



**Politecnico di Milano**  
**Dipartimento di Elettronica e**  
**Informazione**

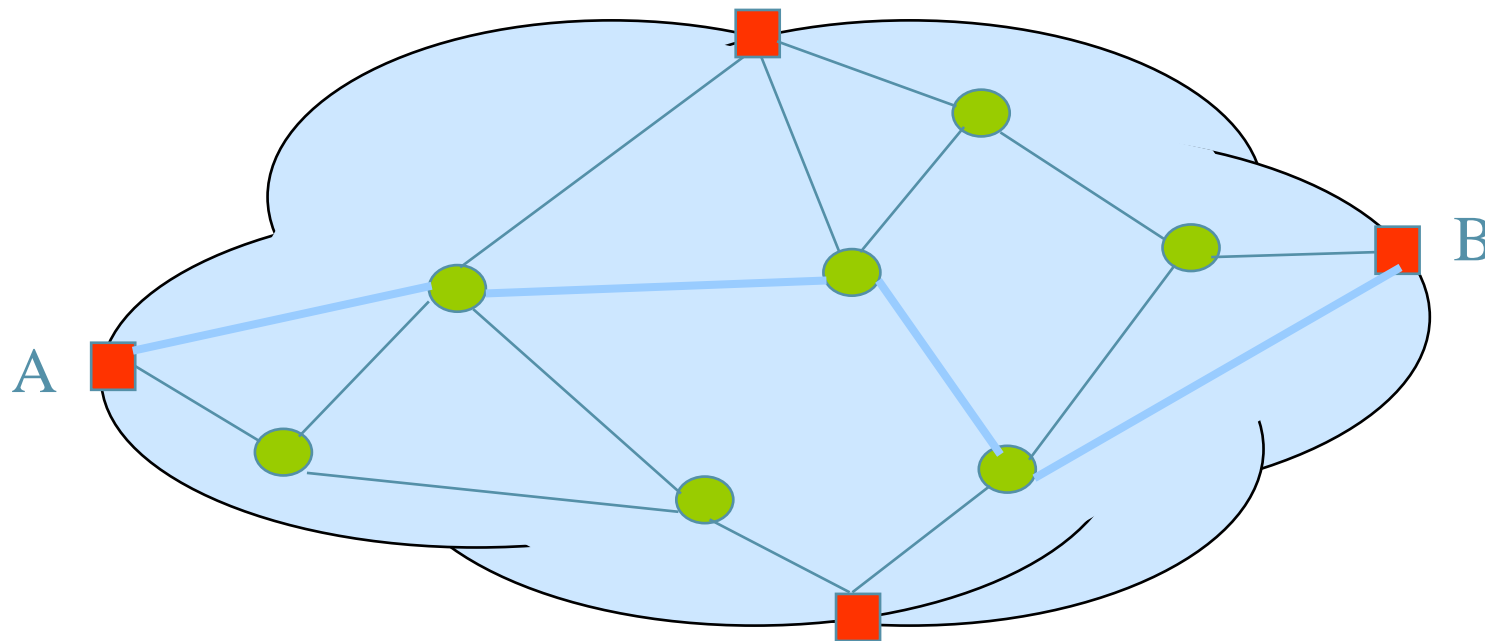
**- 6 -**

## **Routing dinamico**

**Laboratorio di Reti di Telecomunicazione**

# Routing

- L'instradamento è alla base della funzionalità di rete implementata dalle entità di livello 3 (OSI) dei nodi
- consente a due nodi A e B, non collegati direttamente, di comunicare tra loro mediante la collaborazione di altri nodi posti su un cammino nella rete che connette A e B

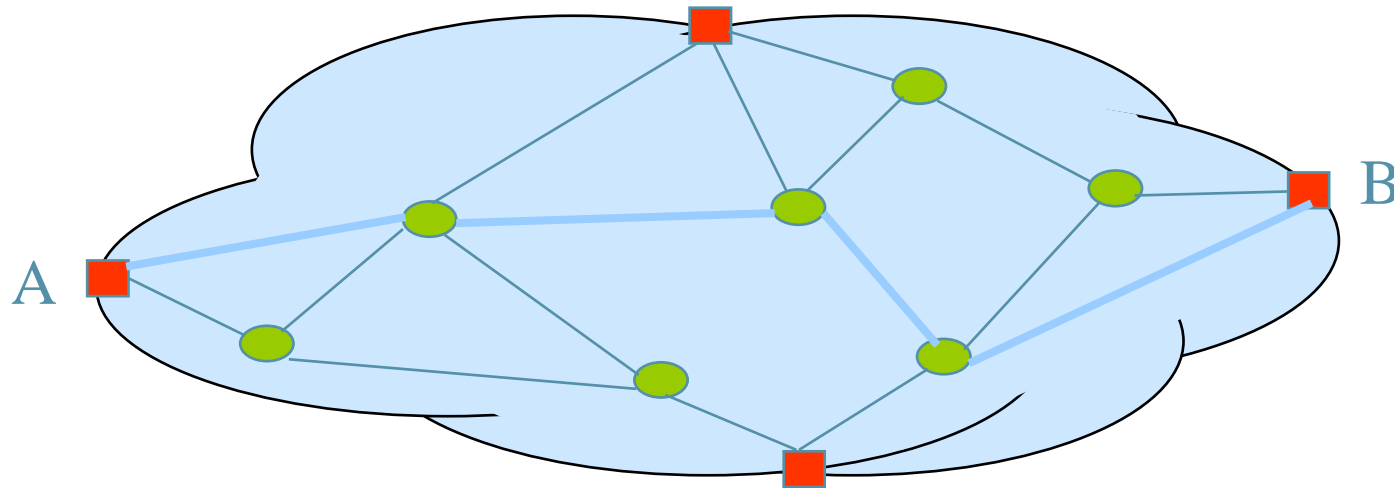


# Routing

- La **politica di routing** è quella che definisce i criteri di scelta del cammino nella rete per i pacchetti che viaggiano tra un nodo di ingresso ed uno di uscita
- e dunque quella che costruisce le tabelle di routing che vengono usate dai nodi per effettuare il forwarding
- il tipo di rete (datagram, circuito virtuale) determina il tipo di tabelle da utilizzare e i gradi di libertà della politica di routing nella scelta dei cammini

# Routing sui cammini minimi

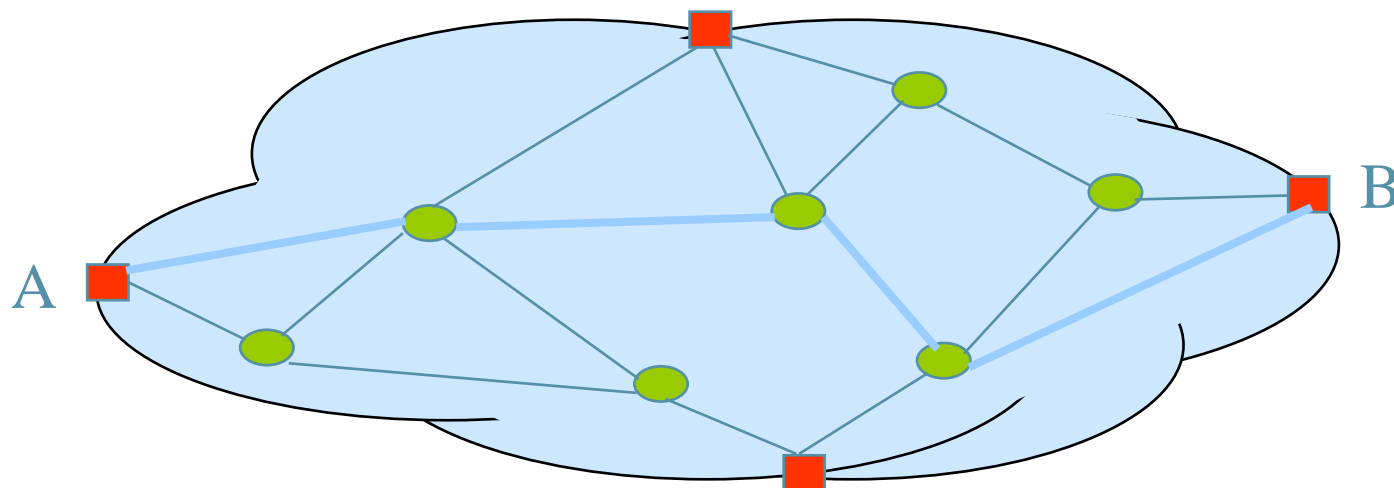
- Il routing sui cammini minimi è molto semplice ed è spesso usato nelle reti datagram (IP)
- Si definisce un peso che ogni link
- Si calcola il cammino minimo verso la destinazione
- Proprietà
  - *i sottocammini di cammini minimi sono anch'essi minimi*



# Routing sui cammini minimi

- **Conseguenza:**
  - *Nelle tabelle di routing basta memorizzare il prossimo nodo sul cammino*

destinazione	link d'uscita



# Routing nelle reti IP

- Il principio su cui si basa il routing IP è molto semplice
  - inviare i pacchetti sul cammino minimo verso la destinazione
  - la metrica su cui si calcolano i cammini minimi è generale
  - il calcolo avviene in modo distribuito dai router mediante uno scambio di informazioni con gli altri router
  - nella tabella viene indicato solo il primo router sul cammino grazie alla proprietà secondo la quale anche i sotto-cammini di un cammino minimo sono minimi

## Studio del routing con NS

- Essendo orientato alle reti IP, NS usa un routing basato sui cammini minimi
- Se non viene espressamente indicato NS precalcola i cammini minimi mediante un modulo che usa l'algoritmo di Dijkstra (Static)

```
$ns rtproto Static
```

- Con il routing Static la rete non può reagire a cambiamenti della topologia
- Con il routing di tipo Session dopo ogni cambiamento i cammini minimi vengono ricalcolati (nessuno scambio di messaggi - routing ideale)

```
$ns rtproto Session
```

## Studio del routing con NS

- E' possibile anche simulare dei veri protocolli di routing
- in particolare si può usare un protocollo di tipo Distance Vector

```
$ns rtpproto DV
```

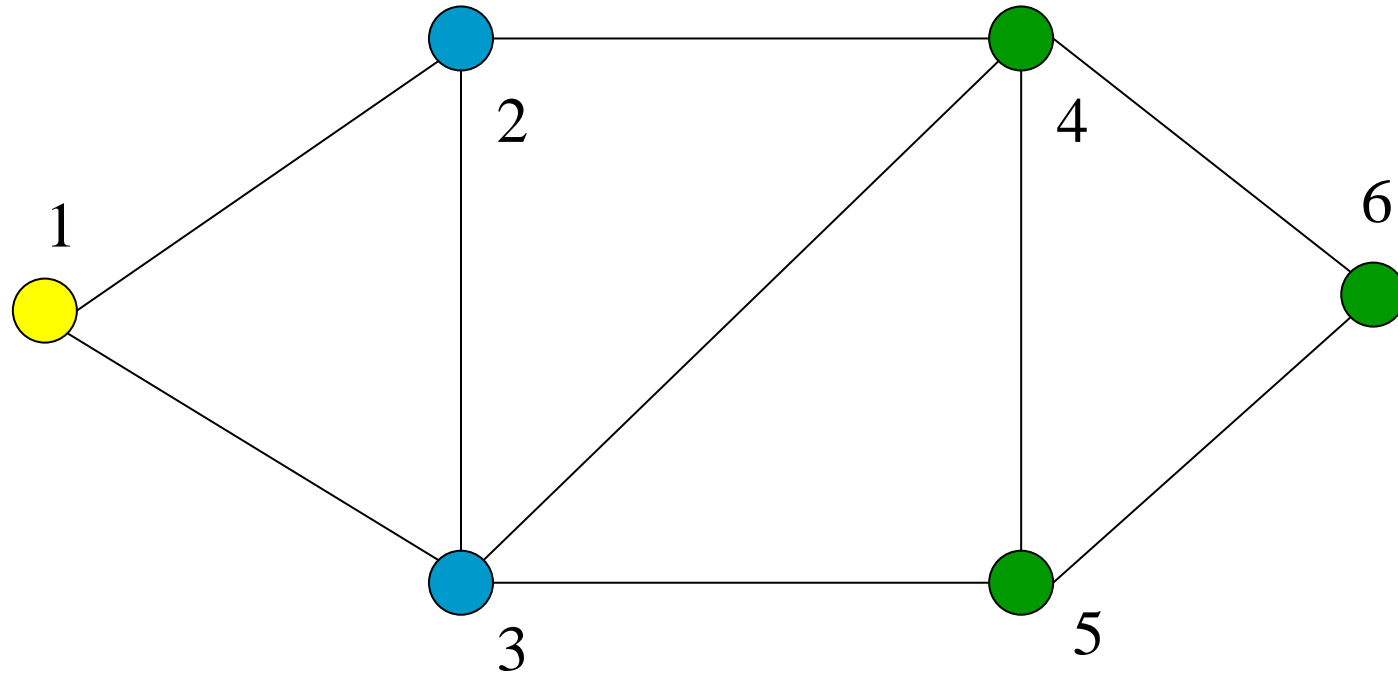
- O un protocollo di tipo Link State

```
$ns rtpproto LS
```



## Esercizio 10

- Si consideri la rete in figura



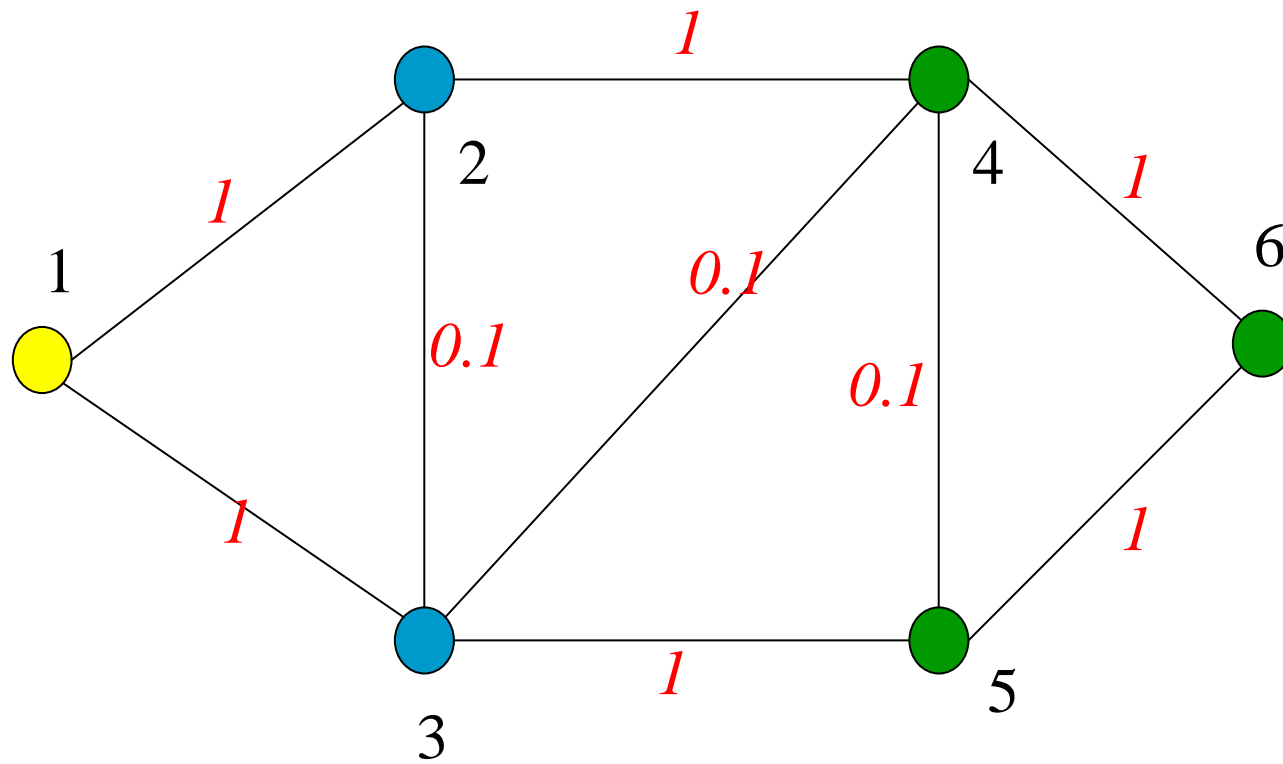
tutti i link:  
 $C=10 \text{ Mb/s}$   
 $\tau=20 \text{ ms}$

## Esercizio 10

- si attaccino 3 agenti UDP al nodo 1
  - packet size 5000 bytes
- si attaccino 3 agenti Null ai nodi 4, 5 e 6, rispettivamente, e si connetta ciascun agente UDP con un agente Null
- si attaccino 3 sorgenti CBR agli agenti UDP
  - rate 3 Mb/s
  - packet size 5000 bytes
- costo dei link pari a 1.0 per tutti
- durata della simulazione 1.0s
- verificare il percorso seguito dai pacchetti

## Esercizio 10b

- Si modifichino i pesi nel seguente modo:



## Esercizio 11

- Si consideri la stessa rete dell'esercizio 10b
- si attivi un protocollo di routing si tipo Session
- al tempo 0.3s si mandi “down” il link 3-4

