

Conoscenza di AVB negli switch Catalyst serie 3K e Catalyst serie 9000

Sommario

[Introduzione](#)

[Premesse](#)

[Supporto hardware/software](#)

[Tecnologie analogiche AV](#)

[Standard IEEE AVB](#)

[Terminologia di rete AVB](#)

[Topologie AVB](#)

[Dominio AVB](#)

[Dominio PTP AVB](#)

[Dominio MSRP AVB \(QoS\)](#)

[MSRP - Errore di prenotazione durante la registrazione dell'annuncio](#)

[MSRP - Errore di prenotazione durante la registrazione pronta](#)

[MSRP - Stati relatori](#)

[MSRP - Stati listener](#)

[Architettura AVB - Classe di traffico QoS](#)

[Dominio AVB MVRP](#)

[Flusso AVB - Insieme](#)

[Interazione componenti AVB](#)

[Risoluzione dei problemi di AVB sugli switch Cat3k e Cat9k](#)

[Configurazione AVB](#)

[Configurazione di AVB](#)

[Configurazione aggiunta automaticamente da MSRP](#)

[Diversi tipi di criteri in ingresso](#)

[Diversi tipi di criteri in uscita](#)

[Verifica del corretto funzionamento di AVB](#)

[Considerazioni su AVB](#)

[Considerazioni su MSRP](#)

[Considerazioni QoS](#)

[Considerazioni su PTP](#)

[Considerazioni su MVRP](#)

[Elenco comandi](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

In questo documento viene descritto come configurare e risolvere i problemi di Audio Video Bridging (AVB) nelle piattaforme Catalyst 3650, 3850, 9300 e 9500.

Premesse

Le implementazioni di apparecchiature audio e video (AV) sono sempre state collegamenti analogici, unidirezionali, point-to-point e unidirezionali. Con la migrazione alla trasmissione digitale, le implementazioni hanno continuato a mantenere l'architettura dei collegamenti point-to-point unidirezionali. Questo modello di connessione dedicato ha consentito una grande quantità di cablaggi difficili da gestire e utilizzare nelle applicazioni professionali e consumer.

Sono stati identificati più meccanismi per risolvere questo problema, ma tutti erano non standard, difficili da utilizzare e installare o costosi e inflessibili. La migrazione a un'infrastruttura Ethernet è stata studiata per soddisfare le esigenze delle apparecchiature AV professionali, ridurre il costo totale di proprietà e permettere l'integrazione trasparente di nuovi servizi. Tuttavia, il meccanismo di installazione mancava di flessibilità e interoperabilità.

Per accelerare l'adozione di AV basati su Ethernet e fornire un'implementazione più flessibile, IEEE ha sviluppato lo standard AVB (Audio Video Bridging) IEEE 802.1. Questo standard definisce un meccanismo grazie al quale gli endpoint e la rete funzionano interamente per consentire lo streaming AV di alta qualità tra le applicazioni consumer e le installazioni AV professionali su un'infrastruttura Ethernet.

Supporto hardware/software

AVB è supportato sulle piattaforme Cat3K a partire dalla versione software Cisco IOS® XE Denali 16.3.x. Nel file Cat9k, la funzione AVB è stata introdotta in Fuji-16.8.1a. Poiché nel corso del tempo sono stati apportati miglioramenti significativi, le nuove versioni software includono miglioramenti per la funzionalità AVB.

Queste piattaforme supportano AVB:

	Catalyst 3650/3850	Catalyst 9300	Catalyst 9400	Catalyst 9500
SKU/PID supportati	<ul style="list-style-type: none">• WS-C3650-24PDM• WS-C3650-48FQM• WS-C3650-8X24PD• WS-C3650-8X24UQ• WS-C3650-12X48FD• WS-C3650-12X48UQ• WS-C3650-12X48UR• WS-C3650-12X48UZ• WS-C3850-12x48U• WS-C3850-24XU	<ul style="list-style-type: none">• Supportato su tutti i modelli	<ul style="list-style-type: none">• Supporto di PTPv2/gPTP sul software 17.2• AVB non ancora supportato*	<ul style="list-style-type: none">• C9500-24Q• C9500-12Q• C9500-40X• C9500-16X

- WS-C3850-12XS
- WS-C3850-16XS
- WS-C3850-24XS
- WS-C3850-32XS
- WS-C3850-48XS

Nota: Attualmente, AVB è supportato solo su piattaforme fisse/standalone e non in configurazioni di stack. Il supporto per piattaforme modulari, come Cat9400, è previsto.

Tecnologie analogiche AV

	AVB	DANTE	CobraNet
Standard	IEEE802.1 (Audio/Video over Ethernet)	Proprietario (Audio over IP)	Proprietario (Audio over Ethernet)
Capacità canale	Massima capacità del canale con una rete >=10 Gbps	Maggiore capacità del canale a 1 Gbps di rete	Capacità a basso carico 100 Mbps di rete
Sincronizzazione orologio	IEEE802.1AS gPTP Tutti i dispositivi (switch, endpoint AVB) devono essere compatibili con gPTP	IEEE 1588 I dispositivi DANTE devono essere compatibili con IEEE1588	Proprietario
Latenza	<2 ms	<2 ms	<5,33 ms Elevato per molte applicazioni
Formato frame/pacchetto	Frame Ethernet Layer 2	Pacchetto IP layer 3 non instradabile	Frame Ethernet Layer 2
Configurazione e installazione	Semplice (software di controller di fornitori diversi)	Semplice (controller software di DANTE)	complesso
Tassa di licenza	N/D	Costoso	Costoso
Switch/router di rete	Lo switch deve supportare AVB QoS viene impostato automaticamente Migliore funzione QoS	Interruttore standard QoS impostato manualmente utilizzo delle funzionalità standard di switching QoS (Quality of Service) VoIP (Voice over IP)	Interruttore standard QoS impostato manualmente

Standard IEEE AVB

L'Audio Video Bridge (AVB) IEEE 802.1 comprende questi quattro standard IEEE. Ciò significa che ogni volta che si verifica un problema AVB, dobbiamo tenere conto di ciascuno degli standard e risolvere il problema di conseguenza:

IEEE802.1AS (gPTP)

- Protocollo gPTP (Generalized Precision Time Protocol).

- Intervallo e sincronizzazione per i dispositivi Layer 2 delle applicazioni con distinzione di tempo.

IEEE802.1Qat (MSRP)

- Protocollo MSRP (Multiple Stream Reservation Protocol).
- Sistema di controllo completo dell'ammissione del traffico per la prenotazione delle risorse.

IEEE802.1Qav (QoS)

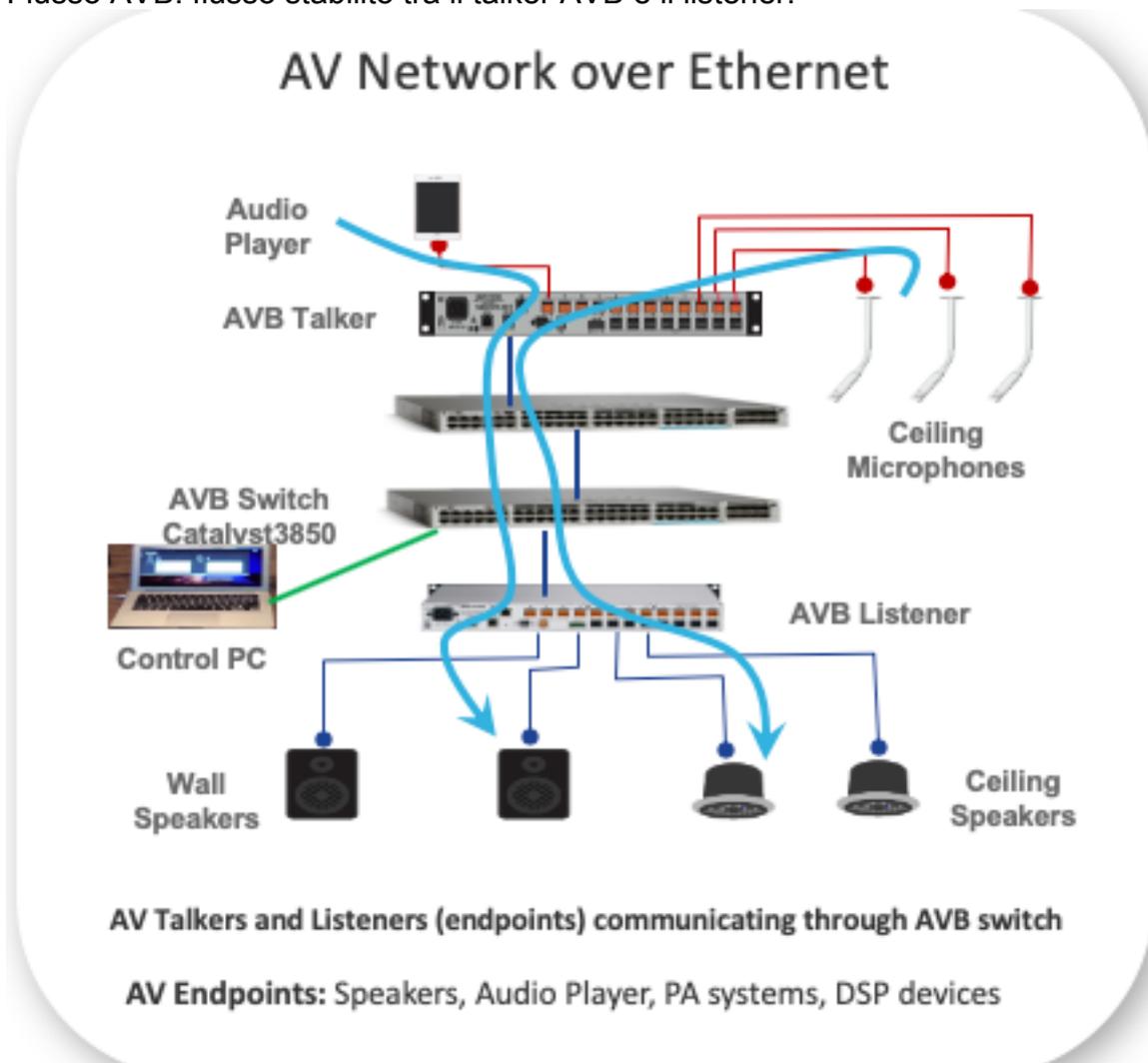
- Inoltro e accodamento per flussi FQTS (Time-Sensitive Streams).
- Programmazione e shaping del traffico AV.

IEEE802.1Qak (MVRP)

- Protocollo di registrazione per più VLAN.
- Configurazione dinamica e condivisione delle informazioni sulla vlan.

Terminologia di rete AVB

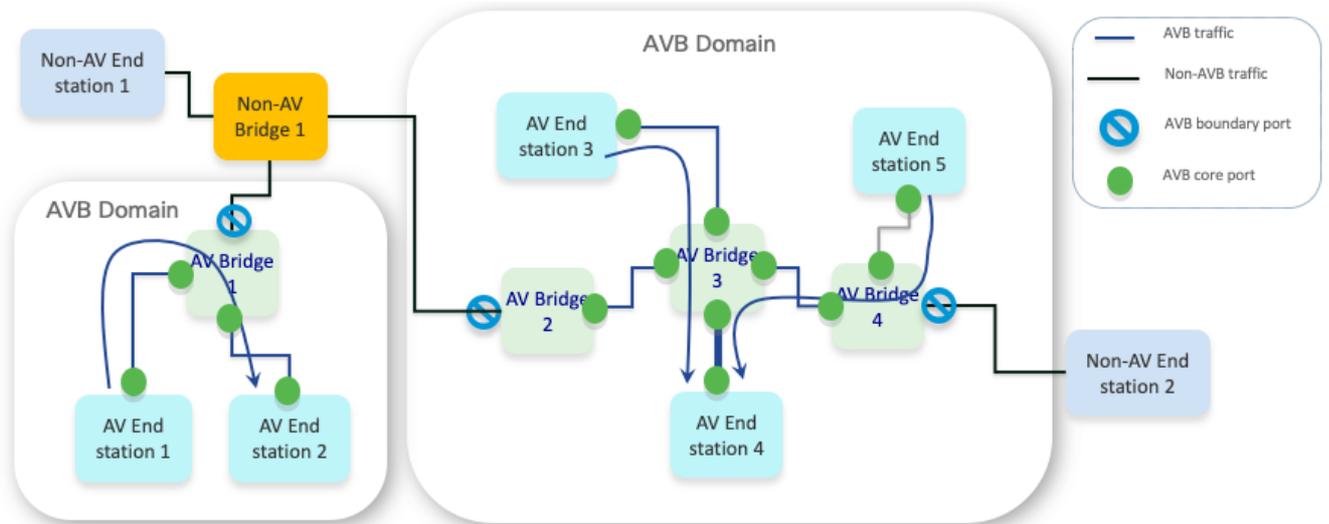
- Avb Talker: origine del flusso AVB.
- Bridge/switch AVB.
- Listener AVB: consumer del flusso AVB.
- Flusso AVB: flusso stabilito tra il talker AVB e il listener.



Nota: Alcuni endpoint AVB possono agire contemporaneamente come altoparlanti AVB e listener AVB.

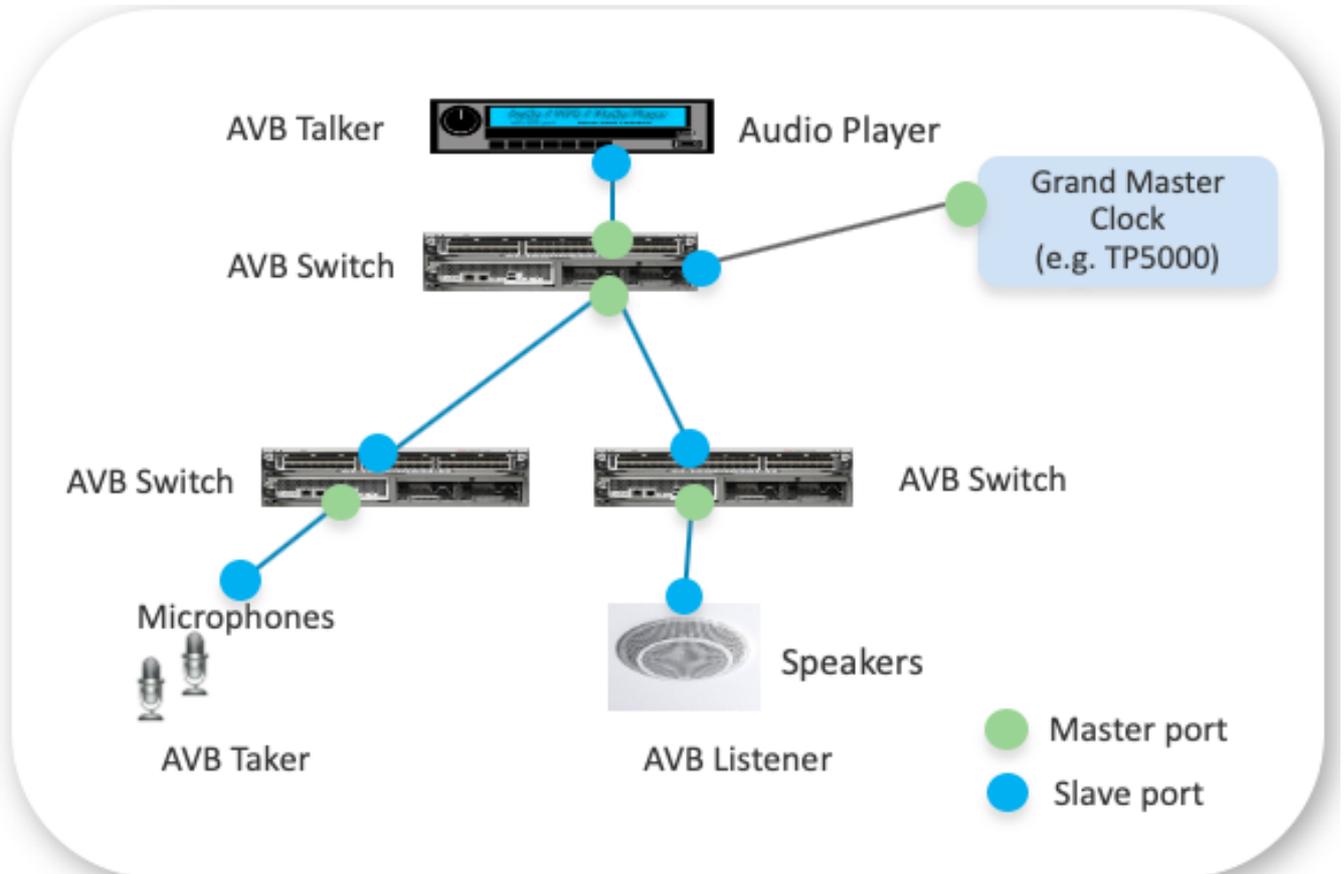
Topologie AVB

Dominio AVB



Nota: È supportato un solo dominio AVB per switch.

Dominio PTP AVB



Nota: gPTP supporta un solo dominio.

La **BMCA** viene usata per selezionare l'orologio primario su ogni collegamento e in ultima analisi seleziona l'orologio principale per l'intero dominio gPTP. L'orologio del master è incaricato di fornire la sincronizzazione e la sincronizzazione per l'intero dominio. BMCA viene utilizzato per selezionare lo stato primario e subordinato delle porte su ciascun collegamento utilizzando i messaggi di annuncio. L'orologio più efficace selezionato come principale dipende dalla qualità dell'orologio (stabilità) e da configurazioni quali la priorità gPTP. Viene eseguito localmente su ciascuna porta per confrontare i propri set di dati locali con quelli ricevuti nei messaggi di annuncio dal dispositivo adiacente per determinare l'orologio migliore sul collegamento.

- Primario: Questa porta è l'origine dell'ora sul percorso.
- Subordinato: Questa porta si sincronizza con il dispositivo nel percorso in stato subordinato.

Uno switch con funzionalità gPTP determina se un peer è anche in grado di supportare gPTP misurando il **ritardo peer-to-peer**, ovvero un ritardo tra porte collegate direttamente senza uno switch intermittente. Questo meccanismo di misurazione del ritardo utilizza i tipi di messaggio **Pdelay_Req**, **Pdelay_Resp** e **Pdelay_Resp_Follow_Up**. In base a questi scambi di messaggi, viene decisa la funzionalità gPTP della porta. Una volta stabilita la gerarchia dell'orologio principale-subordinato, viene avviato il processo di sincronizzazione dell'orologio.

La tecnologia gPTP è basata su IEEE1588v2

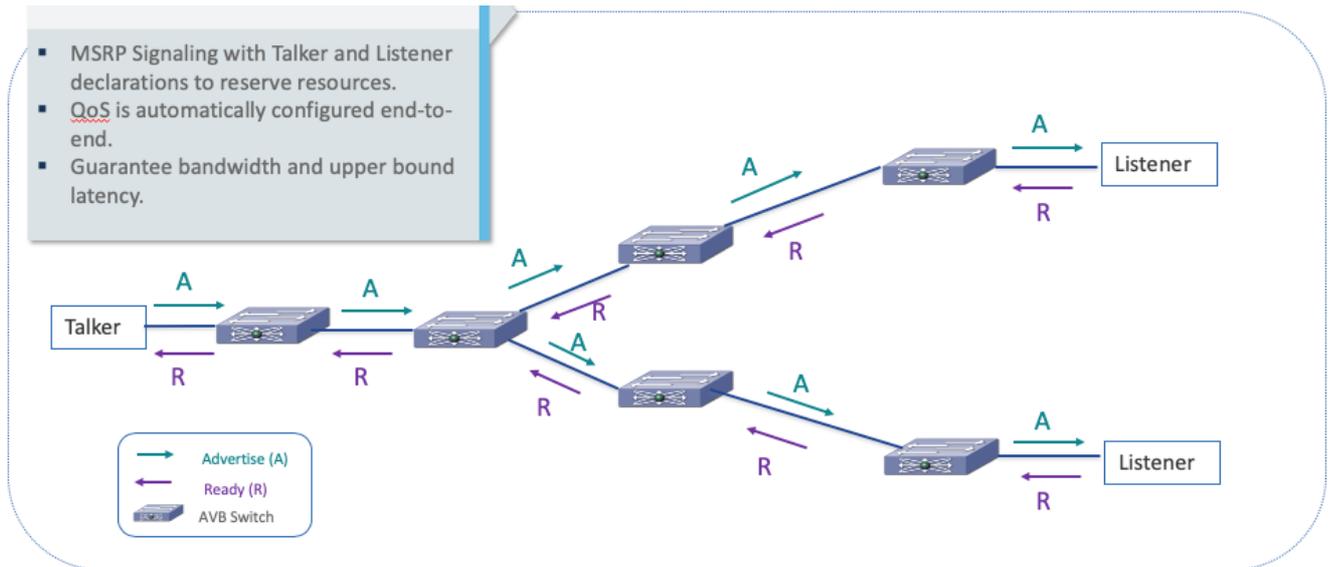
- È simile al BMCA specificato in 1588v2, con poche semplificazioni nella macchina a stati
- **Non** è presente **alcuno stato pre-primario** (prima di raggiungere lo stato **primario**).
- **Non** esiste **alcun periodo di qualificazione di primario straniero**.
- Lo **stato Non calibrato non** è presente (prima di raggiungere lo stato **Subordinato**).

gPTP

IEEE 1588v2

Trasporto	Solo L2 In rete possono essere presenti solo dispositivi gPTP con riconoscimento del tempo	L2/L3 Possibilità di lavorare con una combinazione di dispositivi con rilevamento del tempo e dispositivi con rilevamento del tempo
Combinazione di sistemi	È consentito un solo	Può essere multiplo
Dominio		
Algoritmo di selezione dell'orologio principale migliore	Macchina a stati semplificata	Sono presenti stati pre-primari e non cal
Tipi di dispositivi	Endpoint AVB e switch AVB	Orologi ordinari, limiti e trasparenti

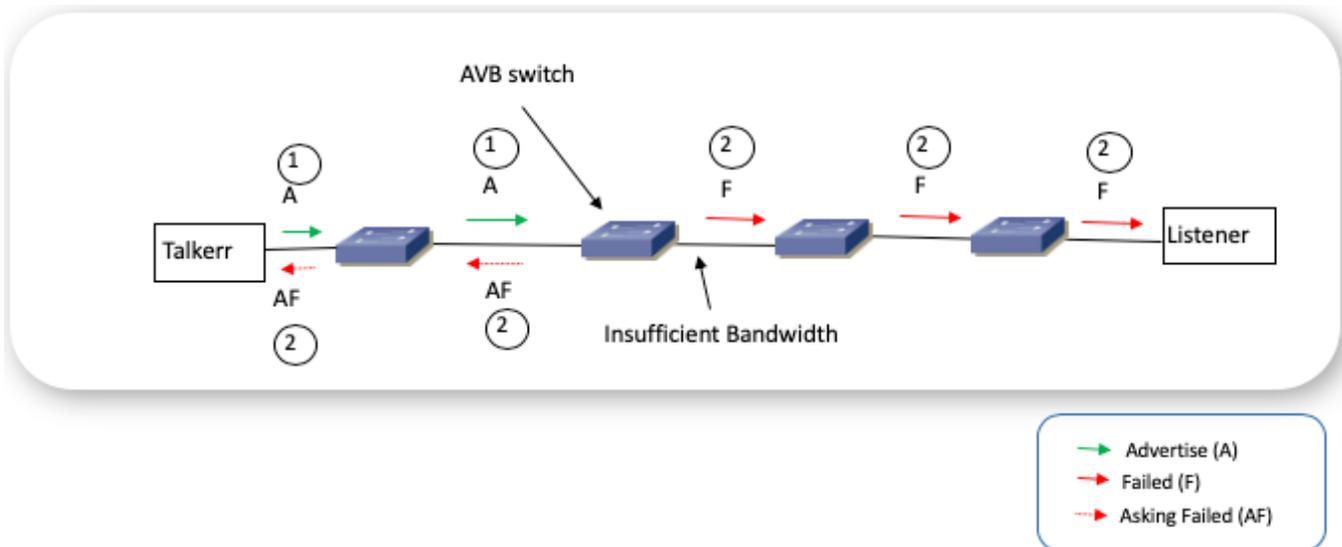
Dominio MSRP AVB (QoS)



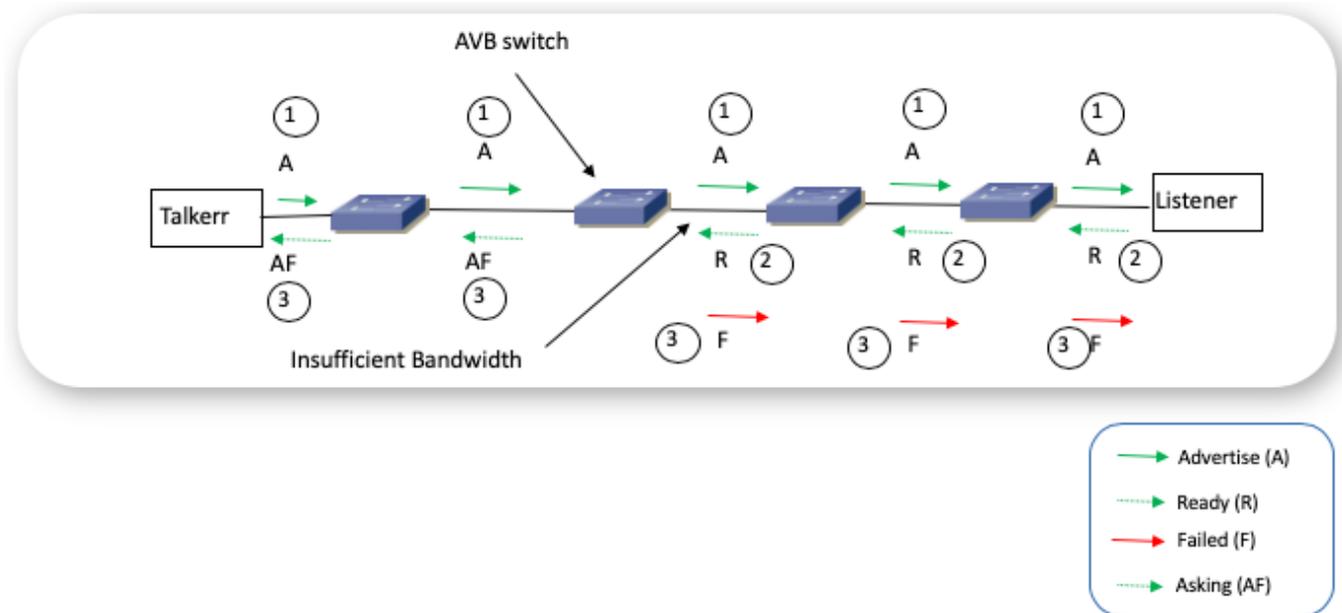
Una **dichiarazione Talker** viene inoltrata sulle porte di output che possono potenzialmente portare all'indirizzo MAC di destinazione della prenotazione. Le **dichiarazioni del listener** vengono propagate alla porta solo con la dichiarazione Talker associata, ovvero in base all'ID del flusso corrispondente. Se non vi sono dichiarazioni Talker associate registrate su nessuna porta dello switch, la dichiarazione Listener non viene propagata.

Nota: Gli switch compatibili con MSRP generano automaticamente la cancellazione delle registrazioni non aggiornate per interrompere le sessioni AVB.

MSRP - Errore di prenotazione durante la registrazione dell'annuncio



MSRP - Errore di prenotazione durante la registrazione pronta



MSRP - Stati relatori

Annuncio talker: Annuncio per un oggetto Stream che non ha rilevato alcun vincolo di larghezza di banda o di rete nel percorso di rete dall'oggetto Talker.

Errore interlocutore: Annuncio per un oggetto Stream non disponibile per il listener a causa di limitazioni della larghezza di banda o di altre limitazioni in un punto qualsiasi del percorso dall'oggetto Talker.

MSRP - Stati listener

Pronto: Questo sottotipo indica che esiste almeno un listener che entrambi intendono ascoltare e che ha prenotato le risorse e che non esistono listener che intendono ascoltare ma che non sono in grado di riservare le risorse.

Pronto non riuscito: Questo sottotipo indica che esiste almeno un listener che entrambi intendono ascoltare e che ha riservato le risorse, ma almeno un altro listener intende ascoltare ma non è

stato in grado di riservare le risorse.

Richiesta non riuscita: Questo sottotipo indica che esiste almeno un listener che intende ascoltare ma che non è stato in grado di riservare risorse, ma non vi erano listener che intendevano ascoltare e che sono riusciti a riservare risorse.

Architettura AVB - Classe di traffico QoS

Criterio 8Q supportato. Cat3K/Cat9K non supporta le code in entrata per porta. Le code interne vengono ottimizzate per consentire all'AVB di fornire un trattamento preferenziale end-to-end per il traffico di classe SR all'interno dello switch (bassa latenza).

Esempi di traffico di controllo: OAM, segnalazione, controllo di rete, controllo tra reti

Stream Reservation (SR) Classe A	Stream Reservation (SR) Classe B	Controllo del traffico	VoIP
Priorità massima latenza peggiore dei casi 2 millisecondi COS 3	Seconda priorità più alta latenza peggiore dei casi 50 millisecondi COS 2	COS 6.7	COS 5
Multimedia	Dati transazionali	Dati Bulk/Scavenger	Best-effort
COS 4	COS -	COS 1	COS 0

IEEE802.1Qav - Commento ingresso QoS

- I pacchetti di dati di flusso AVB vengono classificati nelle classi di traffico SRP utilizzando il PCP (priority control point) del frame in ingresso.
- Per proteggere i flussi riservati, uno switch AVB non può consentire a una porta partecipante non AVB di inoltrare il traffico massimo sforzo in una coda di classe SRP.
- Per ottenere questa protezione, è necessario eseguire un nuovo contrassegno in entrata su tutte le porte partecipanti non AVB (porte edge del dominio SRP) per trasformare il PCP in entrata corrispondente a qualsiasi classe SRP in un PCP con il massimo sforzo.
- Ogni volta che lo stato del dominio SRP di una porta cambia (edge vs core), questo nuovo contrassegno deve essere aggiunto o rimosso.

IEEE802.1Qav - Coda di uscita QoS

- Il traffico di classe SR è mappato sulla coda di priorità in uscita che supporta l'algoritmo Traffic Shaper basato sul credito
- Configurazione dinamica di Egress Shaper Rate (per la prenotazione della larghezza di banda) per classe e per porta per le porte core AVB
- Per Cat3k, il traffico di controllo generato dallo switch (ovvero gPTP, MSRP) è nella coda massimo sforzo nella versione 16.3.1. Si trovano nella coda delle priorità della release 16.3.2 e successive.

Architettura AVB - Progettazione dell'allocazione della larghezza di banda

- Per la classe SR A + SR Classe B viene allocato un massimo del 75% della larghezza di banda.
- La classe SR A riserva fino al 75% della larghezza di banda.
- La classe SR B riserva larghezza di banda non utilizzata dalla classe SR A.

- La larghezza di banda viene assegnata in base al "primo arrivato, primo servito" per lo streaming AV.
- Shaper basato sul credito hardware per pianificare il traffico AVB in modo uniforme.

Dominio AVB MVRP

Informazioni su MVRP

- Il protocollo MVRP (Multiple VLAN Registration Protocol) è un'applicazione basata sul protocollo MRP (Multiple Registration Protocol) che supporta la registrazione dinamica e l'annullamento della registrazione delle VLAN sulle porte di una rete con bridging VLAN. Viene utilizzato MRP per dichiarare gli attributi da registrare in un database su ciascuna porta di ciascun bridge in una rete con bridging. L'attributo effettivo utilizzato da MVRP è l'ID VLAN. Le stazioni o le porte bridge configurate effettuano (ritirano) dichiarazioni se (non) devono ricevere frame per un determinato ID VLAN. Se un ID VLAN è registrato su una porta bridge da MVRP, il bridge sa che i frame per tale ID VLAN devono essere trasmessi su tale porta bridge.
- Il protocollo MVRP consente agli endpoint AVB di creare dichiarazioni se devono ricevere frame per un determinato ID VLAN.
- Il protocollo MVRP consente agli endpoint AVB di ritirare le dichiarazioni se non devono ricevere frame per un determinato ID VLAN.

Quando MVRP è abilitato sullo switch

- La dichiarazione VLAN MVRP dell'endpoint attiva la creazione della VLAN sugli switch.
- Una porta può avere tre modalità di registrazione MVRP:
 - Normale:** le VLAN vengono registrate o annullate in modo dinamico in base alle dichiarazioni dei dispositivi. Questa è la modalità predefinita per le porte quando il protocollo MVRP è abilitato globalmente (registrazione mvrp normale).
 - Fixed - La porta ignora tutte le dichiarazioni MVRP.** Le VLAN configurate in modo statico non vengono eliminate dinamicamente dal protocollo MVRP. Questa modalità può essere configurata per porta sulle interfacce connesse a dispositivi di rete non compatibili con MVRP (registrazione mvrp fissa).
 - Non consentito - La porta ignora tutti i messaggi MVRP in arrivo e elimina le VLAN** (registrazione mvrp non consentita).

Nota: Affinché MVRP funzioni, il VTP deve essere in modalità disabilitata o trasparente.

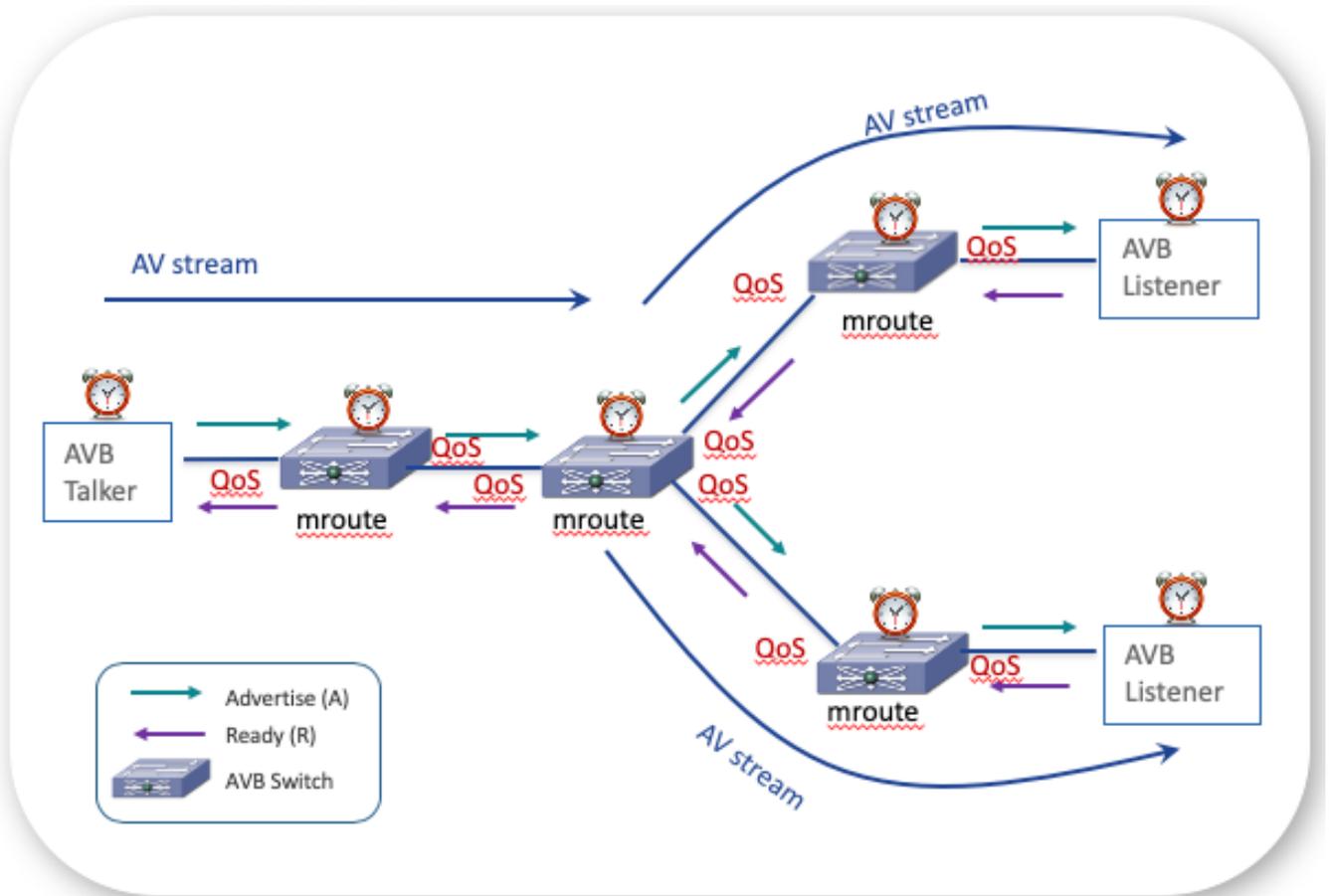
Nota: Il protocollo MVRP interagisce con gli eventi di dichiarazione e registrazione in modo bidirezionale, ossia i punti terminali e i bridge adiacenti del dominio devono essere compatibili con MVRP anche se questa funzione viene abilitata su uno dei dispositivi. In caso contrario, il bridge in cui il protocollo MVRP è abilitato può eliminare alcune VLAN se non riceve una dichiarazione/registrazione per le VLAN, causando potenziali problemi di connettività.

Quando MVRP non è abilitato sullo switch

Configurare manualmente gli switch in modalità trunk in modo da consentire tutti gli intervalli di VLAN che si prevede verranno utilizzati dai flussi AVB.

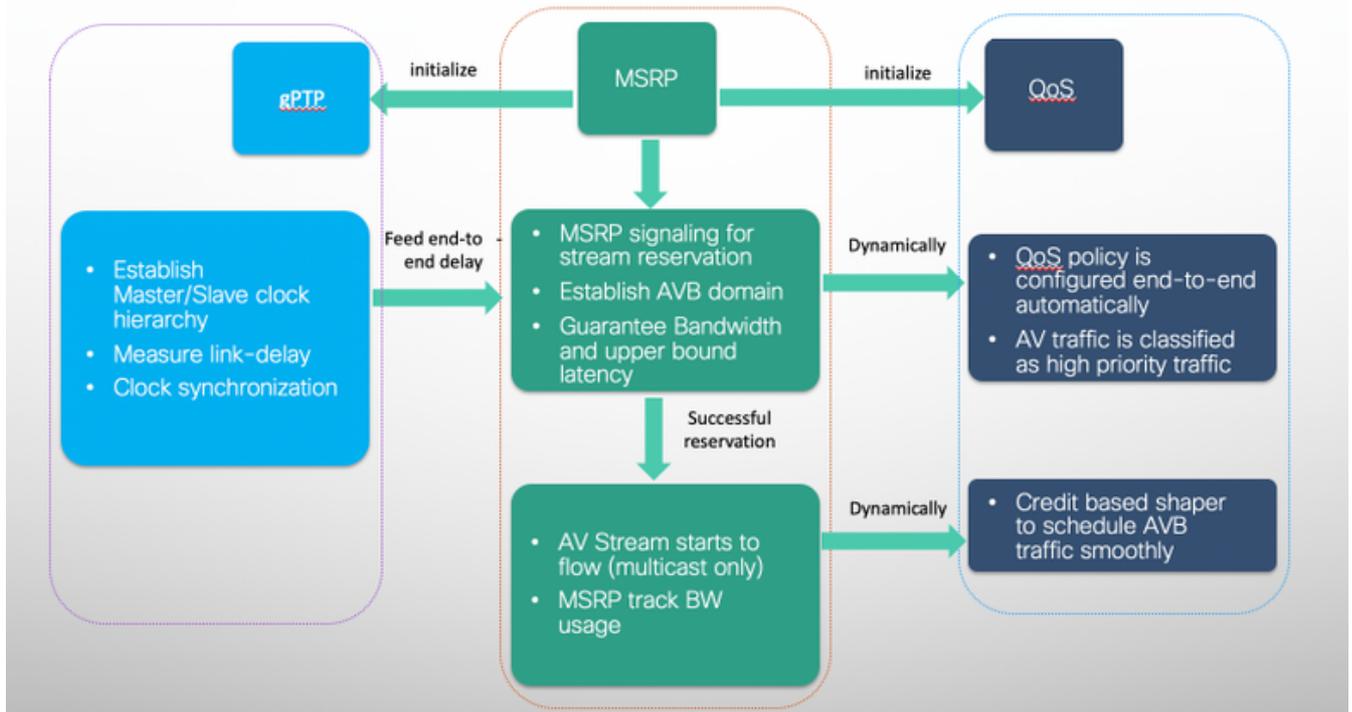
Flusso AVB - Insieme

1. MSRP inizializza gPTP per la sincronizzazione dell'ora.
2. MSRP inizializza i criteri QoS sulla porta commutatore AVB.
3. Segnalazione MSRP con dichiarazioni Talker e Listener per controllare le risorse. Garanzia di larghezza di banda e latenza del limite superiore.
4. QoS (shaper) viene regolato dinamicamente. Fino al 75% della larghezza di banda viene allocata per la classe SR A + SR Classe B.
5. Il protocollo MSRP aggiunge una voce multicast di layer 2.
6. Il flusso AV inizia a scorrere.



Interazione componenti AVB

AVB ARCHITECTURE – COMPONENTS INTERACTION



Risoluzione dei problemi di AVB sugli switch Cat3k e Cat9k

Configurazione AVB

Configurazione di AVB

Passaggio 1. Abilitare la funzione AVB e la VLAN corrispondente:

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# avb
Cat3850(config)# vlan 2
Cat3850(config)# end
```

Nota: L'ID VLAN standard usato dall'AVB è la VLAN 2. È possibile impostare un ID VLAN diverso nello switch per la VLAN AVB usando la cli `avb vlan <vlan-id>`. Questa configurazione consente di specificare la VLAN a cui applicare le impostazioni QoS specifiche dell'AVB tramite MSRP. In caso sia necessario utilizzare una VLAN non standard (diversa dalla VLAN 2 predefinita) da impostare sul controller del dispositivo terminale AVB in modo che i dispositivi terminali AVB dichiarino allo switch la VLAN corretta desiderata per AVB, altrimenti i dispositivi terminali AVB possono annunciare i propri flussi su una VLAN diversa da quella configurata sullo switch.

Passaggio 2. Configurare le interfacce dello switch lungo il percorso di connettività AVB come porte trunk dot1q:

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# interface GigabitEthernet1/0/3
Cat3850(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Cat3850(config-if)# end
Cat3850#
```

Passaggio 3 (Facoltativo). Abilitare il protocollo MVRP sullo switch per abilitare la propagazione dinamica della VLAN.

```
Cat3850# configure terminal
Cat3850(config)# mvrp global
Cat3850(config)# vtp mode transparent
Cat3850(config)# mvrp vlan create
Cat3850(config)# end
Cat3850#
```

Passaggio 4 (facoltativo). Regolare la priorità PTP sullo switch.

```
Cat3850#configure terminal
Cat3850(config)# ptp priority1 <0-255>
Cat3850(config)# ptp priority2 <0-255>
Cat3850(config)# end
Cat3850#
```

Configurazione aggiunta automaticamente da MSRP

Il supporto per QoS gerarchico per AVB è stato introdotto in Cisco XE Denali 16.3.2. I criteri QoS gerarchici AVB sono criteri padre-figlio a due livelli. La policy padre AVB separa i flussi di traffico audio, video (SR-Class A, SR-Class B) e di controllo della rete dal traffico Ethernet standard (Non-SR) e gestisce i flussi di conseguenza.

Nota: I criteri QoS per AVB vengono creati e controllati automaticamente da MSRP.

Nota: L'utente finale ha il controllo completo sui criteri figlio che contengono attributi di classe non SR e può modificare solo questi criteri figlio, ovvero: **mappa criteri AVB-Output-Child-Policy** e **mappa criteri AVB-Input-Child-Policy**. Le configurazioni dei criteri figlio di AVB HQoS vengono mantenute anche dopo il ricaricamento.

Diversi tipi di criteri in ingresso

Porta core per SR Classe A e porta limite per SR Classe B (ciò significa che su questa porta, MSRP ha ricevuto un annuncio solo per un flusso di classe A, quindi tutto il traffico per B viene registrato su COS 0, mentre il contrassegno per il flusso di classe A viene mantenuto).

```
interface GigabitEthernet1/0/3
 service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-B
 service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/3

policy-map AVB-Input-Policy-Remark-B
 class AVB-SR-B-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
editable)
 set cos 0 (set 0 for boundary & SR class B PCP value for core port)
 class class-default
 service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Porta principale per SR Classe B e porta limite per SR Classe A (Ciò significa che su questa

porta, MSRP ha ricevuto un annuncio solo per un flusso di classe B, quindi tutto il traffico per A viene registrato su COS 0, mentre il contrassegno per il flusso di classe B viene mantenuto).

```
interface GigabitEthernet1/0/4
  service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-A
  service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/4
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-A
  class AVB-SR-A-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
  editable)
  set cos 0 (set 0 for boundary & SR class A PCP value for core port)
  class class-default
    service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Porta principale per SR Classe A e SR Classe B (ciò significa che su questa porta, MSRP ha ricevuto annunci per flussi di classe A e B, quindi il contrassegno di ingresso per entrambi i tipi di flussi viene mantenuto).

```
interface GigabitEthernet1/0/2
  service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-None
  service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/2
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-None
class class-default
  service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Porta limite per SR classe A e SR classe B (ciò significa che su questa porta, MSRP non ha ricevuto annunci per alcun flusso, né per i flussi di classe A né per quelli di classe B, quindi il contrassegno di ingresso per entrambi i tipi di flusso è contrassegnato su COS 0).

```
interface GigabitEthernet1/0/1
  service-policy input AVB-Input-Policy-Remark-AB
  service-policy output AVB-Output-Policy-Gi1/0/1
```

```
policy-map AVB-Input-Policy-Remark-AB
  class AVB-SR-A-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
  editable)
  set cos 0 (set 0 for boundary & SR class A PCP value for core port)
  class AVB-SR-B-CLASS <<< Parent Policy dynamically generated (not user
  editable)
  set cos 0 (set 0 for boundary & SR class B PCP value for core port)
  class class-default
  service-policy AVB-Input-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

Criterio figlio di input (modificabile dall'utente)

```
policy-map AVB-Input-Child-Policy
class VOIP-DATA-CLASS
  set dscp EF
class MULTIMEDIA-CONF-CLASS
  set dscp AF41
class BULK-DATA-CLASS
  set dscp AF11
class TRANSACTIONAL-DATA-CLASS
  set dscp AF21
class SCAVENGER-DATA-CLASS
  set dscp CS1
class SIGNALING-CLASS
  set dscp CS3
```

```
class class-default
  set dscp default
```

Diversi tipi di criteri in uscita

Il criterio di uscita viene inoltre configurato in modo dinamico dal protocollo MSRP su base porta. La funzione MSRP può riservare dinamicamente un valore massimo, del 75% della larghezza di banda della porta per le classi A e B. Il restante 15% è staticamente riservato al traffico di gestione del controllo e il resto può essere assegnato su richiesta ai diversi tipi di traffico definiti in AVB-Output-Child-Policy:

```
policy-map AVB-Output-Policy-Gix/y/z
  class AVB-SR-A-CLASS
    priority level 1 (Shaper value based on stream registration)
  class AVB-SR-B-CLASS
    priority level 2 (Shaper value based on stream registration)
  class CONTROL-MGMT-QUEUE
    priority level 3 percent 15
class class-default
bandwidth remaining percent 100
queue-buffers ratio 80
  service-policy AVB-Output-Child-Policy <<< Child Policy (user editable)
```

```
policy-map AVB-Output-Child-Policy
class VOIP-PRIORITY-QUEUE
bandwidth remaining percent 30
queue-buffers ratio 10
class MULTIMEDIA-CONFERENCING-STREAMING-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF41 percent 80
queue-limit dscp AF31 percent 80
queue-limit dscp AF42 percent 90
queue-limit dscp AF32 percent 90
queue-buffers ratio 10
class TRANSACTIONAL-DATA-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF21 percent 80
queue-limit dscp AF22 percent 90
queue-buffers ratio 10
class BULK-SCAVENGER-DATA-QUEUE
bandwidth remaining percent 15
queue-limit dscp AF11 percent 80
queue-limit dscp AF12 percent 90
queue-limit dscp CS1 percent 80
queue-buffers ratio 15
class class-default
bandwidth remaining percent 25
queue-buffers ratio 25
```

Nell'esempio, Gi1/0/6 è una porta Core per la SR Classe A e una porta Limite per la SR Classe B (ciò significa che su questa porta vengono visualizzati solo annunci per i flussi di classe A). La larghezza di banda assegnata ai flussi AV è limitata a un massimo del 75% della larghezza di banda totale della porta. Poiché in questo caso, la porta sta negoziando automaticamente una velocità di collegamento di 1 Gbps, il 75% massimo di questa larghezza di banda (750 Mbps) può essere riservato per i flussi di classe A e B. In questo caso, MSRP ha riservato dinamicamente il 71% per la classe A (circa 701 Mbps) e lo 0% per la classe B.

Tuttavia, controllando la politica di QoS effettivamente collegata all'interfaccia, possiamo notare che da quel 75% di BW riservabile, il 71% è stato effettivamente assegnato alla Classe A (livello di

priorità 1) ma in realtà, anche una piccola parte della BW - 1% - è stata assegnata alla Classe B (livello di priorità 2). Come previsto, il 15% è stato assegnato al traffico di gestione del controllo (livello di priorità 3) e la larghezza di banda rimanente è stata assegnata alla policy figlio di uscita modificabile dall'utente:

```
show msrcp port interface Gi1/0/6
```

```
Port: Gi1/0/6      Admin: admin up      Oper: up
MTU: 1500      Bandwidth: 1000000 Kbit/s      DLY: 0 us      mode: Trunk
gPTP status: Enabled, asCapable
  Residence delay: 20000 ns
  Peer delay: 84 ns (Updated Wed Nov 18 17:35:18.823)
AVB readiness state: Ready
Per-class value          Class-A      Class-B
-----
Tx srClassVID            2            2
Rx srClassVID            2            0
Domain State             Core         Boundary
VLAN STP State           FWD         FWD
Reservable BW (Kbit/s)   750000      0
Reserved BW (Kbit/s)    701504      0
Applied QOS BW (percent) 71           0
```

```
show policy-map interface Gi1/0/6
```

```
Service-policy output: AVB-Output-Policy-Gi1/0/6
```

```
<snip>
```

```
Class-map: AVB-SR-CLASS-A (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: cos 3
```

```
Priority: 701504 kbps, burst bytes 17537600, <<< 71% of the reservable BW
```

```
Priority Level: 1
```

```
Class-map: AVB-SR-CLASS-B (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: cos 2
```

```
Priority: 10000 kbps, burst bytes 250000, <<< 1% of the reservable BW
```

```
Priority Level: 2
```

```
Class-map: AVB-CONTROL-MGMT-QUEUE (match-any)
```

```
0 packets
```

```
Match: ip dscp cs2 (16)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs3 (24)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs6 (48)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip dscp cs7 (56)
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip precedence 6
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
```

```
Match: ip precedence 7
```

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute rate 0 bps
Match: ip precedence 3
0 packets, 0 bytes
5 minute rate 0 bps
Match: ip precedence 2
0 packets, 0 bytes
5 minute rate 0 bps
Match: cos 6
0 packets, 0 bytes
5 minute rate 0 bps
Match: cos 7
0 packets, 0 bytes
5 minute rate 0 bps
Priority: 15% (150000 kbps), burst bytes 3750000, <<<< 15% of the total BW
Priority Level: 3
```

```
Class-map: class-default (match-any)
0 packets
Match: any
Queueing

(total drops) 0
(bytes output) 81167770686
bandwidth remaining 100% <<< all remaining BW got assigned to child policy
queue-buffers ratio 70

Service-policy : AVB-Output-Child-Policy
<snip>
```

Verifica del corretto funzionamento di AVB

La risoluzione dei problemi deve essere suddivisa in cinque parti:

1. L'AVB è stato configurato correttamente su tutti gli switch interessati?
2. Controllare AVB
3. Controllare il piano MSRP (QoS)
4. Controllare gPTP
5. Controllare MVRP

Considerazioni su AVB

<< show avb domain >>

- Numero e tipo di porte per ogni flusso AVB (Classe A e Classe B)
- Core per una determinata classe indica che su quella porta è stato ricevuto un annuncio di flusso per quella classe SR.
- Per limite si intende che su quella porta non è stato ricevuto alcun annuncio per la classe SR.
- Not **asCapable** indica che PTP non è supportato su questa porta
- Una porta può essere Core per entrambe le classi contemporaneamente.
- PCP = QoS Priority Code Point
- VID = ID VLAN utilizzato per AVB

Switch#show avb domain

AVB Class-A

Priority Code Point : 3
VLAN : 2
Core ports : 2
Boundary ports : 31

AVB Class-B

Priority Code Point : 2
VLAN : 2
Core ports : 0
Boundary ports : 33

```
-----  
Interface      State      Delay      PCP  VID  Information  
-----  
  Te1/0/1      up        300ns  
  Class- A      core  
  Class- B      boundary      0      0  
-----  
  Te1/0/2      up        N/A      Port is not asCapable  
-----  
  Te1/0/3      up        284ns  
  Class- A      core  
  Class- B      boundary      0      0  
-----  
  Tel/0/4      down      N/A      Oper state not up  
-----  
  Tel/0/5      down      N/A      Oper state not up  
-----  
  Tel/0/6      down      N/A      Oper state not up  
-----
```

<< mostra flusso avb >>

- Informazioni importanti sul flusso (ID flusso, larghezza di banda effettiva, interfacce in ingresso e in uscita).
- Una porta può essere utilizzata contemporaneamente per inviare alcuni flussi e per ricevere alcuni altri, a seconda dell'endpoint AV collegato a quella porta.

----- show avb stream -----

Stream ID: 0090.5E15.965A:65434 Incoming Interface: Te1/0/1
Destination : 91E0.F000.3470 <<<< AVB works with layer-2 multicast (least-significant bit of the first octet is on)
Class : A
Rank : 1
Bandwidth : 8192 Kbit/s

Outgoing Interfaces:

```
-----  
Interface      State      Time of Last Update      Information  
-----  
  Te1/0/3      Ready      Wed Jun 13 16:32:36.224
```

Stream ID: 0090.5E15.96D5:65436 Incoming Interface: Te1/0/3
Destination : 91E0.F000.0770
Class : A
Rank : 1

Bandwidth : 5120 Kbit/s

Outgoing Interfaces:

```
-----  
Interface      State      Time of Last Update      Information  
-----  
Te1/0/1       Ready     Wed Jun 13 16:28:45.114
```

Considerazioni su MSRP

<< mostra flussi msrp >>

<< show msrp streams brief >>

<< show msrp streams id_flusso # >>

- Informazioni rilevanti per ogni fase MSRP durante la prenotazione MSRP per ogni flusso (Advertise, Fail, Ready, ReadyFail e così via).

----- show msrp streams -----

Legend: R = Registered, D = Declared.

```
-----  
Stream ID      Talker      Listener  
      Advertise  Fail      Ready      ReadyFail  AskFail  
      R | D      R | D      R | D      R | D      R | D  
-----  
0090.5E15.965A:65434      1 | 1      0 | 0      1 | 1      0 | 0      0 | 0  
0090.5E15.96D5:65436      1 | 1      0 | 0      1 | 1      0 | 0      0 | 0  
0090.5E15.96D5:65534      1 | 1      0 | 0      1 | 1      0 | 0      0 | 0
```

----- show msrp streams brief -----

Legend: R = Registered, D = Declared.

```
-----  
Stream ID      Destination      Bandwidth      Talkers      Listeners      Fail  
      Address      (Kbit/s)      R | D      R | D  
-----  
0090.5E15.965A:65434      91E0.F000.3470      8192      1 | 1      1 | 1      No  
0090.5E15.96D5:65436      91E0.F000.0770      5120      1 | 1      1 | 1      No  
0090.5E15.96D5:65534      91E0.F000.0770      3584      1 | 1      1 | 1      No  
0090.5E1A.33E2:65534      0000.0000.0000      0      0 | 0      1 | 0      Yes <<< Listener is  
requesting for this stream but no Talker transmit
```

show msrp streams stream-id 65534 <<< non-working one (ASK Failed).

Legend: R = Registered, D = Declared.

```
-----  
Stream ID      Talker      Listener  
      Advertise  Fail      Ready      ReadyFail  AskFail  
      R | D      R | D      R | D      R | D      R | D  
-----  
0090.5E1A.33E2:65534      0 | 0      0 | 0      0 | 0      0 | 0      1 | 0 <<< Listener  
request for the stream, but such stream is not transmitted by any talker
```

<snip>

<< mostra larghezza di banda porta msrp >>

- La quantità di larghezza di banda riservabile al 75% che può essere utilizzata dai flussi AV è stata effettivamente assegnata alla porta in base alla negoziazione MSRP (in questo caso solo il 2% per il flusso di classe A SR).

----- show msrp port bandwidth -----

Ethernet Interface	Capacity (Kbit/s)	Assigned		Available		Reserved	
		A	B	A	B	A	B
Te1/0/1	1000000	75	0	73	73	2	0
Te1/0/2	1000000	75	0	75	75	0	0
Te1/0/3	1000000	75	0	73	73	2	0
Te1/0/4	1000000	75	0	75	75	0	0

<< mostra interfaccia porta msrp >>

```
Switch# sh msrp port int te1/0/1
Port: Te1/0/1 Admin: admin up Oper: up
MTU: 1500 Bandwidth: 1000000 Kbit/s DLY: 0 us mode: Trunk
gPTP status: Enabled, asCapable
Residence delay: 20000 ns
Peer delay: 295 ns (Updated Thu Apr 27 16:49:05.574)
AVB readiness state: Ready
Per-class value Class-A Class-B
-----
Tx srClassVID 2 2
Rx srClassVID 2 0
Domain State Core Boundary
VLAN STP State FWD FWD
Reservable BW (Kbit/s) 750000 0
Reserved BW (Kbit/s) 14720 0
Applied QOS BW (percent) 2 0
```

```
Switch# show msrp port interface gi 1/0/40 det
Port: Gi1/0/40 Admin: admin down Oper: down
Intf handle: 0x30 Intf index: 0x30
Location: 1/40, Handle: 0x1001000100000027
MTU: 1500 Bandwidth: 1000000 Kbit/s DLY: 0 us mode: Other
LastRxMAC: 0:90:5E:1A:F5:92
gPTP status: Enabled
AVB readiness state: Oper state not up
Per-class value Class-A Class-B
-----
Tx srClassVID 2 2
Rx srClassVID 2 0
Domain State Boundary Boundary <<< Interface is Down hence Boundary.
VLAN STP State BLK BLK
Reservable BW (Kbit/s) 750000 0
Reserved BW (Kbit/s) 0 0
Applied QOS BW (percent) 0 0
Registered Talker: count 0
Declared Talker: count 0
Registered Listener: count 1
Handle 0x1001000100001F97
Registered Listener, Listener Fail
Stream: 0090.5E1B.048D:65534, handle 1001000100001F96
Port handle 0x1001000100000027, vlan: 0
MRP: 0/0/60207669/0/0
```

<< show tech msrp >>

- Per raccogliere tutti gli output MSRP rilevanti

```
Switch#show tech msrp
```

```
----- show clock -----
```

```
*10:32:56.410 UTC Thu Jun 13 2017
```

```
----- show version -----
```

```
Cisco IOS Software [Denali], Catalyst L3 Switch Software (CAT3K_CAA-UNIVERSALK9-M), Version 16.3.2, RELEASE SOFTWARE (fc4)
```

```
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
```

```
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.
```

```
Compiled Tue 08-Nov-16 17:31 by mcpre
```

```
Cisco IOS-XE software, Copyright (c) 2005-2016 by cisco Systems, Inc.  
All rights reserved. Certain components of Cisco IOS-XE software are  
licensed under the GNU General Public License ("GPL") Version 2.0. The  
software code licensed under GPL Version 2.0 is free software that comes  
with ABSOLUTELY NO WARRANTY. You can redistribute and/or modify such  
GPL code under the terms of GPL Version 2.0. For more details, see the  
documentation or "License Notice" file accompanying the IOS-XE software,  
or the applicable URL provided on the flyer accompanying the IOS-XE  
software.
```

```
<snip>
```

Considerazioni QoS

- Le reti AVB garantiscono larghezza di banda e latenza limitata minima per flussi audio e video sensibili al tempo.
- AVB definisce la classe A e la classe B come flussi sensibili al tempo, basati sugli obiettivi di latenza peggiori del traffico tra i talker e i listener (il codice di priorità punta a mappare il traffico al flusso specifico, **COS 3 per la classe A e COS 2 per la classe B**).
- Di seguito sono elencati gli obiettivi di latenza per i due flussi: **Classe SR A: 2 ms Classe SR B: 50 ms**

Nota: La somma dei contributi di latenza nel peggiore dei casi per hop determina una latenza end-to-end complessiva di 2 ms o meno per la classe SR A e di 50 ms o meno per la classe SR B. Un'implementazione AVB tipica di 7 hop da chi parla al listener soddisfa questi requisiti di latenza.

Nota: gPTP non è supportato per velocità uguali o inferiori a 100 Mbps su piattaforme mGig. Motivo: La velocità di 100 Mbps introduce un jitter di oltre 50 ms.

Considerazioni su PTP

- Controllare la posizione e l'esecuzione dell'orologio del dispositivo master (l'orologio del

dispositivo master può essere un dispositivo esterno):

<< show ptp brief >>

- In questo output, **Master** indica che questa porta è l'origine dell'ora (primaria) e **Subordinata** significa che riceve l'ora dall'altra estremità (**Faulty** significa che nulla è connesso o l'altra estremità non supporta PTP). Se tutte le porte AVB di uno switch sono **primarie**, lo switch sarà il **Grandmaster Clock**.

```
Switch#show ptp brief
Interface                               Domain   PTP State
FortyGigabitEthernet1/1/1              0       FAULTY
FortyGigabitEthernet1/1/2              0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/1                0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/2                0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/3                0       MASTER
TenGigabitEthernet1/0/4                0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/5                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/6                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/7                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/8                 0       FAULTY
TenGigabitEthernet1/0/9                 0       FAULTY
<snip>
```

<< mostra orologio ptp >>

- Questo output fornisce le informazioni PTP locali.

```
Switch#show ptp clock
PTP CLOCK INFO
PTP Device Type: Boundary clock
PTP Device Profile: IEEE 802/1AS Profile
Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0
Clock Domain: 0
Number of PTP ports: 34
PTP Packet priority: 4
Priority1: 2
Priority2: 2
Clock Quality:
  Class: 248
  Accuracy: Unknown
  Offset (log variance): 16640
Offset From Master(ns): 0
Mean Path Delay(ns): 0
Steps Removed: 0
```

<< mostra padre ptp >>

- Fornisce informazioni sull'identità dell'orologio del maestro:

```
Switch# show ptp parent
PTP PARENT PROPERTIES
Parent Clock:
Parent Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0
Parent Port Number: 0
Observed Parent Offset (log variance): 16640
Observed Parent Clock Phase Change Rate: N/A
```

```
Grandmaster Clock:
Grandmaster Clock Identity: 0x2C:86:D2:FF:ED:AD:A6:0 <<< Local switch is the Grandmaster
Clock of the domain
Grandmaster Clock Quality:
    Class: 248
    Accuracy: Unknown
    Offset (log variance): 16640
    Priority1: 2
    Priority2: 2
```

<< show ptp port >>

<< show platform software fed switch active ptp interface >>

- Questi output visualizzano informazioni dettagliate sulla porta PTP, ad esempio il ritardo di propagazione dei router adiacenti.
- Inizialmente viene controllato il ritardo di propagazione dei nodi adiacenti e solo se questo valore rientra nell'intervallo consentito, il collegamento viene promosso di livello come compatibile con AVB e vengono seguiti gli altri processi. In caso contrario, il collegamento viene impostato sullo stato **non** come Capable e AVB non funzionerà.
- In base al progetto/requisito della rete, il ritardo di propagazione dei nodi adiacenti può essere configurato manualmente:
ptp neighbor-propagation-delay-threshold

Non-Working Port:

```
switch#show ptp port gi1/0/32
PTP PORT DATASET: GigabitEthernet1/0/32
Port identity: clock identity: 0xB0:90:7E:FF:FE:28:3C:0
Port identity: port number: 32
PTP version: 2
Port state: DISABLED
Delay request interval(log mean): 0
Announce receipt time out: 3
Neighbor prop delay(ns): -10900200825022 <<< The is an erroneous reading. Default to 800ns.
Announce interval(log mean): 0
Sync interval(log mean): -3
Delay Mechanism: Peer to Peer
Peer delay request interval(log mean): 0
Sync fault limit: 500000000
```

```
switch# show platform software fed switch active ptp interface gi1/0/32
```

```
Displaying port data for if_id 28
=====
Port Mac Address B0:90:7E:28:3C:20
Port Clock Identity B0:90:7E:FF:FE:28:3C:00
Port number 32
PTP Version 2
domain_value 0
Profile Type: : DOT1AS
dot1as capable: FALSE
sync_recpt_timeout_time_interval 375000000 nanoseconds
sync_interval 125000000 nanoseconds
compute_neighbor_rate_ratio: TRUE
neighbor_rate_ratio 0.999968
compute_neighbor_prop_delay: TRUE
neighbor_prop_delay 9223079830310536030 nanoseconds <<< Error reading
port_enabled: TRUE
```

```
ptt_port_enabled: TRUE
current_log_pdelay_req_interval 0
pdelay_req_interval 1000000000 nanoseconds
allowed_pdelay_lost_responses 3
is_measuring_delay : TRUE
neighbor_prop_delay_threshold 800 nanoseconds
Port state: : DISABLED
sync_seq_num 29999
num sync messages transmitted 903660
num followup messages transmitted 903628
num sync messages received 0
num followup messages received 0
num pdelay requests transmitted 161245
num pdelay responses received 161245
num pdelay followup responses received 161245
num pdelay requests received 161283
num pdelay responses transmitted 161283
num pdelay followup responses transmitted 160704
```

Working Port:

```
switch#show ptp port gil/0/7
PTP PORT DATASET: GigabitEthernet1/0/7
Port identity: clock identity: 0xB0:90:7E:FF:FE:28:3C:0
Port identity: port number: 7
PTP version: 2
PTP port number: 7
PTP slot number: 1
Port state: MASTER
Delay request interval(log mean): 0
Announce receipt time out: 3
Neighbor prop delay(ns): 154
Announce interval(log mean): 0
Sync interval(log mean): -3
Delay Mechanism: Peer to Peer
Peer delay request interval(log mean): -3
Sync fault limit: 500000000
```

```
switch#sh platform software fed switch active ptp interface gil/0/7
Displaying port data for if_id f
```

```
=====
Port Mac Address B0:90:7E:28:3C:07
Port Clock Identity B0:90:7E:FF:FE:28:3C:00
Port number 7
PTP Version 2
domain_value 0
Profile Type: : DOT1AS
dotlas capable: TRUE
sync_recpt_timeout_time_interval 375000000 nanoseconds
sync_interval 125000000 nanoseconds
compute_neighbor_rate_ratio: TRUE
neighbor_rate_ratio 1.000000
compute_neighbor_prop_delay: TRUE
neighbor_prop_delay 146 nanoseconds
port_enabled: TRUE
ptt_port_enabled: TRUE
current_log_pdelay_req_interval -3
pdelay_req_interval 0 nanoseconds
allowed_pdelay_lost_responses 3
is_measuring_delay : TRUE
neighbor_prop_delay_threshold 800 nanoseconds
Port state: : MASTER
sync_seq_num 41619
num sync messages transmitted 2748392
```

```
num followup messages transmitted 2748387
num sync messages received 0
num followup messages received 35
num pdelay requests transmitted 2746974
num pdelay responses received 2746927
num pdelay followup responses received 2746926
num pdelay requests received 2746348
num pdelay responses transmitted 2746348
num pdelay followup responses transmitted 2746345
```

Considerazioni su MVRP

- MVRP è facoltativo. La configurazione manuale delle VLAN sugli switch è sufficiente per AVB (porte in modalità trunk, la vlan 2 è normalmente utilizzata per AVB).
- Se sullo switch è **abilitato** il protocollo MVRP, il VTP deve essere in modalità disabilitata o trasparente per consentire il funzionamento del protocollo MVRP.

```
!
mvrp global
mvrp vlan create
!
!
<snip>
!! vlan 2
avb
!
!
vtp mode transparent
<< mostra interfaccia mvrp >>
```

- Nell'esempio, la vlan 17 è stata configurata manualmente sullo **switch1**. Subito dopo questa configurazione, è possibile iniziare a inviare le dichiarazioni MVRP per tale vlan sull'interfaccia trunk Gi1/0/1, connessa al Te1/0/2 dello **switch2**:

```
switch1(config)#vlan 17
switch1(config-vlan)#exit
```

```
switch1(config)#interface vlan 17
switch1(config-if)#
```

```
*Nov 10 10:48:40.155: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan17, changed state to up >>> configured vlan with interface.
```

```
switch1(config)#do sh mvrp interface Gi1/0/1
```

```
Port      Status      Registrar State
Gi1/0/1    on          normal
```

```
Port      Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Gi1/0/1    20                60                1000                  Timeout
100
```

```
Port      Vlans Declared    >>> Switch is sending Declarations for VLAN 17 over Gi1/0/1
Gi1/0/1    1,8,17
```

```
Port      Vlans Registered >>> MVRP Registration available only for VLAN 1 and 8
Gi1/0/1    1,8
```

```
Port          Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Gi1/0/1       1,8
```

```
switch1(config)#do show interfaces trunk
```

```
Port          Mode          Encapsulation  Status      Native vlan
Gi1/0/1       on            802.1q         trunking    1
```

```
Port          Vlans allowed on trunk
Gi1/0/1       1-4094
```

```
Port          Vlans allowed and active in management domain
Gi1/0/1       1-2,8,17,21-33,35-62,64-72,74-82,84-86,88-91,94-95,97-110,112-198,531-544,800-802,900-1000
```

```
Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi1/0/1       1,8 >>> Vlan 17 is Pruned because we have not received any Declaration from the neighboring device, hence this vlan is not registered in MVRP yet.
```

- Negli output mostrati in precedenza, è possibile vedere che lo **switch 1** sta inviando dichiarazioni MVRP per la vlan 17 appena creata, ma la vlan non è ancora registrata nel MVRP per quell'interfaccia, quindi viene eliminata su quella porta dallo switch. L'evento di registrazione per tale vlan non è stato completato sullo **switch1**. Probabilmente lo **switch2** del dispositivo adiacente non sta inviando le dichiarazioni MVRP per tale vlan (perché la vlan non esiste sul dispositivo o perché lo **switch2** non esegue MVRP).
- Nel nostro caso, il dispositivo **switch2** adiacente sta già eseguendo il protocollo MVRP, ma la SVI per la vlan 17 non è stata ancora creata, quindi non stava inviando le dichiarazioni MVRP per quella vlan. Non appena è stata creata la SVI per la vlan 17 sullo **switch2**, è iniziato l'invio delle dichiarazioni per questa vlan e la vlan è stata registrata nel MVRP sullo **switch1**

```
### switch2
```

```
switch2(config)#do show mvrp interface Te1/0/2
```

```
Port          Status      Registrar State
Te1/0/2       on          normal
```

```
Port          Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Te1/0/2       20                60                1000                  Timeout
Te1/0/2       20                60                1000                  100
```

```
Port          Vlans Declared
Te1/0/2       1,8 >>> we are not sending Declarations for vlan 17 to switch1
```

```
Port          Vlans Registered
Te1/0/2       1,8,17 >>> we see the vlan getting registered and hence in forwarding state on this switch.
```

```
Port          Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Te1/0/2       1,8,17
```

```
switch2(config)#do show interfaces trunk
```

```
Port          Mode          Encapsulation  Status      Native vlan
Te1/0/2       on            802.1q         trunking    1
```

```
Port          Vlans allowed on trunk
Te1/0/2       1-4094
```

```

Port          Vlans allowed and active in management domain
Tel/0/2       1,8,17

Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Tel/0/2       1,8,17 >>> vlan 17 is in forwarding state on switch2

switch2(config)#int vlan 17
switch2(config-if)#
*Nov 10 11:32:55.539: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan17, changed state to up

```

switch1

```

switch1(config)#do sh mvrp interface Gi1/0/1

Port          Status      Registrar State
Gi1/0/1       on          normal

Port          Join Timeout      Leave Timeout      Leaveall Timeout      Periodic
Gi1/0/1       20                60                 1000                   Timeout
                                                100

Port          Vlans Declared
Gi1/0/1       1,8,17

Port          Vlans Registered
Gi1/0/1       1,8,17 >>> vlan 17 is now registered on switch1

Port          Vlans Registered and in Spanning Tree Forwarding State
Gi1/0/1       1,8,17 >>> and in FWD state

```

```

switch1(config)#do show interfaces trunk

```

```

Port          Mode          Encapsulation      Status          Native vlan
Gi1/0/1       on            802.1q              trunking        1

Port          Vlans allowed on trunk
Gi1/0/1       1-4094

Port          Vlans allowed and active in management domain
Gi1/0/1       1-2,8,17,21-33,35-62,64-72,74-82,84-86,88-91,94-95,97-110,112-198,531-544,800-802,900-1000

Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi1/0/1       1,8,17 >>> vlan 17 is in FWD state and no longer pruned

```

Suggerimento: Se il dispositivo adiacente non esegue o non supporta il protocollo MVRP, sullo switch su cui è già in esecuzione il protocollo MVRP è possibile configurare questa linea sulla porta a cui è connesso il dispositivo adiacente che non supporta il protocollo MVRP: 'registrazione mvrp corretta'. Questa configurazione ignora tutte le dichiarazioni MVRP su quella porta e tutte le VLAN configurate in modo statico su quello switch non verranno eliminate dinamicamente da MVRP su quell'interfaccia.

Elenco comandi

— Comandi di verifica AVB —

#gtp

```
show ptp brief
show ptp clock
show ptp parent
show ptp port <int_name>
show platform software fed switch active ptp interface <int_name>
```

#avb

```
show avb domain
show avb stream
```

#msrp

```
show msrp streams
show msrp streams brief show msrp streams detail
show msrp streams stream-id <stream-id> show msrp port bandwidth
show msrp port interface <int_name>
show tech msrp #mvrp
show mvrp summary
show mvrp interface <int_name> #QoS
show policy-map interface <int_name>
show interface <int_name> counter errors show platform hardware fed switch active qos queue
config interface <int_name> show platform hardware fed switch active qos queue stats interface
<int_name>
show platform hardware fed switch active fwd-asic resource team utilization
show tech qos
```

!!! Starting from Cisco IOS XE Denali 16.3.2, 'show running-config interface' command does not display any details of the AVB policy attached.

!!! You must use 'show policy-map interface' command to display all the details of the AVB policy attached to that port. #FED QoS

```
show platform software fed switch active qos policy summary
show platform software fed switch active qos policy target interface <int_name>
```

Informazioni correlate

- Progettazione e implementazione di Bridging Audio/Video Cisco per reti aziendali (white paper)
<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/catalyst-3850-series-switches/white-paper-c11-736890.pdf>
- Bridging audio/video sugli switch Cat3K
<https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/q-and-a-c67-737896.pdf>
- Pagina del prodotto AVB
<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/avb.html>
- Guida alla configurazione di AVB su Denali 16.3.x
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst3650/software/release/16-3/configuration_guide/b_163 consolidated 3650 cg/b_163 consolidated 3650 cg chapter 010.html
- Guida alla configurazione di AVB su Everest 16.6.x
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst3850/software/release/16-6/configuration_guide/avb/b_166 avb 3850 cg/b_165 avb 3850 cg chapter 00.html

- Guida alla configurazione di AVB su Fuji 16.9.x
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/software/release/16-9/configuration_guide/avb/b_169_avb_9300_cg/audio_video_bridging.html
- Guida alla configurazione di AVB su Gibraltar 16.10.x
https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9300/software/release/16-10/configuration_guide/avb/b_1610_avb_9300_cg/audio_video_bridging.html
- Biamp Systems - Abilitazione di AVB sugli switch Cisco Catalyst
https://support.biamp.com/Tesira/AVB/Enabling_AVB_on_Cisco_Catalyst_Switches