



# Corso di Qualità del Servizio e Sicurezza

a.a. 2015-2016

Lez. del 01/04/2016



# Round Robin

...Meccanismi di scheduling...

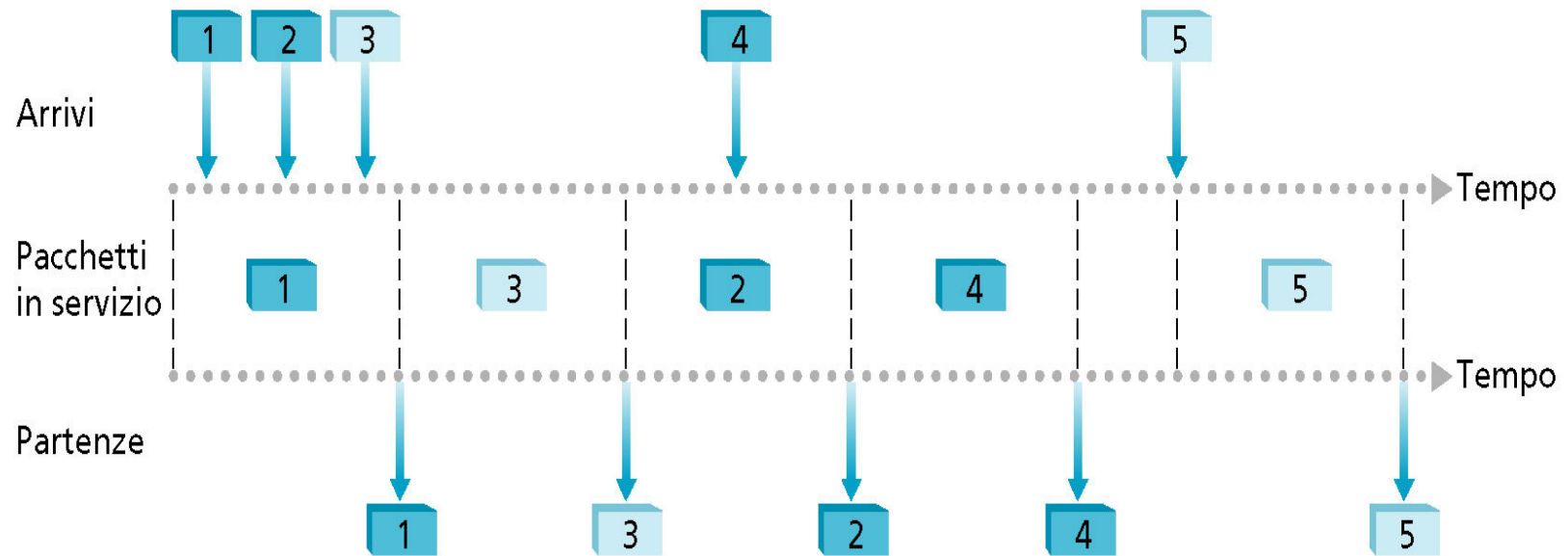


## Round Robin

- ❑ I pacchetti, come nel caso di accodamento prioritario, sono ancora smistati in classi
- ❑ Invece di avere una stretta priorità assegnata alle classi la modalità round robin alterna i servizi tra le classi
- ❑ E' una modalità di accodamento Work-Conserving



# Round Robin



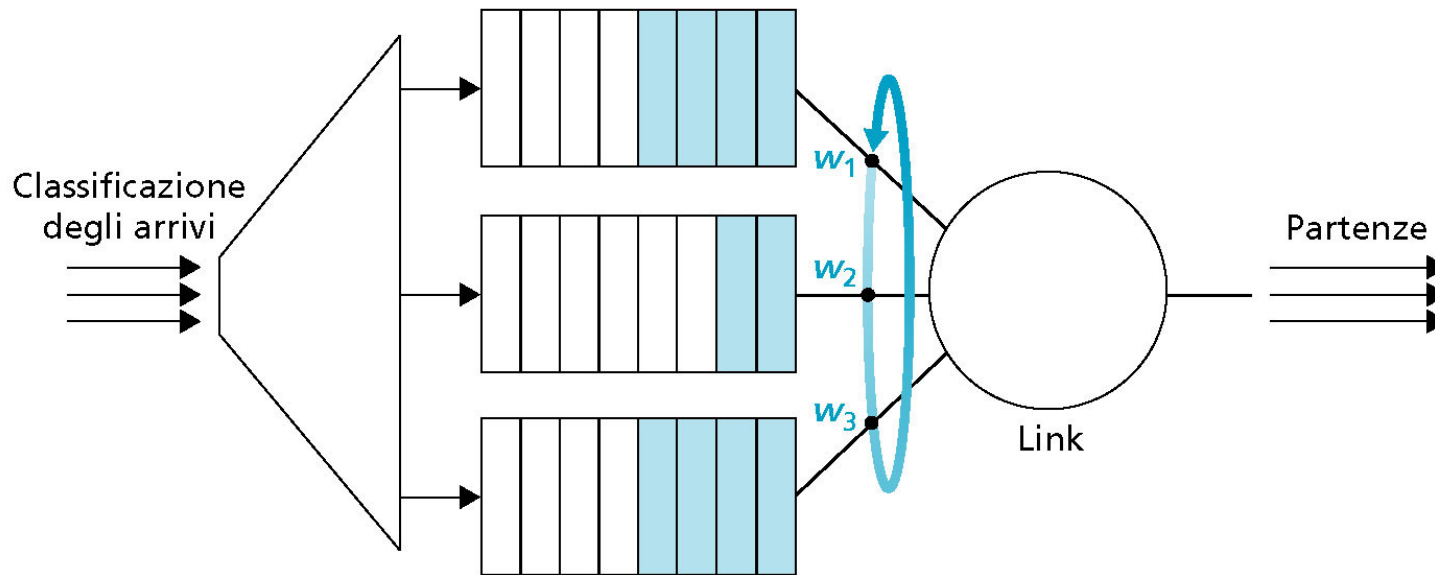


## Weighted Fair Queuing (WFQ)

- ❑ E' una astrazione generalizzata dell'accodamento round robin che ha trovato un impiego considerevole nelle architetture per la QoS
- ❑ I pacchetti in arrivo sono ancora classificati e vengono accodati nella loro area di attesa della classe appropriata
- ❑ Come nella modalità round robin servirà ancora le classi in modo ciclico
- ❑ E' una modalità di lavoro work-conserving



# Weighted Fair Queuing (WFQ)





## Weighted Fair Queuing (WFQ)

- A ciascuna classe  $i$  è assegnato un peso  $w_i$
- Alla classe  $i$  è garantito di ricevere una frazione di servizio uguale a  $w_i/(\sum w_j)$  dove la somma al denominatore è effettuata su tutte le classi che hanno pacchetti accodati
- Per un link con velocità di trasmissione  $R$ , la classe  $i$  raggiungerà sempre un throughput di almeno  $R * w_i/(\sum w_j)$ .



## Meccanismi di Policing

- ❑ Il policing è la regolazione della velocità a cui a un flusso è permesso di iniettare pacchetti nella rete.
- ❑ Possiamo identificare tre importanti criteri di sorveglianza:
  - Velocità media
  - Velocità di picco
  - Dimensione della raffica (burst)



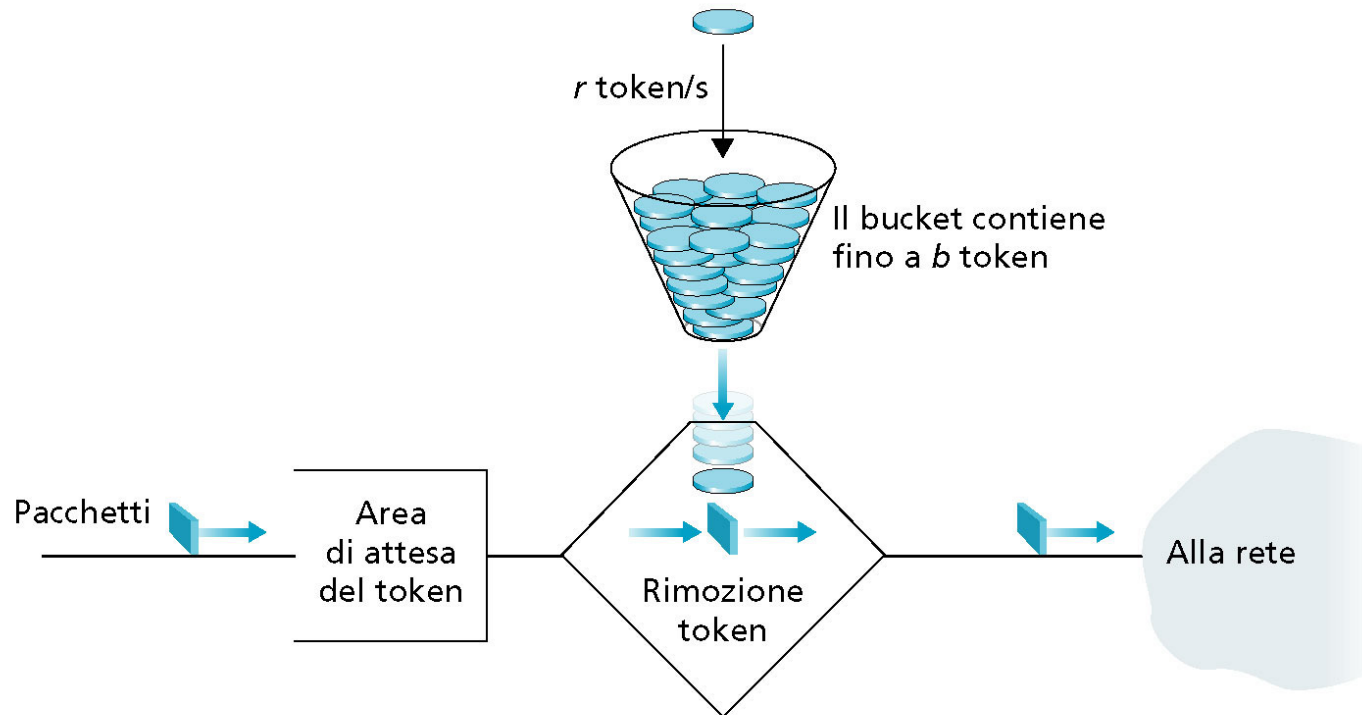


## Token Bucket

- ❑ Un token bucket è un contenitore che può contenere fino a  $b$  token (gettoni)
- ❑ I token sono aggiunti al contenitore come segue:
  - Nuovi token sono sempre generati a una velocità di  $r$  token al secondo
  - Se il contenitore contiene meno di  $b$  token al momento della generazione di un token, esso verrà aggiunto al contenitore altrimenti viene ignorato ed il contenitore rimarrà con  $b$  token (cioè pieno).



# Token Bucket





## Architetture per la QoS:

- ❑ Integrated Services (Servizi Integrati)
- ❑ Differentiated Services (Servizi Differenziati)



## Servizi Integrati

- ❑ Nel 1990 viene formato un gruppo di lavoro dell'IETF sui servizi integrati
- ❑ Esso pose l'attenzione sulla definizione di un minimo insieme di requisiti necessari per aiutare la modalità di inoltro corrente di internet: il best effort
- ❑ L'IntServ mira a fornire garanzie per-flusso a sessioni di applicazioni individuali.

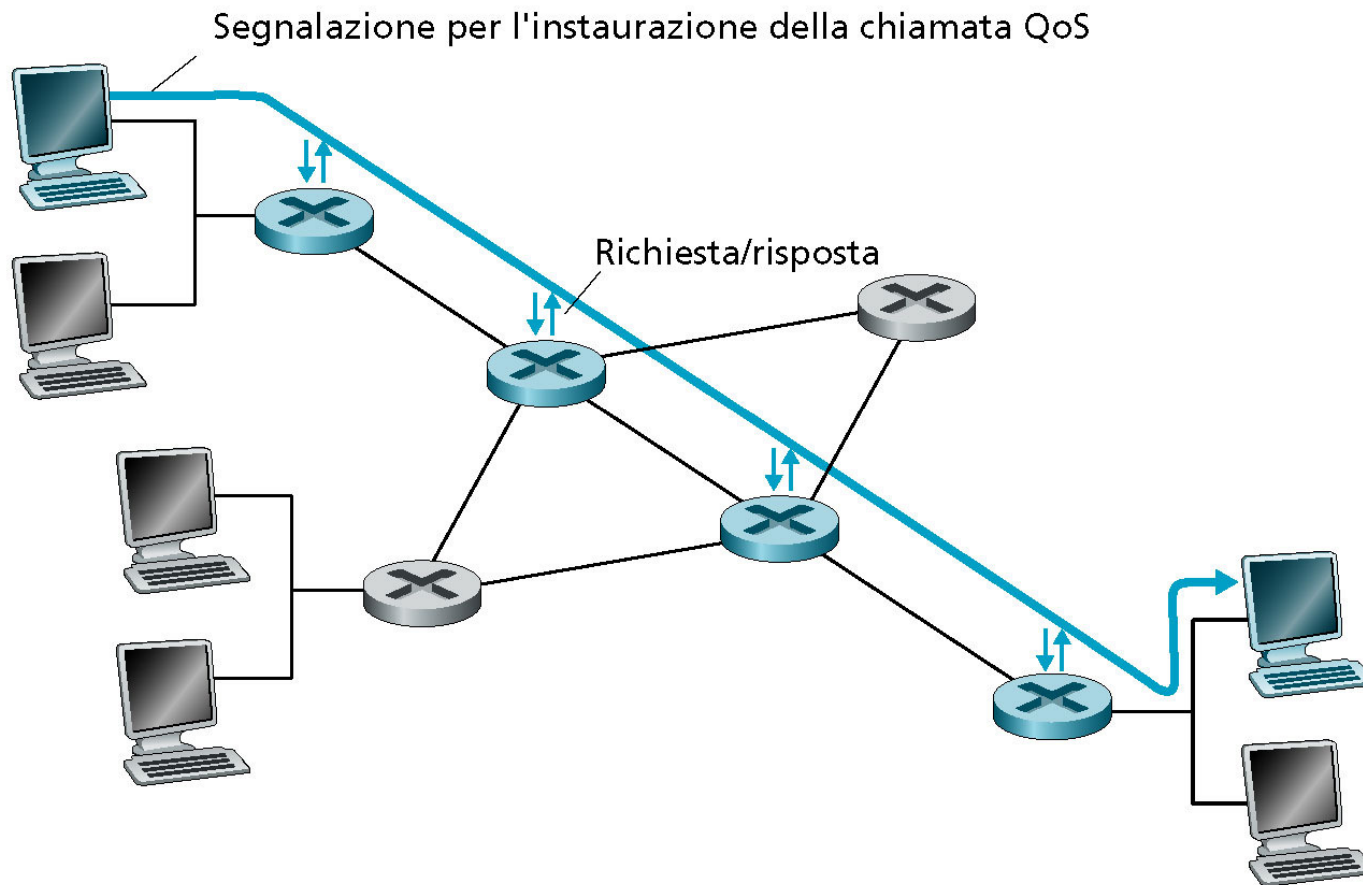


## Servizi Integrati (IntServ)

- ❑ Definisce nuove classi di servizio da affiancare al best effort
- ❑ L'idea è che ogni classe si basa sulla richiesta di particolari requisiti di QoS
- ❑ Questa architettura fornisce servizi orientati al singolo flusso basati su una comunicazione orientata alla connessione



- L'architettura IntServ si basa su due concetti base
  - **Risorse riservate.** A ogni router è richiesto di conoscere la quantità delle sue risorse (buffer, larghezza di banda) già riservate
  - **Impostazione della chiamata.** Una sessione che richiede garanzie di QoS deve prima essere in grado di prenotare risorse sufficienti a ciascun router della rete sul suo percorso sorgente-destinazione, per assicurare i suoi requisiti di QoS.





## Flow descriptor

- ❑ Ogni richiesta di prenotazione richiede al suo interno un oggetto attraverso cui l'host sorgente specifica la QoS richiesta ed identifica il flusso di dati cui riservare quella QoS.
- ❑ Tale oggetto è detto **flow descriptor** costituito:
  - **Flowspec**: specifica la QoS desiderata
  - **Filter spec**: identifica il flusso di dati al quale riservare la QoS indicata nel flowpsec
- ❑ In ogni nodo ogni richiesta di prenotazione delle risorse interagisce con due entità locali:
  - **Admission control**
  - **Policy control**





## Admission control

- L'admission control verifica se la richiesta può essere esaudita, cioè se sono presenti risorse sufficienti a garantire la QoS specificata nel flowspec senza incorrere nel rischio che si deteriori la QoS riservata agli altri flussi di dati che in quel momento stanno attraversando il nodo in oggetto.



## Policy control

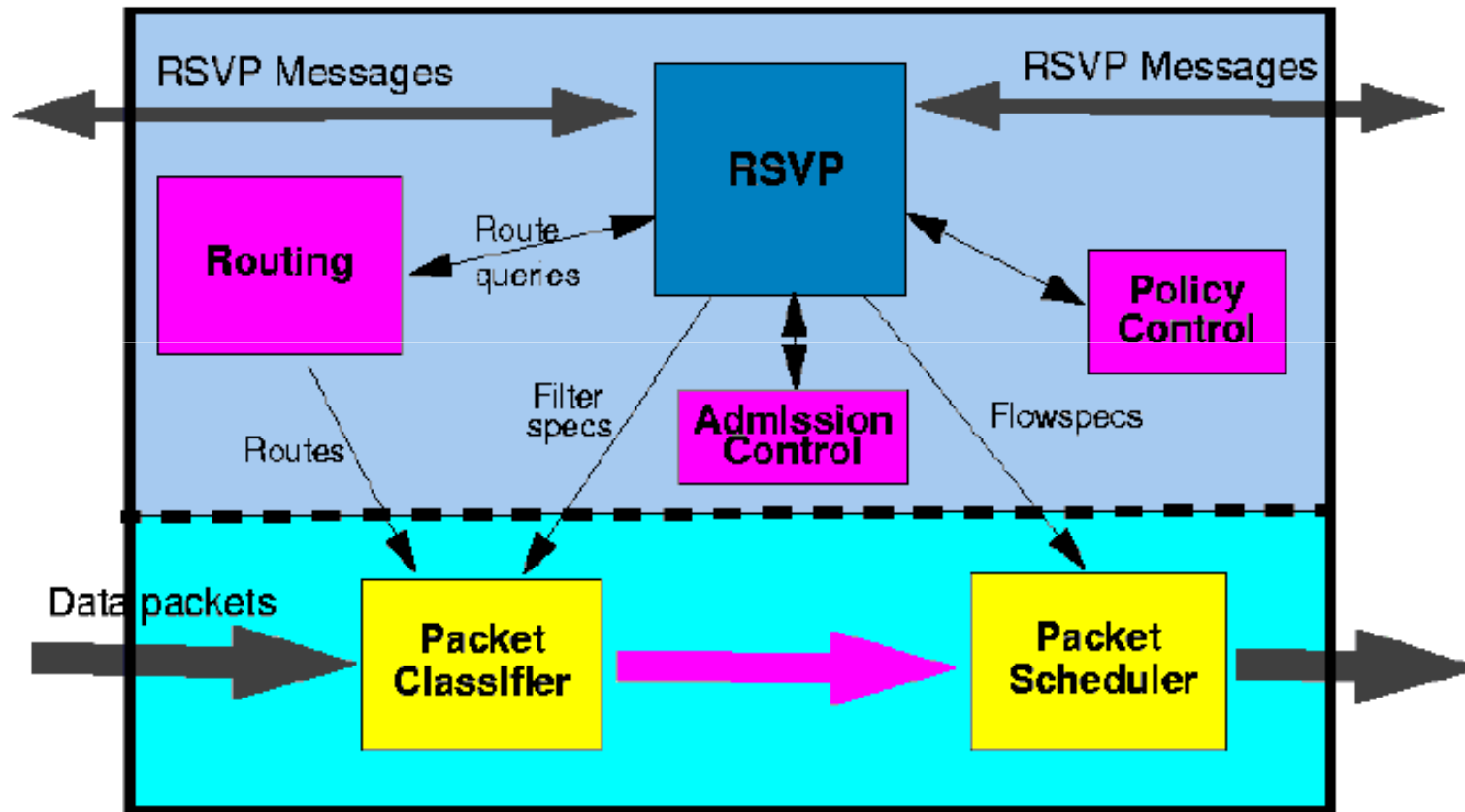
- ❑ Il policy control verifica invece che l'host richiedente sia autorizzato ad inoltrare tale richiesta, ed in più memorizza dei dati necessari successivamente alla tariffazione del servizio offerto.



- ❑ Le informazioni contenute negli oggetti flowspec e filter spec vengono rispettivamente utilizzate per configurare i parametri di due moduli:
  - Packet scheduler
  - Packet classifier



# Componenti in un nodo IP





## Classificazione delle applicazioni

- La struttura degli IntServ ha classificato le applicazioni nelle seguenti categorie:
  - Elastic Traffic
  - Real Time Traffic



## Elastic Traffic

- ❑ E' il traffico tradizionale delle reti TCP/IP
- ❑ È indifferente alle variazioni di ritardo di transito dei pacchetti
- ❑ Applicazioni come Telnet, FTP, Web browsing rientrano in questa categoria
- ❑ Il modello di servizio best-effort è accettabile per queste applicazioni



## Real Time Traffic

- ❑ Le applicazioni real-time sono le applicazioni dette playback application, cioè applicazioni in cui in fase di ricezione è necessario riprodurre i pacchetti partiti in un istante esatto detto playback point
- ❑ Questo induce la necessità di un delay bound da non superare affinché i pacchetti ricevuti siano ancora validi.
- ❑ Necessita un trattamento preferenziale rispetto alle applicazioni elastiche



□ Le applicazioni Real Time si dividono in due sottocategorie:

- Intolleranti: che scartano completamente un pacchetto scaduto
- Tolleranti: che riescono ad adeguarsi a variazioni del ritardo compensando con una perdita di qualità

I parametri di QoS richiesti sono:

- Throughput
- Delay
- Jitter
- Perdita di pacchetti