

## **Il consolidamento delle infrastrutture informatiche remote**

---

Le tre barriere alla centralizzazione delle infrastrutture remote

## IL CONSOLIDAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE INFORMATICHE REMOTE

### Introduzione

I responsabili informatici delle aziende del Fortune 1000 stanno compiendo la scelta strategica di consolidare le infrastrutture IT dei siti remoti all'interno di datacenter centrali. Vengono spinti a spostare alcuni o tutti i fileserver remoti, i server di posta, di backup e così via poiché tramite un tale consolidamento possono affrontare contemporaneamente la necessità di ridurre i costi operativi dei siti remoti e i in ottemperanza ai regolamenti di sicurezza.

L'ostacolo insormontabile per il consolidamento è tuttavia il grave impatto sulle prestazioni degli applicativi percepito dagli utenti remoti. Trasferire i server locali in un datacenter e collegarli con una connessione di rete geografica (WAN) spesso produce rallentamenti di diversi ordini di grandezza nei tempi di risposta e velocità di trasferimento dati. Simili livelli di rallentamento influiscono sulle procedure di lavoro e costringono a porre in stallo i tentativi di consolidamento fisico.

I responsabili spesso scoprono che aumentare l'ampiezza di banda verso i siti remoti un effetto scarso o pressoché nullo sulle prestazioni delle applicazioni. Il problema consiste infatti nel modo in cui gli applicativi interagiscono con i server attraverso la WAN. I filesystem di Microsoft Windows, Microsoft Exchange®, le NAS, gli applicativi di backup, i programmi di CAD e molti altri sono stati sviluppati sul concetto di avere client e server nello stesso luogo. Posti tuttavia su una WAN, dove vi sono congestioni, difficoltà ad appropriarsi delle risorse, condizioni di routing variabili e latenze elevate, questi applicativi rallentano sino a bloccarsi.

I dispositivi Steelhead di Riverbed impiegano una nuova combinazione di meccanismi brevettati e in via di brevetto per ottenere l'accelerazione degli applicativi. Tali meccanismi comprendono la previsione delle transazioni, l'ottimizzazione e l'applicazione di proxy per il TCP e la compressione gerarchica in modo di fornire un miglioramento di diversi ordini di grandezza nel tempo di risposta e la quantità di dati trasmessi degli applicativi.

Poiché Riverbed affronta con metodo ciascuno dei problemi che influiscono sulle prestazioni degli applicativi sulle WAN, aiuta le aziende a consolidare le infrastrutture dei server remoti e ottenere prestazioni costanti ovunque per gli applicativi senza doversi affidare a costosi e spesso inutili aumenti dell'ampiezza di banda della WAN.

### Perché consolidare?

Il consolidamento dei server di siti remoti è un evidente vantaggio in termini di riduzione dei costi operativi e miglioramento della sicurezza dei dati. Tuttavia c'erano in origine ottime ragioni per distribuire l'infrastruttura stessa dei server.

Il motivo per cui molte aziende scelgono di porre dei server presso i siti remoti è quello di fornire prestazioni uniformi negli applicativi per quegli utenti lontani che operavano con set di dati locali. I server di Microsoft Exchange, per esempio, normalmente sono stati installati in siti remoti con appena 20-30 utenti poiché sopra tali numeri la maggior parte dei messaggi di Exchange tendono a essere scambiati fra utenti locali.

#### Il consolidamento delle infrastrutture remote offre notevoli vantaggi:

- ✓ Riduce i costi e la complessità
- ✓ Migliora l'ottemperanza agli standard
- ✓ Migliora la sicurezza dei dati e della rete
- ✓ Migliora l'impiego delle risorse
- ✓ Elimina il bisogno di costosi ampliamenti di banda per la WAN
- ✓ Elimina i problemi di consistenza in scrittura associati al caching
- ✓ Libera la capacità della WAN per applicazioni di VoIP e video

Assegnare server a siti remoti tuttavia spesso conduce a uno scarso impiego delle risorse e a costi elevati. Poiché i server di Exchange tipicamente vengono ideati per capacità di migliaia di utenti, installare un server dedicato solo per una dozzina di persone significa impiegare in maniera inefficiente le risorse del server. Vi è lo stesso problema per fileserver e webserver. Peggio ancora, tutti questi server hanno bisogno di manutenzione, backup, riparazioni e patch.

Centralizzare i server presso un datacenter significa utilizzare meglio le risorse, e ridurre il numero di macchine per cui eseguire backup e patch. Poiché viene ridotta la complessità, un tale consolidamento comporta anche una minor richiesta di personale tecnico, meno possibilità d'errore e una migliore sicurezza del sistema.

Per questi evidenti benefici le aziende stanno cercando di consolidare il più possibile le infrastrutture, però molte rimangono sorprese da quanto sia difficile completare davvero un progetto di consolidamento fisico. Esse scoprono di non riuscire a ottenere prestazioni costanti degli applicativi su tutta la rete, anche quando viene fortemente aumentata l'ampiezza di banda assegnata alla WAN.

## Tre barriere nel consolidamento dei siti

Quando sono coinvolte delle WAN, applicativi client-server che funzionavano meravigliosamente sulle LAN si piantano e funzionano malamente, o affatto. Il motivo è triplice:

1. Limiti nella banda fornita dalla WAN
2. Il throughput del TCP diminuisce per la latenza
3. Lo scambio di dati fra applicativi moltiplica l'effetto della latenza

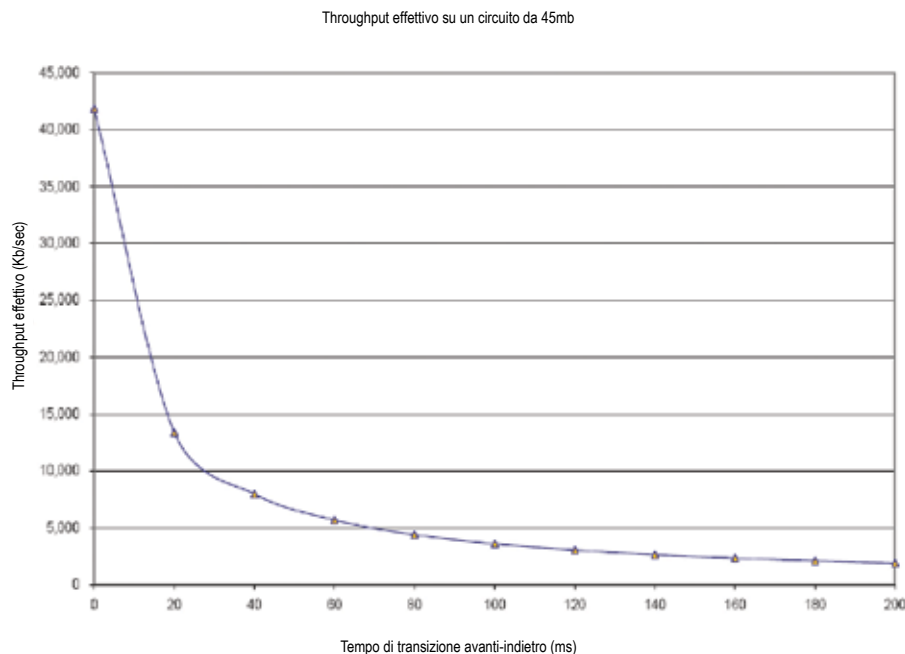
### Limiti nella banda fornita dalla WAN

L'ampiezza di banda di una WAN è spesso molti ordini di grandezza inferiore a quella di una rete locale (LAN). Una tipica sede distaccata ha un'ampiezza di banda fra i 64 kbps e una T1 (1,544 Mbps) o una E1 (2 Mbps). Rispetto alle moderne LAN che vanno da 100 a 1.000 Mbps, dopo il consolidamento un sito remoto per accedere ai dati può quindi contare su meno dell'1% della banda.

Da una pura prospettiva di bit per secondo è facile capire perché spostare un grosso file su una connessione WAN possa richiedere più tempo che su una LAN. Tuttavia sono spesso gli altri due limiti, e non l'ampiezza di banda, a provocare pessime prestazioni negli applicativi.

### Il throughput del TCP diminuisce con la latenza

Tutti gli applicativi si affidano a protocolli di comunicazione sottostanti che per trasferire efficacemente i dati sulla rete sono quasi sempre il TCP. Il TCP invia i dati in "finestre". Una finestra definisce la massima quantità di dati che una macchina può trasmettere prima di ricevere la conferma di ricezione da un'altra. Poiché ricevere la conferma di ricezione impiega il tempo di uno scambio completo, il throughput massimo è la quantità di dati di una finestra diviso per il tempo necessario a fare avanti e indietro. I tempi lenti di avvio e le funzioni di controllo della congestione del TCP sono stati progettati per aumentarne l'affidabilità, ma peggiorano ulteriormente il problema di throughput.



**Figura 1:** il throughput del TCP diminuisce per la latenza su una connessione a 45Mbps (T3)

## Lo scambio di dati fra gli applicativi moltiplica l'effetto della latenza

Oltre al TCP gli applicativi hanno i loro protocolli di comunicazione interni. Per esempio Microsoft Windows® usa CIFS, il Common Internet File System. Microsoft Exchange® usa MAPI, il protocollo Messaging Application Programming Interface. Gli applicativi basati su Web si affidano all'HTTP e così via.

Alcuni protocolli (di applicativi o trasporto) sono estremamente “chicchieroni”; il che significa che generano centinaia o migliaia di scambi andata e ritorno fra client e server, anche per eseguire compiti apparentemente semplici. Per esempio, trascinare e spostare un file da 1 MB in Windows può attivare oltre 4.000 interscambi di WAN. Su una LAN, dove la latenza fra client e server è spesso inferiore a un decimo di millisecondo, queste migliaia di interscambi vengono completati pressoché istantaneamente. Quando però la stessa operazione viene fatta su una WAN la latenza di solito è nella gamma dei 50 ai 250 ms, o anche di più se sono coinvolti dei satelliti.

La notevole differenza mostrata nella Figura 2 (a destra), in cui il tempo di completamento passa da 0,4 secondi a quasi sette minuti, è il motivo per cui “semplicemente spostare i server” non basta – ed è decisamente percepibile dagli utenti. I protocolli degli applicativi inoltre possono trasmettere solo una quantità limitata di dati con ciascuna transazione, pertanto il problema dei numerosi interscambi peggiora nel caso di file di grandi dimensioni. Se il protocollo dell'applicativo una “dimensione di trasferimento” di 16 KB, un file da 16 MB richiederà 1.000 interscambi solo per muovere i dati, più una gran quantità di ulteriori transazioni generate dall'applicativo per gestire il trasferimento dei dati, le operazioni del filesystem o qualsiasi altra operazione sia richiesta.

Tempi di completamento di una LAN rispetto a una WAN

	LAN	WAN
<b>Latencia</b> (in ms)	0.10	100.00
<b>Numero di transazioni</b>	4,000	4,000
<b>Tempo di completamento</b> (in ms)	400	400,000
<b>Secondi/Minuti</b>	<b>0.4/0.01</b>	<b>400/6.67</b>

Figura 2: il drag & drop di un file da 1MB in Windows genera 4000 transazioni fra client e server

Un simile problema di continuo scambio di dati si verifica al livello del TCP, che influisce sugli applicativi di lavoro basati su Web oltre che su applicativi come Notes, l'FTP e altri programmi di utilizzo fondamentale.

## Imparare dagli errori del passato – Sfatare i miti

Nel corso degli ultimi anni i vendor hanno creato un certo numero di prodotti per accelerare le prestazioni degli applicativi. Queste soluzioni, spesso catalogate come Ottimizzatori WAN o WAFS, ricadono in tre categorie:

1. Ottimizzazione del TCP
2. Compressione
3. Caching

I professionisti dell'informatica hanno imparato che queste soluzioni sono o insufficienti a migliorare le prestazioni di un'ampia gamma di applicativi, o introducono ulteriori complessità, o entrambe le cose. Benché ciascuna di tali soluzioni possa risolvere problematiche specifiche degli applicativi sulla WAN, permane il mito che si tratti di soluzioni generiche per migliorare le prestazioni del software.

### Mito 1: si possono migliorare le prestazioni degli applicati solo grazie all'ottimizzazione del TCP

Molti professionisti dell'informatica sanno che la definizione originale del TCP stabilisce una finestra massima di 64 KB (la quantità tipica di dati che possono essere trasportati in ciascun viaggio di andata e ritorno su TCP), e che il limite può essere modificato con un po' d'impegno. In molti casi la finestra TCP configurata è ancora più piccola – 16 KB o 32 KB, il che rende il problema ancora più grave. Anche quelle aziende che scelgono la strada di modificare il TCP scoprono che adeguare o migliorare il TCP non aiuta le prestazioni degli applicativi se il protocollo usato da queste ultime è meno efficace del TCP.

Per esempio, in Microsoft Exchange 2003 la dimensione della finestra è stata aumentata da 8 o 16 KB a 64 KB. Ciò contribuisce a ridurre il numero di transazioni generate dall'applicativo quando invia grandi quantità di dati, ma non fa nulla per accelerare operazioni quali gli aggiornamenti dei calendari che incontrano un collo di bottiglia nel gran numero di transazioni client-server a livello di applicazione (MAPI).

Esistono soluzioni hardware per modificare in altri modi il comportamento del TCP su una WAN e aumentarne il throughput, ma modificare il livello TCP nello stack di rete non ottiene risultati di miglioramento nelle prestazioni per quei problemi provocati da protocolli di livello superiore. Per molti applicativi quali la condivisione dei file di Windows o Exchange, il protocollo degli applicativi (rispettivamente CIFS e MAPI) è molto più chicchierone e meno efficiente del TCP stesso. Pertanto, rendere più efficace il TCP può aiutare, ma in molti casi questo approccio preso da solo è insufficiente.

### **Mito 2: si possono migliorare le prestazioni degli applicativi grazie alla compressione**

Le aziende che attribuiscono i problemi nelle prestazioni degli applicativi alla carenza di banda spesso giungono alla conclusione di poter risolvere la questione aggiungendo dispositivi di compressione. Ciò equivale ad aggiungere ampiezza di banda. Più banda aiuta, ma ancora una volta non è sufficiente per risolvere il problema. Incrementare l'ampiezza di banda non contribuisce ad alleviare il chiacchiericcio dell'applicativo, come dire che tutti quegli andirivieni devono comunque aver luogo. Indipendentemente da quanta banda compriate, una volta alleviato il congestionamento iniziale le prestazioni degli applicativi non ne verranno materialmente coinvolte.

### **Mito 3: si possono migliorare le prestazioni degli applicativi grazie al caching**

Alcune aziende hanno valutato dispositivi di caching come alternative che consentissero il consolidamento fisico. Quell'approccio può funzionare se si ha un solo tipo di dati, ma non costituirà una soluzione generica e spesso viene usato solo per nascondere il problema di prestazioni sottostante. Per Exchange sono disponibili sistemi di caching della mail ad hoc, ma non rappresentano una soluzione universale al problema. Il caching è una tecnologia specifica su un dato applicativo: il caching dei file funziona con i filesystem, il caching del web è efficace per la navigazione Internet, il caching della posta funziona per le e-mail, e così via. Pertanto benché aggiungere una cache di posta per Exchange possa contribuire a memorizzare in locale gli allegati, si aggiunge complessità all'architettura e influisce solo sulle prestazioni percepite di Exchange.

Un'altra controindicazione del caching dei file è la consistenza in scrittura. Spesso i prodotti di caching implementano complessi meccanismi di bloccaggio dei file per evitare che due utenti possano scrivere sullo stesso file. Ma in caso di un crollo della rete e/o guasto del dispositivo tali meccanismi possono malfunzionare e provocare risultati catastrofici.

Con Exchange 2003 e Outlook 2003 Microsoft ha introdotto un caching integrato sul lato client per migliorare le prestazioni sulle WAN. Ciò nasconde il ritardo nel portare le email dai server ai client semplicemente non mostrando alcuna nuova intestazione di messaggio finché l'intera mail e i suoi allegati non siano stati completamente ricevuti. Così, quando un utente riceve la notifica dell'arrivo di un nuovo messaggio, questo (e i suoi eventuali allegati) sono già nella cache del client. Tutto ciò non fa nulla per migliorare il tempo effettivamente impiegato per trasportare i messaggi o il tempo di scaricamento nella propria casella di posta. Inoltre, per trarre un qualsivoglia beneficio dal caching sul lato client bisogna implementare sia il server (Exchange 2003) che il client (Outlook 2003). Il caching lato client può migliorare l'esperienza percepita dall'utente, ma può provocare un traffico di gran lunga maggiore su tutta la WAN, poiché le email vengono inviate al client anche se questo volesse cancellarle senza leggerle in base alla loro intestazione.

### **Riverbed infrange le barriere del consolidamento dei siti**

Riverbed ha introdotto la propria linea di prodotti Steelhead per accelerare le prestazioni di tutte le applicazioni che si trovino su una WAN servita da TCP affrontando tutti e tre i colli di bottiglia alle prestazioni dei rete. I dispositivi Steelhead sono i primi a prendere in considerazione tutte le questioni relative alle prestazioni degli applicativi sulle WAN, producendo i più elevati miglioramenti nelle prestazioni della più ampia gamma di applicativi.

I dispositivi Steelhead ottimizzano tanto gli applicativi quanto il chiacchiericcio dei protocolli di trasporto, e offrono un'ottimizzazione dell'impiego di banda senza precedenti. Queste ottimizzazioni lavorano in armonia l'una con l'altra per fornire il massimo livello di aumento delle prestazioni. I miglioramenti delle prestazioni possono arrivare a 100 volte o più. Con questo tipo di prestazioni "simil-LAN", i progetti di consolidamento dei siti possono procedere senza interferire con gli utenti finali.

**Affrontando tutte le aree delle prestazioni della WAN Riverbed offre numerosi vantaggi chiave rispetto al caching dei file o agli approcci basati solamente sulla compressione nel consolidamento dei siti:**

- ✓ **Ampia applicabilità** – I dispositivi Steelhead ottimizzano tutto il traffico TCP ricoprendo un'ampia gamma di applicativi. A differenza di approcci specifici di file o mail caching, i dispositivi Steelhead producono risparmi di banda e migliori prestazioni indipendentemente dal fatto che l'azienda stia centralizzando i server di Exchange, Notes, dei file, di NAS, il backup su nastro o una qualsiasi loro combinazione.
- ✓ **Risparmio di tempo e banda** – I dispositivi Steelhead forniscono un miglioramento dei tempi di risposta oltre alla compressione e al risparmio di banda. In contrasto, quei dispositivi di ottimizzazione delle WAN che si limitano a comprimere i dati riducono la quantità di dati nei pacchetti ma, poiché non terminano il TCP, inviano dati compressi per lo stesso numero di transazioni richieste per spedire i dati non compressi.
- ✓ **Migliore ottimizzazione** – Le cache dei file possono dare un responso positivo solo quando un utente richiede un file identico a qualcosa che sia stato richiesto in precedenza. I dispositivi di compressione producono raramente miglioramenti superiori a un x2-3. I dispositivi Steelhead in molti casi offrono più di un x100 e producono miglioramenti anche con versioni aggiornate di vecchi file, con nomi di file differenti, diversi applicativi, eccetera.
- ✓ **Installazione più semplice** – Poiché le cache sono server proxy, le macchine degli utenti finali devono essere configurate per riconoscere il proxy, il che vuol dire andare a toccare e modificare ciascun client. I dispositivi Steelhead non richiedono alcuna configurazione da parte degli utenti finali, come dire che la loro implementazione è molto più facile e veloce.

### Ottimizzazione della banda - Scalable Data Referencing

La tecnologia di ottimizzazione dell'ampiezza di banda Scalable Data Referencing (SDR) di Riverbed riduce in maniera impressionante la quantità di dati che vengono inviati sulla WAN. L'SDR replica i dati su tutta la rete in un formato nuovo e unico, indipendente dal protocollo, per ridurre le trasmissioni ripetute della stessa informazione. Anziché tentare di riprodurre blocchi di dati da un volume su disco, i file di un filesystem, i messaggi di posta elettronica o il contenuto del Web da server degli applicativi, i dispositivi Steelhead rappresentano e memorizzano i dati in un formato e un protocollo indipendente dall'applicativo.

A mano a mano che i dati vengono inviati attraverso un dispositivo Steelhead, la tecnologia SDR spezza le informazioni in segmenti di dimensioni variabili e crea un breve "riferimento" a ciascun segmento. Mentre i dati e i loro relativi riferimenti vengono creati da una parte, vengono inviati allo Steelhead sull'altro lato. Pertanto, dopo che gli Steelhead hanno trasmesso i dati la prima volta possono limitarsi a spedire all'altra estremità i soli riferimenti. Inoltre questi riferimenti sono gerarchizzati; possono puntare a gruppi di riferimenti in modo che un solo riferimento possa rappresentare una quantità di dati di dimensioni arbitrarie. L'eleganza di questo approccio è tale da rendere i dispositivi Steelhead trasparenti al client e al server. Non ci sono problemi di consistenza della cache da affrontare nonostante i segmenti di dati possano trovarsi in posizioni multiple. Le transazioni client-server fluiscono sempre attraverso la rete, preservando la semantica di protocollo anche quando sulla connessione vengono trasferite ben poche informazioni concrete.

### Virtual Window Expansion

Per tutti gli applicativi basati su TCP, i dispositivi Steelhead possono minimizzare il tempo necessario a inviare i dati attraverso la WAN applicando sinergicamente sia la compressione SDR che l'ottimizzazione TCP. Ciò si ottiene tramite la Virtual Window Expansion (VWE), che moltiplica le dimensioni effettive della finestra del TCP.

La maggior parte delle implementazioni TCP compresi Windows 2000 e XP sono preimpostate per inviare non più di 64 KB per ogni transazione bidirezionale sulla rete. Spesso è difficile cambiare queste impostazioni su tutti gli host e ridimensionare i buffer degli elementi di rete per adeguarli alla modifica. I dispositivi Steelhead implementano correttamente il ridimensionamento della finestra su tutta la WAN senza riconfigurare gli host e senza aver bisogno di buffer di rete più grandi per il traffico diretto alla LAN. Ma al di là del dimensionamento della finestra, gli Steelhead teminano il TCP e ricostruiscono il carico dei pacchetti TCP sostituendo i riferimenti a quantità arbitrarie di dati in combinazione con la tecnologia SDR di Riverbed. Questa tecnica espande "virtualmente" le finestre TCP al di là dell'espansione resa possibile dal ridimensionamento della finestra, poiché la quantità di dati rappresentati da un riferimento può essere 1 MB, 10 MB o più.

Con l'espansione virtuale delle dimensioni della finestra TCP, il numero di andirivieni viene minimizzato e ciò aumenta a sua volta il throughput. Tutto ciò viene fatto senza modificare il protocollo TCP sottostante o cambiare l'interazione client-server. In contrasto, i dispositivi di ottimizzazione delle WAN che si limitano a comprimere i dati sulla base dei singoli pacchetti riducono la quantità di dati all'interno del pacchetto ma, poiché non terminano il TCP, inviano i dati compressi impiegando lo stesso numero di transazioni che servirebbe a inviare i dati non compressi.

## Predizione delle transazioni

Per affrontare il chiacchiericcio degli applicativi Riverbed ha sviluppato un set di algoritmi noti come Transaction Prediction, che minimizzano ulteriormente il numero di andirivieni caricati sulla WAN senza interferire con la semantica client-server. La predizione delle transazioni lavora in combinazione con SDR e VWE per offrire livelli ancor più elevati di prestazioni ai più comuni applicativi aziendali.

Con una conoscenza specifica dei protocolli applicativi quali CIFS, MAPI e altri, i dispositivi Steelhead sono in grado di prevedere in anticipo quali richieste faranno i client, iniettare le richieste al server per conto del client e quindi "riunire" i risultati dell'interazione col server in un minor numero di transazioni. Ciascun andirivieni evitato fa risparmiare una discreta quantità di tempo, indipendentemente da quanta banda sia disponibile. Quando vengono evitate migliaia di transazioni, il tempo risparmiato può essere misurato in minuti o addirittura ore a seconda del carico di lavoro.

## TCP ad alta velocità

Le aziende spesso scoprono che è necessario incrementare la capacità delle connessioni fra i datacenter utilizzate per la replicazione dei dati e il disaster recovery nel momento in cui affrontano la centralizzazione dell'infrastruttura dei siti remoti. Su tali connessioni WAN ad alta velocità il TCP può non riuscire a raggiungere la velocità ottimale nonostante la disponibilità di moltissima ampiezza di banda. Ciò lascia gli applicativi di replicazione dei dati e di mirroring affamati di throughput, frustrando gli sforzi di consolidamento con una protezione insufficiente dei dati.

Riverbed ha implementato nei dispositivi Steelhead numerosi meccanismi di controllo della congestione specificati dall'Internet Engineering Task Force (IETF) per consentire alle prestazioni del TCP di restare al passo con centinaia di Mbps con latenze significative (>100ms RT). I clienti di Riverbed con connessioni WAN ad alta velocità ora possono ottenere un pieno sfruttamento dei loro investimenti in ampiezza di banda di rete senza perdere o compromettere alcuno dei familiari benefici e caratteristiche essenziali del TCP. Ciò comprende un controllo "sicuro" della congestione, anche quando le connessioni TCP ad alta velocità condividono collegamenti WAN con connessioni TCP "normali".

## Riassunto

Il consolidamento dei siti offre un ritorno d'investimento estremamente interessante, purché si possano preservare le prestazioni degli applicativi. Molte aziende posseggono una intera gamma di infrastrutture informatiche nelle sedi distaccate: fileserver, server di Exchange®, applicativi Web, server per applicativi dedicati, server di Notes®, NAS, backup su nastro e così via. Più si riesce a centralizzare l'infrastruttura o consolidarla nel datacenter, più elevato diviene il ROI per il reparto IT.

### Sede Centrale

Riverbed Technology, Inc.  
501 Second Street, Suite 410  
San Francisco, CA 94107  
United States  
Tel: +1 415 247 8800  
Fax: +1 415 247 8801

### Sede Europea

Riverbed Technology Ltd.  
200 Brook Drive  
Green Park  
Reading RG2 6UB  
United Kingdom  
Tel: +44 (0) 118 949 7002  
Fax: +44 (0) 118 949 7265

### Sede Italiana

Riverbed Tecnology Italia  
Via Venezia, 23  
20099 Sesto San Giovanni (MI)  
Italia  
Tel: +39 02 24126852  
Fax: +39 02 24126853