

Configurazione del supporto e dell'imposizione QoS per ASR Packet Gateway 5x00

Sommario

[Introduzione](#)

[Profilo QoS Bearer EPS](#)

[Supporto delle funzioni QoS di base](#)

[Supporto dell'applicazione APN-AMBR](#)

[Supporto dell'imposizione QoS predefinita](#)

[Supporto dell'applicazione a livello di SDF \(regola PCC\)](#)

[Supporto contrassegno DSCP](#)

[Supporto associazione portante](#)

[Discussioni correlate nella Cisco Support Community](#)

Introduzione

Questo articolo offre una breve panoramica del supporto QoS (Quality of Service) in Cisco Aggregated Service Router (ASR) 5x00 Packet Gateway (PGW). Il supporto dell'imposizione QoS è una delle funzionalità importanti che PGW deve supportare nella rete Evolved Packet Core (EPC). Esistono diversi aspetti di QoS che devono essere supportati in un PGW per essere conformi alle specifiche. Un bearer EPS (Evolved Packet System) è il livello di granularità per il controllo QoS a livello di bearer nell'EPC e in altri tipi di accesso.

Profilo QoS Bearer EPS

Il profilo QoS di EPS bearer include i parametri QCI, ARP, GBR e MBR. Ogni bearer EPS (GBR e non GBR) è associato ai seguenti parametri QoS di livello bearer:

QCI (QoS Class Identifier): Un QCI è un parametro scalare utilizzato come riferimento ai parametri specifici del nodo di accesso che controllano il trattamento dell'inoltro dei pacchetti a livello di portante (ad esempio, la pianificazione dei pesi, le soglie di ammissione, le soglie di gestione delle code, la configurazione del protocollo del livello di collegamento, ecc.) e che sono stati preconfigurati dall'operatore proprietario del nodo di accesso (ad esempio eNodeB). Una mappatura uno-a-uno dei valori QCI standardizzati per le caratteristiche standardizzate è catturata in Technical Specification (TS) 23.203.

Priorità di allocazione e conservazione (ARP): L'ARP contiene informazioni sul livello di priorità (scalare), sulla capacità di prelazione (flag) e sulla vulnerabilità di prelazione (flag). Lo scopo principale di ARP è quello di decidere se una richiesta di modifica/istituzione al portatore può essere accettata o deve essere rifiutata a causa di limitazioni delle risorse (generalmente la capacità radio disponibile per i portatori GBR). ARP viene utilizzato anche in Policy and Charging Enforcement Function (PCEF)/ Policy and Charging Rule Function (PCRF) per Bearer-Binding insieme a QCI. Bearer-Binding è un processo di associazione delle regole PCC (Policy and Charging Control) a un particolare portatore EPS.

GBR (Guaranteed Bit Rate): Applicabile solo ai portatori di GBR. GBR indica la velocità bit che ci

si può attendere venga fornita da un supporto GBR. Si prevede che il RAN (Radio Access Network) e il core riservino il GBR al portatore.

Velocità bit massima (MBR): Applicabile sia ai portatori GBR che ai portatori non GBR. L'MBR limita la velocità in bit che ci si può aspettare che un bearer fornisca (ad esempio, il traffico in eccesso può essere scartato da una funzione di rate shaping). L'MBR di un particolare portatore GBR può essere impostato su un valore maggiore rispetto al GBR.

Ogni accesso al nome del punto di accesso, da parte di un dispositivo utente, è associato al seguente parametro QoS:

Per APN Aggregate Maximum Bit Rate (APN-AMBR): Limita la velocità in bit aggregata che ci si può aspettare di fornire su tutte le connessioni non GBR di tutte le connessioni Packet Data Network (PDN) della stessa APN. Il PGW applica il APN AMBR in downlink. L'applicazione dell'APN AMBR in uplink è effettuata nell'UE e anche nel PGW.

Ogni UE è associato al seguente parametro QoS del livello di aggregazione al portatore:

Per UE Aggregate Maximum Bit Rate (UE-AMBR): L'MME fissa l'UE-AMBR alla somma dell'APN-AMBR di tutti i numeri APN attivi fino al valore dell'UE-AMBR sottoscritto. UE-AMBR limita la velocità in bit aggregata che ci si può aspettare di fornire a tutti i portatori non GBR di un UE (ad esempio, il traffico in eccesso può essere scartato da una funzione di rate shaping). Il 4G applica l'UE AMBR in uplink e downlink.

La GBR e la MBR indicano le velocità in bit del traffico per portante, mentre UE-AMBR/APN-AMBR indica le velocità in bit del traffico per gruppo di portanti. La GBR e la MBR indicano le velocità in bit del traffico per portante, mentre UE-AMBR/APN-AMBR indica le velocità in bit del traffico per gruppo di portanti. Ognuno di questi parametri QoS ha un componente uplink e downlink.

Per i portatori GBR, l'elemento di informazione QoS Bearer (IE) (nel messaggio di richiesta Create/Update Bearer) porta sia la velocità dati GBR che la velocità dati MBR di livello bearer (in base alle specifiche tecniche (TS) 23.401, sec 4.7.3), ma la procedura Flow QoS IE in Bearer Resource Command (BRC) può trasportare solo la velocità dati GBR (in base a TS 23.401, sec 5.4.5). Ogni regola PCC associata ai supporti GBR avrà una propria velocità dati GBR e MBR a livello di regola PCC. Le velocità di trasferimento dati MBR e GBR a livello di bearer per un bearer EPS vengono derivate sommando le corrispondenti velocità di trasferimento dati MBR e GBR delle regole PCC associate al bearer EPS.

Per i portatori non GBR, la velocità dati GBR non è applicabile, il QoS IE del portatore riporta sempre la velocità dati MBR come zero (come da TS 23.401, sec 4.7.3), e anche la velocità dati MBR del QoS del flusso IE nella procedura BRC ha una velocità dati MBR come zero (come da TS 23.401, sec 5.4.5). Per i portatori non GBR la velocità dati APN-AMBR può essere condivisa da più portatori, non esiste una velocità dati MBR separata per portatore come tale. Ogni regola PCC associata a portatori non GBR avrà una propria velocità dati MBR a livello di regola PCC.

Supporto delle funzioni QoS di base

- Supporto dell'applicazione della velocità dei dati APN-AMBR.
- Supporto dell'imposizione QoS predefinita.
- Service Data Flow (SDF) (regola PCC) Supporto dell'imposizione della velocità dei dati a

livello di servizio.

- Supporto contrassegno DSCP (Differentiated Services Code Point).
- Supporto Bearer Binding.

Supporto dell'applicazione APN-AMBR

L'AMBR dell'APN è un parametro di sottoscrizione memorizzato per APN nel server HSS (Home Subscriber Server). Mobility Management Entity(MME)/ Serving Gateway(SGW) fornisce APN-AMBR durante la procedura di impostazione predefinita del portatore/handoff GnPp/procedura di modifica QOS avviata da HSS. Questo APN-AMBR viene quindi autorizzato con PCRF. PGW infine applica la velocità dati PCRF autorizzata APN-AMBR. APN-AMBR limita la velocità in bit aggregata che ci si può aspettare di fornire su **tutti i portatori non GBR di tutte le connessioni PDN dello stesso APN**. Ciascuno di questi portatori non GBR potrebbe potenzialmente utilizzare l'intero APN AMBR, ad esempio quando gli altri portatori non GBR non trasportano alcun traffico. Il PGW applica il APN AMBR in direzione downlink e uplink.

Se Gx è abilitato, PGW rispetta sempre i valori APN-AMBR autorizzati da PCRF. Se non si riceve un valore APN-AMBR nella riautorizzazione Gx con PCRF, PGW applica gli ultimi valori APN-AMBR ricevuti da PCRF

In Cisco ASR5x00 PGW, l'imposizione APN-AMBR può essere abilitata su base APN usando la CLI "**apn-ambr rate-limit**" in modalità di configurazione APN su PGW.

Sintassi

```
#configure
# context context_name
# apn apn_name
Entering the above command sequence results in the following prompt:
[context_name]host_name(config-apn)# apn-ambr rate-limit direction { downlink | uplink } [
burst-size { auto-readjust duration seconds | bytes } | violate-action { drop | lower-ip-
precedence | shape [ transmit-when-buffer-full ] | transmit } ][ default | no ] apn-ambr rate-
limit direction { downlink | uplink }
```

Utilizzo:

Utilizzare questo comando per applicare l'AMBR per il servizio APN su supporti che non dispongono di una velocità in bit garantita (GBR).

Esempio:

Il comando seguente imposta la velocità di burst del downlink per usare una durata di 2 secondi per la regolazione automatica e riduce la precedenza IP dei pacchetti che violano:

```
apn-ambr rate-limit direction downlink burst-size auto-readjust duration 2 violate-action lower-
ip-precedence
```

Nota: Per ulteriori dettagli su questa CLI, consultare la guida alla configurazione di PGW

Supporto dell'imposizione QOS predefinita

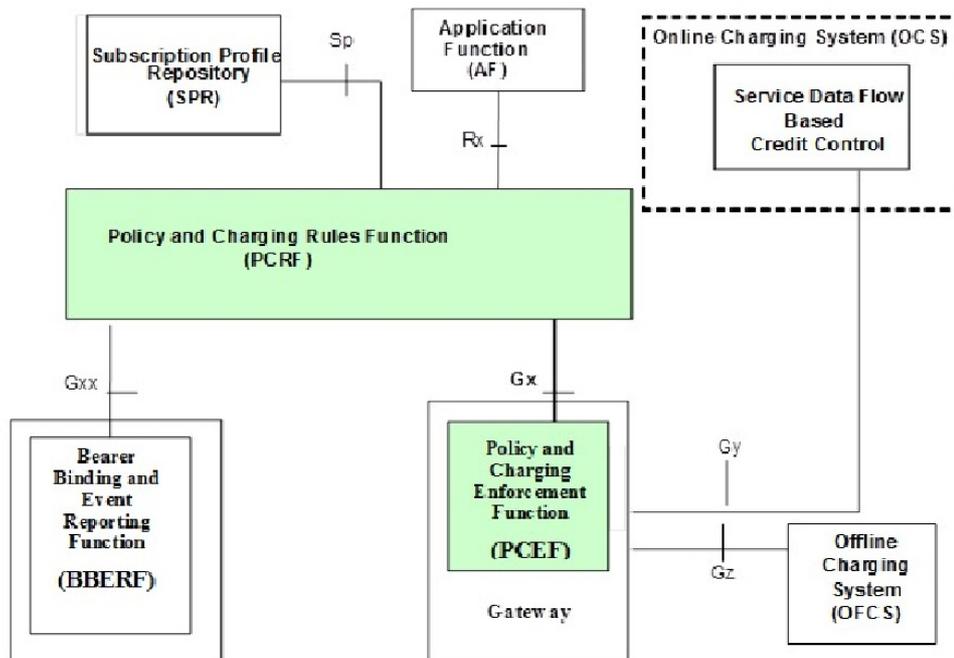
QOS portante predefinito rappresenta il QOS applicato al traffico che scorre sul portante

predefinito in una PDN. Le informazioni QOS di Default-Bearer contengono QCI e ARP. Il supporto predefinito non è un supporto GBR, pertanto non esistono velocità dati di livello bearer associate al QOS di livello bearer. L'APN-AMBR è applicabile al portatore predefinito ed è condiviso con altri portatori non GBR di tale sottoscrittore per tale APN.

PGW applica la funzionalità QOS portante predefinito autorizzata da PCRF o Local-Policy. Se nessun Gx o criterio locale è abilitato, QOS Default-Bearer richiesto viene applicato a PGW. Il supporto PGW per l'applicazione di Default-Bearer è simile al supporto dell'applicazione APN-AMBR, con trigger di evento corrispondenti per Default-Bearer QOS (DEFAULT-EPS-BEARER-QOS-CHANGE event-trigger o altro) su Gx o Local-Policy.

Supporto dell'applicazione a livello di SDF (regola PCC)

Cisco ASR5x00 PGW supporta la funzionalità PCEF, conforme alla struttura PCC basata su 3GPP (3rd Generation Partnership Project) basata su 3GPP Spec TS 23.203 e TS 29.212. Come parte del supporto della funzionalità PCEF, PGW supporta il controllo delle policy e della carica a livello SDF o PCC-rule e supporta l'interfaccia Gx per l'interazione con il server PCRF. PGW supporta il Bearer-Binding basato su PCEF di regole PCC per il tipo di sessione IPCAN 3GPP-EPS. Di seguito è riportato il framework architettura PCC a cui Cisco ASR5x00 PGW è conforme:



Per le regole PCC dinamiche installate da PCRF, il policing a livello SDF a PGW viene applicato in base alle velocità dati QOS a livello di regola PCC. Il traffico che raggiunge questa regola PCC dinamico viene controllato rispetto alla velocità dati MBR delle regole PCC. Tutti i pacchetti che superano il valore MBR configurato verranno ignorati. Il monitoraggio viene eseguito mantenendo i conteggi dei token a livello di flusso.

Per le regole statiche o PCRF attivate Regole predefinite, PGW (PCEF) potrebbe applicare il policing ITC (Intelligent Traffic Control) a livello SDF in base ai limiti di flusso configurati nelle azioni di caricamento. Il traffico che colpisce queste regole con le relative azioni di addebito con limiti di flusso configurati verrebbe controllato su questi valori limite di flusso. Per le regole statiche e predefinite, il monitoraggio verrà eseguito sia per MBR che per GBR (se applicabile) data-rate. A

seconda dell'opzione di superamento della soglia configurata nell'azione di addebito (viola-azione <valore> O azione superiore <valore>), i pacchetti verrebbero scartati o il TOS rimarcato a zero. Il controllo viene eseguito mantenendo il numero di token a livello di ID contenuto.

La CLI per la configurazione della funzionalità di controllo ITC nell'azione di caricamento è la seguente:

```
configure
```

```
active-charging service <acs_service_name>
charging-action <charging_action_name1>
flow limit-for-bandwidth direction downlink peak-data-rate 4000 peak-burst-size 1024 violate-
action discard committed-data-rate 3200 committed-burst-size 512 exceed-action discard
exit charging-action <charging_action_name2>
content-id 1
exit
charging-action <charging_action_name3>
flow action terminate-flow
end
```

Nota: Per il livello SDF, la dimensione della frammentazione di controllo può essere configurata solo come dimensione fissa. Non viene fornita alcuna opzione di regolazione automatica.

Supporto contrassegno DSCP

PGW supporta il contrassegno DSCP dei pacchetti di dati trasmessi tramite i supporti EPS. I livelli DSCP possono essere assegnati a modelli di traffico specifici per garantire che i pacchetti di dati vengano consegnati in base alla precedenza con cui sono contrassegnati. I contrassegni DifServ vengono applicati all'intestazione IP di ciascun pacchetto dati del destinatario trasmesso sulle interfacce S5/S8/SGi. PGW supporta il contrassegno DSCP per i pacchetti dati IPv4 e IPv6. Il contrassegno DSCP nell'intestazione IP viene eseguito in base alla RFC 2474 dell'IETF.

In PGW basato su Cisco ASR5x00, il contrassegno DSCP è abilitato in PGW tramite l'associazione

```
associate qci-qos-mapping <table-name>
```

Una tabella QCI-QOS in una configurazione del servizio PGW o può essere configurata per APN, una tabella QCI associata in APN ha la precedenza per una chiamata. Per impostazione predefinita, se non è associata alcuna tabella di mapping QCI-QOS, per impostazione predefinita il contrassegno DSCP è disabilitato in PGW. Le tabelle di mapping QCI-QoS vengono utilizzate per mappare i valori QCI ai parametri QoS appropriati.

La tabella di mapping QCI-QOS viene utilizzata per configurare la configurazione del contrassegno DSCP. Di seguito è riportata la CLI per la configurazione del contrassegno DSCP per un QCI (*num*) in direzione uplink/downlink:

Sintassi

```
qci num [ {downlink | uplink} { encaps-header { copy-inner | dscp-marking hex } |
userdatagram dscp-marking hex [ encaps-header { copy-inner | dscp-marking hex } ] ] }
```

Ad esempio:

```
configure
  qci-qos-mapping <name>
    qci 1 user-datagram dscp-marking <hex>
    qci 3 user-datagram dscp-marking <hex>
    qci 9 user-datagram dscp-marking <hex>
  exit
```

La CLI precedente è configurata per ciascun QCI (intervallo standard da 1 a 9) e per ciascuna direzione (uplink o downlink). Per impostazione predefinita non esiste alcuna configurazione per un QCI per una direzione, quindi non viene eseguito alcun contrassegno DSCP, quindi è necessaria una configurazione esplicita per abilitare il contrassegno DSCP. Usando questa CLI è possibile configurare il valore DSCP da contrassegnare sia per l'intestazione IP esterna (intestazione IP del tunnel con opzione "encaps-header") che per il valore DSCP da contrassegnare nell'intestazione IP interna (intestazione IP del payload con opzione "userdatagram") del pacchetto del tunnel. Per l'indicazione dell'intestazione esterna è possibile configurare la copia delle intestazioni IP interne (utilizzando l'opzione "copy-inner") contrassegno DSCP o un valore specifico (utilizzando l'opzione "dscp-marking"). In direzione Uplink il tunnel potrebbe essere un tunnel SGI come IP-in-IP, GRE o altri. In direzione Downlink, il tunnel sarà un tunnel GTPU sull'interfaccia S5/S8/Gn.

La CLI per la configurazione dell'azione di caricamento per l'esecuzione del contrassegno DSCP è la seguente:

```
ip tos { af11 | af12 | af13 | af21 | af22 | af23 | af31 | af32 | af33 | af41 |
af42 | af43 | be | ef | lower-bits tos_value } [ uplink | downlink ]
```

Supporto associazione portante

Cisco ASR5x00 PGW supporta la funzionalità PCEF, conforme alla struttura PCC basata su 3GPP basata sulle specifiche 3GPP TS 23.203 e TS 29.212

Essendo un PCEF, deve supportare l'applicazione delle regole a livello di SDF o PCC e la ricarica, supportando in tal modo l'applicazione delle QoS basate sul flusso e la ricarica. Inoltre, il PGW deve supportare anche la funzione Bearer-Binding. Bearer-Binding è un processo di associazione delle regole PCC a un particolare portatore. Per EPS, PGW deve supportare il Bearer-Binding basato su PCEF per IPCAN Session di tipo 3GPP EPS. Nel binding al portatore basato su PCEF, PCRF non è a conoscenza dei portatori e fornisce semplicemente le regole PCC a PCEF per legarlo ai portatori. PGW (PCEF) riceve le direttive da PCRF per attivare/aggiornare/disattivare le regole PCC, in base a questo PGW genera quindi le richieste per creare/aggiornare/eliminare i riferimenti EPS utilizzando le procedure di creazione/aggiornamento/eliminazione dei riferimenti avviate da PGW.

In PGW, ogni regola PCC da attivare viene ricevuta da PCRF, con il proprio QOS a livello di regola PCC, che include QCI, ARP e velocità dati (solo MBR se QCI è non GBR QCI, altrimenti sia MBR che GBR se QCI è GBR QCI). Ogni portatore EPS è identificato in modo univoco da una combinazione di QCI+ARP. Durante il processo Bearer-Binding, il candidato al portatore deve associare una regola da identificare in base alla corrispondenza tra QCI+ARP del portatore e la regola PCC.

Una nuova regola PCC viene associata a un portatore dalla funzione Bearer-Binding nel modo seguente:

- Se esiste già un portatore con QCI+ARP corrispondente alle regole PCC QCI+ARP, tale portatore viene selezionato per associare la regola PCC. In questo caso viene avviata una procedura PGW Update Bearer per aggiungere i filtri pacchetti relativi a questa regola PCC al portatore e, se si tratta di un portatore GBR, le velocità dati GBR e MBR vengono aggiornate in base alla velocità dati GBR e MBR aggiuntiva necessaria per questa nuova regola PCC. Per i sistemi non GBR, non viene trasmessa alcuna variazione della velocità dei dati MBR, in quanto per i sistemi non GBR non esiste una velocità dei dati MBR a livello di portante.
- Se non esiste alcun portatore con QCI+ARP corrispondente a quello delle regole PCC, PGW attiva una procedura Create Bearer avviata da PGW per creare un nuovo portatore con la nuova combinazione QCI+ARP.