

Reti di Calcolatori

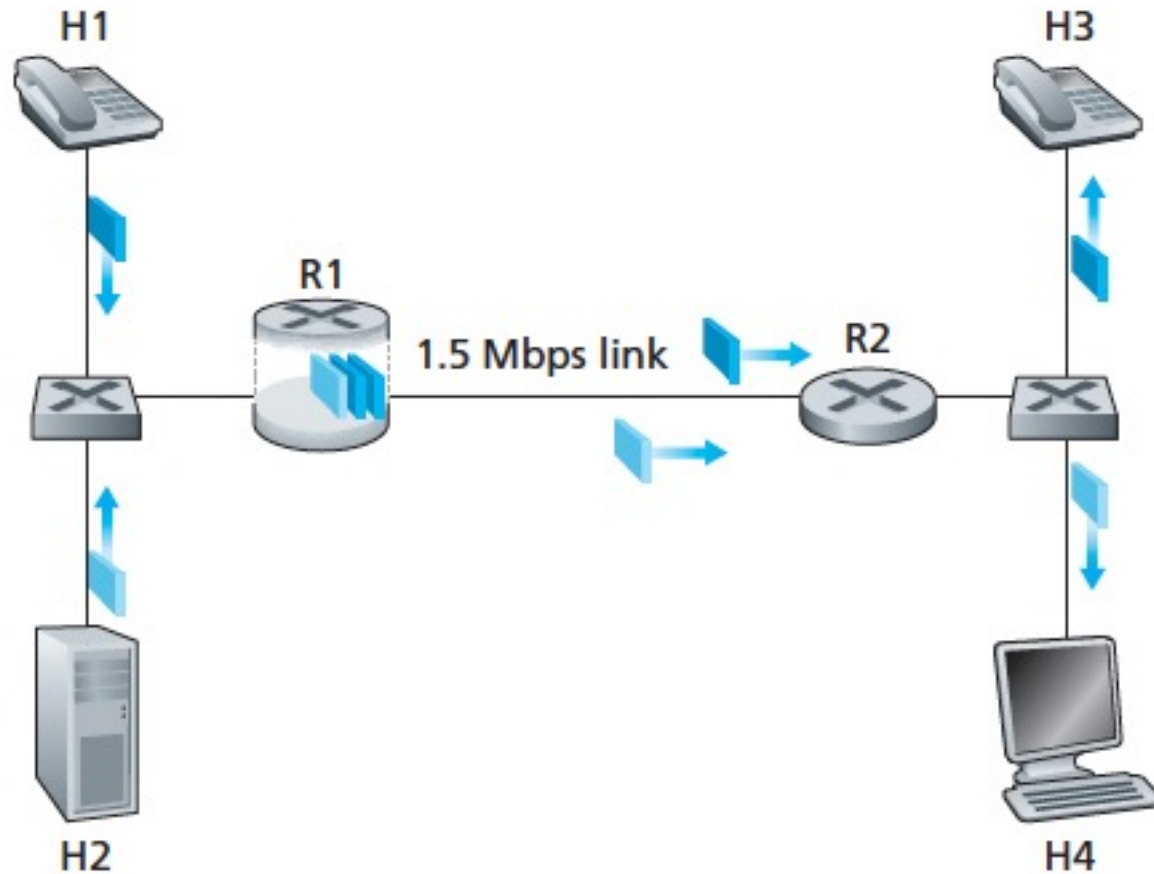
Quality of Service (QoS)

Emanuel Di Nardo

Introduzione

- Miglioramento a servizi di tipo **one-size-fits-all** **best-effort** (**uno-per-tutti**)
 - divide il traffico in classi
- I parametri vengono usati per la scelta dei **parametri del servizio** quando si trasmette un **datagramma** attraverso una particolare rete
 - Campo **Type-of-Service (ToS)** nell'header di **IPv4**

Scenario



Applicazioni HTTP e Audio competono sulla rete

Classi di servizio multiple

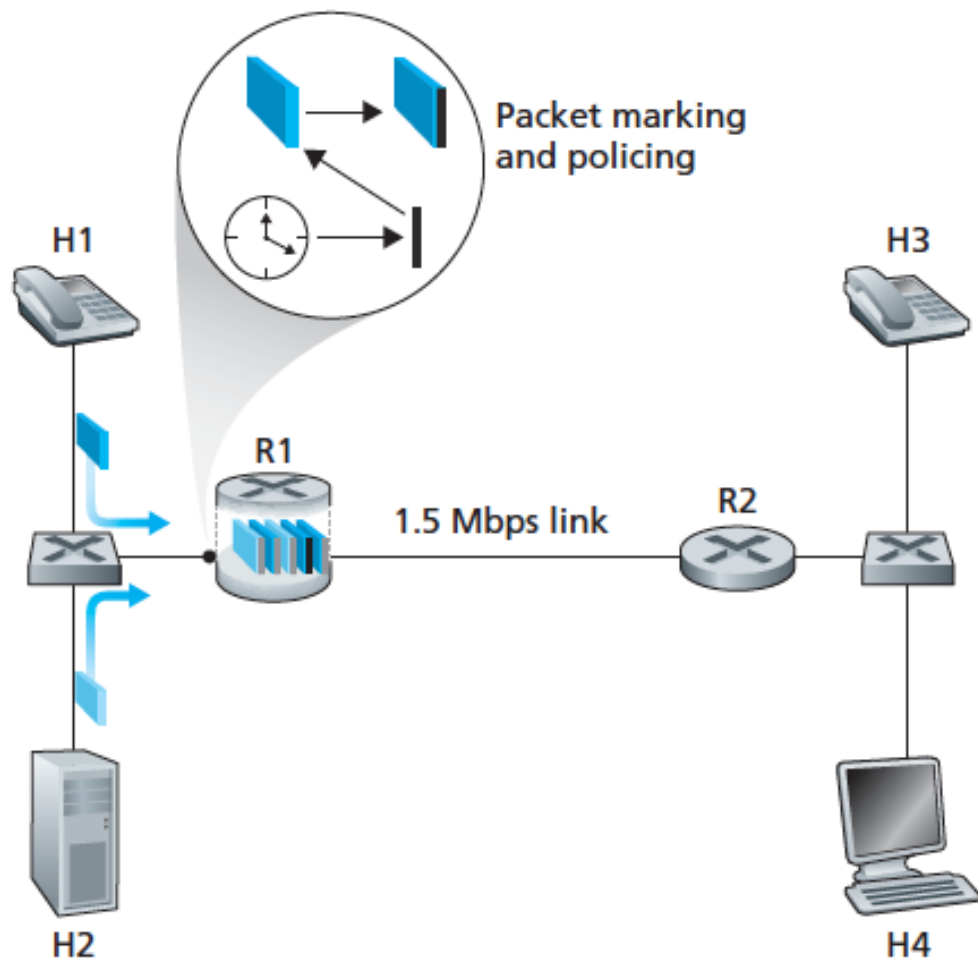
Principio 1

La marcatura dei pacchetti (packet marking) consente ai router di distinguerli in base alla loro classe di traffico

Principio 2

È auspicabile che sia fornito un grado di isolamento tra le classi di traffico, in modo che una classe non subisca gli effetti negativi derivanti dal comportamento non conforme di un'altra (policing)

Scenario



Key:



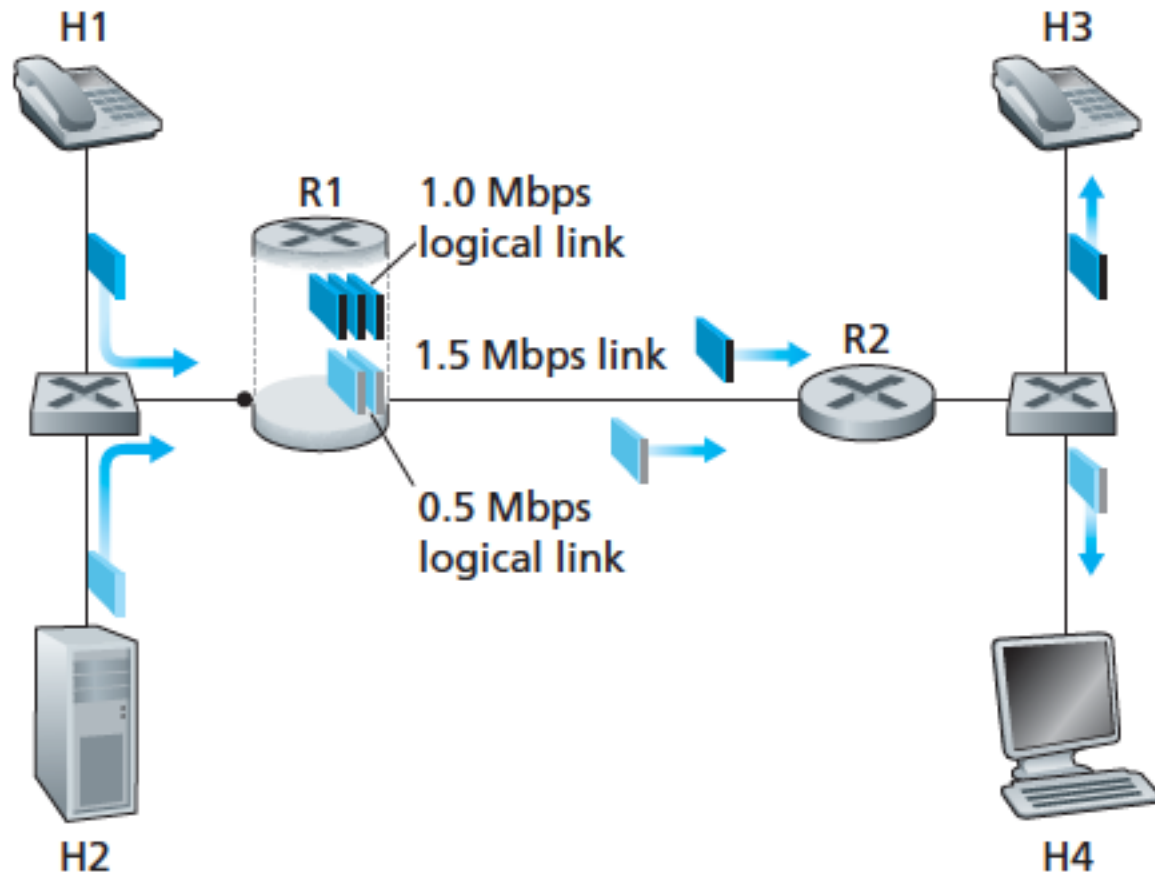
Metering and policing



Marks

Marcatura e Policing
le classi di traffico
audio e HTTP

Scenario regolamentato



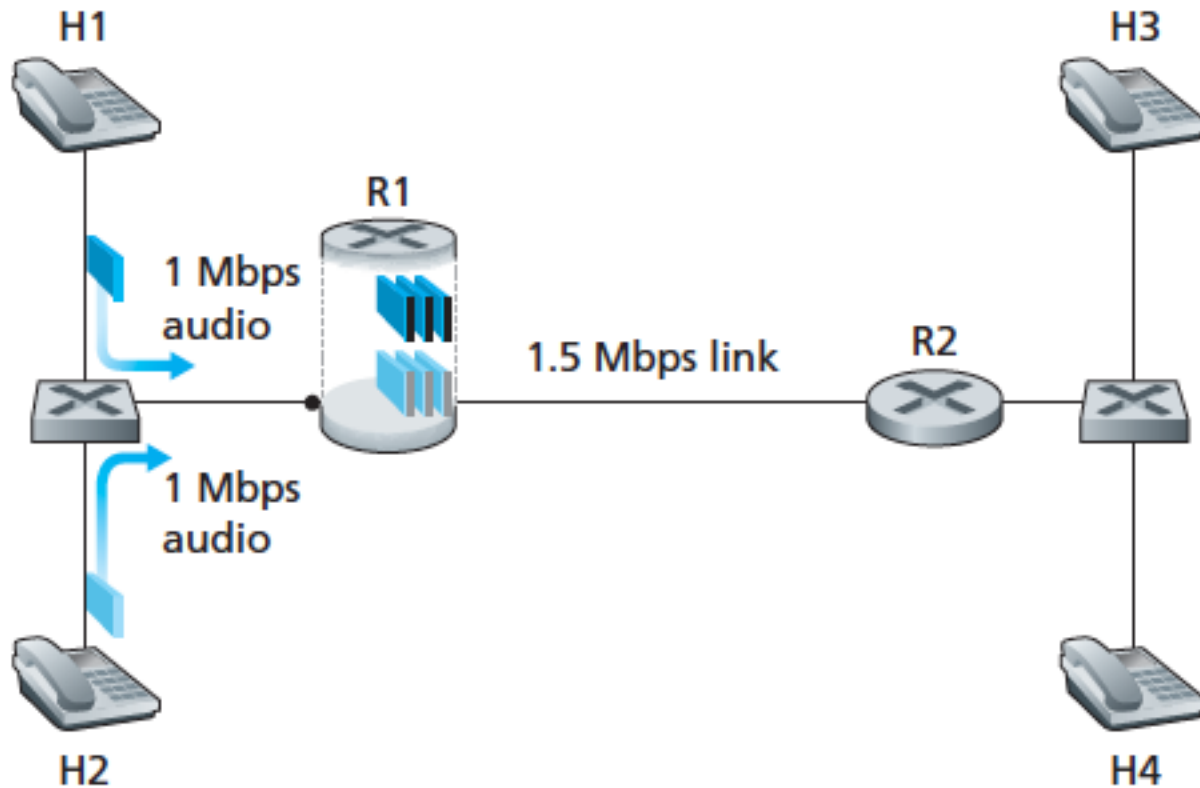
Isolamento logico delle classi di traffico HTTP e audio

Multiple Classes of Service

Principio 3

È auspicabile che l'utilizzo delle risorse (per esempio, buffer e larghezza di banda) sia quanto più efficiente possibile anche in presenza di isolamento delle classi.

Multiple Classes of Service



Two competing audio applications overloading the R1-to-R2 link

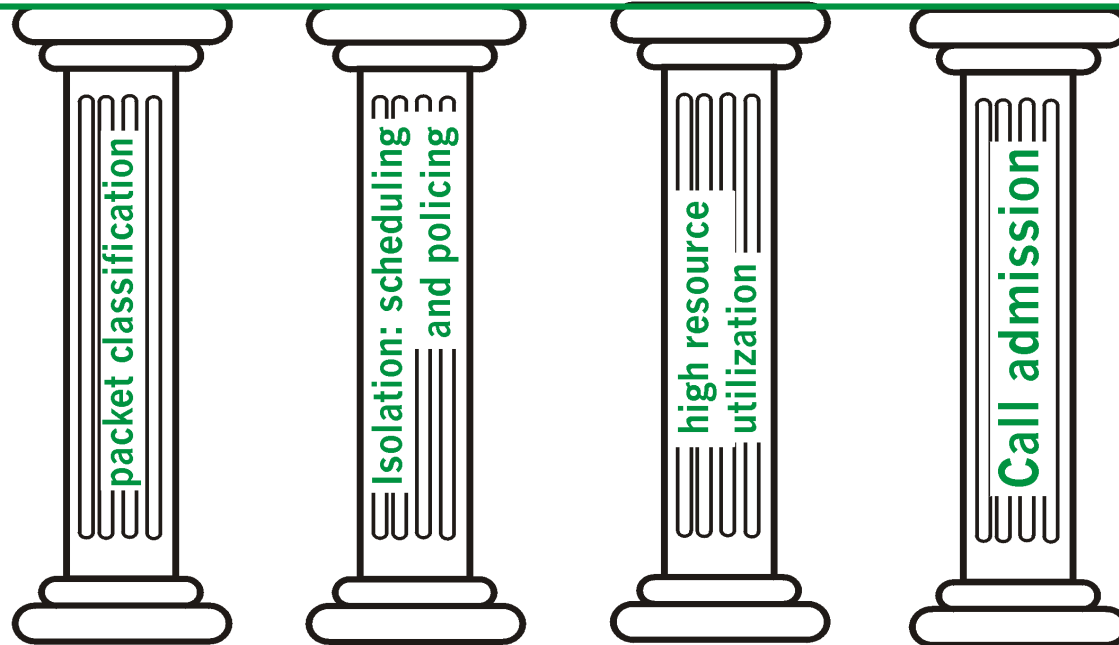
Multiple Classes of Service

Insight 4

È necessario un processo di ammissione di chiamata durante il quale vengono confrontati i requisiti di servizio dei flussi (QoS richiesta) con le risorse disponibili in quel dato momento. Se la richiesta può essere soddisfatta il flusso potrà accedere alla rete, altrimenti il suo ingresso sarà negato.

Quality of Service

QoS for networked applications

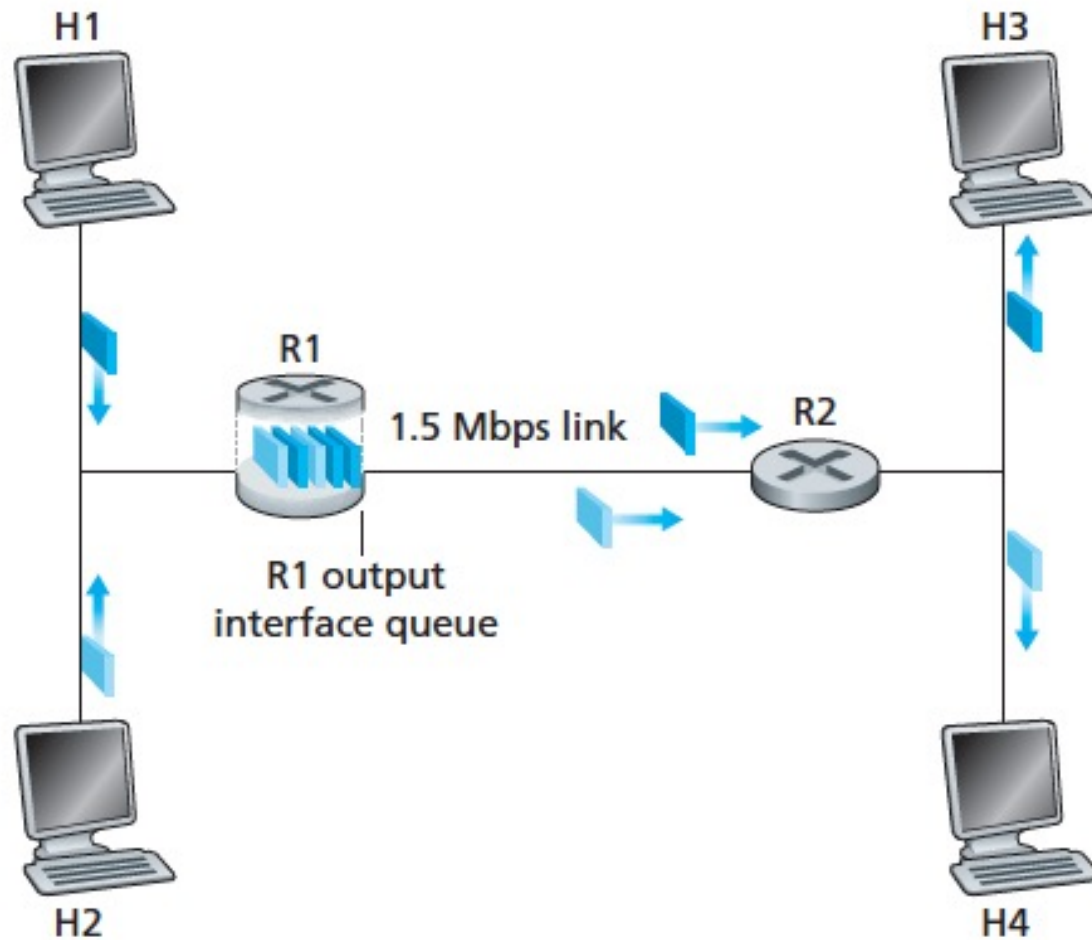


4 pilastri del QoS

Scheduling mechanisms

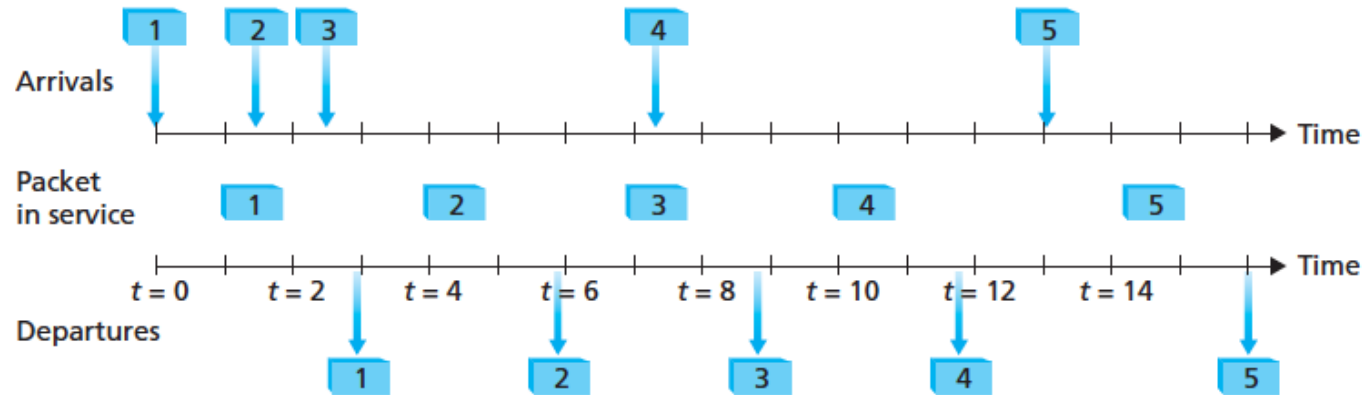
- I **pacchetti** che ricadono in molteplici flussi di rete sono gestiti con **multiplexing** e **code** per la trasmissione
 - *link-scheduling discipline*
 - *packet-discarding policy*
 - *Determinare quando il pacchetto sarà scartato (perso) o altri pacchetti saranno rimossi dalla coda per fare spazio per nuovi pacchetti in arrivo*

FIFO



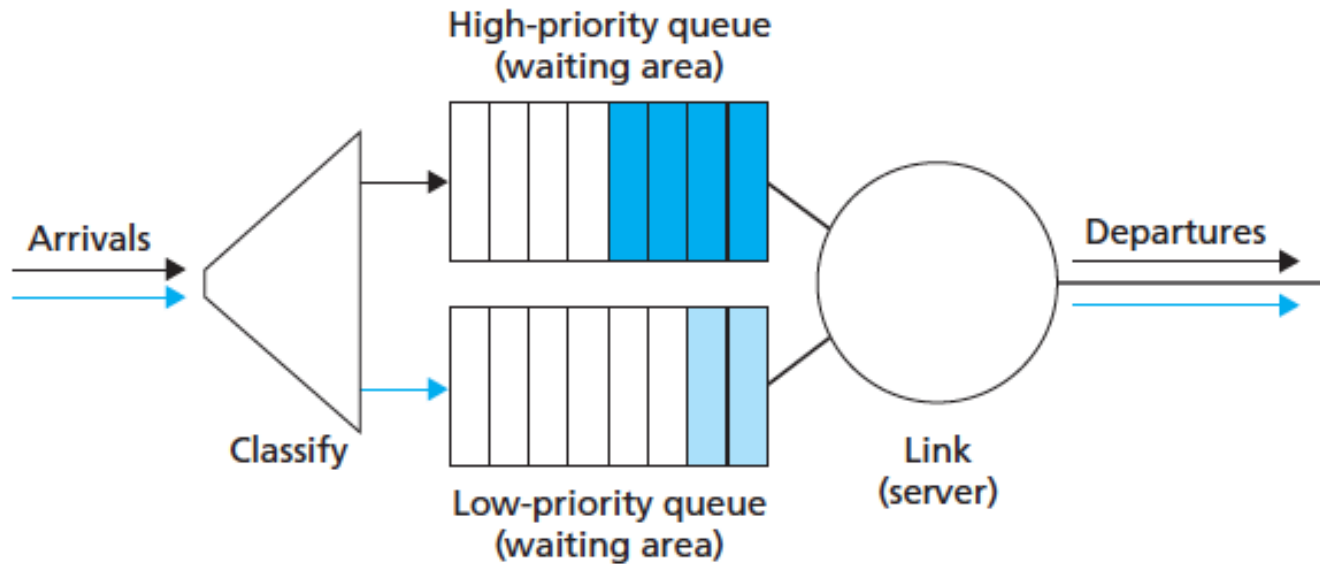
Astrazione code con FIFO

FIFO



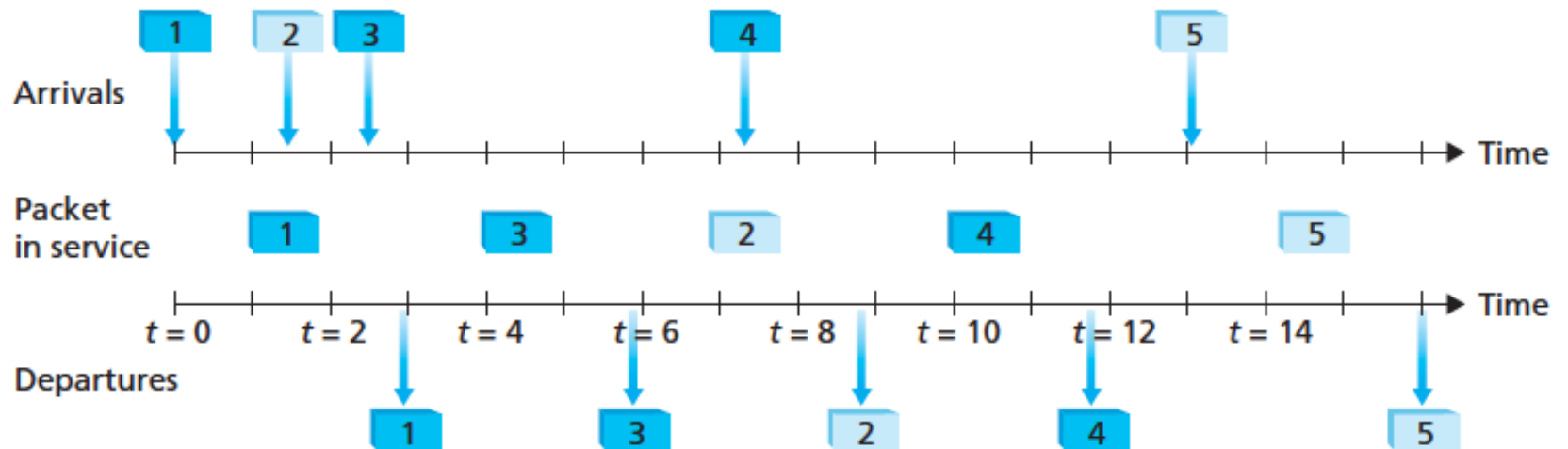
FIFO in opera

Coda di priorità (Priority queuing)



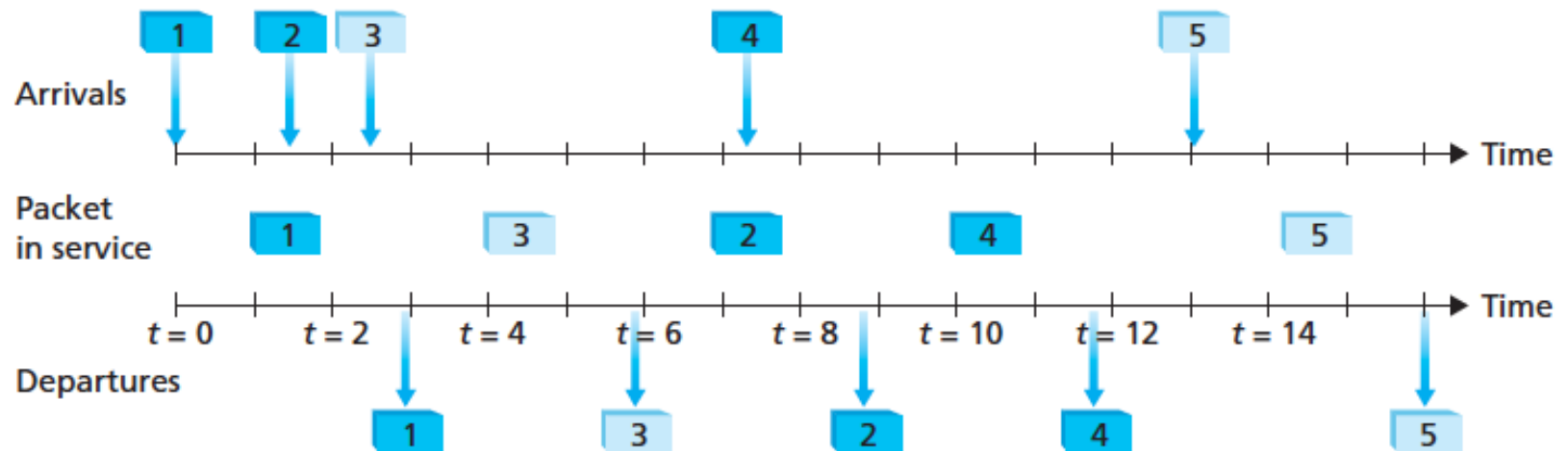
Modello con Coda di Priorità

Coda di priorità



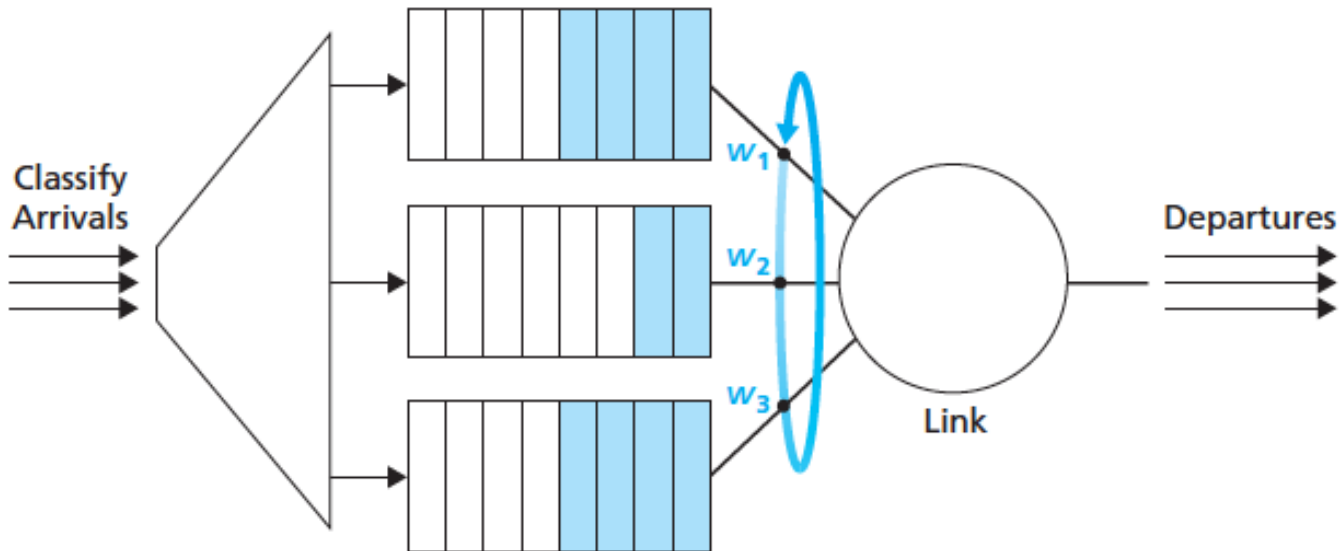
Esempio di Coda di Priorità

Priorità con Round-Robin



Esempio di coda priorità a 2 vie con politica round-robin

Accodamento Equo Ponderato



Accodamento equo ponderato - Weighted fair queuing (WFQ)

$$\frac{w_i}{\sum w_j}$$

Frazione di servizio per ogni coda i con peso w_i

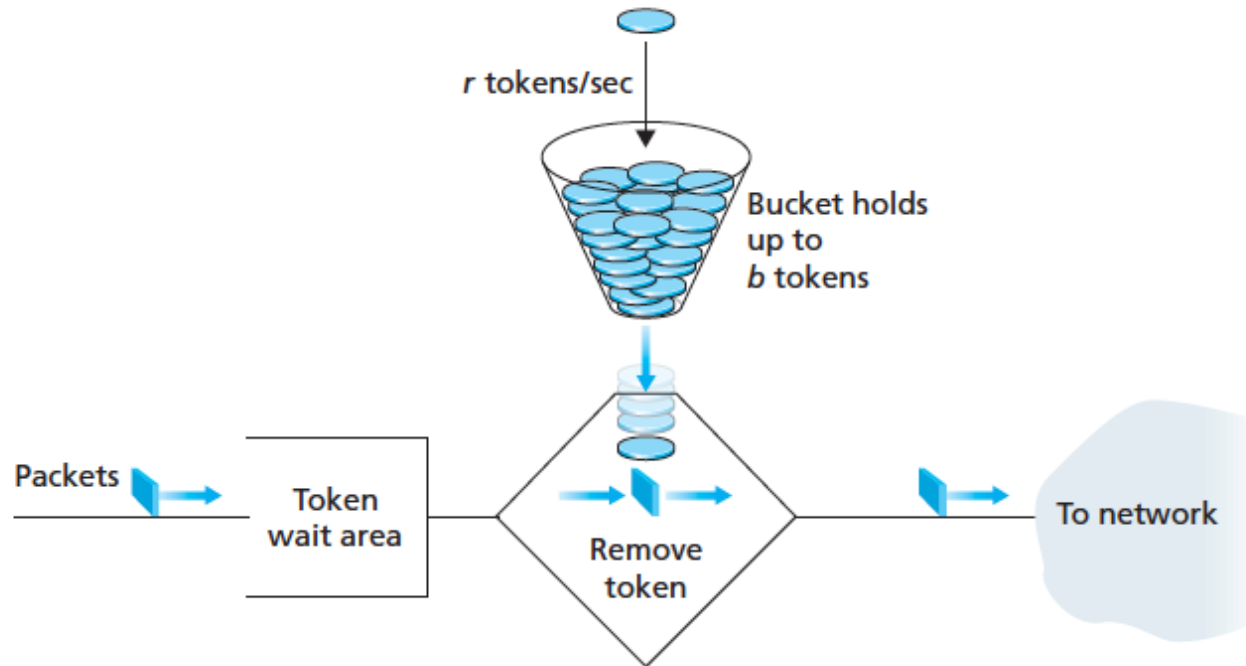
$$R \frac{w_i}{\sum w_j}$$

Rendimento della coda i con capacità trasmissiva R

Policing

■ Policing

- Regolamentazione del tasso al quale ogni classe (o flusso) può **immettere pacchetti** nella rete

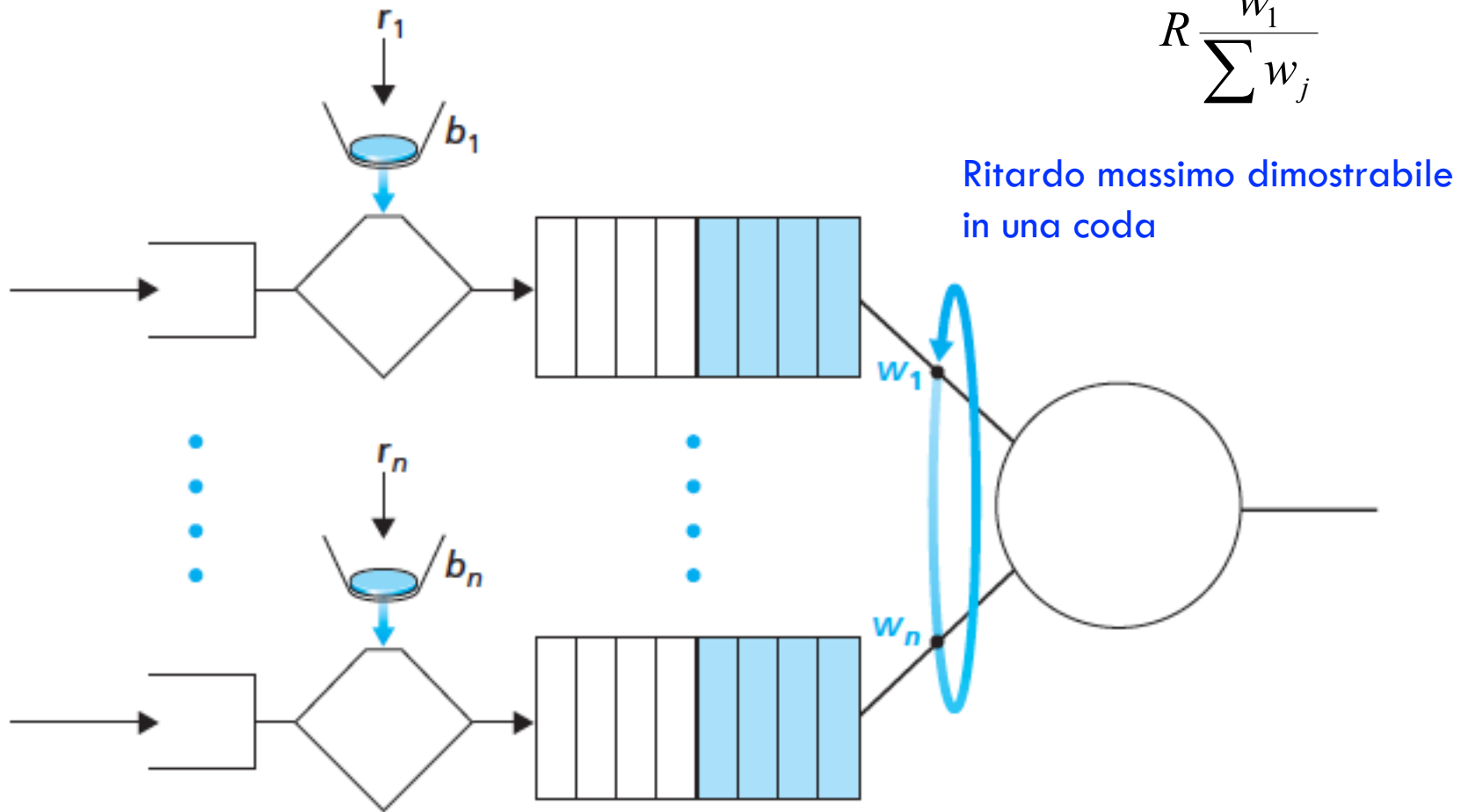


Policy leaky-bucket

$rt + b$
Numero massimo di pacchetti che
si possono trasmettere in un intervallo

Policy

$$d_{\max} = \frac{b_1}{R \frac{w_1}{\sum w_j}}$$



Multiplexed leaky-bucket con scheduling WFQ

Diffserv

■ Diffserv

■ Fornisce differenziazione del servizio

- *La capacità di gestire classi differenti di traffico in modi differenti all'interno di internet in maniera scalabile*

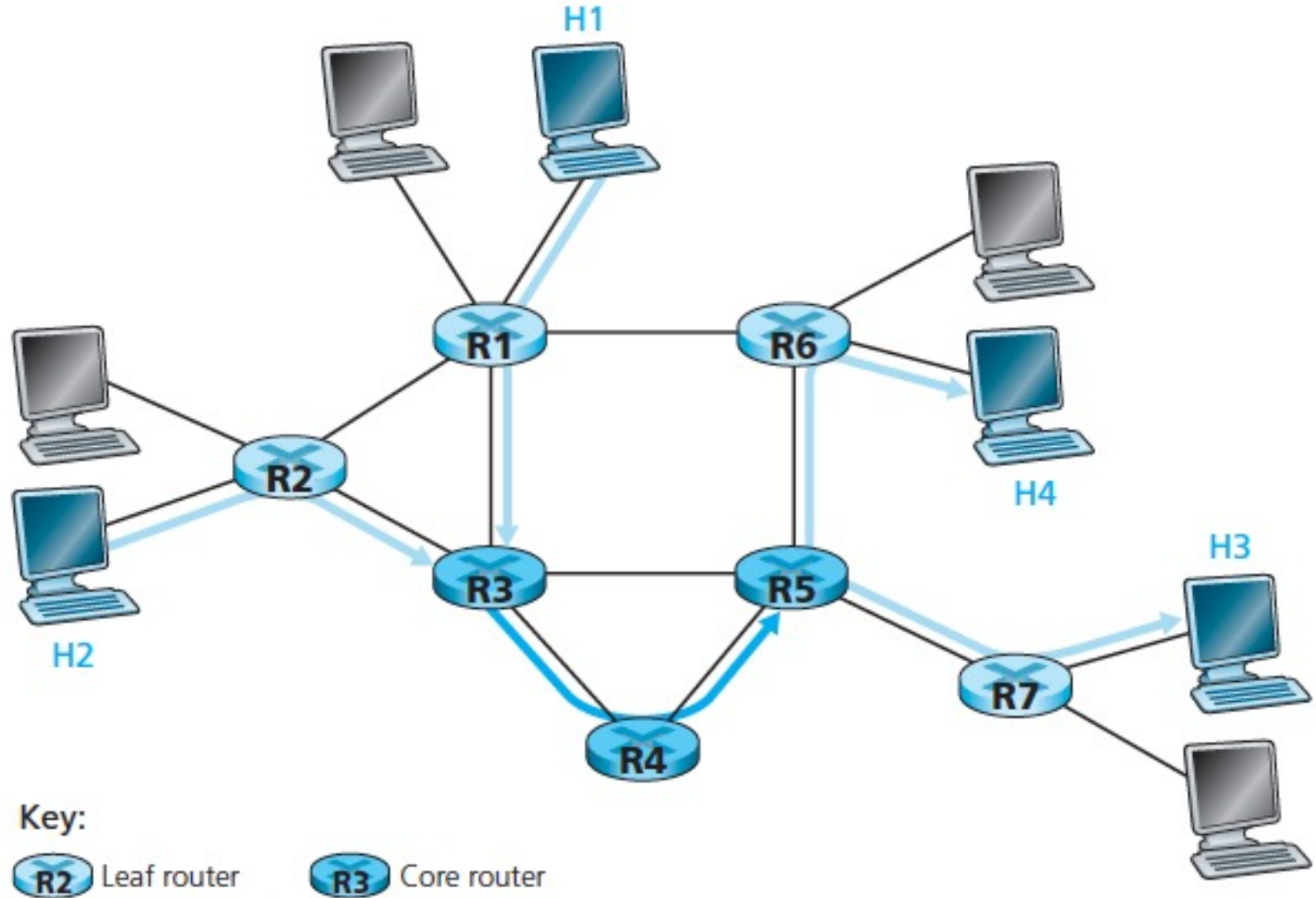
■ Funzioni Periferiche (Edge)

- Classificazione del pacchetto e condizionamento del traffico

■ Funzione Nucleo (Core)

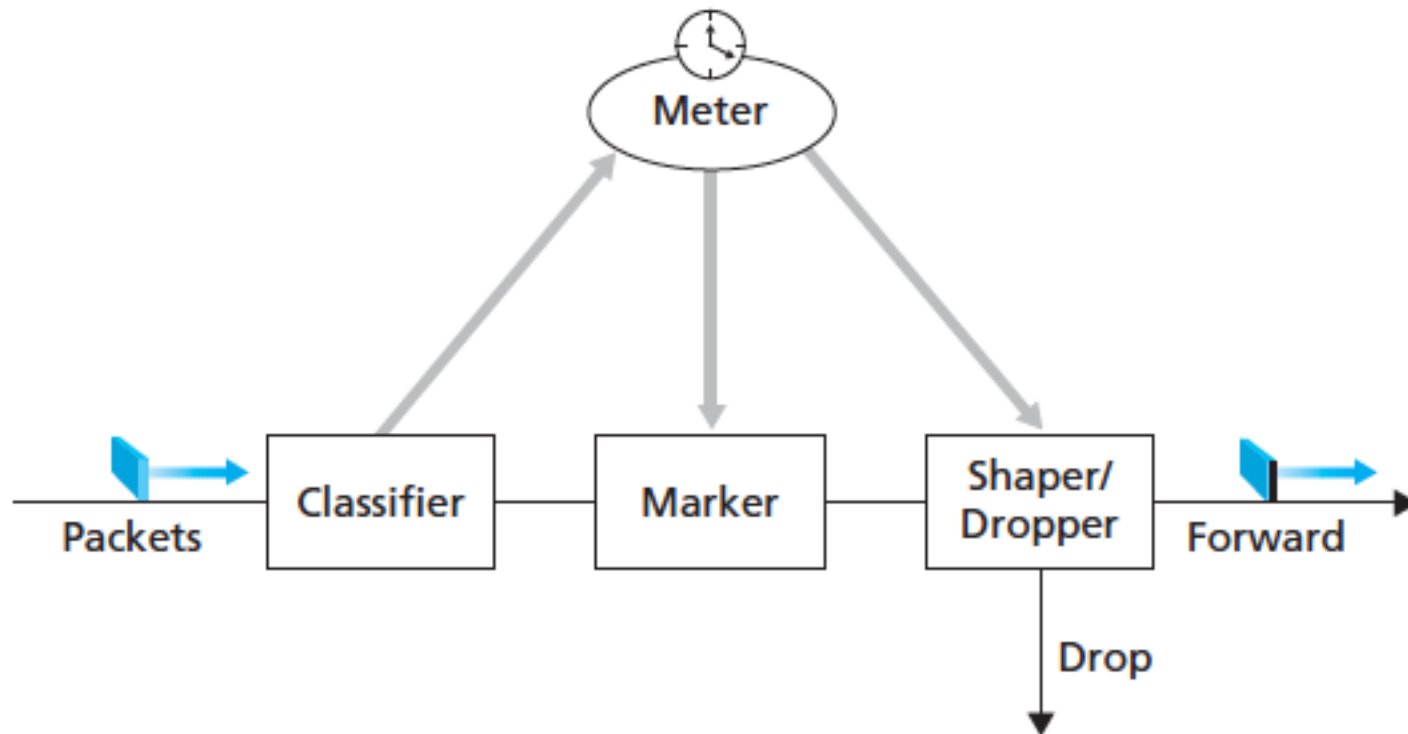
- Inoltro
- *Per-Hop-Behavior, il comportamento può cambiare ad ogni salto tra un router ed un altro in base alle caratteristiche del pacchetto*

Diffserv



Esempio Diffserv network

Diffserv



A simple Diffserv network example

Intserv

- Una QoS per essere garantita deve avere
 - Risorse riservate
 - *Le risorse sono riservate*
 - Call admission
 - *La rete deve fornire un meccanismo per riportare e richiedere le risorse necessarie*
 - Call setup signaling
 - Protocollo di segnalazione per il coordinamento delle varie attività (**call setup protocol**)
 - ReSerVation Protocol (**RSVP**)

Intserv

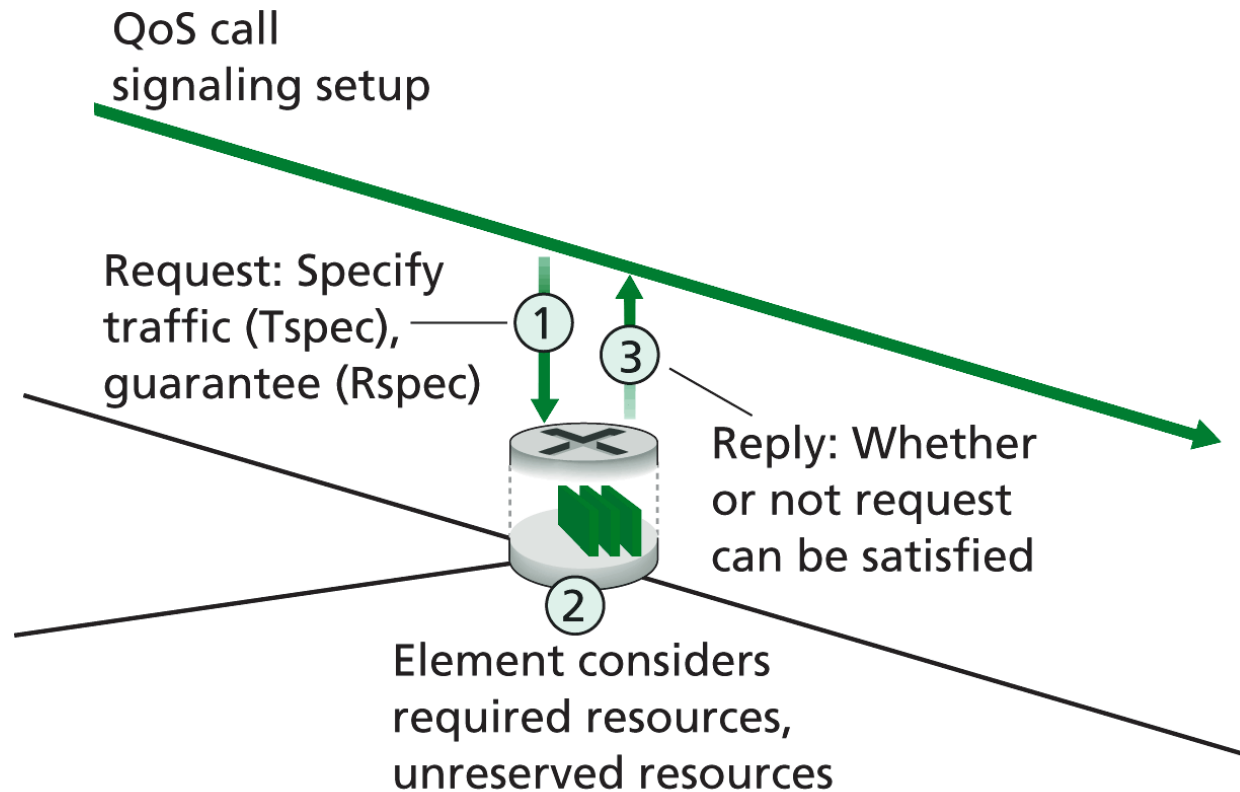


Figure 7.32 ♦ Per-element call behavior

The call setup process