

# ESTRATTO

Umberto Rivieccio

## LOGICHE POLIVALENTI PER L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: IL SISTEMA DI GINSBERG

### 1. INTRODUZIONE

I primi sistemi di logica polivalente, le cui origini remote si possono far risalire fino ad Aristotele, furono sviluppati negli anni '20 del secolo scorso grazie agli studi compiuti indipendentemente da Jan Łukasiewicz ed Emil Post, spinti da motivazioni eminentemente filosofiche il primo, matematiche il secondo. In seguito diversi altri studiosi di primo piano hanno apportato il loro contributo a questo settore: possiamo ricordare Bochvar, che si occupò dell'analisi delle antinomie matematiche, Reichenbach, che studiò alcune applicazioni delle logiche polivalenti alla fisica quantistica, e Kleene, i cui sistemi nacquero nell'ambito della teoria della ricorsività.

Le prime importanti applicazioni all'Intelligenza Artificiale e all'informatica risalgono invece agli anni '70 del secolo scorso. Le ragioni per cui alcuni studiosi di Intelligenza Artificiale si sono rivolti alla logica polivalente sono molteplici, ma si possono tutte ricondurre all'ipotesi che la logica polivalente rifletta meglio della classica alcuni aspetti del ragionamento di senso comune, sia umano che artificiale. Si ritiene ad esempio che in una semantica a più valori sia più facile rappresentare i diversi gradi di certezza che si attribuiscono

Umberto Rivieccio

MULTIVALUED LOGICS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE:  
GINSBERG'S SYSTEM

*Abstract*

This paper deals with a family of multivalued logics originally proposed by Matthew Ginsberg as a uniform approach to inference in Artificial Intelligence. Ginsberg generalizes Belnap's four-valued logic introducing the notion of *bilattices*, which are algebraic structures that contain two partial orders simultaneously. Using bilattice-based logics it is possible to unify a variety of existing inference systems, such as McCarthy's Circumscription, De Kleer's ATMS, Reiter's Default Logic, Moore's Autoepistemic Logic, and others. Moreover, it has been shown that Ginsberg's system, when implemented, is at least as computationally efficient as the original ones, in many cases even more.

We begin with a brief survey of the applications of multivalued logics to Artificial Intelligence and computer science developed during the last decades (§ 1); afterwards we focus on Ginsberg's system, considering its basic principles and some of the advantages it offers, both from the theoretical and the practical points of view (§ 2). Then we describe in greater detail the structure of bilattices (§ 3) and of the bilattice-based inference systems (§ 4); we present two examples, showing how Ginsberg's formalism deals respectively with classical logic (§ 5) and with Reiter's Default Logic (§ 6). Finally, we consider some further applications which bilattices have found in recent years, both inside and outside the field of Artificial Intelligence, and discuss future perspectives (§ 7).