tra i vari articoli in risposta alle tesi putnamiane ricorderemo *Quantum and Classical Logic: Their Respective Roles* di P. Heelan (Synt 21, 1970, 2-33), *Is Quantum Logic Really Logic?* di M. Gardner (Phil Sci 38, 1971, 508-29), *Quantum Logic and the Status of Classical Logic* di E. Erwin (Log Anal 21, 1978, 279-92), *Logic, Quantum Logic and Empiricism* di J. Bell e M. Hallett (Phil Sci 49, 1982, 355-79). Lo studio di Putnam sulle logiche alternative a quella classica risale comunque ad un periodo precedente: si veda infatti 1 e l'articolo di I. Levi *Putnam's Three Truth Values* (Phil Stud 10, 1959, 65-8).

Nel tentativo di contrastare l'interpretazione convenzionalista della geometria dinamica associata alla teoria della relatività — interpretazione fornita, tra gli altri, da Grünbaum —, nascono gli articoli 4, 12, 13 (che analizza il convenzionalismo di Reichenbach e Grünbaum rispetto alla geometria e quello di Quine rispetto alla questione della traduzione radicale), 14 (che approfitta di osservazioni fatte nel corso di un convegno al precedente articolo per chiarirne alcuni punti) e 18 (che individua un parallelo tra filosofia e letteratura a proposito dell'argomento in esame). Per una buona lettura critica delle tesi putnamiane si veda *Geometry and Semantics: An Examination of Putnam's Philosophy of Geometry* di A. Coffa (in *Boston Studies in the Philosophy of Science* Vol. 76, a cura di R. S. Cohen e L. Laudan, Reidel, Dordrecht 1983, 1-30).

L'articolo 8 argomenta che gli eventi futuri sono già reali e che gli enunciati che descrivono tali eventi possiedono un valore di verità, contrariamente a quanto ritenuto da Aristotele. Poiché l'argomento di Putnam assume come premessa la teoria della Relatività Speciale, H.

Stein (*On Einstein-Minkowski Space-Time*, J Phil 65, 1968, 5-23) mostra come la nozione di tempo impiegato da Putnam sia illegittima dal punto di vista di tale teoria, E. E. Harris (*Simultaneity and the Future*, Brit J Phil Sci 19, 1968, 254-56) dichiara che il problema della determinatezza del futuro rimane irrisolto finché si mantiene il principio che nessun osservatore è privilegiato, e C. E. Cardwell (*A Note on Putnam and the Transitivity of the Real*, Phil Stud 23, 1972, 414-17) sostiene che, a ben vedere, la conclusione di Putnam non deriva dalle premesse poste.

Le opinioni sulla scienza che Putnam matura nel corso dei suoi studi sono poste a confronto, nell'articolo 10, con la filosofia della scienza di K. R. Popper: la prospettiva in cui si collocano è però mutata rispetto a 2.

#### C: la filosofia della mente.

- 1) *Psychological Concepts, Explication and Ordinary Language*, J Phil 54, 1957, 94-100;
- 2) *Minds and Machines*, in *Dimension of Mind*, a cura di S. Hook, New York 1960, 148-80; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 362-85;
- 3) *Dreaming and 'Depth Grammar'*, in *Analytical Philosophy. First Series*, a cura di R. Butler, Blackwell's, Oxford 1963, 211-35; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 304-24;
- 4) *Brains and Behavior*, in *Analytical Philosophy. Second Series*, a cura di R. Butler, Blackwell's, Oxford 1964, 1-19; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 325-41;
- 5) *Robots: Machines or Artificially Created Life?*, J Phil 61, 1964, 668-91; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 386-407;
- 6) *The Mental Life of Some Machines*, in *Intentionality, Minds and Perception*, a cura di H. Castaneda, Wayne State Univ. Press, Detroit 1966; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 408-28;
- 7) *Psychological Predicates*, in *Art, Mind and Religion*, a cura di W. Capitan e R. Merrill, Oberlin, Univ. of Pittsburgh Press 1967; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 429-40, col titolo *The Nature of Mental States*;
- 8) *Logical Positivism and the Philosophy of Mind*, in *The Legacy of Logical Positivism*, a cura di P. Achinstein e S. Barker, Johns Hopkins Press, Baltimore 1969, 211-25; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 441-51;
- 9) *Other Minds*, in *Logic and Art. Essays in Honor of N. Goodman*, a cura di R. Rudner e I. Scheffler, Bobbs-Merrill, New York 1972, 78-99; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 342-61;
- 10) *Reductionism and the Nature of Psychology*, Cogn 2, 1973, 131-46;
- 11) *Reply to Lugg*, Cogn 3, 1974-75, 295-98;
- 12) *Philosophy and Our Mental Life*, in *Phil Pap 2*, cit., 291-303;

- 13) *Comment on 'Empirical Realism and Other Minds'*, *Phil Invest* 2, 1979, 71-2;
- 14) *What Is Innate and Why*, in *Language and Learning*, a cura di M. Piattelli Palmarini, Harvard Univ. Press, Cambridge 1980, 287-309;
- 15) *Computational Psychology and Interpretation Theory*, in *Phil Pap* 3, cit., 139-54;
- 16) *Models and Modules*, *Cogn* 17, 1984, 253-64;
- 17) *Reflexive Reflections*, *Erk* 22, 143-53.

La filosofia della mente è un tema che ha interessato Putnam sin dagli inizi della sua attività. E' infatti del 1957 l'articolo 1, nel quale in opposizione alla posizione comportamentista l'autore si domanda com'è possibile significare, con un termine quale « collera », un qualcosa che non siamo in grado di definire. E la risposta è che è possibile specificare il significato di tale termine *indicando* i sintomi causati dal referente putativo. L'impostazione anti-verificazionista di questa posizione è meglio precisata in 3 e 4, dove concetti mentali quali quello di dolore vengono trattati come concetti-agglomerato (*cluster-concepts*), nel senso che l'applicazione della parola «dolore» è controllata da un agglomerato di criteri *sintetici*, e dove, per dimostrare l'assenza di correlazione tra stati mentali e comportamento, l'autore ragiona su «esempi fantascientifici», destinati a rappresentare un valido strumento, più volte ripreso, di analisi filosofica. Per due utili discussioni di 4 si veda *Putnam on Brains and Behaviour* di B. Gibbs (*Anal* 30, 1969, 53-5) e *Putnam and Logical Behaviourism* di D. R. Finn (*Mind* 80, 1971, 432-36).

La personale posizione di Putnam nell'ambito della filosofia della mente — il funzionalismo — comincia a delinearsi con 2: convinto del carattere essenzialmente logico-linguistico del cosiddetto problema mente-corpo e basandosi sulla nozione di macchina di Turing, egli si propone di mostrare come tale problema nasca in connessione con qualsiasi sistema di calcolo che abbia un certo livello di complessità, indipendentemente dalla sua natura fisica. Un'esposizione più ampia di questa dottrina ricavata dalla cibernetica e dalla teoria degli automi è rinvenibile in 12, la cui tesi di fondo è che le annose discussioni intorno alla natura umana poggiano su assunzioni sbagliate, dato che il fulcro della questione non risiede nell'individuare la « sostanza » di cui siamo fatti, bensì, conformemente a quanto intuito da Aristotele, nel descrivere la nostra « forma » intellettuale. Tra le varie reazioni suscitate dalla tesi putnamiana segnaliamo quelle di J. J. Clarke (*Turing Machines and the Mind-Body Problem*, *Brit J Phil Sci* 23, 1972, 1-12), di R. Rorty (*Functionalism, Machines and Incommensurability*, *J Phil* 69, 1972, 203-20) e di W. G.

Lycan (*Mental States and Putnam's Functionalist Hypothesis*, *Austl J Phil* 52, 1974, 48-62).

In 6 e 7 è possibile trovare una critica delle soluzioni al problema mente-corpo offerte dal materialismo, dal dualismo e dal comportamentismo logico, mentre 8 costituisce un'analisi dell'applicazione della teoria verificazionista del significato nell'ambito della filosofia della mente. 9 è una discussione dell'ipotesi circa l'esistenza di altre menti oltre quella del soggetto conoscente, dove emerge nettamente la prospettiva realista entro cui l'autore colloca la sua filosofia; a tale discussione è intervenuto W. H. Hyde con l'articolo *Empirical Realism and Other Minds* (*Phil Invest* 2, 1979, 13-21), a cui è seguito 13, replicato a sua volta da Hyde (*Response to Professor Putnam*, *Phil Invest* 2, 1979, 73-5). Come il funzionalismo permetta di gettare nuova luce su quesiti intriganti ma profondi è testimoniato da 5, le cui audaci conclusioni sono commentate da R. Albritton in *Mere Robots and Others* (*J Phil* 61, 1964, 691-94).

Contrariamente a quanto sostenuto precedentemente, in 10 — e poi anche nel già citato 12 — Putnam si dichiara scettico sulla possibilità di ridurre alle scienze del «livello inferiore» (chimica, fisica) quelle del «livello superiore» (psicologia, sociologia), e rifiuta la sua precedente identificazione di un essere umano con una macchina di Turing. Con 11 risponde poi ad alcune osservazioni fatte da A. Lugg in *Putnam on Reductionism* (*Cogn* 3, 1974-75, 289-93). 14 critica l'idea di un linguaggio innato del pensiero (il «mentalese») espressa da J. Fodor in *The Language of Thought* (Crowell, New York 1975). Tuttavia, che la mente usi un qualcosa di analogo al linguaggio verbale è difficilmente negabile; si tratta allora di vedere come essa riesca a «comprendere» le proprie rappresentazioni; le modalità di questo difficile compito di interpretazione sono il tema di 15, le cui conclusioni rispecchiano gli ultimi sviluppi della filosofia di Putnam. 16 è un commento al libro di Fodor *The Modularity of Mind* (MIT Press, Cambridge 1983), commento favorevole anche se con qualche riserva riguardante la capacità dei «moduli» linguistici cerebrali postulati da Fodor a riconoscere ciò che le parole denotano. Infine, le «riflessioni riflessive» cui allude il titolo di 17 sono quelle che rappresenterebbero la capacità della nostra mente di valutare la correttezza dei propri ragionamenti; l'impossibilità di ottenere una descrizione *completa* di questa competenza, sì da renderla esprimibile tramite un algoritmo, e quindi l'impossibilità di esplicitare compiutamente in cosa consiste la comprensione del linguaggio, sono i temi sviluppati da Putnam nell'articolo.

## D: la filosofia del linguaggio.

- 1) *Some Issues in the Theory of Grammar*, in *12th Symposium on Applied Mathematics*, Providence 1961, 25-43; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 85-106;
- 2) *The Compleat Conversationalist: A 'Systems Approach' to the Philosophy of Language*, in *The Second Systems Symposium*, a cura di M. Mesarovic, Wile & Sons, New York 1965;
- 3) *How Not to Talk About Meaning*, in *Boston Studies in the Philosophy of Science* vol. 2, a cura di R. S. Cohen e M. W. Wartofsky, Humanities Press, New York 1965; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 117-31;
- 4) *The 'Innatenes Hypothesis' and Explanatory Models in Linguistics*, *Synt* 17, 1967, 12-22; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 107-16;
- 5) *Is Semantics Possible?*, in *Language, Belief and Metaphysics*, a cura di M. K. Munitz, N. Y. Univ. Press, New York 1970, 60-63; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 139-52;
- 6) *Explanation and Reference*, in *Conceptual Change*, a cura di G. Pearce e P. Maynard, Reidel, Dordrecht 1973, 199-221; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 196-214;
- 7) *Meaning and Reference*, *J Phil* 70, 1973, 699-711;
- 8) *Comment on W. Sellars*, *Synt* 27, 1974, 445-55;
- 9) *The Meaning of 'Meaning'*, in *Language, Mind and Knowledge*, Univ. of Minnesota Press, Mpls. 1975; rist. in *Phil Pap 2*, cit., 215-71;
- 10) *Language and Philosophy*, in *Phil Pap 2*, cit., 1-32;
- 11) *Comment on Fodor's 'Cognitive Science and the Twin-Earth Problem'*, *Notre Dane J Form Log* 23, 1982, 294-95;
- 12) *Semantical Rules and Misinterpretation*, *Phil Phenom Res* 42, 1982, 604-09;
- 13) *Meaning Holism*, apparirà nel volume della *Library of Living Philosophers* dedicato a W. V. O. Quine.

A Putnam spetta un posto particolare nell'ambito della riflessione sul linguaggio sviluppatasi nel nostro secolo. Egli ha infatti costruito una teoria del significato che, ribaltando le posizioni «classiche» di G. Frege e B. Russell e imperniandosi su una concezione *causale* del riferimento dei termini linguistici, è stata il motore dell'ampio e ancor vivo dibattito intorno a quella che è chiamata «la nuova teoria del riferimento» (di cui ne è buona illustrazione l'antologia *Naming, Necessity and Natural Kinds*, a cura di S. P. Schwartz, Cornell Univ. Press, Ithaca 1977). Gli articoli sopra elencati possono essere visti come un graduale chiarimento dei nodi problematici da sciogliere; in quest'ottica, 9 rappresenta l'esposizione più completa della teoria in questione.

Tra i contributi critici, degni di nota sono: *Semantics Revi-*



sited, or How Not to Talk About Robots, Cats and Blue Lemons di I. Mucciolo (Metaphil 4, 1973, 54-62); *Referential Indeterminacy* di R. Barrett (in *Conceptual Change*, a cura di G. Pearce e P. Maynard, Reidel, Dordrecht 1973, 222-32); *Putnam's Theory on the Rereference of Substance Terms* di E. M. Zemach (J Phil 73, 1976, 116-27); *Putnam on Artifacts* di S. P. Schwartz (Phil Rev 87, 1978, 566-74); *Referring to Artifacts* di H. Kornblith (Phil Rev 89, 1980, 109-14); *Discussioni recenti sul meaning* di D. Marconi (Riv Fil 62, 1976, 473-83); *Conceptual Progress and Word/World Relations: In Search of the Essence of Natural Kinds* di P. M. Churchland (Can J Phil 15, 1985, 1-17); e *Fixing the Reference of Theoretical Terms* di R. Nola (Phil Sci 47, 1980, 505-31).

In particolare, 1 e 4 discutono le idee di N. Chomsky: 4 critica l'ampio ruolo attribuito da Chomsky ai fattori innati, sostenendo che, al più, ciò che è innato sono le «euristiche», ossia le strategie di apprendimento indirizzabili in più direzioni. 10, posto all'inizio del secondo volume dei *Philosophical Papers*, è un'analisi generale dell'importanza rivestita dall'approccio linguistico ai tradizionali problemi filosofici, approccio che caratterizza gran parte della filosofia contemporanea. 11 è una breve risposta ad alcune critiche che Fodor espone in *Cognitive Science and the Twin-Earth Problem* (Notre Dame J Form Log 23, 1982, 98-118); i punti fondamentali di tale risposta vengono poi estesamente sviluppati in 13, che rappresenta nel contempo un perfezionamento della teoria esposta in 9.

E: sul mondo, la verità, la razionalità, la morale.

- 1) *Do True Assertions Correspond to Reality?*, in *Phil Pap 2*, cit., 70-84;
- 2) *Language and Reality*, in *Phil Pap 2*, cit., 272-90;
- 3) *What Is 'Realism'?*, Proc Aris Soc 76, 1976, 177-94; rist. in *Meaning and the Moral Sciences* (cfr. 6), 18-38;
- 4) *Realism and Reason*, Proc Amer Phil Ass 50, 1977, 483-98; rist. in *Meaning and the Moral Sciences* (cfr. 6), 123-38;
- 5) *Equivalenza*, in *Enciclopedia* vol. 5, Einaudi, Torino 1978, 547-64; rist. in *Phil Pap 3*, cit., 26-45;
- 6) *Meaning and the Moral Sciences*, Routledge & Kegan Paul, London-New York 1978; trad. it. *Verità e etica*, Il Saggiatore, Milano 1982;
- 7) *Reflections on Goodman's 'Ways of Worldmaking'*, J Phil 76, 1979, 603-19; rist. in *Phil Pap 3*, cit., 155-69;
- 8) *The Place of Facts in a World of Values*, in *The Nature of the Physical Universe*, a cura di D. Huff e O. Prewett, 1979, 113-40;
- 9) *Models and Reality*, J Sym Log 45, 1980, 464-82; rist. in *Phil Pap 3*, cit., 1-25;

- 10) *How to Be an Empirical Realist and a Transcendental Idealist (at the same time)*, in *Language, Logic and Philosophy*, Hölder-Pichler-Tempsky, Vienna 1980, 100-08;
- 11) *Referenza/verità*, in *Enciclopedia* vol. 11, Einaudi, Torino 1980, 725-41; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 69-86;
- 12) *Philosophers and Human Understanding*, in *Scientific Explanation*, a cura di A. F. Heath, Clarendon Press, Oxford 1981, 99-120; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 184-204;
- 13) *Reason, Truth and History*, CUP 1981; trad. it. *Ragione, verità e storia*, Il Saggiatore, Milano 1985;
- 14) *Why There Isn't a Ready Made World*, *Synt* 51, 1982, 141-68; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 205-28;
- 15) *Why Reason Can't Be Naturalized*, *Synt* 52, 1982, 3-24; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 229-47;
- 16) *Three Kinds of Scientific Realism*, *Phil Quart* 32, 1982, 195-200;
- 17) *Beyond the Fact-Value Dichotomy*, *Crit* 14, 1982, 3-12;
- 18) *Beyond Historicism*, in *Phil Pap* 3, cit., 287-303;
- 19) *On Truth*, in *How Many Questions?*, a cura di L. S. Cauman, Indianapolis 1983, 35-56;
- 20) *Is There a Fact of the Matter About Fiction?*, *Poe Tod* 4, 1983, 77-81;
- 21) *The Craving for Objectivity*, *N Lit Hist* 15, 1984, 229-40;
- 22) *Realismo e relativismo concettuale: il problema del fatto e del valore*, in *Livelli di realtà*, a cura di M. Piattelli Palmarini, Feltrinelli, Milano 1984, 39-53.

Il realismo costituisce il sostrato su cui si sono mosse le varie indagini filosofiche putnamiane, nei confronti delle quali esso ha rivestito il ruolo di un presupposto acquisito e non problematico. Ne è un esempio 2, che proprio su tale sfondo colloca la riflessione sul linguaggio esaminata in D. Parte integrante della posizione «realista metafisica» di Putnam è la concezione della verità come indipendente dalla conoscenza (*verità non-epistemica*) e consistente nella corrispondenza tra il linguaggio e il mondo. In questa cornice, 1 discute la teoria semantica della verità di A. Tarski. Verso la metà degli anni Settanta, però, il realismo metafisico cessa di essere un semplice assunto e viene posto al centro di una severa analisi che porterà gradatamente Putnam verso un tipo di realismo più debole (*realismo interno*), sostenitore di una nozione *epistemica* di verità. Di tale cammino concettuale gli scritti che vanno dal 3 al 9 rappresentano la *pars destruens* nei confronti del realismo metafisico, mentre gli altri sono la *pars construens* a favore del realismo interno. Poiché la definizione di quest'ultimo pone degli stretti legami con la razionalità, negli scritti citati sarà possibile trovare una critica alle immagini della razionalità

sviluppate nel nostro secolo, critica che parte da una nuova, «mediatrice» concezione di ciò che è razionale e ragionevole (si veda al proposito il saggio di W. Franzen *Vernunft nach Menschenmass. H. Putnams neue Philosophie als mittlerer Weg zwischen Absolutheitsdenken und Relativismus*, *Phil Rund* 32, 1985, 161-97).

A questa radicale svolta hanno reagito diversi realisti «ortodossi», tra cui citeremo: R. Tuomela (*Putnam's Realism*, *Theoria* 43, 1979, 114-26), G. H. Merrill (*The Model-Theoretic Argument Against Realism*, *Phil Sci* 47, 1980, 69-81), D. Pearce e V. Rantala (*Realism and Reference*, *Synt* 52, 1982, 439-48), M. Devitt (*Realism and the Renegade Putnam*, *NOUS* 17, 1983, 291-301), G. Bailey (*Putnam and Metaphysical Realism*, *Int Stud Phil* 15, 1983, 11-14) e D. Lewis (*Putnam's Paradox*, *Austl J Phil* 62, 1984, 221-36). Per una messa a fuoco dei principali problemi all'origine del passaggio dal primo al secondo tipo di realismo e per una valutazione di quest'ultimo, si vedano i tre articoli di M. Dell'Utri: *H. Putnam sul realismo e la verità*, *Cann* nn. 1/2, 1986, 224-34; *Il realismo di H. Putnam*, *Idee* nn. 2/3, 1986, 163-80; *Realism and Truth*, in *Proceedings of the XIth International Wittgenstein Symposium*, Hölder-Pichler-Tempsky, Vienna 1987.

#### F: la filosofia della matematica e della logica.

- 1) *Mathematics and the Existence of Abstract Entities*, *Phil Stud* 7, 1956, 81-8;
- 2) *Formalization of the Concept 'About'*, *Phil Sci* 25, 1958, 125-30;
- 3) *Philosophy of Mathematics*, curato con P. Benacerraf, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J. 1964; ediz. riveduta: CUP 1983;
- 4) *More about 'About'*, con J. S. Ullian, *J Phil* 62, 1965, 305-10;
- 5) *The Thesis that Mathematics Is Logic*, in *B. Russell, Philosopher of the Century*, a cura di R. Schoenman, Allen & Unwin, London 1967, 273-303; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 12-42;
- 6) *Mathematics Without Foundations*, *J Phil* 64, 1967, 5-22; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 43-59;
- 7) *On Properties*, in *Essays in Honor of C. G. Hempel*, a cura di N. Rescher, Reidel, Dordrecht 1970, 235-54; rist. in *Phil Pap* 1, cit., 305-22;
- 8) *Philosophy of Logic*, Harper & Row, New York 1971; trad. it. *Filosofia della logica*, Isedi, Milano 1975;
- 9) *Truth and Necessity in Mathematics*, in *Phil Pap* 1, cit., 1-11;
- 10) *What Is Mathematical Truth?*, in *Phil Pap* 1, cit., 60-78;
- 11) *Deduzione/prova*, in *Enciclopedia* vol. 4, Einaudi, Torino 1978, 485-501;
- 12) *Formalizzaxione*, in *Enciclopedia* vol. 2, Einaudi, Torino 1979, 324-41;
- 13) *Logica*, in *Enciclopedia* vol. 8, Einaudi, Torino 1979, 491-550;

- 14) *Philosophy of Mathematics: A Report*, in *Current Research in Philosophy of Science*, a cura di P. D. Asquith, Ann Arbor Edwards 1979, 386-98;
- 15) *Ricorsività*, in *Enciclopedia* vol. 12, Einaudi, Torino 1981, 33-61;
- 16) *Peirce the Logician*, *Hist Mat* 9, 1982, 290-301;
- 17) *Vagueness and Alternative Logic*, *Erk* 19, 1983, 297-314; rist. in *Phil Pap* 3, cit., 271-86;
- 18) *A Quick Reads Is a Wrong Wright*, *Anal* 45, 1985, 203.

Tra i campi che hanno suscitato l'interesse del primo Putnam sono da annoverare quelli riguardanti la riflessione sulla matematica e sulla logica, campi che egli ha continuato a coltivare fino ad epoca recente. Un segno di tale interesse è l'impegno profuso nel curare la pubblicazione di 3, opera che, dopo quasi vent'anni, è stata rivista e ampliata. Una delle questioni che da sempre hanno intrigato matematici e logici è quella sulla presunta esistenza delle entità che sono oggetto del loro studio, questione che nel Medioevo ha assunto il carattere della nota disputa sugli «universalisti»; con 1, 7 e 8 Putnam prende posizione contro ogni tendenza nominalistica e mostra il ruolo positivo che possono rivestire nei ragionamenti le entità astratte; i suoi ragionamenti sono discussi da B. van Fraassen in *Critical Notice of H. Putnam's Philosophy of Logic* (*Can J Phil* 4, 1975, 731-43). In 2 e 4 l'autore sfrutta la logica simbolica per illustrare cosa vuol dire per un enunciato «essere intorno a» qualcosa; per una critica a 2 si veda *What Do We Talk About?* di P. Tichý (*Phil Sci* 42, 1975, 80-93). L'oggetto di 5 è la nota tesi russelliana menzionata nel titolo, tesi con cui Putnam non è d'accordo, mentre 6 espone l'opinione provocatoria secondo cui la matematica non ha bisogno di fondamenti né di interpretazione filosofica, e conclude affermando che le varie filosofie della matematica non sono da prendersi sul serio.

Anche in matematica trova applicazione la nozione putnamiana di necessità vista in A: 9 è appunto una critica alla concezione della matematica dei neopositivisti e alla loro nozione di necessità in termini di «immunità». Gli stessi argomenti si ritrovano in 10, dove si chiarisce anche che la verità in matematica è una nozione non-epistemica tipicamente realista.

11, 12, 13 e 15 sono delle monografie di ampio respiro concepite per introdurre il lettore nel campo della logica, e 14 è un esame delle difficoltà relative alla natura della conoscenza, della verità e della certezza in matematica. 16 è un articolo di storia della logica che si propone di dimostrare la maggior importanza che ha avuto l'opera di C. S. Peirce rispetto all'opera di G. Frege per lo sviluppo della logica moderna. 17, infine, mette in luce le implicazioni che il *realismo interno*

dell'ultimo Putnam ha nei confronti della validità della logica classica, e propone un adeguato trattamento logico degli enunciati dal «vago» valore di verità. A una critica di tale trattamento rivoltagli da S. Read e C. Wright (*Hairier than Putnam Thought*, Anal 45, 1985, 56-8) Putnam ha risposto con 18.

Parallelamente alla sua attività di filosofo della logica, Putnam ha fornito dei contributi tecnici originali a questa disciplina. Diamo qui di seguito un elenco dei lavori da lui svolti:

- 1) *Arithmetic Models for Consistent Formulas of Quantification Theory*, (riassunto), J Sym Log 22, 1957, 110;
- 2) *Decidability and Essential Undecidability*, J Sym Log 22, 1957, 39-54;
- 3) *Eine Unableitbarkeitsmethode für den intuitionistischen Aussagenkalkül*, con G. Kreisel, Arch Math Log 3, 1957, 74-8;
- 4) *Reductions of Hilbert's 10th Problem*, con M. Davis, J Sym Log 23, 1958, 183-87;
- 5) *Elementary Logic and Foundations of Set Theory*, in *Philosophy in the Mid-Century* vol. 1, a cura di R. Klibansky, La Nuova Italia, Firenze 1958, 55-61;
- 6) *An Unsolvable Problem in Number Theory*, J Sym Log 25, 1960, 220-32;
- 7) *Exact Separation of Recursively Enumerable Sets within Theories*, con R. Smullyan, Proc Amer Math Soc 11, 1960, 574-77;
- 8) *Uniqueness Ordinals in Constructive Number Classes*, in *Essays on the Foundations of Mathematics*, a cura di Y. Bar-Hillel et al., Magnes Press, Jerusalem 1961, 190-206;
- 9) *The Decision Problem for Exponential Diophantine Equations*, con M. Davis e J. Robinson, Ann Math 74, 1961, 425-36;
- 10) *Diophantine Sets Over Polynomial Rings*, con M. Davis, Ill J Math 7, 1963, 251-56;
- 11) *A Note on Constructible Set of Integers*, Notre Dame J Form Log 4, 1963, 270-73;
- 12) *On Hierarchies and Systems of Notations*, Proc Amer Math Soc 15, 1964, 44-50;
- 13) *On Families of Sets Represented in Theories*, Arch Math Log 6, 1964, 66-70;
- 14) *On Minimal and Almost Minimal Systems of Notations*, con D. Luckham, Trans Amer Math Soc 119, 1965, 86-100;
- 15) *On the Notational Independence of Various Hierarchies of Degrees of Unsolvability*, con G. Hensel, J Sym Log 30, 1965, 69-86;
- 16) *Trial and Error Predicates and the Solution to a Problem of Mostowski*, J Sym Log 30, 1965, 49-57;
- 17) *Recursively Enumerable Classes and Their Application to Recursive Se-*

- 
- quences of Formal Theories*, con M. B. Pour-el, Arch Math Log 8, 1966, 104-21;
- 18) *The Craig Interpolation Lemma*, con B. Dreben, Notre Dame J Form Log 8, 1967, 229-33;
- 19) *Degree of Unsolvability of Constructible Sets of Integers*, con G. Boolos, J Sym Log 33, 1968, 497-513;
- 20) *Foundations of Set Theory*, in *La philosophie contemporaine*, a cura di R. Klibansky, La Nuova Italia, Firenze 1968, 275-85;
- 21) *A Recursion-Theoretic Characterization of the Ramified Analytical Hierarchy*, con R. Boyd e G. Hensel, Trans Amer Math Soc 141, 1969, 37-62;
- 22) *Normal Models and the Field*, con G. Hensel, Fund Math 64, 1969, 231-40;
- 23) *A Note on the Hyperarithmetical Hierarchy*, con H. B. Enderton, J Sym Log 35, 1970, 429-30;
- 24) *An Intrinsic Characterization of the Hierarchy of Constructible Sets of Integers*, con S. Leeds, in *Logic Colloquium '69*, a cura di R. O. Gandy e C. M. E. Yates, North-Holland Publ. Co., Amsterdam-London 1971, 311-50;
- 25) *Recursive Functions and Hierarchies*, Amer Math Mon 80, 1973, 68-86;
- 26) *Solution to a Problem of Gandy's*, con S. Leeds, Fund Math 81, 1974, 99-106;
- 27) *Systems of Notations and the Ramified Analytical Hierarchy*, con J. D. Lukas, J Sym Log 39, 1974, 243-53.