

# Sommario

---

<b>Passato, presente e futuro del Web semantico</b>	<b>xi</b>
<b>Prefazione</b>	<b>xv</b>
<b>1 Il Web semantico</b>	<b>1</b>
1.1 Fondamenti ed evoluzione del Web	2
1.1.1 XML: verso la strutturazione del Web	10
1.1.2 I limiti del Web dei documenti	12
1.1.3 Web 2.0	14
1.2 Fornire significato al Web	17
1.2.1 I mattoncini del Web semantico	17
1.2.2 Annotazione semantica di pagine Web	23
1.3 Il Web semantico come Web dei dati	24
<b>2 Linguaggi per la creazione del Web semantico</b>	<b>29</b>
2.1 RDF	29
2.1.1 La notazione N-Triples	30
2.1.2 La notazione <i>turtle</i>	31
2.1.3 Termini predefiniti in RDF	34
2.1.4 Le risorse anonime ( <i>blank nodes</i> )	36
2.1.5 Qualificazione dei letterali: lingue e tipi di dato ( <i>datatypes</i> )	38
2.1.6 La notazione RDF/XML	39
2.2 RDF Schema (RDF-S)	40
2.2.1 Classi di RDF-S	42
2.2.2 Predicati di RDF-S	43
2.2.3 Altri predicati	44
2.2.4 Riflessività di RDF e RDF-S	45
2.3 OWL	46
2.3.1 Notazioni per OWL 2	47
2.3.2 Termini predefiniti	48
2.3.3 Classi e proprietà strutturate	49
2.3.4 Enunciati su classi	51
2.3.5 Enunciati sulle proprietà	52
2.3.6 Enunciati su individui	53
2.3.7 Classi, predicati, individui, e tipi di dato	55

2.3.8	Profili in OWL 2 . . . . .	55
2.3.9	Importare e annotare ontologie . . . . .	56
2.3.10	Sommario . . . . .	57
2.4	SKOS . . . . .	58
2.4.1	Schemi concettuali in SKOS . . . . .	61
<b>3</b>	<b>Ontologie e dati per il Web semantico</b>	<b>65</b>
3.1	Dublin Core . . . . .	65
3.2	FOAF: Friend Of A Friend . . . . .	68
3.3	GoodRelations . . . . .	72
3.4	Linked Data . . . . .	74
3.4.1	Il <i>five star rating</i> del <i>LOD</i> . . . . .	76
3.4.2	Come generare <i>Linked Data</i> . . . . .	77
3.4.3	Le iniziative italiane . . . . .	83
3.4.4	DBpedia . . . . .	84
3.5	Publicare dati nel <i>Web dei dati</i> . . . . .	88
3.6	Protégé: un editor visuale per il Web semantico . . . . .	88
3.6.1	Creazione di un nuovo documento OWL 2 . . . . .	89
<b>4</b>	<b>SPARQL: un linguaggio per l'interrogazione di dati semantici</b>	<b>97</b>
4.1	SPARQL come linguaggio di query . . . . .	98
4.2	Gli SPARQL endpoint . . . . .	100
4.3	Costruiamo una query SPARQL . . . . .	101
4.4	Dichiarazione dei prefissi . . . . .	104
4.5	Query form . . . . .	104
4.6	Dataset e grafi . . . . .	107
4.7	Graph pattern . . . . .	109
4.8	Modificatori della query . . . . .	116
4.9	I blank node e le RDF Collection . . . . .	117
<b>5</b>	<b>Publicare dati sul Web semantico</b>	<b>119</b>
5.1	RDFa . . . . .	119
5.1.1	Modello di estrazione e generazione delle triple RDF . . . . .	123
5.1.2	Concatenazione di triple . . . . .	127
5.1.3	Blank node e l'attributo <code>typeof</code> . . . . .	130
5.2	Microformat . . . . .	131
5.3	HTML 5 . . . . .	133
5.3.1	HTML 5 e Microdata . . . . .	134
5.4	GRDDL . . . . .	140
<b>6</b>	<b>Memorizzazione di dati semantici</b>	<b>143</b>
6.1	Modellazione di metadati nei sistemi relazionali . . . . .	143
6.2	<i>Storage</i> di dati RDF tramite sistemi relazionali . . . . .	147
6.2.1	RDF come dati . . . . .	148

---

6.2.2	RDF e il modello relazionale . . . . .	149
6.3	rdfDB . . . . .	150
6.4	Inkling e SquishQL . . . . .	151
6.5	Sesame . . . . .	152
6.6	Jena . . . . .	154
6.6.1	Creare e serializzare un RDF Model . . . . .	155
6.6.2	Incapsulamento di un vocabolario in una Java Wrapper Class .	157
6.6.3	Utilizzo di strutture più complicate . . . . .	160
6.6.4	Creazione di nodi tipati . . . . .	162
6.6.5	Creazione di Containers . . . . .	163
6.6.6	Parsing di documenti RDF . . . . .	166
6.6.7	Modelli Jena di storage . . . . .	168
6.7	Come interrogare dati RDF memorizzati in sistemi relazionali . . . .	169
<b>7</b>	<b>Elementi di ragionamento automatico per il Web semantico</b>	<b>173</b>
7.1	Prologo . . . . .	173
7.2	Regole di deduzione per RDF/RDF-S . . . . .	175
7.2.1	Correttezza . . . . .	179
7.2.2	Il problema della completezza . . . . .	179
7.3	Tableaux semantici per OWL . . . . .	180
7.3.1	Una semantica estensionale per OWL . . . . .	180
7.3.2	Deduzioni basate sulla semantica . . . . .	181
7.3.3	Il problema della terminazione . . . . .	183
7.3.4	Confronto tra sistemi a regole e <i>tableaux</i> . . . . .	184
7.4	Mondo chiuso o mondo aperto? . . . . .	184
7.4.1	Regole e disgiunzione logica . . . . .	184
7.4.2	Regole e quantificazione esistenziale . . . . .	185
7.4.3	Mondo chiuso e mondo aperto: considerazioni . . . . .	186
7.5	Alcuni ragionatori . . . . .	186
7.5.1	Fact++ . . . . .	187
7.5.2	Pellet . . . . .	187
7.5.3	Jena . . . . .	187
7.5.4	RacerPro . . . . .	187
<b>A</b>	<b>I Semantic Web Service</b>	<b>191</b>
A.1	OWL-S . . . . .	191
A.2	WSMO . . . . .	193
A.3	WSDL-S . . . . .	194
A.4	SAWSDL . . . . .	195
A.5	SA-REST . . . . .	195
A.6	MicroWSMO . . . . .	197

---

<b>B</b>	<b>Linguaggi, strumenti, tecnologie ed endpoint utili</b>	<b>201</b>
B.1	Linguaggi e tecnologie . . . . .	201
B.2	Strumenti e servizi . . . . .	204
B.3	Ontologie, dataset e SPARQL endpoint utili . . . . .	205
	<b>Bibliografia</b>	<b>209</b>
	<b>Indice analitico</b>	<b>213</b>