

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE E WEB SEMANTICO: NESSI RECIPROCI, AMBIGUITÀ E DEFINIZIONI

**RICCARDO RIDI**

Dipartimento di studi umanistici,  
Università Ca' Foscari, Venezia  
ridi@unive.it

Biblioteche oggi Trends, vol. 9, n. 1 (giugno 2023)  
p. 27-37, DOI: 10.3302/2421-3810-202301-027-1  
ISSN: 2421-3810

Sotto l'etichetta 'web semantico', coniata da Berners-Lee nel 1999<sup>1</sup>, possono essere ricondotti vari progetti e protocolli finalizzati ad aumentare la quantità, la qualità, la coerenza, l'univocità, la standardizzazione, l'interoperabilità, la granularità, l'ipertestualità, l'accessibilità e la comprensibilità dei dati presenti nel world wide web, con l'obiettivo di renderli automaticamente utilizzabili da macchine. Dopo quasi venticinque anni il web semantico è, da una parte, sempre di grande attualità e, dall'altra, ancora da realizzare compiutamente. Esso è stato recentemente definito con queste parole da un gruppo internazionale di ricercatori coordinato dall'AIB:

Il Web semantico mira a rendere il significato del Web universalmente accessibile e utilizzabile. Esso può essere descritto come una rete globale di dati interconnessi e annotati semanticamente, resa possibile da un complesso di formati e specifiche che rappresentano e condividono informazioni in un

contesto globale. Il Web è stato inizialmente pensato per documenti destinati a essere interpretati da occhi umani. Il Web semantico aggiunge le informazioni necessarie alle macchine per comprendere tali documenti [AIB, 2020].

Ci sono due punti di tale definizione su cui vale la pena soffermarsi, perché centrali: l'espressione «annotati semanticamente» e il riferimento alle «informazioni necessarie alle macchine per comprendere» documenti precedentemente destinati esclusivamente alla lettura da parte di esseri umani. Le 'annotazioni semantiche' non vanno ovviamente intese, utilizzando il gergo bibliotecnomico italiano, come relative esclusivamente all'argomento o al soggetto cui i dati si riferiscono, ma anche a qualsiasi altra entità, caratteristica o proprietà connessa coi dati stessi. Qui (e, più in generale, nell'espressione 'web semantico') si parla di semantica per riferirsi al significato dei dati, ossia a ciò cui i dati

*Questo articolo approfondisce e amplia le riflessioni proposte in occasione del seminario "Luci e ombre del semantic web", organizzato dal Gruppo di studio Catalogazione, indicizzazione, linked open data e web semantico dell'AIB con la collaborazione del Sistema bibliotecario di Sapienza Università di Roma e tenutosi online il 21 gennaio 2022. Il video e le diapositive del mio intervento sono disponibili a <<http://virgo.unive.it/ridi/2022aib-cilw.htm>>. Ringrazio Juliana Mazzocchi per la revisione. Le traduzioni in italiano non diversamente attribuite sono mie. Per tutti i siti web l'ultima consultazione è stata effettuata il 2 marzo 2023.*

<sup>1</sup> Cfr. [Berners-Lee, 1999; Berners-Lee - Hendler - Lassila, 2001] per le prime attestazioni formali dell'espressione 'semantic web', il cui concetto era però sostanzialmente già stato presentato da Berners-Lee almeno a partire dal maggio 1994, quindi pochissimi anni dopo che egli stesso aveva inventato il world wide web, il cui primo server fu realizzato e reso accessibile alla fine del 1990. «Il Web Semantico è la realizzazione di un aspetto del Web che faceva parte delle speranze e dei sogni originali del 1989, ma i cui sviluppi sono, fino ad adesso, rimasti in secondo piano rispetto al Web dei contenuti multimediali fruibili dagli umani. Anche se alla prima WWW conference, nel 1994, terminavo il mio intervento con alcune diapositive sul Web Semantico, i passi su quella strada sono stati lenti per molti anni» [Berners-Lee, 2003, p. XI, «basato su un intervento presentato al W3C meeting, Londra, 3 dicembre 1997»]. Cfr. anche [Gillies - Cailliau, 2000; Ridi, 2018, p. 48-57, 66-69].

rinviano: concetti, oggetti, persone, eventi, nomi, luoghi, date; praticamente e teoricamente qualsiasi cosa, purché ci siano ulteriori dati (le 'annotazioni'<sup>2</sup>) che indirizzano chi legge i dati stessi a interpretarli in un modo oppure in un altro, ossia a 'comprenderli', che appunto vuol dire individuare il percorso che collega un significante al proprio significato (come direbbe Saussure) o un segno al proprio oggetto (come direbbe Peirce)<sup>3</sup>. A rigore, quindi, 'semantico' non è solo il web comprensibile dalle macchine così battezzato da Berners-Lee nel 1999, ma anche quello comprensibile dalle persone da lui stesso già realizzato a partire dal 1990 e, ancora più banalmente, ogni documento mai prodotto dagli esseri umani in qualsiasi lingua o anche utilizzando qualsiasi altro codice non alfabetico. Ma, prescindendo dall'infelice terminologia, la vera peculiarità del web denominato 'semantico' viene svelata dal secondo passaggio su cui ci siamo soffermati: essa consiste nel poter essere compreso non solo dagli umani – che per farlo hanno comunque bisogno di annotazioni semantiche, sebbene spesso informali o fornite implicitamente dal contesto – ma anche dalle macchine (ossia, concretamente, dai computer), grazie a ulteriori annotazioni semantiche (esplicite e formalizzate) che vengono aggiunte a quelle destinate agli umani, senza però sostituirle<sup>4</sup>.

Cosa significa però, esattamente, che un computer o un altro tipo di macchina 'comprende' o 'capisce' dei dati o delle informazioni? Parlare di macchine che capiscono implica inevitabilmente alludere al tema dell'intelligenza artificiale, che non viene mai menzionata in [AIB, 2020], mentre invece l'IFLA, nella sua pressoché contemporanea *Dichiarazione sulle biblioteche e l'intelligenza artificiale*, afferma esplicitamente che web semantico e intelligenza artificiale sono «strettamente connessi» [IFLA, 2020, p. 4]. Del resto, se l'intelligenza artificiale è, in prima approssimazione (come hanno sintetizzato nel 2019 numerosi esperti incaricati dalla Commissione europea di redigere il documento di cui si trascrive qui sotto un passo), una caratteristica di qualsiasi manufatto uma-

no capace di acquisire dati ed elaborarli per agire raggiungendo un obiettivo dato, allora è piuttosto evidente che essa non può prescindere dalla maggiore fonte mai esistita di dati accessibili indipendentemente dalla loro localizzazione fisica (cioè il web), soprattutto se tali dati vengono strutturati e annotati (come si prefigge il web semantico) in modo da facilitarne la fruizione automatizzata.

Ricadono nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale quei sistemi progettati dall'uomo in forma di software (ed eventualmente hardware) che agiscono nella dimensione fisica o digitale e che dato un obiettivo complesso, percepiscono il proprio ambiente attraverso l'acquisizione di dati, strutturati o meno, interpretandoli [...] o elaborando le informazioni derivate da questi, decidendo le migliori azioni da intraprendere per raggiungere l'obiettivo dato [European commission, 2019, p. 6, tradotto da Quintarelli, 2020, p. 14].

Ma, così come nell'espressione 'web semantico' era problematico il termine 'semantico', nel sintagma 'intelligenza artificiale' la parola problematica è 'intelligenza': un concetto tanto sfaccettato e controverso [Gardner, 1983; Richardson, 1999; Deary, 2001; Antonietti, 2010; Sternberg, 2020] che già nel 2007 ne erano state raccolte più di settanta diverse definizioni<sup>5</sup> – pur limitandosi a quelle proposte da psicologi, studiosi di intelligenza artificiale e dizionari non specializzati – su ciascuna delle quali sarebbe ovviamente possibile costruire una differente definizione anche dell'intelligenza artificiale. Cercando di semplificare lo scenario, ma tenendo anche conto di almeno alcune delle ulteriori definizioni proposte successivamente [Cordeschi, 2010; Warwick, 2012; Kaplan, 2016; Boden, 2018; Bringsjord - Govindarajulu, 2018; Broussard, 2018; Wang, 2019; Quintarelli, 2020; Floridi - Cabitza, 2021; Russell - Norvig, 2021], si possono ipotizzare tre macrodefinizioni dell'intelligenza artificia-

<sup>2</sup> Le annotazioni semantiche, in quanto dati relativi a ulteriori dati, possono essere considerati metadati [Oren *et al.*, 2006].

<sup>3</sup> Cfr. [Eco, 1975, p. 25-28, 89-93] per una breve introduzione ai concetti di base della significazione in Peirce e Saussure e [Casadei, 2003; Caputo - Barbero, 2018] per una più ampia rassegna sulle principali questioni filosofiche, semiologiche, linguistiche e neurologiche relative al concetto di significato e alla disciplina della semantica.

<sup>4</sup> «L'idea alla base del web semantico consiste nell'associare alle risorse informative disponibili in varie forme sul web una descrizione formale del loro significato, cosicché un programma possa elaborare tale informazione in modo significativo, cioè tenendo conto di che cosa essa significhi, dedurne conseguenze, e generare automaticamente nuove informazioni» [Ciotti, 2007, p. 64]. Molte trattazioni tecniche del web semantico tendono – soprattutto nell'ultimo decennio – a sottovalutare (se non addirittura a ignorare completamente) la problematicità insita nel fatto che neppure le descrizioni formali di secondo livello (ossia le annotazioni semantiche) risultano comprensibili sempre, comunque e a chiunque senza ulteriori metadati che le contestualizzino, innescando una catena infinita di successivi rinvii al significato di cui sono invece ben consapevoli i dibattiti semiologici sulla 'semiosi illimitata' [Eco, 1990, p. 420-437] e quelli epistemologici sul *symbol grounding* [Caputo - Barbero, 2018, p. 282-306].

<sup>5</sup> Che vanno, ad esempio, dalla «capacità di acquisire e applicare conoscenze» a quella di «risolvere nuovi problemi», passando per «l'abilità di pianificare e strutturare il proprio comportamento in vista di uno scopo» e quella di «imparare e trarre profitto dall'esperienza» [Legg - Hutter, 2007].

le, tutte compatibili con [European commission, 2019], fra le quali dovrebbero poter essere smistabili, in linea di principio, tutte le descrizioni più puntuali esistenti. L'intelligenza artificiale 'debole' (detta anche moderna, nuova, riprodottriva, ingegneristica o universale) è attribuibile a ogni macchina progettata in modo tale da acquisire – con qualsiasi tipo di procedura, non necessariamente elettronica né digitale – dati dall'esterno e da utilizzarli per raggiungere gli obiettivi che le sono stati assegnati, ottenendo almeno gli stessi risultati (ma, spesso, più velocemente o più accuratamente o più economicamente, altrimenti non ne varrebbe la pena) di un umano mediamente intelligente che disponesse degli stessi dati. Questo tipo di intelligenza viene oggi giorno data quasi per scontata, se ne parla poco e risulta pressoché invisibile, perché ne sono dotati moltissimi congegni che usiamo quotidianamente, anche in quelle rare giornate in cui non accendiamo né un computer né uno smartphone: lavatrici, lavastoviglie, termostati e ascensori, ad esempio, possono venire programmati per raggiungere obiettivi di volta in volta diversi, ma sono in grado di modificare il modo in cui ci riescono a seconda di ulteriori input che ricevono dall'ambiente (peso dei tessuti, sporcizia delle stoviglie, durezza dell'acqua, temperatura della stanza, chiamate da parte di ulteriori utenti). Erano collocabili a questo livello anche i primissimi software che permettevano ai computer di giocare a scacchi, basati esclusivamente sul confronto fra le istruzioni impartite loro *a priori* dai programmatori e l'analisi, *a posteriori*, delle mosse effettuate dagli avversari umani [Shannon, 1949; Wiener, 1950, p. 219-229]. Fra i tipi di intelligenza artificiale debole più semplici ma anche più interessanti vale la pena menzionare quella dei sistemi a retroazione negativa capaci di autoregolarsi<sup>6</sup>, come i termostati che fanno aumentare la temperatura dell'ambiente fino a quando essa stessa, superando una certa soglia, interrompe il riscaldamento, stabilizzandosi. Un caso particolare di intelligenza artificiale debole che si è rapidamente sviluppato negli ultimi due decenni (non a caso, come vedremo più avanti, in parallelo col successo del web), tanto da meritarsi una categoria a parte, che potremmo chiamare 'intelligenza artificiale intermedia', è quella di cui sono dotati software che, alimentati

con quantità smisurate di sempre nuovi dati – a questo livello necessariamente in formato digitale – li elaborano a velocità vertiginosa estrapolandone simulazioni e previsioni statistiche spesso relative a possibili comportamenti umani, che talvolta i software stessi emulano con efficacia crescente e, a volte, persino inquietante. Alcuni di tali programmi riescono a utilizzare i dati non solo per produrre nuove elaborazioni, ma anche per migliorare la propria capacità di analizzare i dati stessi e di ricavarne estrapolazioni, imparando quindi dall'esperienza<sup>7</sup>. Tipici esempi di applicazioni di questo tipo di intelligenza artificiale sono i chatbot<sup>8</sup> (software che dialogano con gli umani attraverso lo scambio di testi, spesso aiutandoli a trovare informazioni e soluzioni), gli assistenti vocali (che fanno la stessa cosa ma scambiando suoni, utilizzati soprattutto per impartire comandi ai propri computer, smartphone ed elettrodomestici) e i sistemi di raccomandazione, onnipresenti sulle piattaforme online di commercio e intrattenimento, che indirizzano gli utenti verso determinati prodotti basandosi anche sui precedenti comportamenti degli utenti stessi, considerati sia singolarmente che nel loro complesso. Anche i più recenti e sofisticati software scacchistici (gli eredi di quelli che già dal 1997 avevano iniziato a sconfiggere regolarmente i campioni del mondo in carica) sono dotati di intelligenza artificiale di tipo intermedio e migliorano giocando sia con gli umani che – ormai, soprattutto – contro altri software o addirittura contro se stessi [Cassini, 2019; McIlroy-Young *et al.*, 2022]. Oggi, quando sentiamo parlare di intelligenza artificiale ma non stiamo guardando un film di fantascienza, è molto probabile che ci si stia riferendo a quella intermedia, che talvolta viene deprecata a causa dei suoi misteriosi e pericolosi algoritmi, dimenticando però che quest'ultimo termine si riferisce in realtà a un antichissimo concetto logico e matematico che rappresenta esattamente l'opposto del mistero. Un algoritmo, infatti, è «un procedimento di calcolo esplicito e descrivibile con un numero finito di regole che conduce al risultato dopo un numero finito di operazioni, cioè di applicazioni delle regole» [Treccani, 2017]. Quindi deprecabile sarà semmai che un algoritmo venga tenuto segreto, o che si basi su dati errati o ai quali non avrebbe il diritto di

<sup>6</sup> Tali sistemi sono anche al centro di ricerche sull'omeostasi e l'autonomia degli animali, dalla pionieristica cibernetica di [Wiener, 1948] ai recentissimi studi di [Tomasello, 2022] sull'origine evolutiva dell'agentività umana, ossia della nostra capacità di agire autonomamente in vista di uno scopo.

<sup>7</sup> Si tratta del cosiddetto 'apprendimento automatico' (*machine learning*) [Boden, 2018, p. 47-50; Broussard, 2018, p. 114-157], da non confondere coi 'sistemi esperti' (*expert systems*) [Warwick, 2012, p. 67-76] particolarmente diffusi negli anni Ottanta, che basavano le proprie decisioni su insiemi di regole formulate da esperti umani.

<sup>8</sup> Parlando di un chatbot estremamente sofisticato, disponibile da fine novembre 2022, Luciano Floridi, dopo averlo provato, ha detto in una intervista che «strumenti come ChatGPT rimarcano la separazione tra agire con successo, come fa un'intelligenza artificiale, e la capacità di agire in modo intelligente per arrivare a quel successo, come fa generalmente una persona. ChatGPT ha una enorme capacità di agire, ma senza 'intelligere'» [Floridi, 2023].

accedere, oppure che dia troppo (o troppo poco) peso a dati che invece preferiremmo fossero minimizzati (o valorizzati), ma non che una qualsiasi procedura si svolga applicando, senza eccezioni né approssimazioni, determinate regole in modo «esplicito e descrivibile», quindi ripetibile, documentabile, verificabile ed eventualmente impugnabile.

L'intelligenza artificiale 'forte', anche se il nome potrebbe far credere il contrario, non è una caratteristica di cui saranno, forse, dotate in futuro macchine ancora più complesse, potenti e veloci di quelle attualmente equipaggiate con forme di intelligenza debole o intermedia, ma che comunque condivideranno con esse la finalità per cui sono state progettate e costruite, ossia elaborare dati per svolgere determinate funzioni come o meglio degli esseri umani. Lo scopo dell'intelligenza artificiale forte (detta anche vecchia, classica, produttiva, cognitivista, simbolica o GOFAL, che sta per *good old-fashioned AI*, ossia: intelligenza artificiale alla buona vecchia maniera, all'antica<sup>9</sup>), intesa come disciplina, è tutt'altro: essa non si prefigge di creare macchine che *realizzino* le stesse cose di chi è intelligente, bensì di costruire macchine che *siano* davvero intelligenti, anche se, paradossalmente esse non realizzassero niente di particolarmente utile. L'intelligenza artificiale forte, intesa come caratteristica di una macchina, è la capacità di tale macchina di capire davvero, di comprendere sul serio i dati che acquisisce, senza limitarsi a manipolarli meccanicamente. Macchine di questo tipo, onnipresenti nei film e nei romanzi di fantascienza, non sono ancora mai state costruite, e ci sono anzi numerosi scienziati e filosofi che ritengono tale obiettivo impossibile a priori<sup>10</sup>, soprattutto se ci si ostinerà a lavorare su manufatti di metallo, plastica e silicio, non organici, e se si continuerà a sottovalutare l'importanza del corpo e delle emozioni<sup>11</sup> nella genesi delle capacità cognitive umane e, più in generale, animali.

L'intelligenza artificiale forte quindi, a ben vedere, non ha tanto a che fare con l'intelligenza, intesa come capacità di accumulare conoscenze e risolvere problemi (cosa che i software scacchistici più avanzati fanno già

meglio degli umani da decenni) quanto con la coscienza, l'autocoscienza, la soggettività, l'agentività e l'intenzionalità<sup>12</sup>, argomenti sui quali probabilmente sappiamo ancora troppo poco relativamente al loro verificarsi in natura per pretendere di saperli replicare artificialmente. Proseguendo il paragone con l'evoluzione dei software scacchistici, un'eventuale macchina per giocare a scacchi provvista di intelligenza artificiale forte deciderebbe autonomamente se vuole iniziare o interrompere una partita, giocherebbe meglio o peggio in ciascun incontro anche in base all'importanza che gli attribuisce e ai 'pensieri' non scacchistici che le attraversano la 'mente', si annoierebbe se la gara risultasse troppo lunga o ripetitiva e, magari, non riuscirebbe a vincere ogni volta con antagonisti umani neppure in tornei scolastici. Caratteristiche di questo tipo potrebbero anche indurre qualcuno a chiedersi, da una parte, quale utilità pratica potrebbe mai rivestire un congegno del genere (prescindendo da quella, comunque non trascurabile, di aiutarci a capire come funziona la mente umana) e, dall'altra, a temere che esso possa sfuggire di mano agli apprendisti stregoni che lo hanno creato, rinnovando il mito di Frankenstein e ponendo sfide etiche [Floridi, 2022] non indifferenti.

Parallelamente a queste tre definizioni dell'intelligenza artificiale se ne possono individuare altrettante del web semantico, dotate di analoghe relazioni reciproche. Il web semantico 'debole': antico, diffuso e invisibile; quello 'intermedio': versione tecnologicamente aggiornata del precedente (molto più presente nei discorsi che circolano nell'editoria sia accademica che divulgativa, nel giornalismo, nei social media, nei convegni, nell'istruzione e nelle professioni) e, infine, quello forte: rivoluzionario, utopico e forse anche pericoloso, di cui si parlava soprattutto nei primi anni del millennio.

Come si è detto all'inizio di questo articolo, il web è sempre stato semantico per gli umani, anche perché ogni forma di scrittura lo è comunque. Ma in realtà lo è sempre stato anche per le macchine, perché già nella prima metà degli anni Novanta esistevano vari tipi di software capaci di recuperare, interpretare e utilizzare i dati pre-

<sup>9</sup> Il riferimento è ai primi studi sull'intelligenza artificiale, che vengono usualmente fatti risalire agli anni Cinquanta. Nella prima frase di un suo famoso articolo [Turing, 1950] si chiedeva «le macchine possono pensare?» e nel 1956 si tenne negli Stati Uniti, presso il Dartmouth college, un importante convegno sull'argomento – al quale partecipò anche Claude E. Shannon – in occasione del quale John McCarthy conìò l'espressione *artificial intelligence* [Kaplan, 2016, p. 37-79; Quintarelli 2020, p. 11-32].

<sup>10</sup> Ad esempio, per [Searle, 1997] qualsiasi software, per definizione, esegue sui dati operazioni esclusivamente sintattiche, relative alle loro caratteristiche formali, mentre la mente umana è dotata anche di una semantica, ossia accede ai significati a cui i dati rinviano.

<sup>11</sup> Ad esempio, per [Denton, 2003] la coscienza sarebbe inizialmente apparsa negli animali, nel corso dell'evoluzione naturale, sotto forma di emozioni primordiali come la fame, la sete e il desiderio sessuale.

<sup>12</sup> Per una introduzione a tali concetti cfr. [Marruffa - Paternoster, 2013] su coscienza e autocoscienza, [Nagel, 1986] sulla soggettività, [Gozzano, 1997] sull'intenzionalità intesa come caratteristica di certi stati mentali di essere relativi a qualcosa e [Schlosser, 2019] sull'intenzionalità intesa invece come azione deliberatamente rivolta a uno scopo e sull'agentività.

senti sul web sia in forma strutturata (si pensi, ad esempio, ai cataloghi bibliotecari online e alle altre banche dati bibliografiche [Ridi, 1996, p. 81-98]) che destrutturata (fra il 1994 e il 1995 nacquero vari motori di ricerca precursori di Google come Altavista, Excite e Lycos [Chu - Rosenthal, 1996]). Del resto anche l'espressione *data mining*, che si riferisce alle procedure di estrazione e analisi automatizzate di grandi quantità di dati con metodi statistici, era già diffusa nello stesso periodo fra gli studiosi e gli utilizzatori di banche dati [Fayyad - Piattetsky-Shapiro - Smyth, 1996] e il sintagma *big data* (che indica fonti di dati così estese, eterogenee e mutevoli da richiedere tecnologie e metodologie specifiche per essere utilizzate) ha iniziato a circolare almeno dalla metà degli anni Novanta [Lohr, 2013]. Quindi fin dal primo giorno di esistenza del web è stato vero, anche se non tutti se ne sono resi immediatamente conto, che aggiungere su tale nuova piattaforma informativa dati più numerosi, più accurati, più coerenti, più univoci, più standardizzati, più interoperabili, più granulari, più ipertestuali, più accessibili, più aggiornati e più corrispondenti alla realtà avrebbe reso la piattaforma stessa sempre più comprensibile, affidabile e utilizzabile sia per gli umani che per le loro macchine. Da allora ogni incremento quantitativo e qualitativo dei dati disponibili sul web è stato un passo verso il web semantico inteso in senso debole, già prima che il termine venisse coniato; e ogni riduzione della loro quantità e qualità è stato invece un passo indietro sulla stessa strada. Ma poiché, anche prescindendo da pause e inversioni di marcia, si tratta di un percorso comunque infinito, che non è neppure possibile immaginare come definitivamente completato, allora piuttosto che concepire il web semantico debole come un ipotetico stadio successivo del web tradizionale sarebbe più sensato parlare di un processo di progressiva 'semantizzazione' dell'unico web esistente. Nell'ambito di tale percorso di semantizzazione, il web semantico 'intermedio' è semplicemente una tappa corrispondente all'ideazione e applicazione di una serie di regole, protocolli, standard, tecnologie e metodi che – a partire soprattutto dal 2001, ma talvolta anche pre-

cedentemente – il W3C (World wide web consortium) guidato da Berners-Lee ha elaborato per favorire l'uso più automatico possibile delle informazioni disponibili sul web. LOD, OWL, RDF, RIF, SHACL, SKOS e SPARQL sono le sigle di solo alcune di tali realizzazioni, che non avrebbe senso dettagliare in questa sede, ma sulle quali ci si può facilmente tenere aggiornati sul sito dello stesso W3C e attraverso numerose altre fonti<sup>13</sup>. Grazie a tali strumenti, da due decenni a questa parte stanno nascendo numerosi 'siti web semantici' (che talvolta possono anche essere considerati – in senso più o meno rigoroso – delle vere e proprie biblioteche digitali, mentre più spesso sono dei semplici insiemi di dati strutturati), ossia piccole oasi del web fornite di dati migliori e più facilmente trattabili automaticamente rispetto ai siti circostanti, anche se spesso il loro costante aggiornamento e le connessioni con gli altri siti e *dataset* dotati delle stesse caratteristiche sono meno ottimali di quanto sarebbe auspicabile. Il numero, le dimensioni, l'incremento, l'interconnessione e la frequenza di aggiornamento di tali siti e *dataset*, confrontati col tasso di crescita generale del web, rende estremamente improbabile che essi un giorno prendano il sopravvento, saldandosi fra loro e creando un vero e proprio web semantico unitario universale. Ciò nonostante la coerenza e la sostenibilità di ciascuno di essi, su scala locale, sono obiettivi sicuramente meno velleitari di quanto risulterebbero se riferiti all'intero web, perché legati a un contesto e a una comunità di utenti focalizzati<sup>14</sup>, e quindi può avere senso perseguirli, soprattutto se nell'ambito di progetti dotati di risorse calibrate non tanto per annunci e inaugurazioni quanto per la manutenzione a tempo indeterminato. Già dalle definizioni deboli e intermedia del web semantico qui fornite appare chiara l'utopicità di quello inteso in senso forte, corrispondente a un unico ambiente universale che renda tutti i dati prodotti dagli umani e dalle loro macchine (molto ipoteticamente sempre completi, corretti, aggiornati, connessi e mai ambigui, controversi, tendenziosi o addirittura contraddittori) anche accessibili, comprensibili e utilizzabili da software e da robot definibili come 'agenti intelligenti' che non solo

<sup>13</sup> La pagina di riferimento, sul sito del W3C, per raggiungere introduzioni e FAQ sul web semantico, le versioni aggiornate dei connessi standard e software, gruppi di discussione, bibliografie, esempi di applicazioni e ulteriori siti per approfondire l'argomento è <[https://www.w3.org/2001/sw/wiki/Main\\_Page](https://www.w3.org/2001/sw/wiki/Main_Page)>. Sulle applicazioni del web semantico (inteso in senso tacitamente, ma sostanzialmente, intermedio) in ambito bibliografico, bibliotecario, archivistico e museale si possono vedere, in italiano, fra gli altri: [Biagetti, 2009; Iacono, 2014; Guerrini - Possemato, 2015; Raieli, 2017; Tomasi, 2022].

<sup>14</sup> «Pensare al web come ad una infrastruttura regolata da una struttura semantica, al momento significa delineare una prospettiva incerta, ma parlare dell'uso di schemi semantici all'interno di architetture legate ad un dominio ben definito, quindi ad un servizio per comunità ristrette di utenti orientati ad uno scopo preciso, tipo la comunità delle *digital libraries*, pone prospettive immediate più chiaramente visibili» [Canali, 2006, p. 223]. «Molti esperti nutrono non pochi dubbi sul fatto che l'architettura del web semantico, almeno nella sua versione più ambiziosa e universale, potrà mai trasformarsi da sogno a realtà. Diverso il discorso relativo all'applicazione di tecnologie di semantic web a domini circoscritti e limitati, che già iniziano a essere sperimentate e implementate» [Ciotti, 2007, p. 66].

cerchino e elaborino tali dati, ma che anche li scelgano, li valutino e prendano decisioni basate da una parte sui dati stessi e, dall'altra, su obiettivi di massima indicati da umani che si limiteranno a «fornire l'ispirazione e l'intuito», come profetizzava Berners-Lee nel 1999 e nel 2001:

Nella seconda parte del sogno [...] le macchine diventano capaci di analizzare tutti i dati sul Web, il contenuto, i link e le transazioni tra persone e computer. La "Rete Semantica" [*Semantic Web*] che dovrebbe renderlo possibile deve ancora nascere, ma quando l'avremo i meccanismi quotidiani di commercio, burocrazia e vita saranno gestiti da macchine che parleranno a macchine, lasciando che gli uomini pensino soltanto a fornire l'ispirazione e l'intuito. Finalmente, si materializzeranno quegli 'agenti' intelligenti sognati per decenni [Berners-Lee, 1999, p. 139-140].

Pete alzò la cornetta [...]. All'altro capo della linea c'era sua sorella, Lucy, dallo studio medico: "La mamma ha fatto una visita specialistica e dovrà seguire delle terapie. Circa due volte alla settimana. Ora chiedo al mio agente di fissare gli appuntamenti". [...] Lucy istruì il suo agente per il web semantico, [che] ottenne immediatamente dall'agente del medico le informazioni relative al trattamento prescritto, controllò diversi elenchi di offerte e selezionò quelle che rientravano nel piano assicurativo della madre nel raggio di venti miglia da casa sua, con una valutazione eccellente o molto buona fornita da servizi affidabili. Poi l'agente cominciò a confrontare gli appuntamenti liberi [...] con le fitte agende di Lucy e di Pete [...]. In pochi minuti l'agente presentò loro un programma. A Pete non piacque. Lo University hospital si trovava dalla parte opposta della città rispetto alla casa della madre, e gli sarebbe toccato tornare indietro in mezzo all'ora di punta del traffico. Programmò il suo agente per rifare la ricerca con preferenze più strette su luoghi e orari. [...] Quasi istantaneamente fu presentato un nuovo programma: la clinica era molto più vicina e gli orari migliori, ma c'erano due avvertenze. Per prima cosa, Pete avrebbe dovuto spostare due appuntamenti poco importanti. Controllò di cosa si trattava e vide che non era un problema. L'altra riguardava il fatto che quella clinica non rientrava nell'elenco di fornitori di servizi terapeutici coperti dalla compagnia di assicurazione, ma l'agente lo rassicurò: "Servizio e piano assicurativo verificati con altre ricerche". [...] Pete e Lucy sarebbero in grado di usare i loro agenti per svolgere tutte queste incombenze non col World Wide Web di oggi ma col Web Semantico in cui

esso evolverà domani [Berners-Lee - Hendler - Lasila, 2001, p. 36].

Il racconto di Berners-Lee e dei suoi collaboratori sembra uscito non tanto da un film di fantascienza per quanto riguarda gli aspetti tecnologici, ma da uno di fantasiologia o di fantapsicologia relativamente ai comportamenti umani previsti. Davvero è credibile che, in futuro (ma dal 2001 sono già passati più di vent'anni), tutti i medici dettino per scritto nel computer terapie e consigli che oggi invece spesso preferiscono abbozzare con un rapido scarabocchio e completare solo a voce? Che tutti i fornitori, pubblici e privati, di servizi sanitari si accordino su un unico standard – come minimo nazionale – per rendere noti tutti i relativi dati e siano solerti nel tenerli costantemente aggiornati? Che tutti i cittadini inseriscano e aggiornino su un dispositivo digitale la totalità dei propri impegni, aggiungendoci anche le loro reali priorità comparate e permettendo come minimo ai parenti – se non anche ad amici e colleghi – di accedervi? Che essi, inoltre, inseriscano tranquillamente in un sistema informativo globale scandagliato da software prodotti dalle più disparate aziende i propri dati medici, fiscali e assicurativi? Che possano esistere servizi di valutazione dei servizi sanitari (o di qualunque altro tipo) davvero competenti, imparziali, completi e costantemente aggiornati? Non sono problemi da poco e, soprattutto, non hanno niente a che vedere con la qualità e la diffusione degli standard predisposti dal W3C, perché il punto non è tanto che i dati siano formalizzati in un modo o in un altro, ma piuttosto che essi siano privi di errori dovuti a incompetenza, negligenza o malizia e che vengano davvero messi per iscritto, digitalizzati, caricati online, collegati fra loro, mantenuti aggiornati e non contraddittori, valutati correttamente, condivisi solo con chi vogliamo ecc. Per non parlare del rischio che gli agenti tuttora che aiutano Pete e Lucy, oltre che intelligenti, siano anche interessati, ossia che chi li ha progettati e venduti non li abbia anche istruiti a orientare Pete e Lucy verso certe scelte piuttosto che altre per motivi che possono spaziare dai più banalmente commerciali ai più sottilmente politici.

L'interpretazione forte del web semantico – che non ha avuto molta fortuna dal secondo lustro di questo millennio in poi – incappa in una considerevole forma di determinismo tecnologico, illudendosi che quelli tecnici siano gli unici problemi da affrontare e sottovalutando quelli psicologici, sociali, giuridici, etici, politici, economici e culturali, così come questioni in realtà per nulla marginali come la privacy, il copyright, le abitudini, l'umana inclinazione alla menzogna [D'Agostini, 2012], alla manipolazione [Sharot, 2017], all'irrazionalità [Mainardi, 2001] e ai *bias* cognitivi [Bargh, 2017], l'interpretabilità e

l'obsolescenza delle informazioni, la scarsità delle risorse (non solo economiche), le connessioni non solo fra i dati ma anche fra le persone e le istituzioni, la loro maggiore o minore volontà di cooperare, la pluralità delle lingue e dei contesti culturali ecc. Il web semantico forte inizialmente sognato da Berners-Lee non solo è utopico, perché trascura troppi elementi e aspetti della realtà, ma rischia addirittura di rivelarsi distopico, perché (pur troppo) né dati né software sono mai davvero neutrali e perché (per fortuna) i comportamenti umani non sono uniformabili con regole emanate da un unico ente.

Le sequenze delle tre definizioni (debole, intermedia, forte) dei due fenomeni che stiamo analizzando (l'intelligenza artificiale e il web semantico) scorrono parallele fra loro. Se il web semantico è una grande rete di dati comprensibili da agenti intelligenti e l'intelligenza artificiale è la capacità delle macchine di comprendere dati per utilizzarli in vista di determinati scopi, allora è pressoché inevitabile che essi si completino a vicenda ed evolvano in parallelo. E lo stesso vale per il concetto di 'comprensione', che segue lo stesso percorso. Al livello debole il web semantico coincide col web di base, di cui gli agenti intelligenti umani comprendono davvero i significati, mentre gli agenti intelligenti informatici si limitano a manipolare, meccanicamente, i corrispondenti segni. Al livello intermedio le innovazioni del W3C (che riducono l'ambiguità di tali segni) e la diffusione dei social media, delle piattaforme di commercio e intrattenimento e di strumenti sempre più economici per la produzione di dati digitali (che ne moltiplicano la quantità) alimentano la sempre maggiore fame di dati di un'intelligenza artificiale che continua a manipolare formalmente i dati senza capirne davvero i significati, ma che grazie alla statistica e all'apprendimento automatico lo fa in modo così efficace da simulare con un certo realismo la comprensione umana. Infine, all'ultimo livello, un ipotetico web semantico inteso in senso forte sarebbe pieno di dati talmente sofisticati e legati al contesto che probabilmente solo degli – altrettanto ipotetici – agenti intelligenti informatici dotati non solo di enormi memorie e di immense capacità di calcolo ma anche di una reale capacità di comprensione (e, quindi, di una coscienza soggettiva) sarebbero in grado di sfruttarlo senza ingenuità e fraintendimenti.

Oggi, sia sul fronte del web semantico che su quello dell'intelligenza artificiale, il livello più visibile e più dinamico è sicuramente – in tutti i settori, incluso quello bibliotecario<sup>15</sup> – il gradino intermedio, tanto che spesso non si sente neppure il bisogno di esplicitarlo. È quello

che accade, ad esempio, nella già citata *Dichiarazione sulle biblioteche e l'intelligenza artificiale* [IFLA, 2020], che non definisce in alcun modo l'intelligenza artificiale, ma che senza dubbio si riferisce sempre, implicitamente, a quella di livello intermedio. Ciò nonostante può capitare che, più o meno volontariamente, sorgano equivoci e polemiche causati – o aiutati – da una scarsa consapevolezza delle differenze fra i tre livelli, come viene ben spiegato da questo esempio:

Questi due tipi di AI sono stati chiamati in vari modi [...]. Il disallineamento dei loro obiettivi e risultati ha causato infinite e inutili diatribe. I difensori dell'AI indicano i successi pratici dell'AI ingegneristica e riproduttiva per difendere gli obiettivi di quella cognitivista e produttiva. Mentre i detrattori dell'AI indicano gli insuccessi pratici dell'AI cognitivista e produttiva per attaccare gli obiettivi di quella ingegneristica e riproduttiva. Si parla tra sordi [Floridi - Cabitza, 2021, p. 146-147].

Analoghe considerazioni si potrebbero fare anche per il web semantico e per i rapporti fra esso e l'intelligenza artificiale. Per ridurre le incomprensioni sarebbe auspicabile che, quando si parla o si scrive di questi argomenti, si esplicitasse sempre a cosa, più esattamente, ci si riferisce. Utile potrebbe anche risultare la sostituzione, quando appropriata, di espressioni ambigue con altre meno equivoche, come ad esempio: 'coscienza artificiale' anziché 'intelligenza artificiale' (se di tipo forte), 'web elaborabile da macchine' o 'web elaborabile automaticamente' al posto di 'web comprensibile da macchine' e – come si è già detto – 'semantizzazione del web' (di vari livelli e con differenti modalità) oppure 'web semantici' (al plurale) invece di 'web semantico'.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AIB, 2020 = *Manifesto per il Web semantico: la comunità dei dati*, a cura di Associazione italiana biblioteche, Gruppo di studio sulla catalogazione, indicizzazione, linked open data e web semantico, trad. di Elena Corradini, revisione di Claudio Forziati e Lucia Sardo, 12 novembre 2020, <<https://www.aib.it/attivita/2020/86520-manifesto-per-il-web-semantico-la-comunita-dei-dati/>> (ed. or. *Semantic Web manifesto: the community of data*, 12 October 2020, <<https://www.aib.it/struttura/commissioni-e-grup->

<sup>15</sup> Vari esempi di applicazioni dell'intelligenza artificiale di tipo intermedio nelle biblioteche sono rintracciabili in [Morriello, 2019; IFLA, 2020; Asemi - Ko - Nowkarizi, 2021; Bi *et al.*, 2022] nonché in questo stesso fascicolo di *Biblioteche oggi trends*. Per esempi di applicazioni del web semantico di tipo intermedio nelle biblioteche si veda *supra*, nota 13.

- pi/gruppo-di-studio-catalogazione-ed-indicizzazione/2020/85657-semantic-web-manifesto-the-community-of-data/>).
- Antonietti, 2010 = Antonietti Alessandro, *Intelligenza*, in *Enciclopedia filosofica*, direttore Virgilio Melchiorre, Milano, Bompiani, 2010, vol. 8, p. 5725-5728.
- Asemi - Ko - Nowkarizi, 2021 = Asemi Asefeh - Ko Andrea - Nowkarizi Mohsen, *Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot*, «Library hi tech», 39 (2021), n. 2, p. 412-434, DOI: 10.1108/LHT-02-2020-0038.
- Bargh, 2017 = Bargh John, *A tua insaputa: la mente inconscia che guida le nostre azioni*, trad. di Sabrina Placidi, Torino, Bollati Boringhieri, 2018 (ed. or. *Before you know it: the unconscious reasons we do what we do*, New York, Simon & Schuster, 2017).
- Berners-Lee, 1999 = Berners-Lee Tim, *L'architettura del nuovo Web: dall'inventore della rete il progetto di una comunicazione democratica, interattiva e intercreativa*, in collaborazione con Mark Fischetti, trad. di Giancarlo Carlotti, Milano, Feltrinelli, 2001 (ed. or. *Weaving the Web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor*, New York, Harper Collins, 1999).
- Berners-Lee, 2003 = Berners-Lee Tim, *Foreword*, in *Spinning the semantic web: bringing the world wide web to its full potential*, edited by Dieter Fensel [et al.], Cambridge (MA), MIT, 2003, p. XI-XXIII.
- Berners-Lee - Hendler - Lassila, 2001 = Berners-Lee Tim - Hendler James - Lassila Ora, *The semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities*, «Scientific American», 284, n. 5 (1 May 2001), p. 34-43, <<https://www.scientificamerican.com/article/the-semantic-web/>>.
- Bi et al., 2022 = Bi Siguo [et al.], *A survey on artificial intelligence aided internet-of-things technologies in emerging smart libraries*, «Sensors», 22 (2022), n. 8, 2991, DOI: 10.3390/s22082991.
- Biagetti, 2009 = Biagetti Maria Teresa, *Biblioteche digitali e Web semantico*, «Bollettino AIB», 49 (2009), n. 4, p. 577-582, <<https://bollettino.aib.it/article/view/4837>>.
- Boden, 2018 = Boden Margaret A., *L'intelligenza artificiale*, traduzione di Fabrizio Calzavarini, Bologna, Il mulino, 2019 (ed. or. *Artificial intelligence: a very short introduction*, Oxford, Oxford University, 2018).
- Bringsjord - Govindarajulu, 2018 = Bringsjord Selmer - Govindarajulu Naveen Sundar, *Artificial intelligence*, first published 12 July 2018, <<https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/>>, in *Stanford encyclopedia of philosophy*, principal editor Edward N. Zalta, senior editor Uri Nodelman. Stanford: Stanford University, 1995-, <<https://plato.stanford.edu/info.html>>.
- Broussard, 2018 = Broussard Meredith, *La non intelligenza artificiale: come i computer non capiscono il mondo*, trad. di Jennifer Tiffany Nanetti, Milano, Angeli, 2019 (ed. or. *Artificial unintelligence: how computers misunderstand the world*, Cambridge (MA), MIT, 2018).
- Canali, 2006 = Canali Daniela, *Standard per la biblioteca digitale: nuovi linguaggi di codifica per l'informazione bibliografica*, Milano, Editrice bibliografica, 2006.
- Caputo - Barbero, 2018 = Caputo Stefano - Barbero Carola, *Significato: dalla filosofia analitica alle scienze cognitive*, Roma, Carocci, 2018.
- Casadei, 2003 = Casadei Federica, *Lessico e semantica*, Roma, Carocci, 2003.
- Cassini, 2019 = Cassini Andrea, *Storia della sfida tra uomo e computer a scacchi*, «L'ultimo uomo», 31 gennaio 2019, <<https://www.ultimouomo.com/storia-della-sfida-tra-uomo-e-computer-a-scacchi/>>.
- Chu - Rosenthal, 1996 = Chu Heting - Rosenthal Marilyn, *Search engines for the world wide web: a comparative study and evaluation methodology*, «Proceedings of the ASIS annual meeting», 33 (1996), p. 127-135. Disponibile anche nell'open archive CiteSeerX a <[https://citeseerx.ist.psu.edu/doc\\_view/pid/0c18f0d0028f21ef74f9a70ce6479a831a415789](https://citeseerx.ist.psu.edu/doc_view/pid/0c18f0d0028f21ef74f9a70ce6479a831a415789)>.
- Ciotti, 2007 = Ciotti Roberto, *Sistemi fondati sulla rappresentazione della conoscenza (Web semantico)*, in *Biblioteconomia: guida classificata (Web semantico)*, diretta da Mauro Guerrini, condirettore Gianfranco Crupi, a cura di Stefano Gambari, collaborazione di Vincenzo Fugaldi, presentazione di Luigi Crocetti, Milano, Editrice bibliografica, 2007, p. 64-67.
- Cordeschi, 2010 = Cordeschi Roberto, *Intelligenza artificiale*, in *Enciclopedia filosofica*, direttore Virgilio Melchiorre, Milano, Bompiani, 2010, vol. 8, p. 5728-5731.
- D'Agostini, 2012 = D'Agostini Franca, *Menzogna*, Torino, Bollati Boringhieri, 2012.
- Deary, 2001 = Deary Ian J., *Intelligenza*, trad. di Nicoletta Aresca, Roma, Le scienze, 2018 (ed. or. *Intelligence: a very short introduction*, Oxford, Oxford University, 2001).
- Denton, 2003 = Denton Derek, *Le emozioni primordiali: gli albori della coscienza*, trad. di Giuliana Olivero, Torino, Bollati Boringhieri, 2009 (ed. or. *Les émotions primordiales et l'éveil de la conscience*, Paris, Flammarion, 2003).
- Eco, 1975 = Eco Umberto, *Trattato di semiotica generale*, Milano, Bompiani, 1975.
- Eco, 1990 = Eco Umberto, *I limiti dell'interpretazione*, 1. ed. riveduta, Milano, La nave di Teseo, 2016 (ed. or. Bompiani, 1990).
- European commission, 2019 = European commission.

- Independent high-level expert group on artificial intelligence, *A definition of AI: main capabilities and disciplines*, Brussels, European commission, 8 April 2019, <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>>.
- Fayyad - Piatetsky-Shapiro - Smyth, 1996 = Fayyad Usama - Piatetsky-Shapiro Gregory - Smyth Padhraic, *From data mining to knowledge discovery in databases*, «AI magazine», 17 (1996), n. 3, p. 37-54, DOI: 10.1609/aimag.v17i3.1230.
- Floridi, 2022 = Floridi Luciano, *Etica dell'intelligenza artificiale: sviluppi, opportunità, sfide*, ed. italiana a cura di Massimo Durante, Milano, Cortina, 2022 (ed. or. *The ethics of artificial intelligence: principles, challenges, and opportunities*, di prossima pubblicazione).
- Floridi, 2023 = Floridi Luciano, *ChatGPT è brutale e non comprende. Ma presto l'AI sostituirà gli umani in molti lavori*, intervista a cura di Arcangelo Rociola, «La Repubblica», 22 gennaio 2023, <[https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/01/22/news/chatgpt\\_intelligenza\\_artificiale\\_intervista\\_luciano\\_floridi-384394558/?ref=RHRM-BG-P1-S1-T1](https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/01/22/news/chatgpt_intelligenza_artificiale_intervista_luciano_floridi-384394558/?ref=RHRM-BG-P1-S1-T1)>.
- Floridi - Cabitza, 2021 = Floridi Luciano - Cabitza Federico, *Intelligenza artificiale: l'uso delle nuove macchine*, Milano, Bompiani, 2021.
- Gardner, 1983 = Gardner Howard, *Formae mentis: saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, trad. di Libero Sosio, Milano, Feltrinelli, 1987 (ed. or. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*, New York, Basic books, 1983).
- Gillies - Cailliau, 2000 = Gillies James - Cailliau Robert, *Com'è nato il Web*, trad. di Paola Catapano, Milano, Baldini & Castoldi, 2002 (ed. or. *How the Web was born: the story of the World Wide Web*, Oxford, Oxford University, 2000).
- Gozzano, 1997 = Gozzano Simone, *Storia e teorie dell'intenzionalità*, Roma - Bari, Laterza, 1997.
- Guerrini - Possemato, 2015 = Guerrini Mauro - Possemato Tiziana, *Linked data per biblioteche, archivi e musei: perché l'informazione sia del web e non solo nel web*, con un saggio di Carlo Bianchini e la consulenza di Rosa Maiello e Valdo Pasqui, prefazione di Roberto delle Donne, Milano, Editrice bibliografica, 2015.
- Iacono, 2014 = Iacono Antonella, *Linked data*, Roma, AIB, 2014.
- IFLA, 2020 = International federation of library associations and institutions. Committee on freedom of access to information and freedom of expression, *IFLA statement on libraries and artificial intelligence*, The Hague, IFLA, 10 October 2020, <<https://repository.ifla.org/handle/123456789/1646>>.
- Kaplan, 2016 = Kaplan Jerry, *Intelligenza artificiale: guida al futuro prossimo*, prefazione di Andrea Prencipe, Milano, LUISS University, 2017 (ed. or. *Artificial intelligence: what everyone needs to know*, Oxford, Oxford University, 2016).
- Legg - Hutter, 2007 = Legg Shane - Hutter Marcus, *A collection of definitions of intelligence*, in *Advances in artificial general intelligence: concepts, architectures, and algorithms*, proceedings of the AGI workshop 2006, edited by Ben Goertzel and Pei Wang, Amsterdam, IOS, 2007, p. 17-24. Disponibile anche, sotto forma di rapporto tecnico IDSIA-07-07, nell'open archive ArXiv a <<https://arxiv.org/abs/0706.3639>>.
- Lohr, 2013 = Lohr Steve, *The origins of 'big data': an etymological detective story*, «The New York times», 1 February 2013, 59 (1950), n. 236, p. 433-460, <<https://archive.nytimes.com/bits.blogs.nytimes.com/2013/02/01/the-origins-of-big-data-an-etymological-detective-story/>>.
- Mainardi, 2001 = Mainardi Danilo, *L'animale irrazionale: l'uomo, la natura e i limiti della ragione*, Milano, Mondadori, 2001.
- Marraffa - Paternoster, 2013 = Marraffa Massimo - Paternoster Alfredo, *Sentirsi esistere: inconscio, coscienza, autocoscienza*, Roma - Bari, Laterza, 2013.
- McIlroy-Young et al., 2022 = McIlroy-Young Reid - Wang Russell - Sen Siddhartha - Kleinberg Jon - Anderson Ashton, *Learning models of individual behavior in chess*, in *KDD '22: proceedings of the 28th ACM SIGKDD conference on knowledge discovery and data mining*, Washington, August 14-18, 2022, edited by Aidong Zhang and Huzefa Rangwala, p. 1253-1263, DOI: 10.1145/3534678.3539367. Disponibile anche nell'open archive ArXiv a <<https://arxiv.org/abs/2008.10086>>.
- Morriello, 2019 = Morriello Rossana, *Blockchain, intelligenza artificiale e internet delle cose in biblioteca*, «AIB studi», 59 (2019), n. 1/2, p. 45-68, DOI: 10.2426/aib-studi-11927.
- Nagel, 1986 = Nagel Thomas, *Uno sguardo da nessun luogo*, ed. italiana a cura di Salvatore Veca, trad. di Antonella Besussi, Milano, Il saggiatore, 1988 (ed. or. *The view from nowhere*, Oxford, Oxford University, 1986).
- Oren et al., 2006 = Oren Eyal [et al.], *What are semantic annotations?*, Dublin, Science foundation Ireland, 2006. Disponibile anche nell'open archive CiteSeerX a <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.97.7985>>.
- Quintarelli, 2020 = *Intelligenza artificiale: cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, a cura di Stefano Quintarelli, testi di Francesco Corea [et al.], Torino, Bollati Boringhieri, 2020.
- Raieli, 2017 = *Progressi dell'informazione e progresso delle*

- conoscenze: granularità, interoperabilità e integrazione dei dati, a cura di Roberto Raieli, prefazione di Vittorio Ponzani, Roma, AIB, 2017.
- Richardson, 1999 = Richardson Ken, *Che cos'è l'intelligenza*, trad. di Simonetta Frediani, Torino, Einaudi, 1999 (ed. or. *The making of intelligence*, London, Weidenfeld & Nicolson, 1999).
- Ridi, 1996 = Ridi Riccardo, *Internet in biblioteca*, Milano, Editrice bibliografica, 1996.
- Ridi, 2018 = Ridi Riccardo, *Iper testo*, Roma, AIB, 2018.
- Russell - Norvig, 2021 = Russell Stuart J. - Norvig Peter, *Intelligenza artificiale: un approccio moderno*, 4. ed., a cura di Francesco Amigoni, Torino, Pearson, 2021 (ed. or. *Artificial intelligence: a modern approach*, 4. ed., Harlow, Pearson, 2021).
- Schlosser, 2019 = Schlosser Markus, *Agency*, first published 10 August 2015, substantive revision 28 October 2019, <<https://plato.stanford.edu/entries/agency>>, in *Stanford encyclopedia of philosophy*, principal editor Edward N. Zalta, senior editor Uri Nodelman. Stanford: Stanford University, 1995-, <<https://plato.stanford.edu/info.html>>.
- Searle, 1997 = Searle John R., *Il mistero della coscienza*, trad. di Eddy Carli, Milano, Cortina, 1998 (ed. or. *The mystery of consciousness*, New York, New York review books, 1997).
- Shannon, 1949 = Shannon Claude E., *Programming a computer for playing chess*, «The London, Edinburgh, and Dublin philosophical magazine and journal of science», series 7, 41 (1950), n. 314, p. 265-275, DOI: 10.1080/14786445008521796, first presented at the National IRE convention, 9 March 1949, New York. Disponibile anche fra i materiali didattici del Department of computer science and electrical engineering della University of Maryland, Baltimore county, a <<https://redirect.cs.umbc.edu/courses/graduate/CMSC671/fall15/resources/ProgrammingaComputerforPlayingChess.pdf>>.
- Sharot, 2017 = Sharot Tali, *La scienza della persuasione: il nostro potere di cambiare gli altri*, traduzione di Virginio B. Sala, Milano, Feltrinelli, 2018 (ed. or. *The influential mind: what the brain reveals about our power to change others*, London, Little & Brown, 2017).
- Sternberg, 2020 = *Human intelligence: an introduction*, edited by Robert J. Sternberg, Cambridge, Cambridge University, 2020.
- Tomasello, 2022 = Tomasello Michael, *Dalle lucertole all'uomo: storia naturale dell'azione*, traduzione di Silvio Ferraresi, Milano, Cortina, 2023 (ed. or. *The evolution of agency: behavioral organization from lizards to humans*, Cambridge (MA), MIT, 2022).
- Tomasi, 2022 = Tomasi Francesca, *Organizzare la conoscenza: digital humanities e web semantico: un percorso tra archivi, biblioteche e musei*, Milano, Editrice bibliografica, 2022.
- Treccani, 2017 = *Algoritmo*, in *Vocabolario online Treccani*, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, [2017], <<https://www.treccani.it/vocabolario/algoritmo/>>.
- Turing, 1950 = Turing Alan M., *Meccanismo computazionale e intelligenza*, con un saggio di Luigi Cimmino, Roma, Città nuova, 2018 (ed. or. *Computing machinery and intelligence*, «Mind», 59 (1950), n. 236, p. 433-460, DOI: 10.1093/mind/LIX.236.433).
- Wang, 2019 = Wang Pei, *On defining artificial intelligence*, «Journal of artificial general intelligence», 10 (2019), n. 2, p. 1-37, DOI: 10.2478/jagi-2019-0002.
- Wiener, 1948 = Wiener Norbert, *La cibernetica: controllo e comunicazione nell'animale e nella macchina*, trad. di Giampaolo Barosso, Milano, Il sagggiatore, 1968 (ed. or. *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, New York, Wiley, 1948).
- Wiener, 1950 = Wiener Norbert, *Introduzione alla cibernetica: l'uso umano degli esseri umani*, trad. di Dario Persiani, Torino, Bollati Boringhieri, 2012 (ed. or. *The human use of human beings: cybernetics and society*, Boston, Mifflin, 1950).

## ABSTRACT

Intelligenza artificiale e web semantico sono due concetti strettamente connessi fra loro, entrambi assai controversi e piuttosto sfuggenti, anche perché soggetti a definizioni tanto numerose quanto discordanti. Cercando di fare ordine fra tali definizioni si potrebbero individuare, per ciascuno dei due concetti esaminati, una concezione più debole, una più forte e una intermedia. L'intelligenza artificiale forte si prefigge di costruire macchine dotate di autonomia, coscienza e comprensione paragonabili a quelle di un essere umano; quella debole si accontenta di produrre meccanismi automatici di acquisizione, elaborazione e applicazione di dati; quella intermedia potenzia tali meccanismi, consentendo loro di produrre sofisticate previsioni su base statistica. Il web semantico forte mira a un unico ambiente informativo universale, provvisto di dati sempre corretti, completi e aggiornati che siano comprensibili da parte di software capaci di svolgere autonomamente ricerche, confronti e scelte finora riservati agli umani; quello debole si limita a incrementare la quantità e a migliorare la qualità dei dati disponibili online; quello intermedio utilizza spe-

cifici protocolli per aumentare, in particolare, l'accessibilità, l'interoperabilità e l'usabilità automatica dei dati. Le due concezioni forti rinviano a progetti probabilmente utopici, sicuramente controversi e per alcuni persino pericolosi. Le due concezioni deboli si riferiscono a realizzazioni tecnologiche già oggi molto diffuse e, in linea di massima, non particolarmente problematiche. Le due concezioni intermedie sono quelle attualmente più 'di frontiera' dal punto di vista tecnologico e più rilevanti dal punto di vista bibliotecario.

### **ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SEMANTIC WEB: AMBIGUITIES, DEFINITIONS AND RECIPROCAL LINKS**

Artificial intelligence and semantic web are two closely related concepts, both highly controversial and rather elusive, also because they are subject to definitions that are as numerous as conflicting. Trying to put these definitions in order, one could identify, for each of the two concepts examined, a weaker conception, a stronger one and an intermediate one. Strong artificial intelligence aims to build machines with autonomy, consciousness and understanding comparable to those of a human being; the weak one is satisfied with developing automatic mechanisms for acquiring, processing and applying data; the intermediate one enhances these mechanisms, allowing them to produce sophisticated forecasts on a statistical basis. The strong semantic web aims at a single universal information environment, provided with always correct, complete and updated data that can be understood by applications capable of managing independently searches, comparisons and choices hitherto reserved for humans; the weak one simply increases the quantity and improves the quality of the data available online; the intermediate one uses specific protocols to strengthen, in particular, data accessibility, interoperability and automatic usability. The two strong conceptions refer to projects that are probably utopian, certainly controversial and – for someone – even dangerous. The two weak conceptions refer to technological achievements that are already widespread today and, in general, not particularly problematic. The two intermediate concepts are currently more 'cutting edge' from a technological point of view and more relevant from a library point of view.