



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO

Dipartimento di Ingegneria – A.A. 2017/18

FONDAMENTI DI RETI E TELECOMUNICAZIONE Appello del 28/06/18

Esame FRT 6 CFU (cod. 22033)		Esame FRT 9 CFU (cod. 21024)																									
<table border="1"><thead><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,30</td></tr><tr><td>2</td><td>0,25</td></tr><tr><td>4</td><td>0,20</td></tr><tr><td>5</td><td>0,25</td></tr></tbody></table>	Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,30	2	0,25	4	0,20	5	0,25		<table border="1"><thead><tr><th>Esercizi da svolgere</th><th>Pesi degli esercizi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,25</td></tr><tr><td>2</td><td>0,15</td></tr><tr><td>3</td><td>0,10</td></tr><tr><td>4</td><td>0,15</td></tr><tr><td>5</td><td>0,20</td></tr><tr><td>6</td><td>0,15</td></tr></tbody></table>	Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi	1	0,25	2	0,15	3	0,10	4	0,15	5	0,20	6	0,15	
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,30																										
2	0,25																										
4	0,20																										
5	0,25																										
Esercizi da svolgere	Pesi degli esercizi																										
1	0,25																										
2	0,15																										
3	0,10																										
4	0,15																										
5	0,20																										
6	0,15																										
Tempo a disposizione: 2 ore		Tempo a disposizione: 3 ore																									

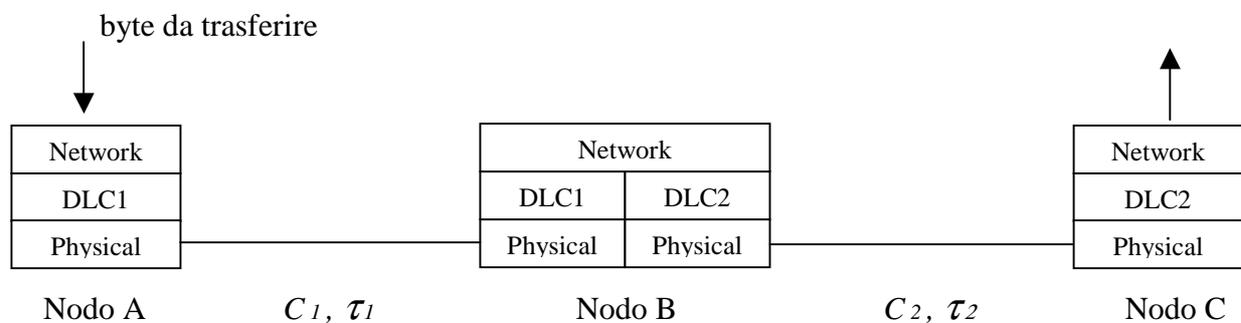
LA PROVA SARA' CONSIDERATA SUFFICIENTE SOLO SE SARANNO SUFFICIENTI SIA LA PARTE DI TEORIA (ES. 4-5-6) CHE LA PARTE DI ESERCIZI (ES. 1-2-3)

PRIMA DI INIZIARE L'ESAME TENETE PRESENTE CHE DOVRANNO ESSERE CONSEGNATE SEPARATAMENTE:

- La soluzione dei quesiti n° 1-2-3 (Esercizi)
- La soluzione dei quesiti n° 4-5-6 (Teoria)

## ESERCIZIO 1

Sia data la rete indicata in figura (il sistema è privo di errori), in cui il nodo B commuta i pacchetti a livello 3 in modalità *store-and-forward* con tempo di commutazione (*processing*) trascurabile. Tutti i nodi indicati dispongono di buffer di dimensione infinita.

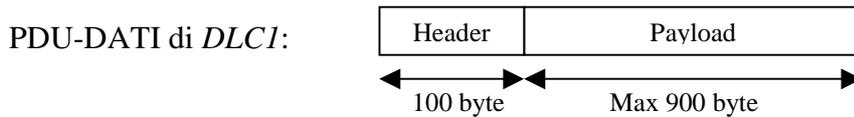


Caratteristiche dei canali di trasmissione (entrambi *full-duplex*):

$$C_1 = 5.000 \text{ Bps} \quad \tau_1 = 200 \text{ ms}$$

$$C_2 = 20.000 \text{ Bps} \quad \tau_2 = 50 \text{ ms}$$

**Caratteristiche dei protocolli di comunicazione:**



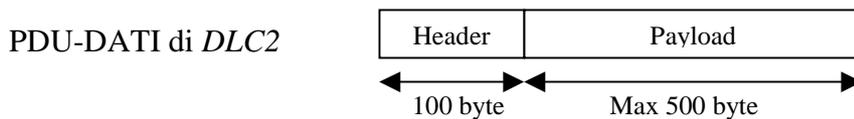
**DLC1** ha tre modalità di funzionamento

1. Modalità 1. Protocollo non confermato
2. Modalità 2. Protocollo GoBackN=2
3. Modalità 3. Protocollo GoBackN=4

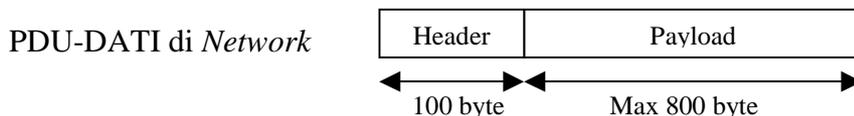
In presenza di modalità confermata, si consideri questa ACK



**DLC2** utilizza un protocollo confermato Stop&Wait:



**Network** utilizza un protocollo non confermato e supporta la frammentazione:



**Domande:**

A. Determinare  $C_{sistema}$  sperimentata al di sopra del livello *Network* per ognuno dei tre casi di DLC1 indicati. E' richiesta la compilazione della tabella sottostante e il disegno accurato dei diagrammi temporali relativi alle tre modalità.

<b>DLC1</b>	<b>Canale Strozzante (1/2)</b>	<b>Motivazione sintetica (*)</b>	<b><math>C_{sistema}</math> (Bps)</b>
Modalità 1. Protocollo non confermato:			
Modalità 2. Protocollo GoBackN=2			
Modalità 3. Protocollo GoBackN=4			

(\*) In questo campo indicate la motivazione matematica sulla cui base avete dichiarato 1 o 2 come canale strozzante.

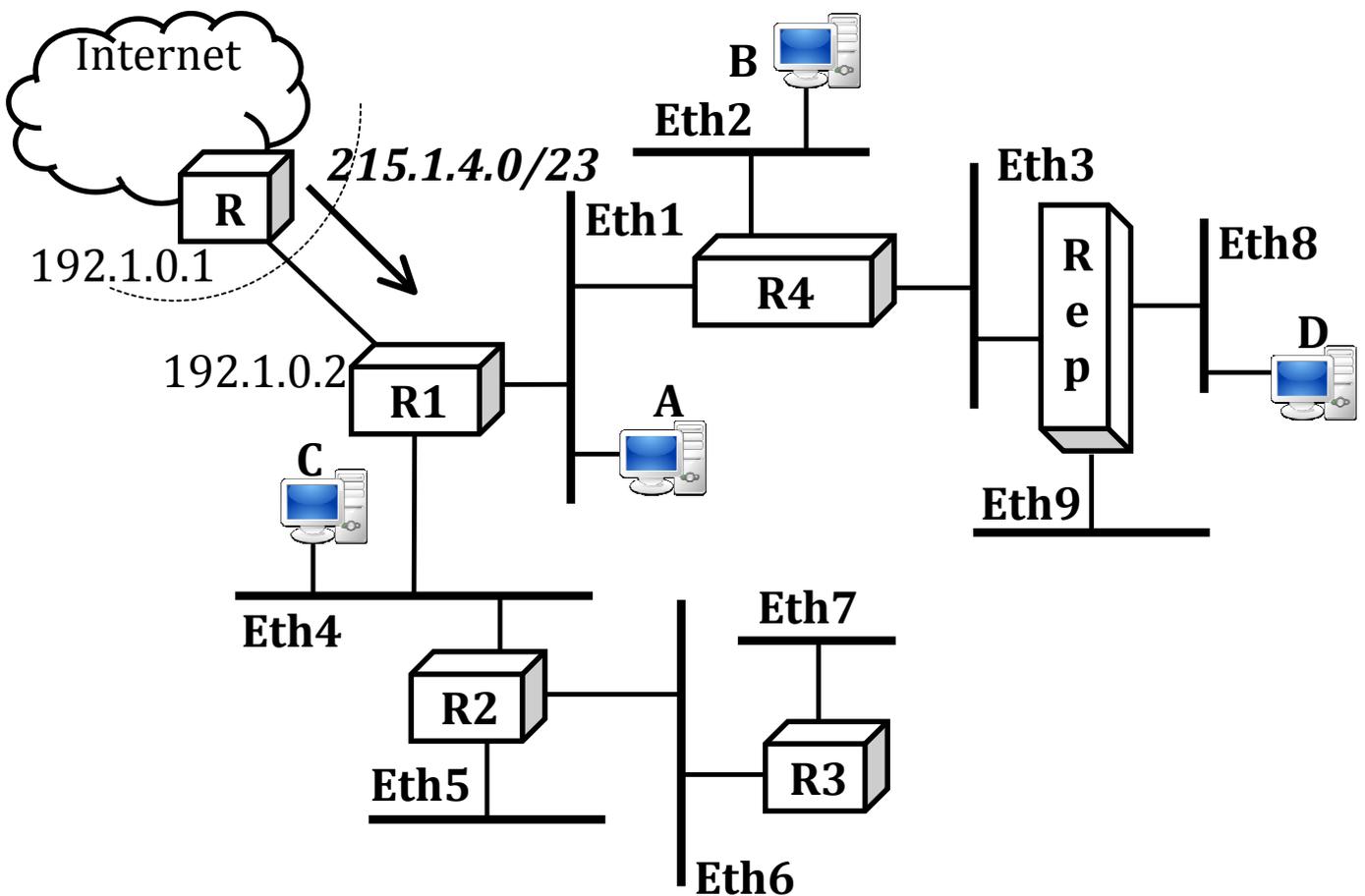
## ESERCIZIO 2

Sia data la rete IPv4 riportata in figura. Internet assegna lo spazio di indirizzamento **215.1.4.0/23**. Stendere un piano di indirizzamento per la rete indicata nella figura utilizzando tutto lo spazio assegnato (illustrando chiaramente i criteri utilizzati, nonché i singoli valori delle subnet mask), sapendo che su alcuni segmenti LAN esistono i seguenti vincoli sul numero di host collegabili (compresi devices e apparecchiature):

Eth1: almeno 200 hosts,  
Eth2: almeno 9 hosts,  
Eth3: almeno 10 hosts,  
Eth4: almeno 10 hosts,  
Eth5: almeno 85 hosts,  
Eth6: almeno 12 hosts,  
Eth7: almeno 8 hosts,  
Eth8: almeno 30 hosts.  
Eth9: almeno 10 hosts.

Costruire infine le tabelle di instradamento IPv4 necessarie per tutti i router indicati in figura.

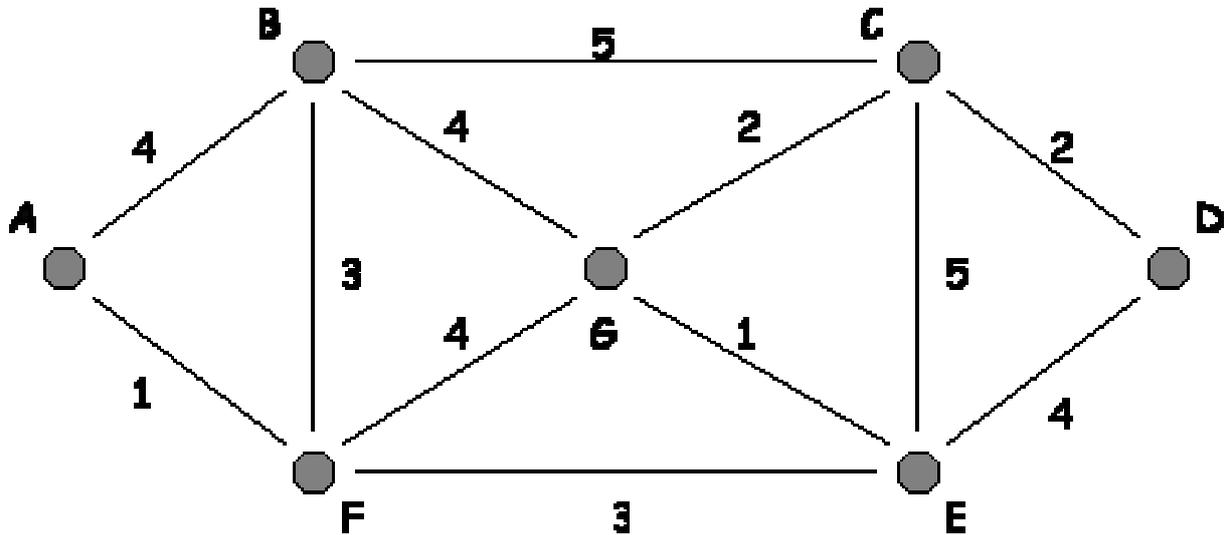
NOTA PER LO SVOLGIMENTO DELL'ESERCIZIO: gli indirizzi delle interfacce dei vari nodi possono essere riportati direttamente sullo schema qui sotto.



### ESERCIZIO 3

Considerate la seguente figura che schematizza una planimetria stradale. A rappresenta la vostra abitazione, D una destinazione che volete raggiungere. Gli altri nodi sono punti di passaggio obbligato e i numeri sugli archi rappresentano la somma dei costi (combustibile, pedaggio, titoli di viaggio, usura automezzo, ecc.) della tratta.

**Individuate il tragitto a minimo costo da A a D.**



Indicare con rigore i vari passi dell'algorithm utilizzato.

### ESERCIZIO 4

In riferimento alle funzioni svolte da un generico livello architetturale, illustrare nel dettaglio cosa si intende con:

- 1) *Fragmentation*
- 2) *Protocol multiplexing*
- 3) *Ordered delivery*

indicando inoltre se per svolgere tali funzioni sono necessari particolari campi all'interno delle PDU dei relativi protocolli di comunicazione.

Infine spiegare se e come tali funzioni sono svolte all'interno dell'architettura TCP/IP.

### ESERCIZIO 5

Dimostrare la relazione che lega  $n$  con i campi di numerazione del protocollo nello schema *Go-Back-n*.

### ESERCIZIO 6

In riferimento alle comunicazioni multicast, spiegare a cosa serve l'algorithm RPF, illustrandolo nel dettaglio.