

# SOMMARIO

	<i>pag.</i>
1. INTRODUZIONE	7
2. COSA INTENDIAMO PER INNOVAZIONE	9
2.1. Cosa intendiamo per innovazione	9
2.2. Il “cosa” dell’innovazione: innovazione di prodotto, di processo e di modello di business	10
2.2.1. Innovazione di prodotto	10
2.2.2. Innovazione di processo	14
2.2.3. Innovazione di modello di business	22
2.3. I differenti modi di innovare: innovazione incrementale e rivoluzionaria	24
2.3.1. Innovazione incrementale	24
2.3.2. Innovazione radicale	26
2.4. Percezione dell’innovazione	27
2.5. La diffusione dell’innovazione	29
3. STRUTTURA DEL CALCOLATORE	33
3.1. Un po’ di storia	33
3.2. La legge di Moore	36
3.3. La macchina di Turing	37
3.4. Architettura di Von Neumann	41
3.4.1. CPU	42
3.4.2. Memoria	43
3.4.3. Dispositivi di INPUT/OUTPUT	44
3.4.4. Il software	44
3.4.5. Firmware	45
3.4.6. Sistema Operativo	46
3.4.7. Middleware	46

	<i>pag.</i>
3.4.8. I Driver	47
3.4.9. Software Applicativi o Applicazioni	47
3.5. Un computer particolare: il server	48
3.6. Linguaggi di programmazione	49
3.6.1. JavaScript	51
3.6.2. Python	52
3.6.3. HTML	52
3.6.4. CSS	52
3.6.5. Java	53
3.6.6. SQL/NoSQL	53
3.6.7. C#	54
3.7. La virtualizzazione	54
4. LE RETI DI CALCOLATORI	59
4.1. A cosa servono le reti	59
4.2. Classificazione geografica delle reti	61
4.2.1. PAN – Personal Area Network	61
4.2.2. LAN – Local Area Network	62
4.2.3. MAN – Metropolitan Area Network	62
4.2.4. WAN – Wide Area Network	63
4.3. Classificazione delle reti secondo la loro topologia	64
4.3.1. Topologia a stella	65
4.3.2. Topologia ad anello	66
4.3.3. Topologia a Bus	67
4.3.4. Reti Peer to Peer	68
4.3.5. I problemi nella trasmissione di informazioni	69
4.4. Componenti fisici di una rete	70
4.4.1. Hub	71
4.4.2. Switch	71
4.4.3. Router	72
4.5. Elementi logici di una rete	73
4.6. La comunicazione tra dispositivi ed il modello OSI	74
4.6.1. La larghezza di banda e la rete di accesso	77
4.6.2. Commutazione di circuito e commutazione di pacchetto	78
4.7. Internet ed il protocollo TCP/IP	80
4.7.1. Indirizzamento IP	81
4.7.2. NAT	83
4.7.3. DNS	84
4.7.4. VPN	85
4.8. Il World Wide Web	86
4.8.1. URL	86

	<i>pag.</i>
4.8.2. Web services e API	87
4.8.3. JSON e XML, i linguaggi delle API	89
5. CLOUD COMPUTING	91
5.1. Dalla virtualizzazione al cloud	91
5.2. Principali caratteristiche del Cloud	92
5.2.1. Gli attori dell'ecosistema Cloud	93
5.2.2. I modelli di servizio	96
5.2.2.1. Software as a Service – SaaS	96
5.2.2.2. Platform as a Service – PaaS	98
5.2.2.3. Infrastructure as a Service – IaaS	100
5.2.3. I modelli di distribuzione	103
5.3. Piano di controllo nel Cloud	104
5.4. Control Plane e Data Plane	106
5.4.1. Piano di gestione del cloud – Control Plane	106
5.4.2. Piano di Utilizzo – Data Plane	107
5.5. Infrastructure as Code	107
5.6. Vantaggi e rischi del Cloud	108
5.7. La sicurezza nel cloud	110
5.8. Effetti del Cloud sulla società e sull'economia	113
6. I PRINCIPI DELLA SICUREZZA INFORMATICA	115
6.1. Il rischio nell'ambito digitale	115
6.2. Di cosa si occupa la sicurezza: confidenzialità, integrità, disponibilità	117
6.3. Standard e framework di sicurezza	120
6.3.1. Lo standard ISO 27001	121
6.3.2. NIST Cybersecurity Framework	124
6.3.3. Controlli di sicurezza	126
6.3.4. Controllo degli accessi	127
6.3.5. Identificazione e Autenticazione	127
6.3.6. Autorizzazione	128
6.3.7. Crittografia	131
6.3.7.1. Utilizzi delle tecniche di cifratura – Confidenzialità e riservatezza	134
6.3.7.2. Utilizzi delle tecniche di cifratura – Autenticazione e non ripudio	135
6.3.8. La funzione crittografica di hash	138

	<i>pag.</i>
7. BIG DATA: COSA FARE QUANDO I DATI SONO TANTI (DAV-VERO)	143
7.1. La digitalizzazione e la crescita dei dati	143
7.2. Le tre (anzi, quattro) V del big data	144
7.2.1. Gli usi analitici dei Big Data	150
7.3. I database	152
7.3.1. Modelli di database	153
7.4. Database e transazioni	158
7.5. Il Data mining	159
7.5.1. Applicazioni di data mining	162
7.6. Il modello del “carrello della spesa”	164
7.7. Limiti e rischi del modello Big data	166
7.7.1. Il bias nei dati	168
8. LE COSE CONNESSE: INTERNET OF THINGS	173
8.1. Cos'è un IoT	174
8.1.1. Sensori e attuatori	175
8.1.2. Il livello di rete	178
8.1.3. Il livello di elaborazione	180
8.1.4. Il livello applicativo	180
8.2. Sensori e attuatori IoT	181
8.2.1. I sensori	181
8.2.2. Gli attuatori	183
8.3. Applicazioni dei sistemi IoT	183
8.3.1. Domotica	183
8.3.2. Auto a guida autonoma	184
8.3.3. Vendita al dettaglio	186
8.3.4. Agricoltura	186
8.3.5. Dispositivi indossabili	187
8.3.6. Generazione e distribuzione dell'energia – Smart Grids	187
8.3.7. Salute	188
8.3.8. Smart City	189
8.4. Considerazioni sulla sicurezza dei sistemi IoT	189
9. REALTÀ AUMENTATA E REALTÀ VIRTUALE: PRIMI PASSI NEL METAVERSO	193
9.1. Un po' di storia	193

	<i>pag.</i>
9.2. La realtà virtuale	200
9.2.1. Dispositivi per la Realtà Virtuale immersiva	203
9.3. La realtà aumentata	206
9.3.1. La tecnologia e I dispositivi della Realtà Aumentata	211
9.4. Tecnologie di supporto	214
9.5. Il Metaverso	216
9.5.1. Il Metaverso nella letteratura e nel cinema	216
9.5.2. La (ri)nascita del metaverso	217
9.6. Rischi e aspetti legali del metaverso	221
9.6.1. La disciplina giuridica nel presente e nel futuro	223
10. BLOCKCHAIN, BITCOIN, NFT	225
10.1. Introduzione	225
10.2. La transazione bitcoin	226
10.3. Unire gli elementi: come funziona la blockchain	228
10.4. Sicurezza delle transazioni: proof of work e proof of stake	230
10.4.1. Proof of work	231
10.4.2. Proof of stake	235
10.5. Usi proposti della blockchain	236
10.6. Bitcoin ed Ethereum	237
10.7. Blockchain: una soluzione per ogni problema?	239
10.8. Non Fungible Token – NFT	241
10.8.1. La tecnologia degli NFT	242
10.9. Applicazioni degli NFT	244
11. LA RIVOLUZIONE CHAT GPT	247
11.1. I sistemi NLP – Neural Language Processing	248
11.1.1. Il linguaggio come flusso statistico	250
11.1.2. GPT: Global Pre-Trained Trasformer	252
11.1.3. Reti neurali pre-trained	254
11.1.4. I limiti di Chat GPT	255
11.1.5. Il Test di Turing va in pensione?	256
11.2. Cosa ci riserva il futuro?	258
11.2.1. Limiti e rischi di sistemi NLP	261

