

Descrizione della categoria di servizi Velocità in bit disponibile (ABR) per VC ATM

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Cos'è ABR?](#)

[Celle di Gestione risorse](#)

[Bit EFCI in celle dati ATM](#)

[Parametri ABR](#)

[Meccanismi di controllo del flusso ABR](#)

[Parametri di configurazione ABR](#)

[Hardware interfaccia ABR](#)

[ABR su PA-A3](#)

[ABR sui moduli di rete](#)

[ABR sui router degli switch Cisco ATM](#)

[ABR sugli switch WAN](#)

[Origine virtuale/Destinazione virtuale](#)

[Informazioni correlate](#)

Introduzione

Il forum ATM pubblica raccomandazioni multifornitore per promuovere l'uso della tecnologia ATM. La [Traffic Management Specification](#) versione 4.0 definisce cinque categorie di servizi ATM che descrivono sia il traffico trasmesso dagli utenti su una rete sia la qualità del servizio (QoS) che una rete deve fornire per quel traffico. Di seguito sono elencate le cinque categorie di servizi:

- [Velocità bit costante \(CBR\)](#)
- [Bit rate variabile in tempo non reale \(VBR-nrt\)](#)
- [Bit rate variabile in tempo reale \(VBR-rt\)](#)
- velocità in bit disponibile (ABR)
- velocità in bit non specificata ([UBR](#)) e [UBR+](#)

Questo documento si concentra su ABR.

Prerequisiti

Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

Componenti usati

Il documento può essere consultato per tutte le versioni software o hardware.

Convenzioni

Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

Cos'è ABR?

Quando si assegna un circuito virtuale ATM alla categoria di servizi ABR, il router viene configurato in modo da trasmettere a una velocità che varia in base alla quantità di larghezza di banda disponibile nella rete o sul percorso di trasmissione end-to-end. Quando la rete è congestionata e altri dispositivi di origine stanno trasmettendo, la larghezza di banda disponibile è ridotta o rimanente. Tuttavia, quando la rete non è congestionata, la larghezza di banda è disponibile per l'uso da parte di altri dispositivi attivi. ABR consente ai dispositivi del sistema finale, come i router, di sfruttare questa larghezza di banda aggiuntiva e aumentare le velocità di trasmissione. Pertanto, ABR utilizza meccanismi che consentono ai VC ABR di utilizzare qualsiasi larghezza di banda disponibile nella rete in qualsiasi momento.

Un VC ABR vincola un router di origine a un contratto con la rete dello switch ATM. Come parte di questo contratto, un router di origine accetta di esaminare le informazioni che indicano se la rete è congestionata o meno e, a sua volta, adattare la velocità di trasmissione di origine, se necessario. In cambio, la rete dello switch ATM accetta di non rilasciare più di un numero massimo di celle in caso di congestione. Il rapporto tra cellule rilasciate e cellule trasmesse è noto come rapporto di perdita cellulare (CLR).

Inoltre, un VC ABR utilizza un modello a loop chiuso. Con un loop chiuso, un router di origine invia celle di dati o celle speciali (chiamate celle di forward resource management [RM]) nella rete ATM. Gli switch della rete ATM contrassegnano o impostano i bit in queste celle mentre scorrono lungo il percorso end-to-end. Il router di destinazione ruota queste celle come celle RM precedenti. Impostando alcuni bit o campi, la rete ATM e il router di destinazione forniscono il feedback usato per controllare la velocità di origine in risposta alle modifiche della larghezza di banda nella rete o nella destinazione.

La categoria del servizio ABR è progettata per i sistemi VC che eseguono trasferimenti di file e altro traffico bursty non in tempo reale; questo tipo di traffico richiede una quantità minima di larghezza di banda (specificata tramite una velocità di cella minima) per essere disponibile quando il sistema è configurato e attivo. Con ABR, il ritardo o la variazione del ritardo dal router di origine a quello di destinazione possono variare e avere un valore elevato. Questo rende ABR inadatto per le applicazioni in tempo reale. Le categorie di servizi CBR e VBR si rivolgono alle applicazioni che richiedono limiti rigidi in termini di throughput e ritardo.

Celle di Gestione risorse

Le celle RM sono celle ATM standard da 53 byte con il campo del tipo di payload nell'intestazione impostato su un valore binario di 110. Le celle RM dirette vengono inviate al sistema finale di

destinazione sullo stesso VC delle celle dati e a un intervallo definito dal parametro number of RM cells (NRM). Per impostazione predefinita, un dispositivo ABR di origine invia una cella RM diretta ogni 32 celle di dati.

Le celle RM sono costituite da diversi campi chiave, come illustrato nella seguente tabella:

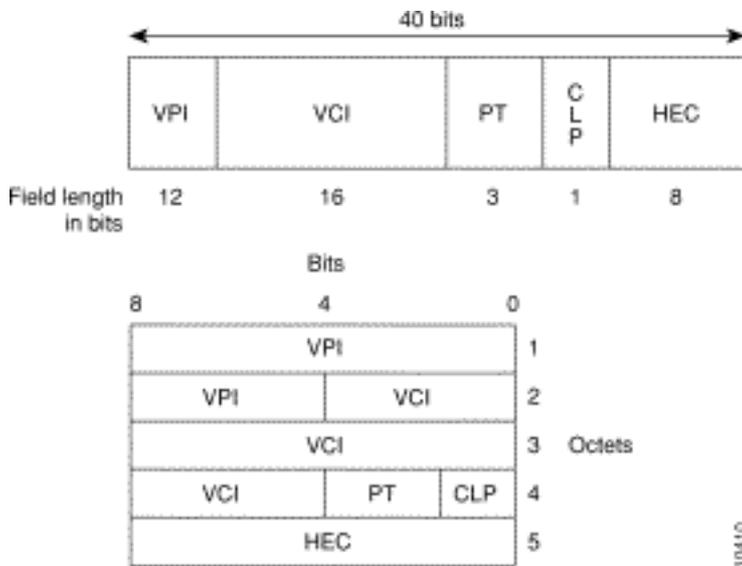
| Campo | Byte | Descrizione |
|-------------------|-------|--|
| Intestazione | 1-5 | Intestazione ATM |
| ID | 6 | ID protocollo |
| Tipo di messaggio | 7 | Vari bit di controllo (vedere l'elenco che segue la tabella) |
| ER | 8-9 | Frequenza di cella esplicita |
| CCR | 10-11 | Velocità cella corrente |
| MCR | 12-13 | Velocità cella minima |
| QL | 14-17 | Lunghezza coda |
| SN | 18-21 | Numero progressivo |
| Rsvd | 22-52 | Reserved |
| CRC-10 | 52-53 | CRC-10 |

Il campo Tipo messaggio è costituito da otto bit. I due bit più importanti per il servizio ABR sono:

- **Indicazione congestione (CI)** - Impostata da switch di rete. Impostato dalla destinazione se l'origine riduce la velocità corrente a causa di una congestione nel percorso end-to-end.
- **Nessun aumento (NI)** - Impostato dai commutatori di rete e/o dalla destinazione per indicare che l'origine deve mantenere la frequenza di celle corrente (l'origine non deve diminuire la frequenza di celle consentita). Questi dispositivi in genere impostano il bit NI quando lo switch prevede una congestione imminente.

Bit EFCI in celle dati ATM

Un'intestazione di cella ATM standard è costituita da cinque byte. Il campo PTI (Payload Type Identifier) è costituito da tre bit, ognuno dei quali definisce un parametro diverso. Il primo bit indica se la cella contiene dati utente o dati di controllo. Se la cella contiene dati utente, il secondo bit indica se la cella è congestionata mentre si sposta nella rete. Questo secondo bit è noto come bit EFCI (Explicit Forward Congestion Indication).



Il primo meccanismo di controllo del flusso implementato per le reti ATM ha utilizzato il bit EFCI. Gli switch ATM impostano il bit EFCI nelle intestazioni delle celle di dati forward per indicare la congestione. Quando un router di destinazione riceve una cella di dati con bit EFCI impostato, contrassegna il bit di indicazione della congestione nelle celle di gestione delle risorse per indicare la congestione e invia le celle di gestione delle risorse all'origine.

Parametri ABR

Prima di parlare dei metodi di controllo delle velocità ABR, è necessario conoscere i parametri VC utilizzati con il servizio ABR. In questa tabella vengono descritti questi parametri.

| Parametro VC | Descrizione |
|---|--|
| Peak Cell Rate (PCR) | Velocità massima di trasmissione della sorgente. |
| Velocità cella minima (MCR) | Velocità alla quale un router di origine può sempre inviare. |
| Velocità cella iniziale (ICR) | Velocità alla quale un router di origine deve inviare il messaggio quando l'interfaccia diventa attiva per la prima volta e quando ricomincia a trasmettere dopo un periodo di inattività. |
| Velocità cella disponibile o consentita (ACR) | Velocità consentita corrente alla quale il router di origine può inviare dati, in base al feedback dinamico della rete. |
| Fattore di incremento della velocità | Valore di incremento della velocità di trasmissione dopo che l'interfaccia di origine riceve una cella RM con NI e CI impostati su zero. Specificata come potenza (negativa) di |

| | |
|--|--|
| (RIF) | due (2x) con valori compresi tra 1/32768 e uno. |
| Fattore di riduzione della velocità (FTR) | Quantità di cui diminuisce la velocità di trasmissione dopo che l'interfaccia di origine riceve una cella RM con il bit CI impostato su uno. Specificata come potenza di due (2x) con valori compresi tra uno e 1/32768. |
| Numero di celle RM (NRM) | Numero di celle di dati inviate tra celle RM. Per impostazione predefinita, l'origine invia una cella RM ogni 32 celle di dati. Specificato come potenza di due con valori (2x) compresi tra due e 256. |
| Esposizione transitoria alla riserva di capitale (TBE) | Numero di celle che un'origine può trasmettere prima di ricevere un feedback dalla rete tramite una cella RM restituita. |
| Tempo di andata e ritorno fisso (FRTT) | Stima del tempo di andata e ritorno o del tempo necessario per la trasmissione di una cella RM dall'origine alla destinazione e viceversa. |

Nota: sebbene i parametri di velocità utilizzino il termine "velocità cella", i router Cisco operano solo in bit al secondo, non in celle al secondo. I valori di questa tabella devono riflettere i bit al secondo quando vengono configurati sull'interfaccia.

[Meccanismi di controllo del flusso ABR](#)

ABR supporta questi tre metodi di comunicazione delle informazioni sulla congestione dagli switch ATM e dai sistemi terminali di destinazione a un dispositivo di origine:

- **Binario:** utilizza il bit EFCI nelle celle dati ATM. Vedere [Bit EFCI in celle dati ATM](#).
- **Tasso relativo:** utilizza i bit NI e CI nelle celle RM in avanti (alla destinazione) o all'indietro (all'origine). Non è impostata alcuna tariffa effettiva nei campi della tariffa della cella RM.
- **Explicit Rate (ER)** - Utilizza il campo della velocità esplicita nelle celle RM precedenti per indicare la velocità di trasmissione del router di origine. In particolare, con il metodo esplicito di controllo del flusso della velocità, un router di origine inserisce la velocità di trasmissione corrente nel campo dell'impegno, della concorrenza e del recupero (CCR). Gli switch intermedi comunicano esplicitamente la velocità alla quale l'origine può inviare in quel determinato momento inserendo un valore nel campo ER. Il router di origine legge il campo ER e regola il proprio CCR in modo che corrisponda a ER, a condizione che la velocità calcolata non sia inferiore alla velocità minima delle celle.

Questi metodi di controllo del flusso sono basati sulla velocità, con cui la rete dello switch ATM comunica la velocità alla quale la sorgente può trasmettere. I meccanismi basati sulla velocità sono in contrasto con i meccanismi basati sul credito, in cui la rete comunica la quantità di spazio di buffer disponibile per una data VC. Il dispositivo di origine trasmette dati solo se è a conoscenza del fatto che la rete può inserire i dati nel buffer.

Explicit rate ABR è in genere implementato negli switch ATM WAN e viene utilizzato in prodotti come gli switch Cisco 8400 IGX e 8800 MGX ATM. La velocità relativa ABR è implementata in modo più efficiente nel campus ed è supportata dai router dello switch Cisco LightStream 1010 e Catalyst 8510 ATM. Catalyst 8540 supporta solo il contrassegno EFCI. EFCI è in genere utilizzato per la compatibilità con le versioni precedenti di switch ATM che non supportano né la velocità esplicita né la velocità relativa ABR.

Gli schemi di controllo della congestione funzionano meglio quando la latenza del percorso di feedback è ridotta al minimo. La modalità Frequenza relativa può ridurre notevolmente i ritardi di feedback e offrire prestazioni migliori rispetto alla modalità EFCI. Ciò è dovuto alla sua capacità, per gli switch alle celle RM precedenti di origine, di inviare l'indicatore di congestione piuttosto che affidarsi al sistema di destinazione per girare in avanti le celle RM e mappare il bit EFCI al bit CI nelle celle RM precedenti.

Le interfacce del router Cisco ATM implementano tutti e tre i meccanismi di controllo della velocità ABR. Non è disponibile alcuna opzione per selezionare un meccanismo specifico. Il router si adatta al formato e alle indicazioni ricevute nelle celle RM in arrivo. Pertanto, il meccanismo utilizzato dipende dalla configurazione degli switch ATM.

[Parametri di configurazione ABR](#)

Per assegnare un PVC alla categoria di servizi ABR, è possibile utilizzare il comando PVC vecchio o nuovo stile. Il vecchio comando PVC posiziona tutte le opzioni di configurazione su un'unica riga, come mostrato nell'esempio:

```
interface atm slot/port
  atm abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
  atm pvc      abr
```

Il comando PVC nuovo stile attiva la modalità di configurazione VC, da cui è possibile configurare due set di valori, come mostrato di seguito.

```
interface ATM slot/port
  PVC /
  abr
  abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
```

Con l'output del comando new-style, la prima riga di configurazione specifica le velocità in kbps per PCR e MCR. La PCR è la velocità massima alla quale un router di origine può trasmettere. L'MCR può essere impostato su zero o utilizzato per garantire una quantità minima di larghezza di banda al router di origine anche durante i periodi di congestione.

La seconda linea di configurazione definisce i valori che controllano la velocità di aumento o diminuzione del valore ACR. I valori predefiniti per RIF e RDF sono 1/16. Cisco consiglia di utilizzare i valori predefiniti.

Dopo aver ricevuto una cella RM, un router di origine controlla prima il bit CI. Se il bit CI è impostato, l'origine riduce il proprio ACR di almeno $ACR \times RDF$, ma non di meno del valore MCR. Se il bit CI non è impostato, l'origine aumenta il proprio ACR di non più di $RIF \times PCR$ fino a un massimo del valore PCR. L'origine esamina quindi il bit NI. Se NI è uguale a zero, l'origine non aumenta il valore ACR. Infine, se il router di origine utilizza la velocità esplicita, controlla il campo ER (dopo aver calcolato il nuovo ACR in base al bit CI) e regola la velocità sul valore più basso (il nuovo ACR o ER).

Il comando **abr negotiation** specifica le velocità minime da utilizzare durante la negoziazione dei parametri per un SVC (Switched VC). Il router invia questi parametri nell'elemento di informazione descrittore di traffico accettabile minimo (IE, Minimum Acceptable Traffic Information) nel messaggio Q.2931 Signaling SETUP. Se la rete non è in grado di soddisfare la richiesta, la chiamata viene cancellata.

Il comando **no abr negotiation** specifica che non deve essere eseguita alcuna negoziazione della velocità ABR sul dispositivo SVC interessato. Ciò significa che il descrittore di traffico minimo accettabile IE non è incluso nel messaggio SETUP.

Hardware interfaccia ABR

Nel software Cisco IOS® versione 11.1CA e 12.0(x)T, Cisco ha introdotto il supporto per i VC ABR su un numero selezionato di interfacce del router ATM, che ora includono:

- PA-A2
- PA-A3-OC3/DS3/E3 (nella serie 7200, 7500 e FlexWAN) e PA-A3-8T1/E1-IMA. PA-A3-OC12 non supporta ABR. Fare riferimento alle [domande frequenti PA-A3-OC12](#).
- NM-1A-OC3
- NM-1A-T3 e NM-1A-E3
- NM-4T1/8T1-IMA e NM-4E1/8E1-IMA
- AIM-ATM e AIM-ATM-VOICE 30

In queste sezioni viene descritto come implementare ABR su ciascun tipo di interfaccia.

ABR su PA-A3

Le versioni software Cisco IOS 12.0(4)T e 12.0(5)S introducono il supporto per la classe di servizio ABR sull'adattatore PA-A3 per la serie 7x00. ABR è ora disponibile nei treni software Cisco IOS versione 12.1 mainline, 12.1T e 12.1E.

Nota: non è disponibile nel software Cisco IOS versione 12.0 mainline.

Se il router esegue il treno del software Cisco IOS versione 12.0T, Cisco consiglia di utilizzare almeno il software Cisco IOS versione 12.0(7)T (che diventa la versione principale 12.1(x)) o il software Cisco IOS versione 12.0(8)S. In caso contrario, PA-A3 potrebbe ricevere celle RM in avanti, ma non rispondere a queste celle generando celle RM all'indietro. Il problema è documentato nell'ID bug Cisco [CSCdp31471](#) (solo utenti [registrati](#)). L'output del comando **show atm vc {vcd}** mostra che non sono state ricevute celle di gestione remota dirette.

Se sul router è in esecuzione il software Cisco IOS versione 12.1, Cisco consiglia di eseguire il software Cisco IOS versione 12.1(5) o successive per evitare i problemi documentati negli ID dei bug Cisco [CSCds01236](#) (solo utenti [registrati](#)) e [CSCds35103](#) (solo utenti [registrati](#)).

Il servizio ABR su PA-A3 implementa tutte e tre le modalità di controllo della velocità. Questa modalità viene selezionata automaticamente quando PA-A3 si adatta al formato e alle indicazioni ricevute nelle celle RM in arrivo.

ABR sui moduli di rete

I moduli di rete ATM per le serie 2600 e 3600 di router multiservice supportano fino a 100 VCI

ABR. Ogni modulo supporta un numero selezionato di valori PCR, come illustrato nella tabella seguente. Questi valori sono stati modificati con la risoluzione per l'ID bug Cisco [CSCdt57977](#) (solo utenti [registrati](#)). Il router arrotonda gli altri valori configurati a uno dei valori supportati. Tutti i valori sono espressi in bit al secondo.

| Modulo | Valori PCR supportati |
|--------------------------------|---|
| NM-8E1-IMA | 15170700, 13238948, 11501092, 9544357, 7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591 |
| NM-4E1-IMA | 7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591 |
| NM-8T1-IMA | 12136561, 10736991, 9106850, 7589042, 6127890, 4553425, 3063945, 4553425, 3063945, 1531973, 635 41 |
| NM-4T1-IMA | 6068280, 4553425, 3063945, 1531973, 63541 |
| NM-1A-OC3 | 148772272, 124871490, 99962664, 74971680, 43978976, 25595184, 1597589, 9991030, 3993897, 191 9647, 1535728, 767864, 383929, 64016 |
| AIM-ATM AIM-ATM-VOICE 30 | Qualsiasi valore compreso tra 32000 e la velocità della linea con incrementi di 1 kbps |

Inoltre, quando si configura un VC ABR in una classe VC o in modalità VC, il valore MCR immesso viene ignorato. Viene utilizzato un MCR pari a zero, anche se ciò non risulta evidente dalla configurazione.

AIM-ATM e AIM-ATM-VOICE 30 supportano CBR, VBR-nrt, VBR-rt, ABR e UBR. Le richieste di trasmissione di pacchetti (o celle) sono inviate attraverso "canali" aperti. Per visualizzare il canale per ciascuna VC, usare il comando **show controller atm**. I canali possono essere configurati con una delle quattro priorità e una delle tre classi di traffico (CBR, VBR, ABR). Le classi del forum ATM (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, UBR+) possono essere configurate utilizzando combinazioni di priorità del canale e classe di traffico. Al CBR viene assegnato il livello di priorità più alto. AIM non supporta il comando **transmission-priority**.

[ABR sui router degli switch Cisco ATM](#)

Catalyst 8540 supporta solo il contrassegno EFCI. I router dello switch Catalyst 8510 e LightStream 1010 ATM supportano il contrassegno EFCI e i metodi di controllo del flusso della velocità relativa per i VC ABR. La **modalità abr ATM {efci | tasso relativo | all}** determina il metodo utilizzato dal router dello switch ATM per la gestione della velocità sulle connessioni ABR. Nell'esempio viene mostrato come configurare l'intero switch per impostare il bit EFCI ogni volta che una cella arriva su una connessione ABR congestionata:

```
Switch(config)#atm abr-mode efci
```

Usare il comando **show atm resource** per visualizzare la configurazione della modalità di notifica della congestione ABR.

```
Switch>show atm resource
Resource configuration:
Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
Abr-mode: efci

Service Category to Threshold Group mapping:
  cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5
```

Threshold Groups:

| Group | Max cells | Max Q limit | Min Q limit | Q Mark | thresholds Discard | Cell count | Name |
|-------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------------|------------|--------------------|
| | instal | instal | instal | | | | |
| 1 | 65535 | 63 | 63 | 25 % | 87 % | 0 | cbr-default-tg |
| 2 | 65535 | 127 | 127 | 25 % | 87 % | 0 | vbr-rt-default-tg |
| 3 | 65535 | 511 | 31 | 25 % | 87 % | 0 | vbr-nrt-default-tg |
| 4 | 65535 | 511 | 31 | 25 % | 87 % | 0 | abr-default-tg |
| 5 | 65535 | 511 | 31 | 25 % | 87 % | 0 | ubr-default-tg |
| 6 | 65535 | 1023 | 1023 | 25 % | 87 % | 0 | well-known-vc-tg |

Il router dello switch ATM deve disporre di una funzionalità card per-flow queuing (FC-PFQ) e del software Cisco IOS versione 11.2(8) o successive per configurare una velocità di cella minima (MCR) diversa da zero per i VCI ABR. Se sullo switch è installata una funzione di coda per classe (FC-PCQ o FC1) sul processore di routing, non è supportato un MCR diverso da zero.

[ABR sugli switch WAN](#)

Sugli switch WAN Cisco Stratacom, è possibile configurare ABR VCS come uno dei due tipi seguenti:

- standard ABR (ABRSTD).
- ABR con Foresight (ABRFST).

Quando il comando **cnfswfunc** non è stato abilitato né ABRSTD né ABRSTD con VS/VD, per impostazione predefinita la connessione ABR è di tipo ABRSTD. ABRSTD con VS/VD si basa sulla connessione ABRSTD aggiungendo endpoint virtuali per un maggiore controllo della congestione. I parametri di connessione ABRSTD sono limitati e verranno trattati nella sezione ABRSTD con VS/VD. La funzione ABRFST o ABRSTD con VS/VD deve essere abilitata solo su un BPX per essere propagata a tutti i nodi.

Ulteriori informazioni sulla configurazione di ABR sugli switch Stratacom sono disponibili nelle guide alla configurazione di Stratacom.

- [Configurazione della connessione ATM e risoluzione dei problemi per gli switch Cisco BPX serie 8600 - Connessioni ABR](#)
- [White paper - Prevenzione delle congestioni BPX](#)

[Origine virtuale/Destinazione virtuale](#)

Il modello ABR agisce come un meccanismo di feedback a circuito chiuso, in cui gli switch intermedi e i sistemi finali di destinazione utilizzano bit nelle celle di dati e RM per comunicare la congestione della rete e le velocità specifiche a cui la sorgente deve trasmettere. In alcune

applicazioni può essere utile dividere il percorso end-to-end di un VC ABR in segmenti controllati separatamente che chiudono il loop di feedback in un punto intermedio. In questa configurazione, i dispositivi intermedi sono definiti come origine o destinazione virtuale.

La [Traffic Management Specification](#) 4.0 del forum ATM descrive il concetto di origine/destinazione virtuale (VS/VD). Vengono elencati due potenziali vantaggi di VS/VD:

- Impostazione dei limiti amministrativi in base alle preferenze degli operatori di rete.
- Ridurre la lunghezza e quindi il ritardo di andata e ritorno tra le due estremità.

Il comportamento VS/VD non è supportato sugli switch Catalyst serie 8500 o LightStream serie 1010 di ATM.

[Informazioni correlate](#)

- [Descrizione della categoria di servizi CBR per VC ATM](#)
- [Descrizione della categoria di servizi VBR-nrt e del Traffic Shaping per VC ATM](#)
- [Descrizione della categoria di servizi VBR-rt \(Variable Bit Rate Real Time\) per i VC ATM](#)
- [Informazioni sulla categoria di servizi UBR per VC ATM](#)
- [Descrizione della categoria di servizi UBR+ per VC ATM](#)
- [Pagine di supporto per la tecnologia ATM](#)
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)