

# Informazioni sui tunnel VP e la commutazione VP

## Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Percorsi virtuali e canali virtuali](#)

[Switching VP](#)

[Tunnel VP](#)

[Restrizioni tunnel VP](#)

[Riepilogo dello switching ATM](#)

[Comandi show](#)

[Informazioni correlate](#)

## [Introduzione](#)

Un'interfaccia VPI (Virtual Path Tunnel Interface) è un punto di multiplexing/demultiplexing su uno switch ATM (LS1010 e Catalyst 8540-MSR) in cui i canali virtuali (VC) di diverse origini (interfacce ATM) vengono aggregati su un percorso virtuale di un'interfaccia. I VP vengono spesso utilizzati quando il traffico viene trasportato attraverso una WAN. Le connessioni VPN sono connessioni ATM costituite da più VC con lo stesso numero VPI. Passano attraverso switch ATM che gestiscono la commutazione VPN.

In questo documento vengono illustrati alcuni concetti importanti relativi ai tunnel VP e alla commutazione. Contiene inoltre collegamenti a configurazioni di esempio correlate e ad altri documenti di riferimento. In questo documento vengono illustrati gli switch ATM aziendali LS1010, Catalyst 8510-MSR e Catalyst 8540-MSR.

## [Prerequisiti](#)

### [Requisiti](#)

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

### [Componenti usati](#)

Le informazioni fornite in questo documento si basano sulle seguenti versioni software e hardware:

- La commutazione VP è supportata sui modelli LS1010 e Catalyst 8540-MSR.
- Le interfacce tunnel VP sono supportate su LS1010, Catalyst 8540-MSR, router 7200 con PA-A2 o PA-A3 e router serie 7500 con PA-A3.
- I tunnel VP con forma della categoria di servizio CBR sono supportati sul sistema LS1010 con FC-PFQ, Catalyst serie 8510-MSR, Catalyst serie 8540-MSR, router serie 7500 con PA-A3 e router serie 7200 con PA-A2 o PA-A3, router serie 7500 con PA-A6 e router serie 7200 con PA-A6. Tutti i VC nei tunnel CBR VP devono appartenere alla stessa categoria di servizio. I tunnel VP con forma sono supportati per la prima volta nel software Cisco IOS® versione 11.2(8.0.1)FWA4. I treni con software Cisco IOS versione 11.1 e WA3 non supportano i tunnel VP con forma. Per le versioni software Cisco IOS successive alla 11.3(0.8)TWA4, i tunnel VP di forma sono supportati per i VC non CBR di categoria servizio all'interno di un tunnel di forma. Per le versioni software precedenti che supportano tunnel VP con forma, i VC nei tunnel CBR con forma devono appartenere alla categoria di servizi CBR.
- I tunnel VP senza forma di qualsiasi categoria di servizio sono supportati su LS1010 (con FC-PCQ o FC-PFQ), Catalyst serie 8540-MSR, Catalyst serie 8510-MSR, router serie 7500 con PA-A3 e router serie 7200 con PA-A2 o PA-A3, router serie 7500 con PA-A6 e router serie 7200 con PA-A6. Software Cisco IOS versione 11.2, 1.3 o 12.0 supportano questa funzione. I sistemi VC all'interno di tunnel senza forma devono appartenere alla stessa categoria di servizi dei tunnel VP senza forma.
- I tunnel VP gerarchici della categoria di servizio CBR sono supportati sul sistema LS1010 con FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR e Catalyst 8540-MSR. Il requisito software minimo è il treno W5 di Cisco IOS. Tenere presente che i VC all'interno di tunnel VP gerarchici possono appartenere a più categorie di servizi.

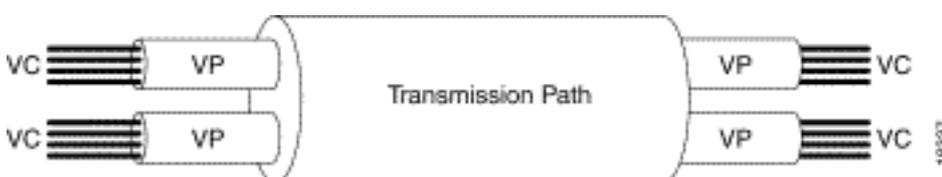
Le informazioni discusse in questo documento fanno riferimento a dispositivi usati in uno specifico ambiente di emulazione. Su tutti i dispositivi menzionati nel documento la configurazione è stata ripristinata ai valori predefiniti. Se la rete è operativa, valutare attentamente eventuali conseguenze derivanti dall'uso dei comandi.

## Convenzioni

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

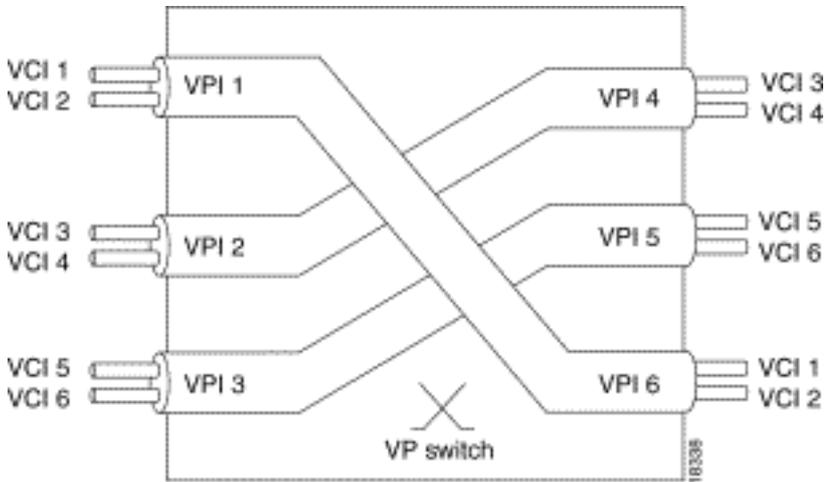
## Percorsi virtuali e canali virtuali

Esistono due tipi principali di connessioni ATM: VC (Virtual Channel) e VP (Virtual Path). Differiscono nel modo in cui sono identificati. Pertanto, nel modo in cui sono commutati. I VC sono identificati univocamente su una porta di uno switch ATM dai numeri VPI e VCI. I VTP sono identificati in modo univoco sulla porta ATM solo dal numero VPI. Una VTP può essere paragonata a qualcosa che include tutti i VC con un numero VPI specificato sulla porta ATM.



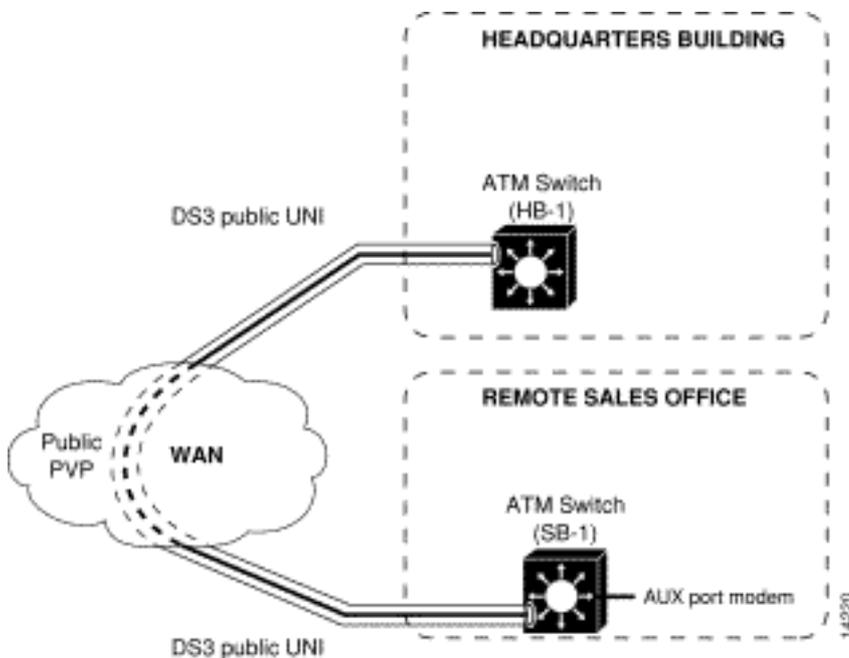
## Switching VP

Le celle ATM che arrivano su un VC sono commutate in base al numero VPI e VCI nell'intestazione della cella. D'altra parte, le celle ATM che arrivano su una VP vengono commutate solo in base al numero VPI. La configurazione dello switch ATM determina se lo switch deve essere commutatore VC o VP rispettivamente per la coppia VPI/VCI o per la VPI specificata. La commutazione basata esclusivamente sul numero VPI è detta commutazione VP. Il VCI rimane invariato per tutti i VC del VP. In altre parole, tutti i VCI del VP contengono lo stesso numero VCI in entrata e in uscita (end-to-end).



## Tunnel VP

L'interfaccia del tunnel VP è il punto di terminazione del VP. una sorta di confine tra i domini di switching VP e VC. Sull'interfaccia di un tunnel VP, lo switch ATM multiplex/demultiplex i VC al VP. In altre parole, aggrega i VC che provengono da più porte dello switch o da porte identiche al VP.



I VP vengono utilizzati più di frequente sulle WAN. Quando un VP viene fornito da un provider di servizi, il contratto specifica una categoria di servizi di VP (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, ABR), nonché i parametri di traffico del VP. Per garantire il rispetto del contratto, il provider di servizi regola la rete in base ai parametri di traffico definiti nel contratto. Per evitare che le celle vengano eliminate a causa delle policy, è necessario implementare il traffic shaping sulle apparecchiature CPE (Customer Premise Equipment). I CPE devono inoltre avere la forma traffico su un VPN

aggregato, poiché il controllo viene eseguito per un VPN aggregato e non su singoli VC. Il Traffic Shaping sui CPE viene comunemente implementato con tunnel VP di forma. Ogni VCI all'interno di un tunnel è provvisto di una garanzia sul traffico individuale. I tunnel VP di forma CBR sono supportati su LS1010 dotato di FC-PFQ, Catalyst 8540-MSR, 7200 con PA-A2 e 7500 con PA-A2 o PA-A3. Si noti che LS1010 con FC-PCQ (Feature Card 1) non supporta tunnel VP di forma. Un altro limite dei tunnel VP di forma sugli switch Cisco ATM aziendali è che tutti i VC all'interno di un singolo tunnel VP devono appartenere alla stessa categoria di servizio. Per ulteriori dettagli sulle limitazioni e i requisiti, vedere la sezione [Componenti usati](#).

Per superare gli ultimi limiti dei tunnel VP di forma, gli switch Cisco enterprise ATM implementano ora tunnel VP gerarchici. I tunnel VP gerarchici consentono la coesistenza di VC di diverse categorie di servizi nello stesso tunnel VP. Con i tunnel VP gerarchici, l'utente non deve acquistare più VP dal provider di servizi per trasportare diverse categorie di servizi. Si noti che, anche con i tunnel VP gerarchici, sono supportati solo i tunnel con forma CBR (ad esempio, i tunnel VP possono essere configurati solo se sono definiti come categoria di servizio CBR). Tuttavia, il più delle volte i provider di servizi forniscono VPN CBR, pertanto questa limitazione non è così restrittiva come potrebbe apparire.

Sugli switch Cisco enterprise, sono disponibili tre tipi diversi di tunnel VP:

- **Tunnel VP regolari o senza forma:** Tunnel VP in cui non è presente alcun traffic shaping per alcuna categoria di servizi ATM. Il VP può appartenere a qualsiasi categoria di servizi, ma non può avere forma. I VC in un tunnel devono appartenere alla stessa categoria di servizi del tunnel VPN. Se il criterio è applicato dal provider di servizi VPN, è molto probabile che nella connessione si verifichino cali di cella nella rete del provider di servizi.
- **Tunnel VP con forma:** Tunnel VP a forma di traffico. Sono definiti solo per la categoria di servizio CBR sugli switch Cisco enterprise ATM. A seconda della versione di VCI IOS all'interno del tunnel, è necessario che la categoria dei servizi sia CBR o che possa appartenere a qualsiasi altra categoria di servizi. Tuttavia, tutti i VC all'interno di un singolo tunnel VP devono appartenere alla stessa categoria di servizi. Si noti che i VC all'interno del tunnel avranno la stessa forma dei parametri di traffico specificati per i singoli VC. Inoltre, se è necessario trasportare le VC di più categorie di servizi attraverso il tunnel VP, è necessario acquistare e configurare più tunnel VP. Ad esempio, se è necessario trasportare i sistemi VC CBR (Circuit Emulation) e UBR (LANE VC) tra due siti, non è possibile trasportarli utilizzando un singolo tunnel VP. Al contrario, è necessario acquistare due tunnel VP. Notare che entrambi i tunnel VP devono essere tunnel CBR: un tunnel verrà utilizzato per i VC CBR e l'altro per i VC UBR.
- **Tunnel VP gerarchici:** I tunnel VP a forma di traffico e che supportano i VC di più categorie di servizi possono coesistere in un tunnel. Il shaping è ancora supportato solo per i tunnel VP CBR. All'interno dei tunnel gerarchici, i VC possono appartenere a qualsiasi categoria di servizi e i VC di più categorie di servizi possono coesistere nello stesso tunnel VP. Nell'esempio precedente non è necessario acquistare due tunnel VP in cui LANE e CES VC devono essere trasportati tra due siti. È possibile acquistare e configurare un tunnel VP come tunnel VP gerarchico, che consente il trasporto di VC UBR e CBR in un unico VP CBR.

## Restrizioni tunnel VP

Le seguenti restrizioni si applicano ai tunnel VP di forma:

1. LS1010 con FC-PFQ e Catalyst 8510-MSR supportano un massimo di  $2 \times 64 = 128$  tunnel VP

- di forma: 64 tunnel VP a forma di  $x/0/y$  sulle porte numerate e 64 sulle porte numerate  $x/1/y$ .
2. Catalyst 8540-MSR supporta un massimo di  $8 \times 64 = 512$  tunnel VP di forma. È possibile definire un massimo di 64 tunnel VP a forma di ciascuno dei seguenti gruppi di interfacce:  $(0/0/x, 1/0/x)$ ,  $(0/1/x, 1/1/x)$ ,  $(2/0/x, 3/0/x)$ ,  $(2/1/x, 3/1/x)$ ,  $(9/0/x, 10/0/x)$ ,  $(9/1/x, 10/1/x)$ ,  $(11/0/x, 12/0/x)$  e  $(11/1/x, 12/1/x)$ .
  3. La larghezza di banda del tunnel VP sagomato viene condivisa dai VC attivi all'interno del tunnel in modalità rigorosamente round-robin (RR).
  4. I tunnel VP con forma non supportano i VC uniti per la commutazione dei tag.
  5. I VC UBR+ e ABR con MCR diversi da zero non sono consentiti su un'interfaccia di tunnel VP di forma.
  6. Un massimo di 128 VC possono viaggiare su un'interfaccia tunnel VP.
- Ai tunnel VP gerarchici si applicano le restrizioni seguenti:

1. LS1010 con FC-PFQ, Catalyst 5500 con ASP e FC-PFQ e Catalyst 8510-MSR supportano un massimo di 62 tunnel VP gerarchici.
2. I tunnel VP gerarchici possono essere definiti solo sulle porte negli slot 0 e 3 del modello LS1010 e Catalyst 8510-MSR. I tunnel VP gerarchici possono essere definiti negli slot 9 e 11 su Catalyst 5500 con ASP e FC-PFQ.
3. Un LS1010 dotato di FC-PFQ e ASP-B supporta un massimo di 30 tunnel VP gerarchici sulle porte  $0/0/z$  e  $3/0/z$  combinate e un massimo di 32 sulle porte  $0/1/z$  e  $3/1/z$  combinate. Utilizzare il comando **show hardware** per verificare il tipo di scheda ASP e di funzionalità.
4. Un LS1010 dotato di FC-PFQ e ASP-C e un Catalyst 8510-MSR supportano un massimo di 30 tunnel VP gerarchici sulle porte  $0/y/z$  e un massimo di 32 sulle porte  $3/y/z$ .
5. Su un Catalyst 5500 con ASP e FC-PFQ, è possibile definire un massimo di 30 tunnel VP gerarchici sulle porte  $9/0/z$  e  $11/0/z$  combinate. È possibile definire un massimo di 32 tunnel VP gerarchici sulle porte  $9/1/z$  e  $11/1/z$  combinate.
6. Su uno switch Catalyst 8540-MSR, è possibile definire i tunnel VP gerarchici sugli slot 0, 2, 9 e 11.
7. Il numero massimo di tunnel VP gerarchici varia tra 120 e 240. Ciò dipende dal tipo di PAM utilizzati. Se tutte le porte sono Super PAM (moduli a larghezza intera), il numero massimo di tunnel VP supportati è 240. Se tutte le porte installate sono Super CAM con LS1010 PAM, il numero massimo di tunnel VP gerarchici è 120.
8. I tunnel VP gerarchici non possono coesistere con altri tipi di connessione (VC, VP, Tag VC, tunnel VP regolari o a forma di VP e così via) sulla stessa interfaccia fisica. L'unico tipo di connessione che può coesistere con tunnel VP gerarchici sulla stessa interfaccia fisica sono i tunnel VP gerarchici aggiuntivi e i VC noti (segnalazione 0/5, PNNI, 0/18, ILMI 0/16 ecc.).
9. I tunnel VP gerarchici possono supportare solo VCI forum ATM o solo VCI tag, ma non entrambi contemporaneamente.
10. Quando si esegue un'operazione OIR (Online Insertion and Remove) di un modulo PAM con tunnel VP gerarchici configurati per le relative porte, la configurazione del tunnel gerarchico viene mantenuta. Quindi, se si reinserisce la stessa PAM, il tunnel VP gerarchico è automaticamente attivo. Tuttavia, se si desidera inserire un tipo diverso di PAM, si consiglia di eliminare tutti i tunnel VP gerarchici configurati (sulla porta che sta per essere rimossa) prima di rimuovere fisicamente PAM.

## [Riepilogo dello switching ATM](#)

I circuiti virtuali ATM esistono localmente (su un collegamento tra due switch ATM adiacenti o due CPE) e hanno due identificatori: VPI (Virtual Path Identifier) e VCI (Virtual Channel Identifier). Questi due identificatori vengono spesso definiti coppie VPI/VCI. I numeri VPI e VCI fanno parte delle intestazioni delle celle ATM e vengono quindi riportati in ciascuna cella ATM. Poiché esistono due identificatori (a differenza di un frame relay che ne ha solo uno), è possibile avere due tipi diversi di connessioni ATM: VP (percorso virtuale) e VC (canale virtuale). Questa gerarchia consente l'aggregazione del numero di VC in una pipe "fat" tra siti che richiedono un numero elevato di VC.

Lo switch ATM è responsabile del cambio delle celle ATM sia sulla VC che sulla VP. Quando lo switch ATM è configurato per commutare le celle su un VC, deve esaminare sia i campi VPI che VCI della cella per poter prendere una decisione di commutazione. Lo switching viene eseguito in base a una tabella contenente (porta, VPI, VCI) uplet per il lato di input e output del VC. Sugli switch Cisco ATM, è possibile visualizzare questa tabella con il comando **show atm vc**. Inoltre, è possibile configurare lo switch ATM in modo che cambi le celle solo in base alla porta e al numero VPI; la commutazione VP. Per lo switching VP, lo switch ATM utilizza una tabella costituita da coppie (porta, VPI) di input e output. Questa tabella può essere visualizzata sugli switch Cisco ATM con il comando **show atm vp**. Notare che quando si commuta VP, lo switch ATM deve leggere solo il campo VPI di ciascuna cella ATM per prendere una decisione di commutazione. Ciò riduce i tempi di elaborazione. Lo stesso vale per la riscrittura dell'intestazione di cella. Ad esempio, nella commutazione VC, i campi VPI e VCI dell'intestazione della cella vengono riscritti ed eventualmente modificati. Tuttavia, nella commutazione VPI, è possibile modificare solo i campi VPI e il campo VCI rimane lo stesso da estremità a estremità.

Il VP viene sempre terminato con l'interfaccia del tunnel VP. Il tunnel VP è un'interfaccia virtuale definita sullo switch o sul router ATM. I tunnel VP eseguono il multiplexing/demultiplexing di più VC da più interfacce (che possono essere anche la stessa interfaccia) all'interfaccia del tunnel VP. Durante il multiplexing, il campo VPI delle VC che passano attraverso la VP viene modificato in modo che sia uguale al numero VPI delle VPN. D'altra parte, i numeri VCI possono essere arbitrari. Tuttavia, per VC specifici, i numeri VCI su entrambe le interfacce del tunnel VP (di origine e di fine) devono essere gli stessi.

## Comandi show

- **show version**: consente di rilevare la versione di Cisco IOS e verificare di disporre dei dispositivi IOS necessari per implementare la configurazione.
- **show running-config**: consente di visualizzare la configurazione e di verificare che la configurazione sia stata configurata correttamente.
- **Show interface x/y/z**: consente di verificare che l'interfaccia sia attiva e che il protocollo di linea sia attivo (vengono visualizzati anche i contatori degli errori). Con questo comando vengono elencate anche le eventuali sottointerfacce (ad esempio, i tunnel VP configurati).
- **show interface x/y/z.n** - "n" è il numero VPI del tunnel VP. Questo comando visualizza informazioni specifiche della sottointerfaccia del tunnel VP.
- **show atm vp**: consente di visualizzare il tipo di tunnel configurato o se è stata configurata la commutazione VPN.
- **show atm VP interface x/y/z.n** - Utilizzato per visualizzare tutte le specifiche sui tunnel VP con VPI=n. Verificare che lo STATO indichi il tipo di tunnel corretto. Verificare che le categorie di servizi Rx e Tx siano configurate correttamente (ad esempio, devono corrispondere alla categoria di servizi VPN acquistati dal provider di servizi). Verificare che i parametri di traffico specificati (PCR, SCR, MCR, CDVT, MBS) siano quelli necessari.

- **show atm vc interface atmx/y/z.n** - Utilizzato per visualizzare tutti i VC che passano attraverso il tunnel VP con VPI=n.
- **show atm vc interface atmx/y/z.n n m** - Utilizzato per visualizzare le specifiche della videoconferenza con VPI/VCI=n/m che passa attraverso il tunnel VP con VPI=n. e mostra le stesse specifiche mostrate dal comando **show atm VP interface x/y/z n** per VP.
- **show atm resource** - Consente di verificare se la programmazione gerarchica è abilitata.
- **show atm interface resource atmx/y/z:** consente di visualizzare le risorse allocate da tutte le connessioni sull'interfaccia fisica atmx/y/z. Indica inoltre le risorse totali disponibili su questa interfaccia.
- **show atm interface resource atmx/y/z.n** - Consente di visualizzare le risorse allocate da tutti i VC all'interno del VP con VPI=n. Mostra anche le risorse totali disponibili nel tunnel VP. Questo comando è molto utile quando si cerca di determinare se le VC con parametri di traffico specifici possono essere stabilite tramite il tunnel VP.

## Informazioni correlate

- [Risoluzione dei problemi dei tunnel VP](#)
- [Configurazione delle interfacce di rete ATM](#)
- [Configurazione delle connessioni virtuali](#)
- [Configurazione di Gestione risorse](#)
- [Comandi ATM](#)
- [LANE e CES su tunnel VP senza forma](#)
- [LANE, CES e VBR PVC sui tunnel VP formati](#)
- [Pagina di supporto per la tecnologia ATM](#)
- [Supporto tecnico – Cisco Systems](#)