

## Tecnologia RiOS (Riverbed Optimization System)

---

Panoramica dei dati tecnici della versione 4.0

## SOMMARIO

<b>Introduzione</b> .....	<b>2</b>
Approccio indipendente dalle applicazioni .....	3
Ottimizzazioni specifiche per applicazioni aggiuntive .....	3
Architettura basata su disco .....	3
Architettura di comunicazione intelligente.....	4
Progettato per evolversi .....	4
<b>Ottimizzazione dei dati</b> .....	<b>4</b>
Deduplicazione dei dati .....	4
Contrassegno del traffico e visibilità .....	5
<b>Ottimizzazione del trasporto</b> .....	<b>5</b>
Ridimensionamento finestre ed espansione finestre virtuale.....	6
TCP ad alta velocità e TCP a massima velocità .....	6
Pooling delle connessioni .....	7
Accelerazione SSL.....	7
<b>Ottimizzazione delle applicazioni</b> .....	<b>7</b>
Moduli di ottimizzazione delle applicazioni .....	7
Accelerazione HTTP e HTTPS .....	8
Prepopolamento trasparente .....	8
Proxy File Service .....	9
<b>Ottimizzazione della gestione</b> .....	<b>9</b>
Dispositivo individuale e centralizzazione di generazione report, configurazione e gestione.....	10
Opzioni di implementazione RiOS per incrementare la portata e la ridondanza .....	10
Riverbed Interceptor .....	11
Protezione dei dati .....	11
<b>Riassunto</b> .....	<b>11</b>
<b>Informazioni su Riverbed</b> .....	<b>12</b>

## TECNOLOGIA RIOS (RIVERBED OPTIMIZATION SYSTEM)

### Introduzione

Il sistema di ottimizzazione Riverbed, detto anche RiOS™, è il software eseguito dalla premiata linea di dispositivi Steelhead™, unici nel settore dell'accelerazione delle applicazioni e dei prodotti associati. RiOS si basa su tecnologie brevettate in grado di risolvere un'ampia gamma di problemi che incidono sulle reti geografiche WAN e sulle prestazioni delle applicazioni, tra cui:

- Ampiezza di banda insufficiente
- Protocolli di trasporto insufficienti in ambienti ad elevata latenza
- Protocolli applicativi insufficienti in ambienti ad elevata latenza

L'utilizzo dei dispositivi Steelhead che eseguono RiOS consente alle aziende di implementare soluzioni in grado di coadiuvare la loro forza lavoro distribuita eliminando l'investimento di capitali in strutture IT e semplificando la gestione IT. Grazie a RiOS, le organizzazioni spesso riscontrano i seguenti benefici.

- **Utenti più produttivi.** Le applicazioni possono essere accelerate anche di 100 volte grazie a prestazioni delle applicazioni pari a quelle di una LAN, a prescindere dall'ubicazione degli utenti.
- **Infrastruttura IT consolidata.** Le prestazioni delle applicazioni paragonabili a quelle di una LAN consentono di consolidare e centralizzare le infrastrutture IT senza incidere sull'esperienza dell'utente finale.
- **Impiego di banda ridotto.** Le organizzazioni possono ridurre le spese per l'ampiezza di banda e posticipare gli aggiornamenti che incidono sulle spese mensili.
- **Miglioramento di backup, ripristino e replica.** La protezione dei dati presenti nelle filiali può essere ottenuta tramite la WAN in modi più semplici rispetto al backup locale su nastro; i tempi di ripristino vengono ridotti drasticamente; i datacenter possono essere replicati con maggiore frequenza.

RiOS è stato progettato per offrire le prestazioni più elevate per tutte le applicazioni di cui le aziende hanno maggiore bisogno e semplifica al contempo le operazioni di implementazione, gestione e monitoraggio dei dispositivi WDS (Wide-Area Data Services). RiOS fornisce un'infrastruttura integrata per la riduzione dei dati, l'ottimizzazione TCP, l'ottimizzazione a livello delle applicazioni, i servizi di file per le filiali e i servizi di gestione al fine di garantire una soluzione completa per i prodotti WDS aziendali. RiOS è un prodotto scalabile adatto a un serie di applicazioni e tipologie di reti.

Questo documento offre un'introduzione ai principali componenti di RiOS e ai vantaggi che questi offrono all'utente. RiOS è indipendente dalle applicazioni e consente quindi a Riverbed di elaborare altre ottimizzazioni specifiche per applicazione da impiegare in sovrapposizione a questo sistema. I componenti di RiOS si suddividono in quattro categorie principali, ognuna delle quali con un obiettivo diverso ma complementare:

Tecnologia	Descrizione	Risultato
Ottimizzazione dei dati	Ottimizzare l'uso dell'ampiezza di banda WAN	Riduzione dell'uso dell'ampiezza di banda WAN dal 60 al 95% Assegnazione delle priorità alle applicazioni in base ad ampiezza di banda e latenza
Ottimizzazione del trasporto	Elimina le inefficienze del protocollo di trasporto	Accelerazione delle applicazioni fino a 100 volte
Ottimizzazione delle applicazioni	Ottimizza le prestazioni dei protocolli applicativi sulle WAN	Riduzione fino al 98% dei cicli di andata e ritorno dei pacchetti
Ottimizzazione della gestione	Consente l'implementazione trasparente e la gestione centralizzata	Meno risorse IT necessarie per l'implementazione e la gestione

Anche se RiOS è un software, Riverbed lo fornisce sotto forma di prodotto Steelhead, ossia un dispositivo hardware di facile utilizzo. Oltre a descrivere il sistema RiOS, questo documento si riferisce anche ai dispositivi Steelhead di Riverbed.

### L'architettura RiOS

La progettazione di RiOS si basa su un approccio che unisce i vantaggi dell'ottimizzazione del TCP, dell'accelerazione delle applicazioni e delle tecniche di caching/riduzione dei dati; l'approccio RiOS non presenta tuttavia tutti i limiti strutturali che hanno invece evidenziato queste tecnologie applicate come metodologie di ottimizzazione autonome. Questa architettura consente a RiOS di offrire l'incremento più elevato delle prestazioni per una vasta gamma di applicazioni, senza richiedere alcuna modifica all'infrastruttura esistente.

Per raggiungere questo obiettivo, RiOS è stato realizzato come un proxy TCP trasparente. Durante l'impostazione delle connessioni TCP, RiOS sostituisce l'originale connessione singola TCP end-to-end con tre connessioni TCP del tipo "back-to-back". Le due connessioni "più esterne" viste dal client o dal server risultano uguali alle connessioni originali, mentre la connessione "più interna" non è visibile al client o al server e consente al sistema RiOS di apportare numerose migliorie alle prestazioni delle trasmissioni su tutta la WAN. In questo modo, i dispositivi dotati di RiOS possono ottimizzare i trasferimenti sulla WAN senza interferire con client, server o router e senza richiedere una loro riconfigurazione.

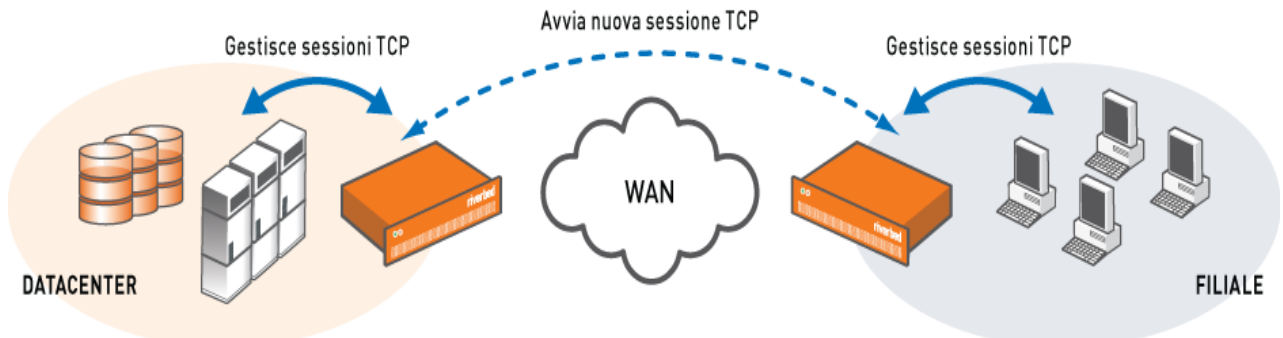


Figura - 1 RiOS crea una nuova sessione TCP sulla WAN, che gli consente di ottimizzare i trasferimenti WAN senza interferire con l'infrastruttura esistente.

### Approccio indipendente dalle applicazioni

Con RiOS è possibile intercettare e ottimizzare tutto il traffico TCP indipendentemente dall'applicazione che lo ha generato. Gli algoritmi di ottimizzazione dei dati elaborati da Riverbed eliminano la ridondanza dal traffico per ridurre l'ampiezza di banda utilizzata. L'ottimizzazione dei dati non si limita a una particolare applicazione e può essere adottata su *tutte* le applicazioni. Inoltre, l'ottimizzazione del trasporto ottimizza il comportamento del protocollo TCP sulla WAN. È possibile applicare sia l'ottimizzazione dei dati sia l'ottimizzazione del trasporto ai dati crittografati tramite SSL e ai dati in chiaro.

Queste ottimizzazioni vengono applicate a tutto il traffico che adotta TCP come protocollo di trasporto, a prescindere dall'applicazione. È possibile confrontare questa tecnologia con altri approcci, come il caching, che *devono* riconoscere l'applicazione per effettuare le ottimizzazioni di riduzione dei dati. Questi approcci sono validi solo per le applicazioni con cui sono compatibili e, in genere, non sono in grado di ottimizzare i trasferimenti in base ai dati precedenti di altre applicazioni.

### Ottimizzazioni specifiche per applicazioni aggiuntive

Per molte applicazioni molto diffuse, come i fileserver Windows o i server di posta Exchange, i protocolli applicativi sono spesso i fattori che più ostacolano le prestazioni sulla WAN. Per incidere maggiormente sulle prestazioni di queste applicazioni sulle reti WAN, le ottimizzazioni devono essere applicate al protocollo applicativo stesso. Riverbed propone una soluzione completa, includendo anche i moduli di ottimizzazione delle applicazioni nell'architettura. L'ottimizzazione delle applicazioni consente a RiOS di superare gli ostacoli specifici per applicazione in aggiunta alle migliorie offerte dall'ottimizzazione dei dati e dall'ottimizzazione del trasporto. Con l'ottimizzazione delle applicazioni, Riverbed garantisce e migliora queste ottimizzazioni in misura incrementale, senza alcuna modifica strutturale. Gli approcci che implicano l'uso di ottimizzatori per TCP o dispositivi di compressione dati hanno cercato di inserire queste ottimizzazioni specifiche per applicazione, ma il miglioramento delle prestazioni ottenuto si è rivelato limitato perché il sistema non era stato progettato per supportare ottimizzazioni sia indipendenti dalle applicazioni sia specifiche per applicazione. Con RiOS, la non dipendenza delle applicazioni è un vantaggio per tutte le applicazioni e soprattutto per quelle più importanti per l'azienda, che possono beneficiare delle ottimizzazioni specifiche per applicazione.

### Architettura basata su disco

A differenza dei sistemi di altri fornitori originariamente basati sulla memoria (RAM), RiOS è stato progettato sin dall'inizio con un'architettura basata su disco. L'uso del disco al posto della RAM per memorizzare i dati fornisce alla tecnologia RiOS un archivio di dati più capiente di diversi ordini di grandezza che, a sua volta, permette a RiOS di memorizzare e trovare dati ripetuti molto meno recenti (per i dettagli, vedere la sezione "Ottimizzazione dei dati"). Inoltre, le architetture basate su RAM non sono pienamente compatibili con i file di grandi dimensioni, perché le dimensioni del file sono spesso superiori alle dimensioni dell'archivio di dati (ossia alla RAM disponibile).

## Architettura di comunicazione intelligente

Con RiOS, tutte le richieste del client passano attraverso il server, come se i dispositivi Steelhead non fossero presenti. Il server di origine gestisce le autorizzazioni e il blocco dei file, esattamente come era stato progettato per fare. È nel ciclo di ritorno, quando il server ha risposto, che si attiva l'ottimizzazione dei dati RiOS. In questo modo, il cliente ha sempre la sicurezza che i dati inviati siano quelli corretti e non una copia. Grazie a questo approccio si dà ai clienti la certezza di lavorare sempre su dati originali. Se si confronta questo sistema con gli approcci che cercano di aggirare il sistema di autorizzazioni del server delle applicazioni creando copie locali dei dati nelle filiali, emerge che questi ultimi approcci introducono problemi di integrità dei dati, potenziali ostacoli alla sicurezza dei dati e difficoltà nel controllo delle versioni e della coerenza tra dati.

E tuttavia il sistema RiOS utilizza un'architettura a copia singola. A differenza dei prodotti che salvano più copie dei file su tutta la rete, l'approccio RiOS consente al server di origine di archiviare il file principale e ai dispositivi dotati di RiOS di archiviare solo i segmenti di dati che non sono correlati ad alcun file in particolare (per i dettagli, vedere la sezione "Ottimizzazione dei dati"). Questa struttura elimina gli errori di uniformità e versione, spesso riscontrati con molti approcci di accelerazione delle applicazioni che utilizzano il caching tradizionale, e semplifica le operazioni di verifica della conformità.

## Progettato per evolversi

Questo approccio, che unisce ottimizzazioni indipendenti dalle applicazioni e specifiche per applicazione, è stato ideato per consentire a RiOS di potersi evolvere rapidamente nel tempo. Mano a mano che le aziende implementano applicazioni nuove, utilizzano nuovi protocolli e si confrontano con esigenze nuove, il sistema RiOS è in grado di adattarsi in modo efficace per rispondere a questa necessità. Altre architetture si basano su un approccio "a tabula rasa" che impone di riprogettare completamente il software per fornire nuove funzionalità oppure, peggio ancora, adottano una mentalità "stile assemblaggio" secondo cui i fornitori acquisiscono diversi prodotti per unirli in un solo dispositivo.

## Ottimizzazione dei dati

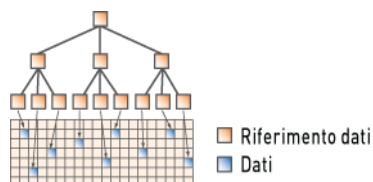
- Riduzione dell'ampiezza di banda WAN utilizzata del 60-95%
- Eliminazione dei trasferimenti di dati ridondanti a livello di byte
- Ottimizzazione su più applicazioni
- Certificazione e applicazione di QoS

La funzione di ottimizzazione dei dati di RiOS funziona su *tutte* le applicazioni basate su TCP, tra cui Microsoft Office, Lotus Notes, CAD, ERP, database e sistemi di backup e replica dati, così come su *tutti* i protocolli basati su TCP, tra cui, ad esempio, CIFS, MAPI, TDS (SQL), NFS, FTP, HTTP e HTTPS. L'ottimizzazione dei dati garantisce che gli stessi dati non vengano inviati più di una volta attraverso la WAN. Questa funzione riduce notevolmente il consumo dell'ampiezza di banda per molte applicazioni, in genere del 60-95%.

Inoltre è compatibile con l'amministrazione dei criteri basati su regole relativa alle classi di ottimizzazione, alla segnalazione dei pacchetti e all'applicazione di QoS (qualità del servizio) e del controllo dei percorsi.

## Deduplicazione dei dati

RiOS intercetta e analizza il traffico TCP, ne segmenta i dati e li indicizza. Una volta indicizzati, i dati vengono confrontati con quelli presenti sul disco. Se viene individuato un segmento di dati già segnalato in precedenza, questo non viene trasmesso attraverso la WAN e, al suo posto, viene inviato un riferimento a 16 byte. Questo processo consente di sostituire la maggior parte dei dati duplicati già inviati tramite la rete WAN con piccoli riferimenti. Utilizzando una struttura gerarchica, un solo riferimento può rappresentare più segmenti e quindi più megabyte di dati.



*Figura - 2 I riferimenti ai dati di RiOS rappresentano un'elevata quantità di dati. Quindi, un singolo riferimento a 16 byte può rimandare a più megabyte di dati precedentemente inviati sulla WAN.*

Se i dati non sono stati precedentemente inviati tramite RiOS, i segmenti vengono compressi in base a un algoritmo basato su Lempel-Ziv (LZ) e inviati alla sua controparte, ovvero il dispositivo dotato di RiOS presente all'altro capo della rete WAN. Qui, i segmenti di dati vengono memorizzati anche nel dispositivo opposto. Infine, il traffico originale viene ricostituito utilizzando i dati nuovi e i riferimenti ai dati esistenti e viene quindi trasmesso al client.

L'ottimizzazione dei dati di RiOS offre un'elevata scalabilità, con rapporti di compressione massimi pari a 100:1 o superiori. Questi rapporti di compressione (derivanti dall'eliminazione del trasferimento di dati ridondanti) sono notevolmente superiori rispetto a quelli che sono in grado di fornire i tradizionali dispositivi di compressione TCP. A ciò si aggiunga che l'ottimizzazione dei dati è in grado di rilevare modifiche estremamente specifiche e minime, perché la dimensione media di un segmento memorizzato su disco è di circa 100 byte o il corrispondente di una frase di testo. Grazie al supporto della crittografia SSL, RiOS è in grado di applicare questa riduzione dei dati anche al traffico cifrato (per ulteriori informazioni su SSL, consultare la sezione "Ottimizzazione del trasporto").

È importante sottolineare che questo processo di segmentazione avviene a livello di byte. Se, ad esempio, un utente invia per e-mail un file modificato a un collega, sarà necessario inviare attraverso la WAN solo le modifiche apportate. Fino a che sequenze simili di byte attraversano la rete, l'ottimizzazione dei dati si rivelerà efficace anche quando l'utente modifica solo il nome del file o si avvale di un meccanismo diverso per inviare i dati sulla WAN (ad esempio, il destinatario rispedisce il file al mittente utilizzando un sistema di gestione documenti o un fileserver in sostituzione all'e-mail).

Un altro vantaggio offerto da questa funzione è che, a differenza dell'approccio basato sulla cache, le ridondanze possono essere identificate su tutto il traffico TCP, non solo all'interno di un tipo di applicazione come i file system o il traffico web. Ad esempio, RiOS riconosce come "ridondante" un file originariamente inviato per e-mail e successivamente modificato e trasferito mediante un fileserver. Una cache, invece, non potrebbe riconoscere che il dato trasferito è lo stesso. Per ulteriori informazioni sul caching e sulle sue differenze rispetto a RiOS, consultare il documento "The Five Ugly Truths about WAFS and Caching" accessibile dal sito di Riverbed.

### Contrassegno del traffico e visibilità

RiOS consente ai clienti di utilizzare la gestione QoS nel modo che meglio si adatta alla propria rete. Riverbed suggerisce alle aziende di implementare la tecnologia QoS all'interno del sistema di routing della loro rete per ottenere una gestione ottimale dell'ampiezza di banda, sebbene sia consapevole che non sempre è possibile. Con RiOS 4.0, gli utenti possono avvalersi del contrassegno HFSC per la classe del servizio e della sua implementazione ai "bordi" della loro rete sui dispositivi Steelhead, sia per il traffico ottimizzato che di tipo pass-through. HFSC supporta l'assegnazione di priorità in base all'ampiezza di banda e alla latenza; in questo modo, il traffico in tempo reale come VoIP e video viene protetto contro la congestione e la latenza.

RiOS consente di utilizzare anche il contrassegno DSCP per la codifica Quality of Service (QoS), Class of Service (CoS) e MPLS o qualsiasi altro meccanismo di classificazione dotato del campo DSCP. Con RiOS 4.0, è possibile applicare il contrassegno DSCP sia al traffico ottimizzato che a quello di tipo pass-through. Per impostazione predefinita, RiOS consente il passaggio dei contrassegni DSCP per attivare l'implementazione di QoS attraverso un router o un dispositivo QoS specializzato. RiOS supporta anche le regole facoltative volte a catalogare il traffico delle connessioni "più esterne" e ad abbinare le categorie individuate alle porte di "connessione più interna" specifiche. Con questi strumenti, RiOS propone una vasta gamma di approcci al monitoraggio e alla normalizzazione del traffico.

### Ottimizzazione del trasporto

- Applicazioni fino a 100 volte più rapide
- Riduzione della verbosità dei protocolli di trasporto del 65-95%
- Regolazione automatica dei parametri di trasferimento in base alle condizioni della rete
- Utilizzo fino al 95% di connessioni ad alta ampiezza di banda ed elevata latenza
- Accelerazione delle applicazioni aziendali protette tramite il supporto SSL

RiOS risolve il problema della verbosità dei protocolli di trasporto attraverso la funzionalità di ottimizzazione del trasporto. L'ottimizzazione del trasporto è un insieme di funzioni progettato per ridurre il numero di cicli di andata e ritorno necessari per trasportare le informazioni sulla WAN, pur mantenendo l'affidabilità e la continuità del trasporto. Questo è reso possibile grazie a una combinazione di ridimensionamento finestre, ricostruzione intelligente del carico dei pacchetti, gestione delle connessioni e molto altro ancora.

RiOS realizza tutti questi cambiamenti continuando a utilizzare TCP come protocollo di trasporto. Ne consegue che l'ottimizzazione del trasporto di RiOS si adatta all'istante alle condizioni della rete, risponde adeguatamente agli eventi, come congestione o perdita di pacchetti, e fornisce al contempo un protocollo di trasporto affidabile che non interferisce con l'altro traffico. Per contro, gli altri approcci scelgono metodologie non sicure o protocolli proprietari che ottengono l'ottimizzazione promessa sottraendo ampiezza di banda all'altro traffico.

## Ridimensionamento finestre ed espansione finestre virtuale

Un metodo molto noto adottato per migliorare il throughput del TCP è l'utilizzo di finestre più ampie per incrementare il numero di byte che possono essere "in volo" senza essere riconosciuti. Nei casi in cui la finestra TCP rappresenta l'ostacolo alle prestazioni, se si incrementano le dimensioni delle finestre, la quantità massima di dati per ciclo di andata e ritorno aumenta e il throughput migliora. Anche se il ridimensionamento delle finestre è disponibile per la maggior parte delle implementazioni TCP di client e server, è spesso molto complicato configurarlo correttamente. In molte versioni di Windows, configurare adeguatamente questa funzione richiede conoscenze incomprensibili delle relative impostazioni e la volontà di modificare il Registro di sistema di Windows, requisiti questi che rendono il ridimensionamento delle finestre fuori dalla portata di molte organizzazioni.

RiOS attiva il ridimensionamento delle finestre attraverso la WAN sui dispositivi Steelhead senza richiedere all'utente di apportare alcuna modifica a client, server o all'infrastruttura di routing. Tuttavia, oltre al ridimensionamento delle finestre, il software è in grado di espandere *virtualmente* le finestre TCP e di attivare la funzionalità che è centinaia di volte superiore rispetto ai carichi TCP tradizionali. In qualità di proxy TCP, RiOS ricostruisce in modo efficace il carico dei pacchetti TCP con una combinazione di dati e riferimenti ai dati. Come sottolineato nella sezione Ottimizzazione dei dati, i dati riconosciuti, che sarebbero altrimenti stati trasportati, vengono sostituiti da un riferimento che può rappresentare anche una grande quantità di dati. In questo modo, RiOS espande *virtualmente* la cornice TCP per un coefficiente di almeno diverse centinaia. La funzione Espansione finestre virtuale riduce sensibilmente il numero di cicli di andata e ritorno da eseguire per trasmettere un determinato quantitativo di dati.

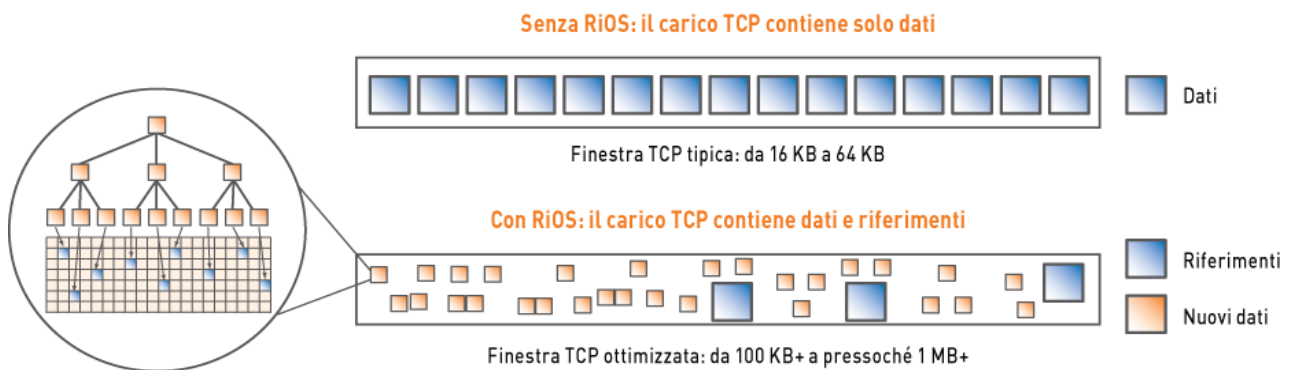


Figura - 3 Espansione finestre virtuale aumenta notevolmente il carico di TCP ricostruendo in modo efficace il carico dei pacchetti TCP.

## TCP ad alta velocità e TCP a massima velocità

Un problema meno noto è legato alle difficoltà che incontra la connessione TCP nell'usufruire dell'ampiezza di banda disponibile su collegamenti ad alta ampiezza di banda ed elevata latenza o in situazioni con packet loss elevata. Le implementazioni RiOS dei protocolli TCP ad alta velocità (High-Speed TCP, HSTCP) e a massima velocità (Max-TCP, MX-TCP) sono in grado di accelerare le applicazioni basate su TCP, affinché una sola connessione possa essere eseguita a centinaia di Mbps (fino a OC-12, 622 Mb/s) anche quando le latenze per i cicli di andata e ritorno sono elevate. I possibili vantaggi comprendono:

- Throughput più elevato per i collegamenti ad alta ampiezza di banda su lunghe distanze
- Accelerazione della replica, del backup e del mirroring su lunghe distanze
- Miglior utilizzo dei collegamenti ad alta ampiezza di banda

Il protocollo HS-TCP consente di sfruttare al meglio gli investimenti effettuati per l'ampiezza di banda della rete senza perdere o compromettere le caratteristiche essenziali e i vantaggi del protocollo TCP. Ciò comprende un controllo sicuro della congestione, anche quando le connessioni HS-TCP condividono i collegamenti WAN con connessioni TCP "normali". Le normali prestazioni del TCP non vengono in alcun modo alterate. Ad esempio, non è necessario predeterminare l'ampiezza di banda WAN a disposizione, poiché il protocollo HSTCP regola automaticamente il throughput della trasmissione in modo adeguato.

Il protocollo MX-TCP consente agli amministratori di sfruttare il 100% della connettività di un'ampiezza di banda stabilita tra due punti qualsiasi. Se HS-TCP rallenta a causa dell'elevata packet loss o della congestione, il protocollo MX-TCP è progettato invece per utilizzare una determinata quantità di ampiezza di banda a prescindere da packet loss e da congestione. Gli amministratori possono impostare facilmente il limite dell'ampiezza di banda per MX-TCP e consentire in tal modo la funzionalità senza utilizzare completamente l'ampiezza di banda disponibile su una data connessione.

## Pooling delle connessioni

Alcune applicazioni sono state progettate per aprire più connessioni TCP allo scopo di effettuare i trasferimenti di dati richiesti. Molte di queste connessioni hanno una durata limitata, tuttavia ciascuna comporta un carico di lavoro significativo per avviare le comunicazioni.

Queste connessioni di breve durata possono portare a riduzioni significative nella velocità delle applicazioni. Ad esempio, per caricare un'unica normale pagina web è possibile che il client sia costretto ad aprire 10 o più connessioni TCP.

RiOS esegue il pooling sulle connessioni TCP di breve durata. Questa operazione consente a un dispositivo Steelhead di mantenere in ogni momento un pool di connessioni aperte. Quando un client avanza una richiesta che implica nuove connessioni TCP, il dispositivo può utilizzare una connessione già aperta anziché incappare nel carico di lavoro associato all'avvio di una nuova connessione. Con l'ottimizzazione del trasporto, il lavoro aggiuntivo legato alle connessioni TCP di breve durata può essere ridotto del 50% o oltre.

## Accelerazione SSL

L'uso di SSL come meccanismo di cifratura è una strategia di protezione diffusa presso molte organizzazioni. RiOS offre un approccio in attesa di brevetto volto ad accelerare il traffico cifrato tramite SSL che conserva l'affidabilità del modello esistente presso le aziende. Grazie a RiOS, è possibile conseguire l'accelerazione SSL conservando tutte le chiavi private all'interno del datacenter senza ricorrere all'uso di certificati falsi nelle sedi distaccate.

Gli altri approcci alla cifratura SSL richiedono l'uso di falsi certificati o di chiavi private per server nei dispositivi delle sedi distaccate. Questi sistemi compromettono la sicurezza dell'infrastruttura aziendale perché fanno risiedere i dispositivi affidabili al di fuori del datacenter e li rendono in tal modo maggiormente vulnerabili agli attacchi. Solo RiOS distribuisce chiavi di sessione temporanee ai dispositivi presso le sedi distaccate.

Grazie a questo approccio, RiOS è in grado di applicare tutti i suoi meccanismi di punta per ottimizzazione dei dati, ottimizzazione del trasporto e ottimizzazione delle applicazioni al traffico cifrato tramite SSL senza compromettere il modello di sicurezza di elezione.

## Ottimizzazione delle applicazioni

- Esecuzione delle applicazioni fino a 100 volte più veloce
- Riduzione della prolissità dei protocolli applicativi dal 65 al 95%
- Compatibilità con i più importanti protocolli applicativi: CIFS, NFS, MAPI, HTTP, HTTPS, MS-SQL
- Garanzia delle operazioni di disconnessione

RiOS è stato progettato come tecnologia indipendente dalle applicazioni volta a fornire l'ottimizzazione di tutte le applicazioni aziendali, ma anche il supporto di altre funzionalità di accelerazione di facile utilizzo qualora necessario. L'ottimizzazione delle applicazioni rappresenta la concretizzazione di flessibilità e potenza.

L'ottimizzazione delle applicazioni consente a RiOS di offrire un'accelerazione aggiuntiva a importanti protocolli (dal comportamento inefficiente) attraverso le funzioni di predizione delle transazioni e di prepopolamento. Inoltre, questo tipo di ottimizzazione offre la funzionalità "office-in-a-box" per le filiali con la semplice implementazione e gestione di un fattore di forma del dispositivo.

## Moduli di ottimizzazione delle applicazioni

I moduli di ottimizzazione delle applicazioni offrono ulteriori miglioramenti delle applicazioni inserite in strutture particolari, come filesystem Microsoft Windows (protocollo CIFS), sistema di messaggistica Microsoft Exchange (protocollo MAPI), database Microsoft SQL Server (protocollo TDS), HTTP e HTTPS o NFS. Questi moduli sono specifici per protocollo applicativo e ne riducono sensibilmente i cicli di andata e ritorno.

I moduli di ottimizzazione delle applicazioni eliminano le transazioni di andata e ritorno imminenti che verrebbero altrimenti generate dal protocollo applicativo. La riduzione dei cicli di andata e ritorno può essere necessaria anche con un'implementazione efficiente del TCP, perché in caso contrario l'inefficienza del protocollo a livello dell'applicazione potrebbe vanificare qualsiasi miglioria apportata a livello di trasporto. I moduli di ottimizzazione del trasporto eliminano fino al 98% dei cicli di andata e ritorno avviati da applicazioni specifiche e incrementano di un ordine di grandezza il throughput, oltre ai miglioramenti già promossi dall'ottimizzazione dei dati e dall'ottimizzazione del trasporto.

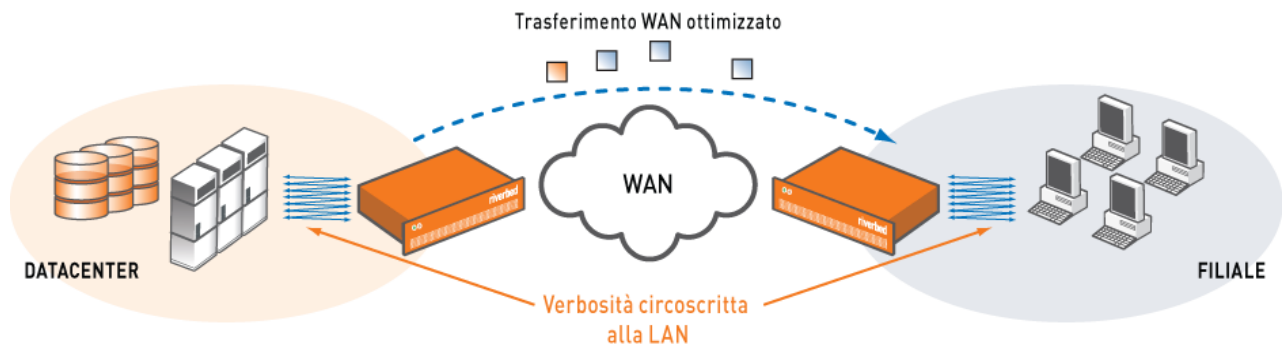


Figura -4 L'ottimizzazione delle applicazioni elimina fino al 98% dei cicli di andata e ritorno generati dai protocolli applicativi.

È facile parlare a livello teorico di "ottimizzazione delle applicazioni", ma è molto più complesso offrire a livello pratico un concreto miglioramento delle prestazioni. Riverbed è stato il primo fornitore a offrire questo metodo di ottimizzazione dei protocolli applicativi e nessun altro fornitore dispone di una gamma tanto completa di ottimizzazioni della latenza a livello delle applicazioni. Anche i fornitori che propongono alcune ottimizzazioni a livello di applicazione per CIFS e MAPI spesso non sono in grado di garantire la qualità e la quantità fornite dalla tecnologia RiOS. Con l'ottimizzazione delle applicazioni, chi valuta le varie tecnologie a disposizione deve andare oltre la tradizionale lista di controllo per verificare *fino a che punto e in quali modi* un fornitore è in grado di ottimizzare l'applicazione.

Ad esempio, molti fornitori dichiarano di offrire il supporto a livello di applicazione per CIFS. Tuttavia, se un utente apporta delle modifiche in un file (ad esempio, modificando il titolo di un documento Word), i prodotti di altri fornitori considerano anche la parte restante del file come se contenesse dati completamente nuovi. Inoltre, CIFS può essere utilizzato in modi diversi. Quando alcuni fornitori affermano di offrire l'ottimizzazione CIFS, nella maggior parte dei casi ottimizzano solo la condivisione di file mediante trascinarsi.

RiOS contiene invece una dozzina circa di ottimizzazioni CIFS per varie operazioni come la condivisione di file, la ricerca di cartelle, l'accesso ai file da altre applicazioni e molte altre ancora. Inoltre, molte applicazioni, come i programmi CAD e MS Office con Windows Service Pack 1, utilizzano CIFS con sistemi di blocco dei file estremamente complicati. Altri approcci di accelerazione delle applicazioni possono annullare questi blocchi o semplicemente non essere in grado di ottimizzare le prestazioni in circostanze simili. RiOS dispone di una tecnologia incorporata che consente di ottimizzare l'accelerazione delle applicazioni senza toccare il blocco dei file.

### Accelerazione HTTP e HTTPS

Con la pubblicazione di RiOS 4.0, Riverbed ha annunciato ottimizzazioni ulteriori per HTTP e HTTPS che vanno ben oltre le sue metodologie tradizionali di ottimizzazione WAN. Con questi ulteriori strumenti, le aziende possono rendere le loro applicazioni chiave basate sul web più veloci che mai.

Oltre alle funzionalità standard di ottimizzazione dei dati e di ottimizzazione del trasporto, RiOS dispone oggi di un "meccanismo di apprendimento" che consente al dispositivo Steelhead lato client di individuare gli oggetti richiesti quando viene richiesta una determinata pagina web. Le informazioni acquisite sono quindi in grado di accelerare le richieste successive.

Come è il caso per l'ottimizzazione dei dati, questo metodo di ottimizzazione delle applicazioni funziona con le pagine web dinamiche. Anche se le tradizionali cache web vengono messe in difficoltà dalle pagine web generate dinamicamente, l'approccio RiOS le gestisce alla stregua delle pagine statiche.

### Prepopolamento trasparente

Per ridurre al minimo la frequenza delle richieste che devono attendere l'invio di dati nuovi attraverso la WAN, RiOS può trasferire segmenti di un file o di un messaggio e-mail al dispositivo remoto dotato di RiOS prima che sia richiesto da un qualsiasi client. Questo processo di prepopolamento trasparente consente di accelerare l'accesso ai file o ai messaggi e-mail nuovi.

A volte, il primo client a richiedere un contenuto particolare è soggetto a una "penalità negativa" perché il nuovo contenuto viene trasferito attraverso la WAN per la prima volta. Il prepopolamento trasparente migliora l'esperienza dell'utente effettuando il trasferimento dei dati necessari in anticipo rispetto alla prima richiesta, così tutti i client possono usufruire delle stesse prestazioni accelerate. Questa funzione è applicabile ai fileserver, ai messaggi e-mail Exchange o a qualsiasi altro tipo di dati che devono essere replicati sulla WAN. Il metodo utilizzato da RiOS per prepopolare i fileserver non richiede la presenza di alcun agente, semplifica quindi la gestione dell'infrastruttura pur eliminando la penalità negativa per il nuovo contenuto prevedibile.

Caratteristica esclusiva di RiOS, i dispositivi Steelhead supportano anche un meccanismo di prepopolamento per MAPI (e-mail Microsoft Exchange). Quando gli utenti in una sede distaccata chiudono i loro client di posta, il dispositivo Steelhead lato client mantiene attiva la connessione TCP Exchange. Così, quando i messaggi e-mail arrivano, i segmenti di cui sono composti vengono trasferiti sulla WAN tramite tutte le tecniche di accelerazione RiOS. Quando gli utenti accedono di nuovo e richiedono i loro messaggi e-mail, i dati sono già disponibili a livello locale. Questa tecnica evita i picchi che si verificano in occasione delle richieste di posta, primo fra tutti quello che avviene all'inizio della giornata di lavoro, e che possono portare al collasso di tutte le altre applicazioni.

### Proxy File Service

I moduli di ottimizzazione delle applicazioni e il prepopolamento trasparente migliorano le prestazioni anticipando le richieste future. L'ultimo elemento dell'ottimizzazione delle applicazioni RiOS consiste nel Proxy File Service (PFS) facoltativo, in grado di incrementare le prestazioni e di prorogare le richieste attuali o accettare determinate operazioni, anche se la connettività WAN è danneggiata. PFS è un fileserver locale integrato che supporta le operazioni in disconnessione e la replica. Con una configurazione adeguata, PFS garantisce che tutti i file siano accessibili anche dalla filiale, anche se la WAN si blocca. PFS funge anche da fileserver locale da utilizzare presso le filiali, con la funzione opzionale di replica ad alte prestazioni da e verso il datacenter per il backup o la pubblicazione. PFS dispone di una porzione dedicata e separata dello spazio su disco e non interferisce mai con le attività di ottimizzazione dei dati e di accesso alle applicazioni.

Con le operazioni di lettura e scrittura eseguite localmente nella filiale e le modifiche replicate in modo efficiente nella filiale, PFS offre vantaggi complementari alla predizione delle transazioni e al prepopolamento trasparente. Poiché il servizio PFS opzionale richiede una configurazione aggiuntiva e altri accorgimenti, per impostazione predefinita PFS è disattivato, ma può essere attivato senza incidere sull'infrastruttura esistente quando se ne ravvisi la necessità. PFS è una soluzione ad alta scalabilità progettata per funzionare con ogni tipo di server di origine, basato o meno su Windows/CIFS, e non richiede alcun agente sul lato server.

Dall'introduzione di PFS nel 2005, Riverbed è rimasto l'unico fornitore nel mercato delle soluzioni di accelerazione delle applicazioni, ottimizzazione WAN o WASF ad offrire *sia* un sistema di accelerazione a prestazioni elevate privo dei problemi di integrità dati o di comunicazione legati al caching *sia infrastrutture per le operazioni in disconnessione*. Rispetto ai sistemi concorrenti, la scelta del fornitore determina se questo comportamento è necessario per l'implementazione o assolutamente non disponibile. Con RiOS, invece, l'utente finale decide se PFS deve essere utilizzato o meno nelle sue implementazioni o anche nelle filiali remote specifiche.

Infine, per garantire la costante semplicità di implementazione e gestione di PFS, RiOS dispone di una interfaccia di gestione intuitiva per le attività PFS. Questa interfaccia di gestione consente agli amministratori di utilizzare un'interfaccia utente grafica per la configurazione di diversi dispositivi, inoltre pianifica gli aggiornamenti regolari automatici delle risorse condivise di PFS sui dispositivi, senza richiedere alcuna supervisione da parte dell'amministratore.

### Ottimizzazione della gestione

- Approccio trasparente per un impatto minimo sulla rete
- Generazione report e gestione centralizzate
- Ridondanza attivata
- Funzioni di integrazione reti flessibile

A differenza di altri approcci all'accelerazione della replica, RiOS è stato progettato specificamente per semplificare l'implementazione e la gestione dei dispositivi di accelerazione delle applicazioni. Molti clienti possono infatti implementare i dispositivi dotati di RiOS, ad esempio i dispositivi Riverbed Steelhead, in soli 15 minuti.

Questa semplicità è resa possibile dall'approccio trasparente di RiOS. A questa semplicità si accompagna una flessibilità senza pari: nessun altro software offre livelli paragonabili in termini di opzioni di generazione report, configurazione e implementazione.

Trasparenza.

È possibile implementare i dispositivi dotati di RiOS senza apportare alcuna modifica a client, server o altre infrastrutture critiche. Questi dispositivi si riconoscono automaticamente all'interno della WAN, quindi non si rende necessario configurare i tunnel, modificare il DFS, modificare l'associazione delle unità client, configurare il router, effettuare la "route injection" o qualsiasi altra noiosa operazione imposta dai sistemi concorrenti. Questo approccio trasparente garantisce anche che non vi sia alcuna ripercussione sulle interazioni standard server-client. RiOS favorisce la normale interazione client-server e si concentra sull'accelerazione del trasferimento dei dati da essa derivanti.

## Dispositivo individuale e centralizzazione di generazione report, configurazione e gestione

Ogni dispositivo supportato da RiOS è compatibile con la gestione singola mediante riga di comando SSH e l'interfaccia utente grafica HTTP o HTTPS. Ogni dispositivo supporta anche trap SNMP e avvisi e-mail sulle condizioni che richiedono particolare attenzione o un intervento. Collettivamente, questi strumenti garantiscono una gestione semplice dei singoli dispositivi e l'integrazione diretta nei sistemi di gestione della rete esistenti, come OpenView.

Sempre grazie alla sua trasparenza, RiOS garantisce che nessuna delle sue funzionalità di accelerazione delle applicazioni ostacoli le funzionalità di generazione report dell'azienda. I dispositivi Steelhead sono in grado di assegnare automaticamente i nomi delle applicazioni ai numeri di porta, consentendo alle aziende di identificare rapidamente quali applicazioni stanno indirizzando il traffico sulla WAN. I dispositivi mostrano anche i dati statistici per applicazione relativi al traffico trasmesso non ottimizzato. Infine, i dispositivi possono mostrare l'accelerazione per classe RiOS QoS, se sul dispositivo viene utilizzato il servizio QoS.

RiOS dispone inoltre della funzione di esportazione dei flussi in tempo reale da un dispositivo Steelhead a un collettore Netflow di terze parti. Dal collettore Netflow, le aziende possono visualizzare il conteggio di byte per porta, per indirizzo IP di origine/destinazione e da una interfaccia specifica. Gli amministratori IT possono visualizzare il traffico ottimizzato e il traffico trasmesso in modo separato o raggruppato e ottenere i conteggi di talker/listener da un collettore Netflow v5 compatibile.

RiOS consente anche il monitoraggio e la gestione di una rete completa di dispositivi di accelerazione delle applicazioni mediante la Central Management Console (CMC). La CMC offre la generazione di report per dispositivi singoli o raggruppati, le configurazioni individuali o di gruppo, le operazioni pianificate e molto altro ancora. Fornisce agli utenti indicazioni globali sulle statistiche delle prestazioni, avvalendosi di dati storici che vanno indietro anche di un anno e dispone di una funzionalità di selezione particolareggiata per un qualsiasi periodo di tempo scelto dall'amministratore.

La funzionalità di gestione comprende aggiornamenti software over-the-wire automatici, la gestione globale del certificato SSL, un'interfaccia per la configurazione delle regole QoS di facile utilizzo e la configurazione delle implementazioni, tutti mediante una semplicissima interfaccia web. La console di gestione centralizzata CMC è inoltre dotata di una potente funzione chiamata configurazione "senza intervento" per i nuovi dispositivi Steelhead: è sufficiente collegare il dispositivo Steelhead remoto, assegnare un indirizzo IP o lasciare che ne individui uno in modo dinamico e il dispositivo comunica automaticamente con CMC per la propria configurazione automatica. Grazie alla CMC, l'implementazione di un nuovo dispositivo Steelhead risulta essere estremamente semplice.

## Opzioni di implementazione RiOS per incrementare la portata e la ridondanza

RiOS è stato appositamente progettato per offrire la migliore scalabilità sia nei dispositivi individuali che attraverso la funzione che consente a più dispositivi di funzionare in combinazione. Ad esempio, il singolo dispositivo Steelhead è in grado di supportare fino a 40.000 connessioni, ottimizzando il traffico per almeno 10.000 utenti. I cluster di dispositivi possono supportare senza difficoltà 1.000.000 di connessioni e 4 gigabit al secondo di throughput: in questo modo soddisfano le esigenze delle reti più vaste e complesse, ovunque esse siano.

RiOS semplifica l'implementazione ridondante sia con la configurazione di cluster in-path che out-of-path. Una serie di dispositivi supportati da RiOS all'interno del percorso della rete usufruisce del modo in cui RiOS consente il passaggio al traffico non ottimizzato quando raggiunge il limite delle prestazioni. Questo traffico trasmesso da un membro di un cluster seriale viene gestito dal membro successivo del cluster che dispone della capacità necessaria. Nessun altro prodotto disponibile oggi sul mercato supporta un approccio diretto per incrementare la capacità e la ridondanza.

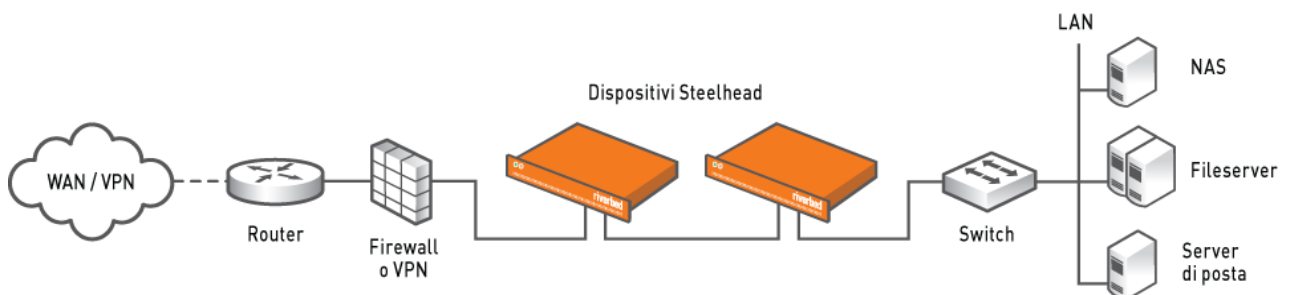


Figura -5 La configurazione in cluster seriale consente un'implementazione in-path senza rinunciare alla ridondanza.

RiOS semplifica anche l'implementazione ridondante con il supporto dell'implementazione in-path su collegamenti di rete multipli. Solo la tecnologia RiOS consente a un singolo dispositivo di supportare l'implementazione in-path simultanea su sei collegamenti in rame o sei collegamenti in fibra. Inoltre, l'esclusiva funzione di Riverbed per l'inoltro della connessione lato server e lato client consente ai dispositivi Riverbed di collaborare per favorire l'ottimizzazione su più collegamenti ridondanti, quando sono presenti troppi collegamenti per un solo dispositivo o i vari collegamenti sono troppo distanti per un solo dispositivo.

Con RiOS è anche possibile effettuare il cluster out-of-path per la ridondanza e la portata. Questo meccanismo di implementazione fa in modo che i membri di un pool di dispositivi di ottimizzazione collaborino e gestiscano le richieste in entrata in modo efficiente. Qualora si verificasse un errore in uno dei dispositivi, gli altri dispositivi possono gestire le sue richieste. Gli utenti possono unire i dispositivi in cluster mediante un'implementazione out-of-path utilizzando uno switch L4 e WCCP o PBR.

### Riverbed Interceptor

In alternativa, è possibile implementare Riverbed Interceptor®. Interceptor è un componente facoltativo pensato per implementazioni in datacenter di vasta portata. Si tratta di un dispositivo specializzato nella distribuzione delle connessioni realizzato per un gruppo di dispositivi Steelhead che non rende più necessario l'uso di WCCP o PBR. WCCP e PBR possono infatti comportare difficoltà di configurazione e gestione e non sempre sono affidabili. Mentre un gruppo di dispositivi Steelhead funziona correttamente con uno switch L4 installato come meccanismo standard di bilanciamento del carico, Interceptor supporta anche la funzionalità specifica di RiOS, come il routing asimmetrico. Interceptor si avvale della filosofia RiOS di implementazione semplice e trasparente per facilitare l'integrazione di datacenter complessi.

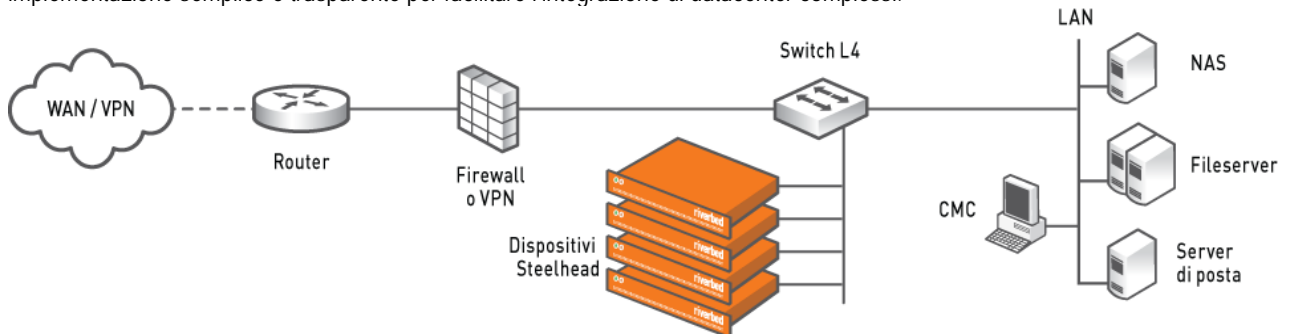


Figura -6 RiOS consente l'implementazione out-of-path con configurazione opzionale in cluster dei dispositivi.

Per implementazioni che richiedono i più alti livelli di ridondanza e prestazioni, RiOS supporta anche lo standby attivo tra il dispositivo prestabilito e i dispositivi di backup. Utilizzando la sincronizzazione automatizzata dati-archiviazione, i segmenti di dati e i riferimenti creati attraverso l'ottimizzazione dei dati vengono copiati automaticamente dal dispositivo principale a quello di backup. Qualora si verificasse un errore nel dispositivo principale, quello di backup prende il suo posto con un archivio di dati attivo e può iniziare a offrire immediatamente prestazioni completamente ottimizzate. RiOS 4.0 supporta anche le configurazioni attiva/attiva, in cui ciascun dispositivo funge sia da dispositivo primario per una parte del traffico sia da dispositivo di backup per l'altra applicazione, con la sincronizzazione completa dell'archivio dati. Nessun altro fornitore offre le stesse funzionalità.

RiOS è compatibile inoltre con una vasta gamma di altre configurazioni in-path, in-path virtuali o out-of-path sia in parallelo che in cluster. RiOS dispone di funzionalità che lo rendono idoneo anche per l'integrazione nelle reti più complesse e di più larga scala. A differenza dei sistemi proposti da altri fornitori, RiOS offre queste funzionalità senza avvalersi di approcci pericolosi e poco prevedibili, come la "route injection", o di approcci non scalabili, come i tunnel con configurazione esplicita.

### Protezione dei dati

Mentre la tecnologia RiOS non è stata specificatamente progettata come una piattaforma di protezione dei dati, i dispositivi dotati di RiOS dispongono delle funzioni di sicurezza necessarie per contribuire alla protezione dei dati aziendali. RiOS offre la crittografia IPSec da dispositivo a dispositivo attraverso la rete WAN, per garantire la protezione dei dati trasmessi attraverso la rete. RiOS invia solo piccoli segmenti di file (le modifiche ai dati) e non tutti i dati effettivi. In questo modo, chiunque tentasse di impossessarsi dei dati avrebbe delle notevoli difficoltà nell'assemblare tutti i pezzi dei dati.

Come descritto nella sezione Ottimizzazione del trasporto, RiOS garantisce anche il supporto avanzato per la cifratura SSL.

### Riassunto

La tecnologia Riverbed Operating System (RiOS) è l'approccio più efficace e scalabile all'accelerazione delle applicazioni aziendali presente sul mercato. RiOS offre il più elevato incremento delle prestazioni delle applicazioni sulle quali le aziende fanno maggiore affidamento.

Questo risultato è possibile perché RiOS è stato progettato da zero per risolvere tre problemi distinti ma correlati che interferiscono con le prestazioni delle applicazioni: limiti dell'ampiezza di banda WAN, inefficienze nel protocollo di trasporto e verbosità dei protocolli applicativi. RiOS esegue contemporaneamente l'ottimizzazione dei dati, l'ottimizzazione del trasporto e l'ottimizzazione delle applicazioni per eliminare questi ostacoli. A ciò si aggiunge la funzione di ottimizzazione della gestione fornita da RiOS per semplificare l'implementazione e la continua gestione dei dispositivi dotati di RiOS.

## Informazioni su Riverbed

Riverbed Technology è il leader delle prestazioni nel campo delle soluzioni WDS (Wide-Area Data Services) rivolte alle aziende di tutto il mondo. Consentendo prestazioni su WAN di diversi ordini di grandezza più rapide di quelle cui sono abituati gli attuali utenti per molti applicativi, Riverbed sta cambiando il modo in cui la gente lavora, permettendo la creazione di una forza lavoro distribuita che può collaborare come se si trovasse nello stesso ufficio. Informazioni aggiuntive su Riverbed (Nasdaq: RVBD) sono disponibili al sito [www.riverbed.com](http://www.riverbed.com).

---

**Riverbed Technology, Inc.**  
199 Fremont Street  
San Francisco, CA 94105  
Tel: (415) 247-8800  
[www.riverbed.com](http://www.riverbed.com)

**Riverbed Technology Ltd.**  
No 1, The Courtyard, Eastern Road  
Bracknell, Berkshire RG12 2XB  
Regno Unito  
Tel: +44 1344 354910

**Riverbed Technology Pte. Ltd.**  
350 Orchard Road #21-01/03  
Shaw House  
Singapore 238868  
Tel: +65 68328082

**Riverbed Technology Italia**  
Via Venezia, 23  
20099 Sesto San Giovanni (MI)  
ITALY  
Tel: +39 02 24126852

© 2007 Riverbed Technology, Inc. Tutti i diritti riservati. Riverbed Technology, Riverbed, Steelhead, RIOS, Interceptor e il logo Riverbed sono marchi di fabbrica o marchi registrati di Riverbed Technology, Inc. Parti dei prodotti Riverbed sono protette da brevetti Riverbed o in attesa di brevetto. TO-RIOS022607-IT