

# Sommario

<b>1</b>	<b>Panoramica sulla tecnologia delle reti di comunicazione</b>	<b>1</b>
1.1	Protocolli e dispositivi . . . . .	2
1.2	Funzionalità di un protocollo . . . . .	2
1.3	La necessità della standardizzazione . . . . .	7
1.3.1	Gli standard: a chi servono . . . . .	7
1.3.2	Dove nasce uno standard . . . . .	8
1.4	Breve storia delle reti di comunicazione . . . . .	9
1.4.1	La tecnologia delle reti: il bambù e la quercia . . . . .	10
1.4.2	Lo standard OSI . . . . .	11
1.4.3	I difetti dell'OSI . . . . .	11
1.4.4	OSI è morto, viva Internet . . . . .	12
1.4.5	La gestione dello standard Internet . . . . .	13
1.4.6	Gli RFC . . . . .	14
1.5	Confronto tra gli strati ISO-OSI e ARPANET . . . . .	14
1.5.1	Conclusione . . . . .	17
1.6	Panoramica della tecnologia Internet . . . . .	17
1.6.1	Multiplexing e demultiplexing in Internet . . . . .	20
<b>2</b>	<b>WAN: Wide Area Network</b>	<b>23</b>
2.1	Reti a commutazione di circuito . . . . .	24
2.1.1	Digressione sulla capacità delle linee di comunicazione . . . . .	27
2.2	Reti a commutazione di pacchetto . . . . .	29
2.2.1	Il routing . . . . .	30
2.2.2	Evoluzione delle strategie di routing in ARPANET . . . . .	35
2.3	I protocolli a commutazione di pacchetto su WAN . . . . .	39
2.3.1	Il protocollo X.25 . . . . .	40
2.3.2	Frame relay . . . . .	43
2.3.3	ATM – Asynchronous Transfer Mode . . . . .	44

## IV SOMMARIO

<b>3 LAN: Local Area Network</b>	<b>53</b>
3.1 IEEE 802.3 – Ethernet	53
3.1.1 Formato dello header IEEE 802.3	62
3.2 IEEE 802.5 – Token ring	63
3.2.1 Il formato del frame nel protocollo IEEE 802.5	64
3.3 Reti locali basate sul protocollo ATM	65
3.4 Reti locali wireless	66
<b>4 Lo strato di rete IP</b>	<b>67</b>
4.1 IP – Internet Protocol	70
4.1.1 Gli indirizzi IP	71
4.1.2 Address Resolution Protocol	73
4.1.3 Istradamento di un pacchetto IP	76
4.1.4 La tabella di routing	80
4.1.5 Frammentazione di un pacchetto IP	85
4.1.6 Il formato dei pacchetti IP	88
4.1.7 Interfaccia con lo strato di trasporto	95
4.2 ICMP – Internet Control Message Protocol	97
4.2.1 Funzionalità passiva di ICMP	98
4.2.2 I formati dei messaggi di segnalazione	99
4.2.3 La funzionalità attiva di ICMP	102
4.2.4 I formati dei messaggi di verifica	103
4.2.5 Interfaccia al livello trasporto	106
4.3 Determinazione della PMTU	107
4.3.1 Proposte di modifica del protocollo ICMP	108
4.3.2 Trattamento dei messaggi ICMP da parte di router che non supportano MTU discovery	109
4.3.3 Trattamento della informazione sulla PMTU	110
4.4 Incapsulamento di un pacchetto IP dentro un pacchetto IP	111
4.4.1 Il tunnelling	112
4.5 Il multicast in IP	118
4.5.1 Gli indirizzi multicast	119
4.5.2 Livelli di conformità	119
4.5.3 La spedizione dei datagrammi in multicast	120
4.5.4 La ricezione dei datagrammi in multicast	121
4.5.5 IGMP – Internet Group Membership Protocol	122
4.5.6 L’Mbone	124

<b>5</b>	<b>Lo strato trasporto di Internet</b>	<b>127</b>
5.1	UDP – User Datagram Protocol . . . . .	128
5.1.1	Il formato del datagramma UDP . . . . .	129
5.1.2	Funzionalità di UDP . . . . .	130
5.1.3	La trasparenza di UDP . . . . .	130
5.1.4	Trasparenza rispetto a ICMP . . . . .	131
5.2	TCP – Transmission Control Protocol . . . . .	131
5.3	Realizzazione del protocollo TCP . . . . .	135
5.3.1	L'intestazione del segmento TCP . . . . .	135
5.3.2	I campi del Transmission Control Block . . . . .	137
5.3.3	Apertura di una connessione . . . . .	140
5.3.4	La chiusura “morbida” . . . . .	143
5.3.5	Gli eventi . . . . .	146
<b>6</b>	<b>TCP e UDP dal punto di vista dell'applicazione</b>	<b>151</b>
6.1	I socket . . . . .	152
6.1.1	I socket: concetti di base . . . . .	152
6.1.2	Il genere di comunicazione . . . . .	153
6.1.3	Lo spazio dei nomi dei socket . . . . .	154
6.1.4	Lo spazio dei nomi dei socket Internet . . . . .	155
6.1.5	Gli indirizzi di rete . . . . .	156
6.2	Il protocollo . . . . .	156
6.3	socket() – La creazione del socket . . . . .	157
6.4	bind() – Assegnamento di un nome ad un socket . . . . .	158
6.5	listen() – Apertura passiva della connessione . . . . .	158
6.6	connect() – Apertura attiva della connessione . . . . .	159
6.7	Esempio – Una libreria per la gestione semplificata dei socket . . . . .	159
6.8	Esempio – Apertura passiva di una connessione . . . . .	161
6.9	Esempio – Apertura attiva di una connessione . . . . .	162
6.10	accept() – Il server accetta una connessione . . . . .	164
6.11	Esempio – Un server che accetta una connessione . . . . .	165
6.12	Esempio – Un cliente che richiede una connessione . . . . .	167
<b>7</b>	<b>SNMP – Simple Network Management Protocol</b>	<b>171</b>
7.1	Una notazione standard per i dati . . . . .	172
7.2	Il protocollo SNMP . . . . .	174
7.3	Specifica del protocollo . . . . .	176
7.3.1	GetRequest-PDU e GetResponse-PDU . . . . .	178

## VI SOMMARIO

7.3.2	GetNextRequest-PDU . . . . .	180
7.3.3	Esempio di scansione di una tabella . . . . .	180
7.4	SetRequest . . . . .	181
7.5	Trap . . . . .	181
<b>8</b>	<b>RTP – Real Time Protocol</b>	<b>185</b>
8.1	Caratteristiche generali . . . . .	186
8.2	Il funzionamento del miscelatore . . . . .	186
8.3	L'intestazione dei pacchetti RTP . . . . .	187
8.4	Il protocollo RTCP . . . . .	189
8.5	Il formato dei pacchetti RTCP . . . . .	190
8.6	I messaggi RR . . . . .	191
8.7	I messaggi SR . . . . .	193
	<b>Bibliografia</b>	<b>195</b>
	<b>Appendice – Tabella degli acronimi</b>	<b>199</b>
	<b>Indice analitico</b>	<b>205</b>