



lightstreamer



**WHITE
PAPER**

versione italiana

the information streaming (R) evolution

14 Giugno 2004

*Copyright (c) 2004-2005, Weswit Srl. Tutti i diritti riservati.
Lightstreamer è un marchio registrato da Weswit Srl..
Tutti gli altri marchi sono da considerarsi appartenenti ai legittimi proprietari.*

Sommario

Premessa	4
1. Che cosa è la Push Technology?	5
Il percorso storico della Push Technology	5
Tipologie architetturali di push.....	6
Tipologie applicative di push	7
Perché la necessità di una terza generazione di push?	8
2. Lightstreamer: la rivoluzione della push technology	10
True streaming/push in HTML	10
Come funziona il true streaming/push in HTML	11
Architettura di Lightstreamer Server	12
Controllo di banda.....	13
Streaming adattivo	15
Connessioni HTTP(S).....	16
Clustering	17
Un server ad alte prestazioni.....	17
Amministrare di Lightstreamer	18
3. Scenari di impiego di Lightstreamer	19
Client eterogenei	19
Browser web.....	19
Applicazioni desktop	20
Microsoft Excel	21
Midlet Java.....	21
Browser Opera per smartphone/PDA	22
Canali eterogenei.....	23
Tipologie di applicazioni.....	23
Informazioni finanziarie	24
News	24
Console di monitoring	24
Statistiche di accesso ai siti web	25
Sistemi di Web Mail.....	25
Sistemi di Chat, Instant Messenger, Comunità Online, Social Network.....	25
Portali sportivi.....	26
Siti dedicati ai trasporti.....	26
Servizi di pubblica utilità.....	26
Giochi e scommesse online.....	26
Aste online	27
Disponibilità di materiali – biglietti – turismo.....	27
Sondaggi.....	27
Altre applicazioni	27
“Permanenza” dell’utente in un sito web.....	27
4. Contenuto dell’offerta Lightstreamer	29
Come integrare Lightstreamer in un sistema IT	29
Contatti.....	30

Premessa

Questo white paper illustra il percorso storico della *push technology* e inserisce la soluzione Lightstreamer all'interno di tale contesto, spiegandone le peculiarità e proponendo alcuni scenari di utilizzo.

Il white paper può essere consultato da diverse tipologie di lettori. Si consideri che le sezioni 1, 2 e 4 hanno un contenuto più tecnologico, mentre la sezione 3 contiene concetti più applicativi.

1. Che cosa è la Push Technology?

Il termine “Push Technology” viene coniato nel 1996 e diviene subito una delle *buzz word* di Internet. In realtà con questo termine sono state indicate nel corso del tempo diverse soluzioni tecnologiche, tutte mirate, in modo più o meno spinto ed efficace, a invertire il paradigma classico del web. Il paradigma classico (definibile di tipo *pull*) prevede che il client (browser) solleciti in modo *sincrono* l’invio di dati da parte del server. Ciò significa che tutte le volte che il client necessita di un dato aggiornato, deve richiederlo espressamente al server, per scoprire se il dato è variato e acquisirne il nuovo valore.

Il paradigma *push* prevede invece che il client riceva in modo *asincrono* dati “a discrezione” del server, in genere dopo avere indicato il proprio interesse a una certa categoria di informazioni. Il client diventa cioè parte passiva del sistema e ottiene i dati aggiornati non appena questi sono disponibili sul server, senza doverli sollecitare periodicamente. In questo senso, l’*e-mail* può essere considerata la forma più “antica” e diffusa di push technology su Internet.

Secondo il linguista inglese Michael Quinion¹, il termine “push” applicato ad Internet potrebbe derivare dalla locuzione “push polling”, molto usata dai media durante le elezioni presidenziali USA del 1996, quando i propagandisti si spacciavano al telefono per sondaggisti (per fare quindi *polling*), ma in realtà facevano propaganda (*push*) per il loro candidato...

Alcuni sinonimi di push technology utilizzati nel corso degli anni sono: *webcasting*, *narrowcasting*, *channeling*, *streaming*.

Il percorso storico della Push Technology

È possibile identificare fondamentalmente tre generazioni di Push Technology.

Prima generazione: nasce nel 1996 e tramonta quasi completamente nel 1998.

Nella primavera del 1996 viene rilasciato PointCast, il primo sistema di push (inteso nell’accezione dei “canali”, come spiegato più avanti). Nel corso di breve tempo, entrano in questa nuova nicchia di mercato almeno una trentina di player, tra cui Microsoft e Netscape. Gli analisti del mercato IT prevedono che il push diventerà una *killer application* e che sarà il principale modo di offrire informazioni online in futuro. Questa previsione sarà ben lungi dall’avverarsi, per diversi motivi che si citeranno in seguito. Peraltro, un percorso analogo (caratterizzato da massimo entusiasmo all’inizio e progressivo oblio in seguito) si manifesterà a breve (1998-2000) per un’altra ipotetica killer application: gli agenti intelligenti.

Seconda generazione: si afferma attorno al 2000 ma resta fortemente frammentata, oltre che ancora immatura dal punto di vista tecnologico.

¹ <http://www.quinion.com/words/turnsofphrase/tp-pus1.htm>

Una piccola parte delle soluzioni di seconda generazione consiste nel tentativo di rilancio di alcuni prodotti di prima generazione, basato su alcuni miglioramenti tecnologici. Tuttavia si assiste contemporaneamente al segno più manifesto del tramonto della prima generazione, ovvero la chiusura di PointCast (nel 2000).

Gran parte della seconda generazione di push nasce sull'onda del successo dei sistemi di *trading online* (sistemi di negoziazione online di strumenti finanziari), che nascono attorno al 1997 e hanno diffusione mondiale a partire dal 2000. Si tratta di soluzioni custom per inviare in tempo reale ai client i dati dei mercati finanziari e le news delle agenzie stampa. Queste soluzioni, oltre a non trovare un consolidamento in prodotti ad ampia diffusione, né tanto meno in standard de facto, lasciano ancora aperti diversi problemi tecnologici.

Terza generazione: viene inaugurata nel 2003 con il lancio ufficiale della soluzione Lightstreamer, ideata ed ingegnerizzata già a partire dal 2001.

Caratteristica di fondo della terza generazione di push technology (fortemente orientata al cosiddetto *streaming push*) è la risoluzione definitiva di tutti i problemi tecnologici lasciati aperti dalle generazioni precedenti, con l'introduzione di caratteristiche come il controllo di banda e frequenza, l'assenza di componenti esterni da introdurre nelle pagine web del front-end e una maggior semplicità di integrazione in siti preesistenti.

La terza generazione, potendo poggiare su una solida base tecnologica, consente finalmente di realizzare uno spostamento di focus dalle *problematiche* tecnologiche alle *applicazioni* della tecnologia.

Tipologie architetture di push

Si possono distinguere quattro macro-tipologie di architetture di push, differenziate tra loro in base al modo in cui i dati vengono trasferiti dal server al client.

Occorre innanzitutto distinguere tra due fasi del paradigma push: *notification* e *delivery*.

Per **notification** si intende un messaggio di notifica inviato dal server che informa il client del fatto che sono disponibili nuovi dati (alcuni contenuti sono cioè stati aggiornati).

Con **delivery** ci si riferisce invece al trasferimento vero e proprio dei dati nuovi dal server al client.

Le quattro tipologie di push sono sintetizzate nella seguente tabella:

1. **Polling**
Notification: assente Delivery: sincrona (pull in polling)
2. **Smart pull manuale**
Notification: asincrona Delivery: sincrona (pull manuale)

3. Smart pull automatico

Notification: asincrona Delivery: sincrona (pull automatico)

4. True push / streaming

Notification: assente Delivery: asincrona

Nel caso del *polling*, si parla anche di “push simulato”. Non vi è alcuna notifica di aggiornamento dei contenuti e il client richiede periodicamente i dati al server, a intervalli regolari, per “scoprire” se i contenuti sono variati. Questa tecnica, oltre ad appesantire il consumo di banda della connessione, non garantisce di ricevere i dati in tempo reale e non è in grado di sostenere frequenze di aggiornamento medio-alte.

Lo *smart pull* consiste nell'invio asincrono da parte del server della sola notifica di aggiornamento dei dati. È poi compito del client richiedere al server in modo sincrono (quindi pull) i nuovi dati. Il caricamento dei nuovi dati può avvenire sia in modo automatico (il client richiede i dati non appena riceve la notifica), sia in modo manuale (l'utente decide di richiedere i dati dopo aver ricevuto la notifica). Un esempio di smart pull manuale è il seguente. L'utente riceve una *newsletter* via email, contenente i link a nuovi contenuti web pubblicati; l'utente fa clic su un link e si apre una finestra del browser in cui si caricano i contenuti. La notification dell'aggiornamento dei contenuti è quindi asincrona (email), la delivery dei contenuti è sincrona (pull di pagina web). Un altro esempio di smart pull manuale è dato da quegli *instant messenger* che notificano in modo asincrono la presenza di nuove email nella inbox; è poi l'utente a connettersi alla pagina di *web mail* per scaricare i messaggi in pull.

Lo smart pull ha un impatto minore sul consumo di banda rispetto al polling, tuttavia nemmeno questa tecnica consente l'invio di dati in tempo reale.

Il *true push*, denominato anche *streaming push* o semplicemente *streaming*, non utilizza una fase preliminare di notifica ma prevede che il server invii direttamente i nuovi dati al client in modalità asincrona, non appena disponibili. Questo è l'unico meccanismo che consente di raggiungere un livello completo di real time. Il server invia infatti un flusso continuo di aggiornamenti al client, che li visualizza all'utente.

La prima generazione di push era basata prevalentemente su polling e smart pull. La seconda generazione in gran parte su polling e in parte minoritaria su true push. La terza generazione utilizza invece esclusivamente il true push.

Tipologie applicative di push

Esistono diverse tipologie applicative di push legate alle generazioni e alle tipologie architetturali descritte. Le principali sono le seguenti:

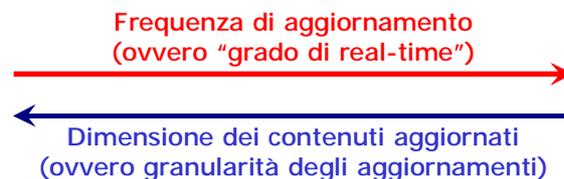
Canali: è un'applicazione fortemente legata alla prima generazione di push. L'utente si registra ad alcuni "canali informativi" messi a disposizione dai provider push e ne riceve poi i contenuti, che vengono visualizzati da appositi client, dai browser o da speciali screen saver. Il sistema è basato su polling o su smart pull.

Browsing offline: l'utente indica a quali siti è interessato e il sistema sincronizza periodicamente una cache locale del PC dell'utente, per consentire la navigazione offline di tali siti. Il sistema è basato su polling.

Streaming multimediale: può essere considerato una forma di push. L'utente riceve uno stream di dati audio e video, che un apposito software decodifica e presenta in tempo reale.

Streaming di dati testuali: la pagina visualizzata nel browser dell'utente non viene ricaricata ma i dati in essa contenuti vengono aggiornati in real time (la granularità degli aggiornamenti è della singola "cella").

Tipicamente, maggiore è la dimensione dei contenuti aggiornati (ovvero meno fine è la granularità degli aggiornamenti), minore è la frequenza degli aggiornamenti (ovvero il grado di real time del sistema) e viceversa.



Ad esempio, i sistemi basati su canali hanno come granularità degli aggiornamenti un'intera pagina web, se non addirittura un insieme di pagine e utilizzano frequenze di aggiornamento dell'ordine di 1 update al giorno. I sistemi di streaming testuale hanno invece la granularità di aggiornamento della singola cella visualizzata in una pagina e hanno frequenze che possono superare 1 update al secondo.

Perché la necessità di una terza generazione di push?

Sono state fatte diverse analisi sui motivi che hanno portato al repentino fallimento della prima generazione di push technology. In parte si è trattato di motivi tecnologici. Innanzitutto accadeva che i sistemi di push non solo saturavano la banda della connettività Internet dei singoli utenti ma intasavano persino le dorsali degli Internet provider. Inoltre la necessità di installare un software apposito sul PC non era apprezzata dagli utenti. Ma la motivazione più profonda del fallimento è stata probabilmente di carattere applicativo. Non c'è mai stata una vera esigenza di arrivare in ufficio al mattino e trovare il desktop colmo di nuove pagine web precaricate che non si avrà il tempo di leggere. Qualcuno ha paragonato la

push technology di prima generazione al recapito di immense pile di giornali di fronte alla porta di casa al mattino...

Se la prima generazione di push è fallita, la seconda generazione non si è comunque diffusa, consolidata o standardizzata. In questo caso i problemi sono stati prevalentemente di natura tecnologica (e lo sono tuttora, considerato che la base di installato di sistemi push di seconda generazione è ancora nettamente superiore a quelli di terza). Oltre al fatto che talvolta si ricorre ancora al push simulato anziché al true push, i problemi principali sono del seguente tipo. Ci sono casi in cui gli aggiornamenti push non sono in grado di attraversare indenni infrastrutture di rete contenenti proxy, firewall e sistemi NAT. Inoltre la banda della connessione Internet del PC dell'utente rischia ancora di venire saturata in modo imprevedibile. Accade cioè che l'utente non riesca a svolgere altri task online (come consultare la posta o navigare su altri siti) mentre è in corso una sessione di push. Ma la navigazione Internet dell'utente può venire bloccata non solo dalla saturazione della banda del modem, ma anche dall'esaurimento del *pool* di connessioni del browser, causato dal sistema di push. Nella maggior parte dei sistemi di push di seconda generazione, infatti, per ogni finestra pop-up o frame in cui arrivano dati in push si consuma una connessione del browser, che rappresenta una risorsa limitata. In genere, raggiunte 4 connessioni contemporanee, i browser si bloccano (cioè non accettano di aprire altre connessioni) in attesa che se ne liberino almeno una.

I sistemi di seconda generazione normalmente non gestiscono in modo opportuno le congestioni Internet. Ciò significa che se per qualche secondo la qualità della connettività tra il client e il server degrada, i server di push continuano comunque a produrre dati con la stessa frequenza, causando l'arrivo sui client di una grossa mole di dati vecchi.

Ma il problema più immediatamente evidente della push technology di seconda generazione è senza dubbio il fatto che sia sempre necessario scaricare sul browser dell'utente un'applet Java, un controllo ActiveX o un plug-in, con le conseguenze che si discuteranno più avanti.

2. Lightstreamer: la rivoluzione della push technology

Il sistema Lightstreamer viene lanciato da Sol-Tec² all'inizio del 2003, dopo due anni di ingegnerizzazione, con l'obiettivo – integralmente raggiunto – di superare tutti i limiti tecnologici dei sistemi streaming/push di seconda generazione.

True streaming/push in HTML

Lightstreamer è in grado di aggiornare in streaming i dati visualizzati in una pagina HTML senza ricaricare la pagina, ma soprattutto senza la necessità di integrare nella pagina una componente “estranea”, come un'applet Java o un plug-in di qualsiasi natura.

I vantaggi di una soluzione di questo tipo sono molteplici:

- § **Avvio immediato.** Non occorre attendere il tempo di download e di inizializzazione di un'applet o di un controllo ActiveX. Gli aggiornamenti dei dati nella pagina partono immediatamente, senza latenze iniziali.
- § **Nessun problema con la virtual machine Java.** L'assenza di applet in Lightstreamer fa sì che non si ponga alcun problema di compatibilità con la virtual machine Java (JVM) presente sul browser dell'utente. È annosa infatti la controversia legale tra Microsoft e Sun Microsystems sulla presenza o meno di una virtual machine Java in Internet Explorer. Esistono quindi molteplici versioni di virtual machine e in alcuni casi (ultime versioni dei sistemi operativi Windows), la JVM non è presente. Lightstreamer, non utilizzando Java lato client, si pone totalmente al di fuori di queste problematiche.
- § **Nessun rischio di sicurezza.** La presenza di una componente esterna in una pagina, per quanto firmata digitalmente e garantita come sicura, lascia comunque spazio a possibili falle di sicurezza nel sistema. Il front-end di Lightstreamer non introduce alcuna variante rispetto al livello di sicurezza già adottato per una normale pagina web di tipo *pull*.
- § **Omogeneità e facilità di manutenzione del layout.** Un'altra grossa problematica legata alla presenza di componenti esterne nella pagina è il fatto che queste non visualizzano i dati in HTML, ma con tecnologie proprietarie. Ad esempio, l'uso di un'applet per visualizzare dati in push costringe lo sviluppatore dell'applet a “simulare”, con le primitive o con le librerie grafiche di Java, il layout HTML della pagina in cui l'applet è contenuta. Questa operazione è già complessa e costosa di per sé. Se poi il layout del sito fosse personalizzato per utente (schemi di colori diversi, ecc.) o fosse comunque sottoposto a manutenzione, sarebbe necessario mettere mano al codice sorgente dell'applet per ridisegnarne il front-end in modo coerente con le pagine del sito. Gli *style sheet* del sito non sono infatti applicabili a

² www.sol-tec.it

componenti esterne. Il problema delle applet è del tutto analogo per i controlli ActiveX e per i plug-in. Lightstreamer invece visualizza i dati in push direttamente in HTML. La manutenzione delle pagine push è quindi identica a quella delle pagine pull e non richiede gli skill, i tempi e i costi di un programmatore.

Come funziona il true streaming/push in HTML

Lightstreamer aggiorna i dati presenti in una pagina HTML mediante un'opportuna combinazione delle tecnologie JavaScript, DHTML, CSS e DOM. Le tecnologie più opportune sono state scelte caso per caso per offrire la compatibilità totale con i differenti browser e garantire in ogni situazione le performance migliori. Il sistema di aggiornamenti push di Lightstreamer funziona quindi con *Microsoft Internet Explorer* dalla versione 4 (e successive), con *Netscape* dalla versione 4 (e successive), con tutte le varianti di *Mozilla* e *Firefox*, con *Opera*, con *Safari* e con molti altri browser minori.

Le pagine push del sito ricevono gli aggiornamenti dei dati mediante tecniche di streaming JavaScript. Si tratta di soluzioni che hanno trovato qualche spazio in letteratura attorno all'anno 2000 ma non si sono mai diffuse ampiamente a causa di una serie di problematiche tecnologiche mai risolte in modo organico e completo. Lightstreamer ha portato la gestione dello streaming JavaScript allo stato dell'arte, dotandola di un livello di affidabilità e robustezza finalmente adatto per **applicazioni di produzione e mission critical**.

The screenshot shows a web browser window titled "Lightstreamer - Microsoft Internet Explorer" displaying a simulated market data table. The table has the following columns: Strumento, Divisa, Ultimo prezzo, Ora/minuti ultimi, Dir, Var %, Quantità Denaro, Denaro, Lettera, Quantità Lettera, Mini mo, Massimo, Prezzo di riferim., and Apertura. The data is organized into 15 rows, each representing a different instrument (Titolo 1 to Titolo 15).

Strumento	Divisa	Ultimo prezzo	Ora/minuti ultimi	Dir	Var %	Quantità Denaro	Denaro	Lettera	Quantità Lettera	Mini mo	Massimo	Prezzo di riferim.	Apertura
Titolo 1	EUR	3,18	12:25:12	▲	4,6	44000	3,18	3,19	88500	3,09	3,19	3,04	3,1
Titolo 2	EUR	14,69	12:25:39	▼	-8,7	30500	14,66	14,69	2000	14,5	16,72	16,09	16,2
Titolo 3	EUR	7,3	12:25:38	▲	1,52	9500	7,29	7,3	53000	7,0	7,41	7,19	7,25
Titolo 4	EUR	3,59	12:24:21	▼	-1,1	80500	3,59	3,6	93500	3,59	3,71	3,63	3,62
Titolo 5	EUR	7,59	12:25:38	▼	-0,26	69500	7,58	7,59	70500	7,53	7,76	7,61	7,65
Titolo 6	EUR	1,34	12:25:30	▲	3,07	32000	1,34	1,35	76500	1,28	1,36	1,3	1,3
Titolo 7	EUR	15,01	12:25:39	▼	-2,46	77000	14,97	15,01	19000	15,01	15,89	15,39	15,85
Titolo 8	EUR	5,43	12:25:39	▲	2,25	92500	5,42	5,43	91000	5,23	5,43	5,31	5,31
Titolo 9	EUR	4,9	12:25:38	▲	0,82	14500	4,9	4,91	4500	4,88	4,97	4,86	4,97
Titolo 10	EUR	7,69	12:25:36	▲	1,05	71500	7,68	7,69	17500	7,64	7,86	7,61	7,7
Titolo 11	EUR	10,41	12:25:38	▲	0,0	97000	10,41	10,43	11500	9,92	10,61	10,41	10,5
Titolo 12	EUR	3,87	12:25:38	▼	-1,77	15000	3,87	3,88	63000	3,82	3,98	3,94	3,95
Titolo 13	EUR	6,79	12:25:23	▲	0,0	99500	6,78	6,79	63500	6,75	6,87	6,79	6,84
Titolo 14	EUR	27,89	12:25:20	▲	3,79	83500	27,8	27,89	14000	26,74	27,89	26,87	27,05
Titolo 15	EUR	1,33	12:25:21	▲	4,72	21500	1,33	1,34	56000	1,29	1,33	1,27	1,29

© Sol-Tec S.r.l. All Rights Reserved
 Portafogli | Quotazioni e Analisi | News | Commenti | Negoziazione | Servizi automatici | Consulenza | Set-up

Sulla pagina HTML vengono aggiornati solo i singoli dati che effettivamente cambiano. La variazione di un dato è accompagnata da un effetto grafico personalizzabile dall'integratore e che normalmente consiste in un'illuminazione temporanea della cella contenente il dato.

L'alta qualità di queste tecniche di visualizzazione, unita alle altre caratteristiche di Lightstreamer discusse più avanti, fa sì che la push technology sia finalmente un'esperienza reale, semplice e completa, alla portata di qualsiasi sito web. Visualizzare una pagina in push è infatti del tutto analogo a visualizzare una comune pagina pull. È come se si fosse aggiunta a tutti gli effetti una **nuova dimensione all'esperienza di navigazione web**. Si immagina una pagina HTML che si carica e che inizia immediatamente ad aggiornare i propri dati *live*, senza alcun prerequisito sul sistema.

Per vedere un esempio di pagina aggiornata da Lightstreamer, è sufficiente connettersi al sito www.lightstreamer.it e fare clic sulla voce "demo". La pagina che si apre mostra dati di Borsa che si aggiornano in real time.

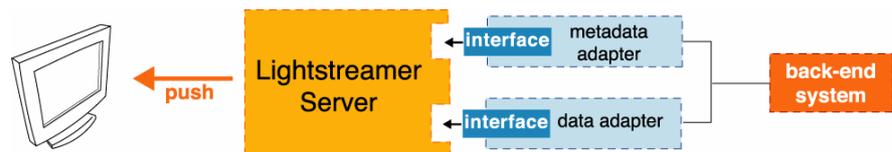
Come spiegato più avanti, Lightstreamer è la soluzione ideale anche per alimentare in push client tradizionali di tipo applicativo (scritti in qualsiasi linguaggio di programmazione: Java, C++, C#, Visual Basic, Flash, ecc.).

Architettura di Lightstreamer Server

Lightstreamer Server può essere installato in *cluster*. Ogni nodo del cluster è costituito da un processo Java multithreaded, che comprende tre moduli:

- § **Il Kernel di Lightstreamer Server:** è il motore di push vero e proprio, che mantiene le connessioni HTTP/HTTPS con i client e distribuisce i dati, filtrandoli in base alla banda e alla frequenza allocate e disponibili. Lightstreamer Server è un processo stand-alone, che non fa uso di web server, servlet container o application server. Questa scelta è stata fatta per poter avere il controllo diretto sullo stack TCP/IP del sistema operativo e per ottimizzare il più possibile la trasmissione dei dati.
- § **Il Data Adapter:** è un modulo plug-in che interfaccia Lightstreamer con la sorgente dati (*feed*) da integrare. Il Data Adapter riceve un flusso dati dai sistemi di back-end (information provider, data feed, data base, ecc.) e lo rende disponibile a Lightstreamer Server per il delivery controllato ai singoli utenti. Il Data Adapter può fare leva su qualsiasi tecnologia per integrarsi con la sorgente dati. È preferibile l'uso di middleware dotati di paradigmi asincroni, come i sistemi message-oriented (JMS, RendezVous, MQ), per non rompere la catena asincrona che parte dal feed e arriva fino al browser dell'utente. È tuttavia possibile utilizzare anche tecniche di polling per rinfrescare i dati (ad es. lettura da file o lettura da DB).
- § **Il Metadata Adapter:** è un modulo plug-in che fornisce a Lightstreamer Server i metadati delle sessioni di push. In particolare, poiché Lightstreamer Server si affaccia direttamente su Internet, deve

essere in grado di autenticare gli utenti. Il Kernel utilizza quindi il Metadata Adapter per convalidare le credenziali ricevute. Questo Adapter gestisce anche la descrizione delle categorie informative trattate, gli schemi dei messaggi push, le policy di banda e frequenza per utente ed ogni tipo di informazione che non consista nei dati push veri e propri ma in dati di più alto livello (metadati).



L'architettura di Lightstreamer consente di gestire, per ogni istanza del Server, un numero arbitrario di Data Adapter e Metadata Adapter differenti. In tal modo è possibile integrare sorgenti informative eterogenee mantenendo un unico punto di accesso al canale di streaming/push.

Controllo di banda

Per ciascun utente abilitato al servizio push, Lightstreamer consente di allocare una banda massima dedicata al canale di streaming. Se si decide ad esempio che l'utente A non può superare i 10 Kbps di larghezza di banda, Lightstreamer filtrerà i dati in modo tale da garantire che per quell'utente la connessione di streaming stia sempre al di sotto dei 10 Kbps.

È inoltre prevista l'allocazione di una frequenza massima di aggiornamento dei dati per ogni combinazione di utente e item. Ad esempio, si può configurare il profilo dell'utente A in modo che non possa ricevere più di 2 update/sec. sulle quotazioni del titolo Sun Microsystems.

Il filtraggio dei dati ha senso non solo per limitare la banda occupata dalla connessione di streaming ma anche per migliorare l'esperienza di fruizione dei dati da parte dell'utente finale. A fruire dei dati è infatti la combinazione occhio/cervello umano, che non è in grado di percepire variazioni di dati superiori ad una certa frequenza. Inviare 30 aggiornamenti al secondo su un dato sarebbe uno spreco di banda e di risorse di computazione, in quanto non sarebbero comunque percepiti da un utilizzatore umano. Lightstreamer può comunque alimentare anche processi automatici (non umani). In questo caso è possibile bypassare i meccanismi di filtraggio.

La possibilità di filtrare i dati è offerta dalla natura intrinseca di molte tipologie di informazioni. Tutte le sorgenti informative che producono nel corso del tempo versioni aggiornate di uno stesso dato, con frequenze più o meno alte, si prestano ad essere sottoposte ad algoritmi di filtraggio.

Esempi di sorgenti informative filtrabili:

§ **Quotazioni di Borsa.** Il prezzo di un titolo (*last price*) varia continuamente nel corso di una seduta di Borsa. La generazione di un nuovo prezzo da parte del mercato rende obsoleto il prezzo

precedente. Nel caso quindi di generazione di prezzi con frequenza molto alta, è possibile decidere di non inviare ogni singola variazione. Ovviamente è indispensabile mantenere la consistenza dei dati presentati su una pagina nonostante il filtraggio. Ad esempio, se sulla stessa pagina convivono la quotazione di un covered warrant che produce un aggiornamento di prezzo ogni ora e la quotazione di un titolo del Nasdaq che produce 20 aggiornamenti di prezzo al secondo, non è evidentemente pensabile di perdere quell'unico aggiornamento sul primo titolo in favore degli aggiornamenti sul secondo. I potenti meccanismi euristici di Lightstreamer garantiscono che in qualsiasi istante si prenda una "fotografia" di una pagina, tutti i dati risultino assolutamente coerenti e consistenti.

§ **Rilevazioni di una sonda.** Una sonda di qualunque natura (ad es. sonda fisica di rilevazione della temperatura oppure sonda software di network management) produce campionamenti sulla misurazione di una grandezza rilevata. I campioni possono essere ricampionati per ridurli ulteriormente di frequenza.

Lightstreamer gestisce attraverso la modalità di sottoscrizione denominata **MERGE** le sorgenti informative filtrabili.

Esistono però sorgenti informative che non devono essere sottoposte a filtraggio. Si tratta di quelle sorgenti che non producono dati che "ricoprono" i precedenti, ma producono dati che si "affiancano" ai precedenti. Un esempio tipico di tale sorgente informativa è il seguente:

§ **Headline di news.** Le agenzie stampa producono nel corso della giornata nuove notizie. Tipicamente un sistema di visualizzazione real-time delle news mostra una lista di headline (titoli delle notizie), ordinata dalla più nuova alla più vecchia, che scorre alla ricezione di ogni nuova headline. La ricezione di una nuova notizia non va quindi ad eliminare la notizia precedente ma la affianca.

Lightstreamer gestisce attraverso la modalità di sottoscrizione denominata **DISTINCT** le sorgenti informative non filtrabili. In questo caso Lightstreamer invia ogni singolo update. Eventuali burst nella generazione dei nuovi update vengono assorbiti dilazionando nel tempo l'invio ai client.

Oltre alle modalità MERGE e DISTINCT, Lightstreamer offre altre tre modalità di sottoscrizione dei dati push:

§ **RAW.** Il flusso dati ricevuto dalla sorgente informativa viene inviato così com'è ai client, rispettando solo i vincoli di banda. È una modalità adatta ad alimentare con Lightstreamer processi automatici che necessitano di tutti gli update (ad es. sistema di storicizzazione su database di una serie di dati).

§ **COMMAND.** Consente di gestire il cosiddetto "meta-push". Esistono sorgenti informative che effettuano un invio di aggiornamenti su due o più livelli. Ad esempio, la classica lista dei 10 migliori titoli di Borsa della giornata subisce un aggiornamento real-time a due livelli: può mutare infatti in ogni istante sia la composizione della lista (quali titoli sono presenti), sia i dati di dettaglio di ciascun elemento della lista

(quotazioni dei singoli titoli). La modalità COMMAND di Lightstreamer consente di gestire in modo comodo ed efficiente il meta-push.

- § **COMMAND-MATCH.** È un'evoluzione della modalità COMMAND, che consente di eseguire in automatico delle compensazioni lato server per ridurre il numero di update inviati. Ad esempio, rifacendosi al caso della lista dei 10 titoli migliori, se nell'arco di un decimo di secondo un titolo entrasse nella lista e ne uscisse, il server potrebbe decidere di non inviare ai client nessuno dei due update, per risparmiare sulla banda. Questi meccanismi evoluti sono controllabili attraverso una serie completa di parametrizzazioni, che li rendono adatti ad ogni esigenza specifica di filtraggio.

I **vantaggi del controllo di banda** sono evidenti, sia lato server sia lato client:

- § **Lato server** il controllo di banda consente di dimensionare in modo semplice e accurato la connettività Internet richiesta per alimentare in push i propri utenti. Se si allocano 5 Kbps per ogni utente e si prevede un massimo di 1000 utenti push concorrenti, allora la connettività massima richiesta nei momenti di picco è pari a 5 Mbps. In assenza di controllo di banda, la connettività necessaria diventa imprevedibile e aleatoria, con il rischio di saturare la rete e di causare malfunzionamenti anche su altri servizi.
- § **Lato client** il controllo di banda consente di evitare la saturazione della banda del modem dell'utente. Le connessioni push tradizionali tramite apparati a banda stretta (ad es. modem analogici o tramite reti mobili GSM o GPRS) rischiano di saturare rapidamente la banda a disposizione, bloccando la fruizione da parte dell'utente anche di altri servizi. Con Lightstreamer, se si allocano 4 Kbps al canale push su telefonino GSM, rimangono circa altri 5 Kbps liberi per l'accesso ad altri servizi Internet. Il controllo di banda consente quindi il *partizionamento* della banda client tra le diverse applicazioni.

Streaming adattivo

Spesso le connessioni Internet non sono in grado di offrire una larghezza di banda garantita. Avere quindi la possibilità di allocare una banda massima per ciascun utente potrebbe non essere sufficiente per avere la certezza che la connessione push sia gestita al meglio. Occorre allora che il sistema sia in grado tenere conto anche della banda effettivamente disponibile in ogni istante.

I restringimenti di banda improvvisi che si sperimentano su Internet possono essere dovuti a congestioni su tratte di rete intermedie che causano la perdita e la successiva ritrasmissione di pacchetti TCP (i meccanismi di robustezza del protocollo TCP fanno in modo che un pacchetto venga ritrasmesso se non raggiunge la destinazione). Lightstreamer rileva automaticamente le congestioni Internet e rallenta o sospende euristicamente l'invio di dati finché la connessione non torna pienamente disponibile. Ciò significa che se in un certo istante la banda effettivamente disponibile è minore della banda allocata e necessaria, Lightstreamer utilizza i propri meccanismi di filtraggio per modulare l'invio

dei dati con una banda più adeguata. Il vantaggio di ciò è che quando il canale torna disponibile, l'utente non riceve un *burst* di aggiornamenti obsoleti, ma inizia subito a vedere i dati nuovi (viene cioè evitato il cosiddetto *data aging* – invecchiamento dei dati). Se infatti il server continuasse a produrre nuovi dati senza che questi potessero raggiungere in tempo reale il client, si creerebbe una coda di eventi sempre più lunga, che oltre a portare a una possibile saturazione del sistema ridurrebbe notevolmente il grado di real time percepito dall'utente.

Il vantaggio dello streaming adattivo si percepisce in modo netto su connessioni notoriamente instabili e di qualità variabili, come ad esempio quelle basate sulla **rete GPRS**. Ipotizziamo che un utente inizi una sessione di push sul proprio smartphone GPRS (mediante uno dei molteplici client *mobile* realizzabili per Lightstreamer). Se a un certo punto il segnale GPRS si indebolisce e la banda effettiva si restringe, ovvero la copertura della rete viene meno per un breve periodo di tempo, Lightstreamer Server rileva l'accaduto e adatta dinamicamente lo streaming alle nuove condizioni di rete, fino ad arrivare al limite di sospendere l'invio di dati nel caso in cui la banda disponibile sia nulla. Appena la qualità della connettività migliora, Lightstreamer Server ricomincerà a mandare i nuovi dati push, senza recuperare la storia dei dati ormai obsoleti (naturalmente per la sola modalità MERGE e mantenendo sempre la consistenza dello stato del client).

Lightstreamer ha inoltre il controllo diretto sulla composizione dei pacchetti TCP. Anziché demandare al sistema operativo l'aggregazione dei dati all'interno dei pacchetti, tramite il cosiddetto *algoritmo di Nagle*, Lightstreamer Server decide direttamente di volta in volta la composizione ottimale di ciascun pacchetto TCP, con l'obiettivo/trade-off di ridurre l'attesa prima dell'invio di un dato e di minimizzare contemporaneamente il numero di pacchetti inviati. In questo modo è possibile migliorare l'affidabilità dei meccanismi di controllo di banda, aumentare il grado di real time del sistema e migliorare l'efficienza complessiva nell'invio dei dati.

Il controllo di banda e lo streaming adattivo di Lightstreamer consentono di ottenere sessioni di push di qualità con **meno di 5 Kbps**.

Connessioni HTTP(S)

Ogni client di Lightstreamer tipicamente apre **una sola connessione permanente** con Lightstreamer Server, sulla quale viaggiano gli aggiornamenti push relativi a un numero arbitrario di frame e finestre, mediante tecniche di *multiplexing*. Questo approccio porta molteplici vantaggi:

- § Il tempo di risposta del sistema è migliore, poiché le sottoscrizioni di nuovi dati provocano un invio immediato degli aggiornamenti su una connessione già instaurata.
- § La riduzione del numero di connessioni necessarie fa sì che siano impegnate meno risorse di sistema sia lato client sia lato server.

§ Nel caso in cui il client sia un browser web, è fondamentale minimizzare le connessioni utilizzate. Normalmente i browser pongono un limite massimo al numero di connessioni contemporanee allocate nel proprio pool. Se il sistema di push impiega più di una connessione permanente, c'è il rischio di arrivare a bloccare completamente la navigazione dell'utente sullo stesso sito e su altri siti³.

Lightstreamer utilizza esclusivamente connessioni **HTTP** o **HTTPS** standard per alimentare i propri client. Questo consente di attraversare ogni tipologia di **proxy** e **firewall** posta tra il client e il server, senza alcun tipo di riconfigurazione. Se un utente è in grado di visualizzare un normale sito web, riuscirà certamente a fruire anche di un sito push alimentato da Lightstreamer.

Lightstreamer Server utilizza connessioni *point-to-point* con i propri client. Non fa invece uso di sistemi di *multicasting IP* (certamente più appropriati per lo streaming audio e video), poiché questi non consentirebbero la modulazione dinamica della banda effettuata utente per utente. I sistemi di multicasting IP sono inoltre poco supportati al di fuori delle reti locali e attraverso i provider Internet comuni.

Clustering

Lightstreamer Server è completamente **scalabile**. È possibile realizzare **cluster** utilizzando comuni *appliance* di **web load balancing**. In questo modo all'aumentare del numero di utenti è sufficiente aggiungere, anche a caldo, macchine al cluster per far scalare in modo trasparente il sistema.

Il clustering consente anche la gestione del **fail-over**. Se una macchina del cluster si guasta, le connessioni di streaming instaurate con alcuni client si interrompono e immediatamente questi client tentano di riconnettersi al cluster. A questo punto il sistema di web load balancing dirige le nuove connessioni su un'altra macchina del cluster, che continuerà a servire gli utenti al posto della macchina guasta.

Un server ad alte prestazioni

Lightstreamer Server è un **sistema real-time** implementato in **Java**, che è stato sottoposto ad anni di ottimizzazioni e raffinamenti continui. Per garantire il massimo delle prestazioni, Lightstreamer Server è realizzato come processo stand-alone, che non fa uso di un web server o di un application server sottostante. In questo modo è possibile avere il controllo diretto sullo strato TCP/IP del sistema oltre che implementare meccanismi di controllo della concorrenza perfettamente aderenti alle esigenze specifiche di un server così particolare.

³ Può capitare di vedere sistemi "paradossali" di trading online web, in cui l'utente apre 4 finestre popup con il book a 5 livelli in push di altrettanti titoli di Borsa. Peccato che quando l'utente tenta di immettere un ordine di compravendita non riesca, perché tutte le connessioni del pool del browser sono impegnate per fare il push dei dati...

A partire dalla versione 2.1, Lightstreamer Server è basata su un'architettura a stadi di tipo event-driven, che consente di raggiungere prestazioni di assoluto rilievo e di sostenere carichi molto alti.

L'implementazione fa uso di meccanismi avanzati, come:

- § **Stages e queues** per la gestione degli eventi.
- § **Read/write lock multipli** per la gestione della concorrenza.
- § **Thread pooling** e gestione delle priorità sui thread.
- § **Load shedding** per mantenere costante il throughput.
- § **Object pooling** in memoria per minimizzare le *garbage collection*.
- § **Filtering multi-stage** dei dati, per offrire la massima scalabilità del sistema.
- § **Java NIO** per ridurre il numero di thread necessari.

Lightstreamer Server è compatibile con la versione 1.4 o superiore della virtual machine Java di Sun e con altre JVM aderenti agli standard Sun.

Su una macchina monoprocessore, i benchmark hanno dimostrato che Lightstreamer Server è in grado di sostenere molte migliaia di connessioni di streaming contemporanee.

Amministrazione di Lightstreamer

Lightstreamer Server ha un sistema di **logging** con livelli di *trace* modificabili dinamicamente. È quindi possibile arrivare a tracciare ogni singolo dato che viene inviato a ogni client, nelle fasi di test degli Adapter e del sistema complessivo.

Viene inoltre esportata una serie di dati statistici aggiornati in real time, che coprono diversi aspetti del funzionamento del sistema, come:

- § risorse in uso (in termini di memoria, di thread, di pool, ecc.)
- § sessioni aperte
- § eventi generati
- § anomalie sul sistema
- § banda allocata e utilizzata
- § statistiche per singolo utente (eventi filtrati, saturazioni di banda, ecc.)

Questi dati sono resi disponibili secondo due modalità:

- § Viene fornita una console di monitoring realizzata in **HTML** alimentata in push da Lightstreamer stesso, che mostra in tempo reale le statistiche del sistema costantemente aggiornate. Più in generale, è presente un **Adapter** interno a Lightstreamer che consente ai client di sottoscrivere allo stream di dati statistici del server.
- § I dati vengono esportati anche mediante lo standard **JMX** (*Java Management Extensions*), che consente l'integrazione con diversi tipi di console di amministrazione.

3. Scenari di impiego di Lightstreamer

Lightstreamer rende disponibile in modo semplice ed efficiente un **nuovo e potente paradigma di fruizione delle informazioni real-time**, che possono essere inviate attraverso canali eterogenei e verso client basati su tecnologie differenti. Le applicazioni che possono trarre beneficio da Lightstreamer sono numerose e l'integrazione di questa tecnologia in sistemi preesistenti è semplice e veloce.

Client eterogenei

Si possono alimentare in modalità true-push diverse tipologie di client:

- § **Browser web (pagine HTML)**
- § **Applicazioni desktop e client applicativi (scritti in Java, Visual Basic, C/C++, C#, Flash, ecc.)**
- § **Fogli Excel e client DDE**
- § **Midlet (Java J2ME per device mobili)**
- § **Browser Opera per smartphone/PDA (pagine HTML)**

Browser web

Come spiegato nel capitolo precedente, Lightstreamer è in grado di alimentare in modalità streaming/push una semplice **pagina HTML**, senza la necessità di integrare applet Java, controlli ActiveX o plug-in del browser. In questo scenario, il "client" è costituito da un'apposita libreria JavaScript, che consente di effettuare l'aggiornamento dei dati sulle pagine web in modo estremamente **efficiente**, con un impatto minimo sulla CPU della macchina. La **qualità visiva** degli aggiornamenti è alta (sono disponibili effetti di illuminazione e di colorazione delle celle contenenti valori aggiornati). Il codice JavaScript contenuto nella libreria di Lightstreamer è tale da assicurare la **compatibilità** con tutti i browser del mercato.

Strumento	Divisa	Ultimo prezzo	Ora/minuti ultimo	Dir.	Var. %	Quantità Denaro	Denaro	Lettera	Quantità Lettera	Minimo	Massimo	Prezzo di infarim.	Apertura
ALLEANZA ASS	EUR	9.4000	11:48:22	▲	0.2132	12400	9.3900	9.4100	28930	9.3400	9.4300	9.3800	9.4000
AUTOGRILL	EUR	10.9100	11:45:42	▲	-0.0183	6310	10.9100	10.9200	2400	10.8600	10.9500	10.9100	10.8800
AUTOSTRADE	EUR	14.3200	11:47:01	▲	0.1539	2999	14.3100	14.3200	1076	14.2100	14.3700	14.2100	14.2100
B.N.L.	EUR	2.1550	11:47:34	▲	0.7009	154664	2.1500	2.1550	10746	2.1150	2.1650	2.1150	2.1150
BANCHE POP UNITE	EUR	14.5400	11:47:54	▲	0.2275	9414	14.5400	14.5500	1233	14.4100	14.5600	14.4500	14.5500
BCA ANTONVENETA	EUR	15.8100	11:48:08	▲	1.7047	3463	15.8100	15.8200	766	15.3900	15.8400	15.5500	15.5500
BCA FIDEURAM	EUR	5.1500	11:47:31	▲	-0.5407	11000	5.1500	5.1600	65105	5.1200	5.1700	5.1100	5.1100
BCA INTESA	EUR	3.1400	11:48:25	▲	-0.0637	694127	3.1400	3.1500	397963	3.1200	3.1700	3.1100	3.1100
BCA MPS	EUR	2.5550	11:45:55	▲	0.1568	98612	2.5500	2.5550	25103	2.5350	2.5650	2.5350	2.5350
BCO POP VR E NO	EUR	14.2800	11:47:55	▲	-0.5502	650	14.2800	14.3000	5663	14.1600	14.3900	14.1600	14.1600
CAPITALIA	EUR	2.6200	11:48:30	▲	0.8468	171562	2.6200	2.6250	243181	2.5500	2.6500	2.5500	2.5500
EDISON	EUR	1.5800	11:47:45	▲	-0.1895	128239	1.5800	1.5850	36521	1.5800	1.5900	1.5800	1.5800
ENEL	EUR	5.7800	11:48:25	▲	-0.3276	427387	5.7700	5.7800	871472	5.7300	5.8200	5.7300	5.7300
ENI	EUR	15.1400	11:48:28	▲	0.0066	54265	15.1300	15.1400	46359	15.0900	15.1700	15.0900	15.1700
FIAT	EUR	6.1600	11:48:00	▲	1.2825	10498	6.1600	6.1700	44667	6.0500	6.1700	6.0500	6.1700
FINMECCANICA	EUR	0.6540	11:48:29	▲	-0.1374	43795	0.6540	0.6550	1161562	0.6450	0.6650	0.6450	0.6450
GENERALI ASS	EUR	22.1500	11:48:05	▲	-0.3599	7003	22.1400	22.1500	12247	22.0600	22.2500	22.0600	22.2500
LUXOTTICA GROUP	EUR	13.8500	11:47:23	▲	3.9166	4491	13.8500	13.8700	4143	13.6000	13.9400	13.6000	13.9400
MEDIASET S.P.A.	EUR	9.8900	11:48:20	▲	-0.1615	987	9.8800	9.8900	7517	9.8500	9.9500	9.8500	9.9500
MEDIOBANCA	EUR	9.3100	11:47:35	▲	0.3557	3380	9.2900	9.3100	2828	9.1900	9.3100	9.1900	9.3100
MEDIOLANUM	EUR	6.2300	11:46:55	▲	-0.8593	53259	6.2200	6.2300	11805	6.2100	6.2700	6.2100	6.2700
RAS FRAZ	EUR	14.6000	11:47:24	▲	-0.0890	2628	14.5800	14.6000	9531	14.5800	14.6500	14.5800	14.6500
SAIPEM	EUR	6.6400	11:48:15	▲	1.4360	68106	6.6300	6.6400	87600	6.5600	6.6900	6.5600	6.6900
SAN PAOLO IMI	EUR	10.8600	11:47:25	▲	0.1106	7857	10.8500	10.8600	6502	10.7600	10.9100	10.7600	10.9100
SEAT P. GIALLE	EUR	0.8150	11:46:19	▲	-1.0164	1144652	0.8150	0.8160	66259	0.8080	0.8210	0.8080	0.8210
SNAM RETE GAS	EUR	9.5700	11:47:45	▲	-0.2515	250131	9.5700	9.5800	326621	9.5600	9.5900	9.5600	9.5900
STMICROELECTRONICS	EUR	22.6100	11:48:28	▲	-0.1766	2640	22.6000	22.6100	9736	22.4500	22.6200	22.4500	22.6200
T.I.L.L.	EUR	4.6100	11:48:24	▲	-0.4535	1451217	4.6100	4.6200	2944906	4.6000	4.6300	4.6000	4.6300
TELECOM ITALIA	EUR	2.5150	11:48:17	▲	-0.9453	1498834	2.5150	2.5200	1079521	2.5100	2.5400	2.5100	2.5400
UNICREDITO IT	EUR	4.4200	11:46:50	▲	0.4089	1696765	4.4100	4.4200	1358873	4.3800	4.4300	4.4000	4.4300

Lightstreamer in versione HTML consente quindi effetti quali:

- § l'aggiornamento di valori contenuti all'interno di celle di tabelle (come mostrato nella figura sopra);
- § lo scorrimento verticale delle righe di una tabella, all'arrivo di ogni nuova riga (per la visualizzazione in push del tipico elenco di notizie);
- § l'apertura di finestre pop-up in modalità asincrona, a discrezione del server;
- § qualsiasi altro effetto di visualizzazione realizzabile in JavaScript, basato sui dati ricevuti in streaming da Lightstreamer.

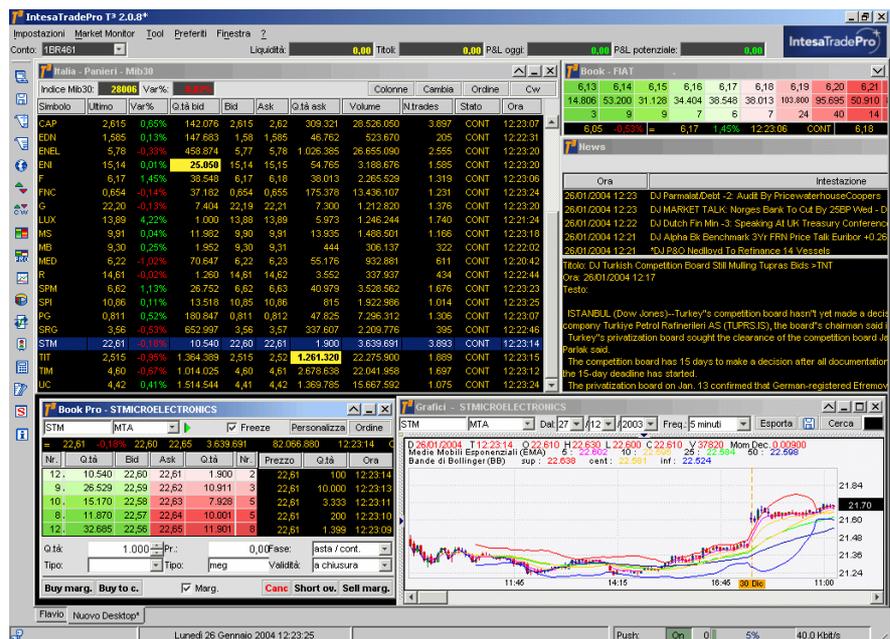
Applicazioni desktop

Lightstreamer è la soluzione ideale per alimentare in streaming/push anche **applicazioni client desktop**, ovvero le classiche applicazioni a finestre che possono essere scritte in diversi linguaggi (**Java, Visual Basic, C/C++, C#, ecc.**) e che richiedono l'installazione (più o meno automatica) sui PC degli utenti.

I potenti meccanismi di controllo di banda, frequenza e multiplexing di Lightstreamer sono indispensabili ad ogni tipo di applicazione che necessiti di ricevere un flusso di dati asincrono.

I client applicativi consentono una manipolazione evoluta dei dati push, come la produzione di grafici dinamici o la realizzazione di animazioni particolari basate sui dati ricevuti in streaming.

Un esempio brillante di uso di **Lightstreamer Server** per l'alimentazione push di un client applicativo evoluto è il sistema **T3** di **IntesaTrade**⁴.



⁴ www.intesatrade.it

T3 è una piattaforma di trading online (compravendita di titoli via Internet) pensata per i trader più esigenti, i cosiddetti *scalper*, per i quali la velocità di ricezione dei dati e il grado di real time di ogni singola quotazione in push sono fondamentali e possono fare la differenza tra un guadagno e una perdita.

Naturalmente è possibile scrivere client applicativi di Lightstreamer anche sotto forma di **applet Java** o di **animazioni Flash** da integrare all'interno di pagine web, in tutti i casi in cui, per qualsiasi motivo, si decida di non realizzare un front-end interamente HTML.

Microsoft Excel

Lightstreamer consente di alimentare in push anche un **foglio Excel** creato dall'utente. È disponibile un gateway **DDE (Dynamic Data Exchange)** che riceve i dati in streaming da Lightstreamer Server e li rende disponibili all'applicazione Excel (o ad altri client DDE). In questo modo i valori contenuti nelle celle del foglio cambiano dinamicamente in real time, esattamente come avviene per le altre tipologie di client Lightstreamer.

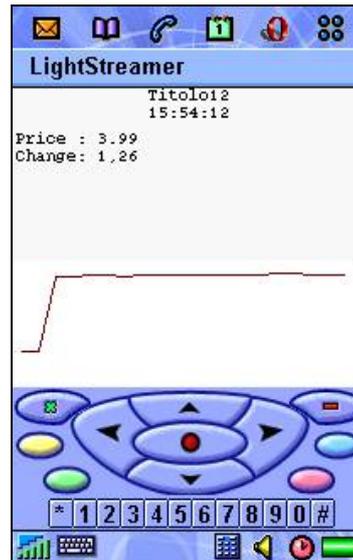
A2	Simbolo	Titolo	Mkt	Ultimo	Var%	O.ta bid	Bid	Ask	O.ta ask	Volume	N.trades	Stato	Ora
2	AL	ALLEANZA ASS	MTA	9,37	-0,11	18422	9,37	9,38	12204	963978	760	CONT	13.07.41
4	AGL	AUTOGRILL SPA	MTA	10,87	-0,38	5967	10,87	10,88	4775	286636	433	CONT	13.04.19
5	AUTO	AUTOSTRADE	MTA	14,29	-0,06	2490	14,29	14,30	12300	235729	414	CONT	13.04.45
6	BFI	BCA FIDEURAM	MTA	5,14	-0,73	89293	5,13	5,14	2689	1376957	594	CONT	13.07.35
7	BIN	BCA INTESA	MTA	3,13	-0,38	536136	3,13	3,14	539657	10413596	1192	CONT	13.04.38
8	BIMPS	BCA MPS	MTA	2,54	-0,43	111503	2,54	2,545	39699	2227747	411	CONT	13.07.09
9	BNL	B.N.L.	MTA	2,15	0,47	419549	2,15	2,155	279896	9279929	1805	CONT	13.07.08
10	BPU	BANCHE POP UNITE	MTA	14,56	0,37	2305	14,56	14,58	9152	278520	563	CONT	13.06.15
11	NTV	BANCA ANTONVENETA S	MTA	15,69	0,93	3511	15,69	15,70	10601	1538868	1597	CONT	13.06.57
12	BPVN	B.POP.VERONA E NOVAR	MTA	14,33	-0,20	50	14,30	14,33	12963	434077	784	CONT	13.07.44
13	CAP	CAPITALIA	MTA	2,63	1,23	170082	2,625	2,63	300887	30416376	4204	CONT	13.08.04
14	EDN	EDISON	MTA	1,575	-0,51	44017	1,575	1,58	44699	801891	259	CONT	13.01.11
15	ENEL	ENEL	MTA	5,79	-0,16	473961	5,79	5,80	604073	32643446	3186	CONT	13.08.03
16	ENI	ENI	MTA	15,16	0,14	31156	15,16	15,17	65993	4216285	1926	CONT	13.07.25
17	F	FIAT	MTA	6,16	1,28	8809	6,15	6,16	33973	2498083	1482	CONT	13.07.05
18	FNC	FINMECCANICA ...	MTA	0,654	-0,14	101063	0,654	0,655	43600	14170699	1376	CONT	13.08.06
19	G	GENERALI ASS	MTA	22,19	-0,18	2716	22,19	22,20	1600	1437262	1700	CONT	13.07.58
20	LUX	LUXOTTICA GROUP	MTA	13,88	4,14	6936	13,87	13,88	9452	1322905	1843	CONT	13.05.30
21	MS	MEDIASET S.P.A.	MTA	9,90	-0,06	26885	9,90	9,91	2900	1724589	1338	CONT	13.08.12
22	MB	MEDIOBANCA	MTA	9,30	0,25	8682	9,30	9,31	773	416218	396	CONT	13.04.02
23	MED	MEDIOLANUM	MTA	6,23	-0,86	63709	6,22	6,23	36264	1134272	735	CONT	13.07.23
24	R	RAS FRAZ	MTA	14,60	-0,09	2519	14,60	14,61	5098	475030	550	CONT	13.07.31
25	SPM	SAIPEM	MTA	6,63	1,28	120431	6,62	6,63	17457	4029615	1883	CONT	13.07.25
26	SPI	SAN PAOLO IMI	MTA	10,85	0,02	50981	10,84	10,85	936	2110596	1152	CONT	13.08.08
27	PG	SEAT PAGINE GIALLE	MTA	0,811	0,52	14768	0,81	0,811	88632	8886183	1551	CONT	13.08.11
28	SRG	SNAM RETE GAS	MTA	3,58	0,03	348799	3,57	3,58	536286	3709166	531	CONT	13.07.43
29	STM	STMICROELECTRONICS	MTA	22,67	0,09	1810	22,67	22,68	12009	4463420	4700	CONT	13.07.51
30	TIT	TELECOM ITALIA	MTA	2,515	-0,95	931233	2,515	2,52	1302294	24287926	2205	CONT	13.08.11
31	TIM	T.I.M.	MTA	4,60	-0,67	1668967	4,59	4,60	1608752	24729114	2031	CONT	13.08.11
32	UC	UNICREDITO IT	MTA	4,41	0,18	1354625	4,41	4,42	1206158	16773532	1248	CONT	13.07.05
33													

Midlet Java

La tecnologia **J2ME (Java 2 Micro Edition)** si è da tempo diffusa su tutti i principali modelli di telefoni cellulari, offrendo la possibilità di distribuire **midlet scritte in Java** da eseguire direttamente sui telefonini. Il mercato delle midlet Java si è dimostrato molto interessante e ricco di iniziative.

È immediato realizzare client di Lightstreamer sotto forma di midlet. Diviene in questo modo possibile disporre di un'applicazione mobile che presenta dati aggiornati in streaming/push, facendo leva sui potenti meccanismi di controllo di banda di Lightstreamer, che si dimostrano più che mai fondamentali in ambito mobile.

Di seguito è riportata la schermata di una semplicissima midlet Java, in esecuzione su un telefono basato su sistema operativo **Symbian**⁵, che mostra la quotazione di un titolo di Borsa in push e ne traccia il grafico di andamento in real time.



Browser Opera per smartphone/PDA

La software house **Opera Software**⁶ ha da tempo rilasciato una versione del suo celebre browser web specifica per i dispositivi mobili (smartphone e PDA). Mediante la tecnologia *SSR (Small Screen Rendering)*, il browser Opera è in grado di visualizzare normali pagine HTML sui piccoli display dei telefonini di ultima generazione.

Lightstreamer, nella sua continua evoluzione per restare al passo con la diffusione di ogni nuovo canale di accesso al web, si è spinto a supportare lo streaming/push in HTML puro anche sulla versione mobile del browser Opera. Si tratta di un'innovazione di rilievo, poiché si estende anche ai dispositivi portatili il paradigma di Lightstreamer: visualizzare dati in tempo reale con la stessa semplicità e immediatezza che caratterizza la visita a una comune pagina web. Per usufruire del servizio di push non occorre installare alcun software aggiuntivo sul telefonino (Opera stesso viene pre-installato dai principali produttori di cellulari).

Di seguito è riportata una schermata, sempre prodotta con un telefono basato su sistema operativo **Symbian**, che mostra l'esecuzione di una versione *light* del front-end HTML di Lightstreamer all'interno del browser **Opera per Symbian**.

⁵ Ad esempio: Sony Ericsson P800, P900; Nokia 6600, N-Gage, 3660, 7650; Motorola A920, A925; Panasonic X700; Sendo X; ecc.

⁶ www.opera.com



Canali eterogenei

Le diverse combinazioni di device e software che ricevono dati push possono connettersi a Lightstreamer Server attraverso canali eterogenei. L'unico requisito è che sia presente una rete TCP/IP.

Lightstreamer è quindi adatto a servire diverse tipologie di canali:

- § **Intranet:** Lightstreamer può essere utilizzato per distribuire dati push all'interno di una LAN aziendale o su una rete privata geografica (ad es. erogazione di dati finanziari in tempo reale alle filiali di una banca).
- § **Internet:** Lightstreamer è ottimizzato per il push su connessioni Internet standard, che possono avvenire attraverso qualsiasi modalità di accesso (modem analogico, modem ADSL, fibra ottica, linea dedicata, ecc.).
- § **Internet mobile:** la leggerezza, il controllo sulla banda e l'adattamento automatico alle variazioni dinamiche nel comportamento della rete rendono Lightstreamer indispensabile per effettuare lo streaming/push su connessioni Internet wireless (basate su GSM, GPRS, UMTS, WI-FI, ecc.).

Tipologie di applicazioni

Le applicazioni della tecnologia Lightstreamer sono moltissime. Questa tecnologia risulta necessaria in tutti i casi in cui vi sia necessità di inviare agli utenti aggiornamenti di dati in tempo reale attraverso un browser web, nel modo più semplice ed efficiente possibile.

Di seguito si riportano alcuni esempi di domini applicativi che ben si candidano a trarre i massimi benefici dall'integrazione con Lightstreamer.

Informazioni finanziarie

Target primario di questo tipo di applicazioni sono **banche**, **SIM**, **information provider** e **portali** che vogliono fornire agli utenti informativa finanziaria in tempo reale o che offrono servizi di **trading online**. Il client può essere di tipo applicativo o di tipo web. Tra le tipologie informative adatte ad essere erogate in push vi sono:

- § **Quotazioni** in tempo reale di azioni, covered warrant, derivati, ecc.
- § **Book** multi-livello di strumenti finanziari.
- § **Headline** di news pubblicate dalle agenzie stampa.
- § Valorizzazione in tempo reale di **indici** e **cambi**.
- § Variazioni dinamiche nella composizione di **liste di titoli** (es. *top/bottom performer* di giornata).
- § **Monitor ordini** con aggiornamento in tempo reale dello stato degli ordini (immesso, eseguito, revocato, ecc.).
- § **Portafoglio utente** con l'apertura, la chiusura e l'aggiornamento automatici delle posizioni.

News

Con Lightstreamer è possibile creare pagine web contenenti una o più liste di **titoli di notizie (headline)** aggiornate in push. Senza dover ricaricare la pagina (manualmente o automaticamente, come avviene nella maggior parte dei siti), l'utente vedrà comparire dinamicamente una notizia non appena viene pubblicata dall'agenzia stampa.

Lightstreamer elimina quindi ogni latenza tra la generazione di una notizia (magari di tipo **breaking news**) e la visualizzazione su una pagina web già aperta. È come avere un canale diretto con le agenzie stampa, attraverso un comune browser web e una connessione Internet.

È possibile agganciare Lightstreamer a qualsiasi tipo di *feed*, semplicemente scrivendo degli adapter specifici. Ad esempio si può integrare Lightstreamer con i feed disponibili su Internet che seguono gli standard **RSS** (*Really Simple Syndication*) e **Atom**.

Console di monitoring

Esistono sul mercato numerose piattaforme hardware e software dotate di **console di amministrazione** basate su pagine web. Si tratta in generale di sistemi di **system / network / application / security / performance management**, che possono trarre grandi benefici da un sistema di web push.

L'integrazione di Lightstreamer, ad esempio, in un **application server** dotato di un sistema di monitoring via web consente di tenere sotto controllo le informazioni critiche del sistema (numero di connessioni, memoria disponibile, dimensioni dei pool di risorse, ecc.), senza dover fare dei refresh della pagina e senza dover introdurre applet.

Allo stesso modo l'introduzione di Lightstreamer nella console web di un **firewall** consente di controllare in tempo reale tutti i parametri vitali di sicurezza semplicemente caricando una pagina web in un browser.

Lightstreamer può essere integrato con qualsiasi tipologia di sistema che necessiti di **monitoring remoto** (compresi ad esempio **macchinari industriali**). L'aggiornamento push dei dati può avvenire anche su **device mobili**, in tutti i casi in cui vi sia l'ulteriore requisito di effettuare il monitoring del sistema mentre si è in movimento.

Statistiche di accesso ai siti web

Numerosi fornitori di servizi Internet offrono pagine web con il **reporting in tempo reale delle visite effettuate al sito del cliente**. Tutte le statistiche (numero di visitatori, pagine più richieste, domini di accesso, lista dei client, percorsi più frequenti, ecc.) che già vengono offerte dai gestori, con Lightstreamer si aggiornerebbero dinamicamente sulla pagina HTML, senza effettuare i reload periodici.

Sistemi di Web Mail

Molti utilizzatori di servizi Internet fanno uso di un client email basato su pagine HTML, invece di un client applicativo installato sul PC. Questi sistemi di **Web Mail** necessitano di ricaricare periodicamente la pagina per visualizzare eventuali nuove email arrivate. Con Lightstreamer è possibile caricare una sola volta la pagina nel browser e poi mantenere la finestra aperta per tutta la giornata, vedendo comparire dinamicamente in push ogni nuova email ricevuta.

Sistemi di Chat, Instant Messenger, Comunità Online, Social Network

Gli attuali sistemi di **chat** richiedono il caricamento di un **applet Java** o di un controllo **ActiveX** sul browser dell'utente. Questo vincolo ne ostacola la diffusione. Si verificano infatti spesso problemi legati al tipo di virtual machine Java necessaria o a problemi di firma digitale e certificazione del codice scaricato. Con Lightstreamer è possibile realizzare un sistema di chat web completo e funzionalmente ricco basato interamente su pagine HTML standard. Quando l'utente accede alla sezione chat, l'avvio dell'applicazione è istantaneo come la visualizzazione di qualsiasi altra pagina del sito e non necessita di alcuna azione particolare (come clic su finestre pop-up che richiedono di accettare azioni di download o alert di sicurezza).

Le stesse considerazioni valgono per i sistemi di **instant messaging**. Con Lightstreamer diventa possibile connettersi immediatamente a una rete che gestisce messaggi online attraverso una pagina HTML, caricabile sia su un browser per PC sia su un browser per device mobili, senza installare alcun software.

Si pensi infine ai numerosi siti che offrono la possibilità di partecipare a delle vere e proprie **comunità online**⁷. Gli utenti, dopo avere avuto accesso al sito con l'inserimento di nickname e password, possono vedere quali altri utenti di quella comunità sono online, visionarne il profilo, interagire in modo simbolico o inviare dei messaggi. **Una comunità online risulta tanto più potente quanto più alto è il grado di interattività che viene offerto**. Per sapere se si sono aggiunti nuovi utenti online o se altri utenti hanno interagito con noi, nella maggior parte dei casi occorre ricaricare periodicamente una pagina (in modo automatico o manuale). Con Lightstreamer diventa possibile inviare queste informazioni **in tempo reale e senza tempi morti** a tutti gli utenti connessi.

⁷ In questa categoria rientrano alcuni portali verticali dedicati a interessi specifici e tutti quei siti che consentono di trovare amici o "l'anima gemella" via Internet. L'ultima tendenza è data dai cosiddetti "**social network**", in cui vengono applicati principi della teoria delle reti per creare interazioni online.

Portali sportivi

Con Lightstreamer è possibile aggiornare in diretta su qualunque browser ogni genere di **risultati sportivi**. Ad esempio, riferendosi al gioco del **calcio**, durante una giornata di campionato si potrà visualizzare una pagina HTML contenente una tabella con i goal segnati e altri dati statistici delle partite. Ogni aggiornamento sui dati sarà inviato immediatamente a tutti i browser connessi. Come sempre, le pagine di Lightstreamer sono “live” senza scaricare alcun componente esterno e sono fruibili sia da PC che da smartphone.

Naturalmente molti altri sport si prestano ad applicazioni di questo tipo, poiché numerosi sono i dati generati in tempo reale durante una competizione. Un’altro esempio è quello della **Formula 1**. Con Lightstreamer è possibile inviare **dati di telemetria** agli utenti che si connettono a un normale sito web.

Siti dedicati ai trasporti

Un’altra categoria applicativa in cui l’aggiornamento dinamico e automatico dei dati è fondamentale è quello relativo agli orari dei **mezzi di trasporto**. Tutte le società e le organizzazioni che operano nell’ambito dei trasporti (**aeroporti, stazioni ferroviarie, porti marittimi, ecc.**) pubblicano su web gli orari dei propri servizi. Con Lightstreamer le *timetable* visualizzate in HTML possono aggiornarsi in tempo reale, indicando ritardi e variazione. Diventa così possibile rendere una pagina web analoga al classico tabellone installato negli aeroporti e nelle stazioni.

Si può usare Lightstreamer anche per aggiornare i **dati sul traffico di strade e autostrade**, con la comunicazione di eventuali emergenze.

Servizi di pubblica utilità

Esistono numerosi **enti governativi**, settori della **pubblica amministrazione** e **organizzazioni no profit** che utilizzano Internet per la diffusione di dati aggiornati costantemente. Ad esempio alcuni **servizi di emergenza** pubblicano in tempo reale le statistiche sugli interventi in corso (dislocazione di ambulanze, tipologie delle emergenze affrontate, ecc.). Lightstreamer può migliorare notevolmente la comunicazione di queste informazioni e introdurre quindi benefici nel **settore sanitario (Asl, ospedali, ambulatori, servizi di pronto soccorso, centri clinici, centri di ricerca, ecc.)**.

Si pensi poi a tutti i casi in cui la rapida evoluzione di fenomeni naturali richiede la comunicazione in tempo reale, da parte della **Protezione Civile**, di bollettini, dati e notizie. Le stesse considerazioni valgono per le comunicazioni in tempo reale da parte di **Vigili del Fuoco, Guardia Forestale, Polizia, Carabinieri, Guardia di Finanza, Esercito, Marina, ecc.**

Giochi e scommesse online

Anche i portali che si occupano di gestire giochi online possono trarre beneficio dal motore push di Lightstreamer. **Bingo, lotto, roulette** e altri giochi possono essere offerti online senza richiedere il download di alcun software, pur mantenendo l’**interattività** completa e reale tra i giocatori connessi in rete. Le stesse considerazione valgono per le **scommesse online** (ad esempio per le **corse di cavalli**).

Aste online

Le aste online hanno avuto un notevole successo. Con Lightstreamer è possibile organizzare **aste che si svolgono in pochi minuti**, come le aste tradizionali, grazie all'interattività reale che si avrebbe tra i partecipanti. Ogni offerta fatta da un partecipante viene istantaneamente comunicata a tutti gli altri attraverso una semplice pagina HTML. Lightstreamer può essere applicato sia ad **aste al rialzo**, sia ad **aste al ribasso** (come quelle organizzate da alcuni enti governativi).

Disponibilità di materiali – biglietterie – turismo

Con Lightstreamer è possibile mostrare in tempo reale la disponibilità di qualunque tipologia di materiali, risorse, oggetti.

Si pensi ad esempio alla verifica via browser delle **disponibilità di magazzino** in ambito industriale.

Oppure, nel settore dell'entertainment, si può offrire la possibilità di valutare online la disponibilità di **biglietti per cinema, teatri, concerti, eventi sportivi (online ticketing)**.

Nel **settore turistico** si può verificare in tempo reale la disponibilità di **camere d'albergo, biglietti aerei, ferroviari, ecc.**

Sondaggi

Il Web *live* consentito da Lightstreamer è un ottimo mezzo per diffondere i risultati di **sondaggi**, sia che si tratti di sondaggi online, sia di sondaggi condotti con canali più classici (telefonate, interviste, ecc.). Ad esempio, in **ambito elettorale**, diventa possibile comunicare via browser in tempo reale ogni aggiornamento su **exit poll** e **scrutini**.

Altre applicazioni

Sono pressoché infinite le applicazioni possibili della tecnologia push innestata sulle pagine web. Si pensi ad esempio a **risultati di vendite, reporting in real time per sistemi di business intelligence, dati meteorologici, e-learning e formazione a distanza, output di sonde, tracking online**.

“Permanenza” dell'utente in un sito web

Assolutamente innovativa risulta la possibilità di rendere reale la permanenza di un utente all'interno di un sito web. Con le normali pagine HTML non connesse a Lightstreamer infatti l'utente è “presente” all'interno del sito solo nell'istante in cui carica una nuova pagina. Terminata questa fase, scompare ogni punto di contatto tra il browser e il sito remoto, fino al caricamento di una nuova pagina o al ricaricamento della stessa pagina. Non esiste cioè, nel comune paradigma di navigazione web, il concetto di “**presenza fisica**” in un sito ma solo quello di “**presenza logica**” (cioè si considera l'utente presente sul sito fino a un tempo prefissato calcolato a partire dal caricamento dell'ultima pagina).

Lightstreamer consente di cambiare radicalmente questo paradigma di navigazione. L'utente carica sul browser l'home page del sito web. Questa

pagina (come sempre priva di applet, plug-in o di altri componenti che non siano HTML/JavaScript) attiva in un frame una connessione permanente a Lightstreamer. L'utente è quindi libero di navigare in tutte le sezioni del sito, senza che la connessione a Lightstreamer venga mai interrotta. Questo significa avere a disposizione un canale fisico permanente per l'invio di informazioni, indipendente dalla pagina del sito che l'utente sta visionando. In tal modo è anche possibile far comparire sul browser degli **alert** in qualsiasi momento, a discrezione del server. L'utente risulta cioè **raggiungibile** per tutto il tempo della sua permanenza sul sito web.

Si pensi al caso di un amministratore di un *sistema* (di qualunque genere) che si connette a una console web che riepiloga dati sintetici sullo stato del sistema. Se è necessario inviare degli **allarmi** al verificarsi di certe condizioni, senza Lightstreamer è indispensabile ricorrere ad esempio all'email o agli SMS. Con Lightstreamer invece nell'istante stesso in cui si verifica la condizione che fa scattare l'allarme è possibile far comparire una **finestra popup** sul browser dell'utente, senza aspettare il reload della pagina corrente e senza includere applet.

È possibile immaginare numerosi scenari d'uso di questa tecnologia anche a fini **marketing**.

4. Contenuto dell'offerta Lightstreamer

Lightstreamer è una soluzione modulare, in grado di coprire le esigenze di grandi e piccole aziende. L'offerta complessiva comprende:

- § **Lightstreamer Server:** è il modulo fondamentale, attorno al quale costruire una soluzione di streaming/push personalizzata.
- § **Lightstreamer Adapter SDK:** librerie e documentazione necessarie la realizzazione di Data Adapter e Metadata Adapter per integrare Lightstreamer Server con sorgenti informative specifiche.
- § **Lightstreamer Client SDK:** librerie e documentazione necessarie per la realizzazione di client di Lightstreamer Server (sia client web basati su browser, sia client applicativi).
- § **Lightstreamer DDE Gateway:** modulo che consente di interfacciare Lightstreamer Server con un client DDE, come ad esempio fogli di calcolo creati con Microsoft Excel.
- § **Lightstreamer Remote Adapter:** modulo che consente agli Adapter di Lightstreamer di essere eseguiti al di fuori del processo del Server. Attraverso il Remote Adapter, è quindi possibile installare gli Adapter su macchine remote (ad es. dietro la DMZ).
- § **Lightstreamer COM Adapter:** modulo che esporta le interfacce Java degli Adapter di Lightstreamer secondo la tecnologia COM.

Come integrare Lightstreamer in un sistema IT

L'integrazione di Lightstreamer in un sistema nuovo o già esistente risulta generalmente semplice, economica e con basso grado di rischio. Dopo avere acquistato Lightstreamer Server (il modulo centrale), le attività che devono essere svolte sono le seguenti:

- § **Integrazione con le sorgenti dati:** consiste nello sviluppo di uno o più Data e Metadata Adapter per agganciare Lightstreamer Server alle sorgenti dati specifiche del contesto in cui avviene l'integrazione. Gli Adapter vanno sviluppati implementando interfacce **Java** fornite a corredo di Lightstreamer Server. Il codice degli Adapter è poi libero di appoggiarsi a qualsiasi tipo di middleware per l'integrazione con le sorgenti dati (JMS, JDBC, CORBA, RendezVous, ecc.) o di chiamare codice o librerie native (attraverso JNI). Per supportare anche gli integratori che non hanno competenze Java ma di sviluppo con tecnologie Microsoft, viene fornito anche un **COM Adapter**, che consente di scrivere Data e Metadata Adapter sotto forma di componenti Microsoft COM (*Component Object Model*).
- § **Integrazione con il front-end:** nel caso si scelga la strada di un *front-end HTML* per Lightstreamer, il processo di integrazione prevede l'utilizzo di **librerie JavaScript** fornite a corredo di Lightstreamer Server attraverso le quali è possibile rendere ogni pagina web *Lightstreamer-enabled*. Se si vuole realizzare invece un *client applicativo*, l'integrazione consiste nell'adeguamento del client al protocollo di rete di Lightstreamer (questa operazione può avvenire sia utilizzando una **client library Java** fornita a corredo, sia implementando direttamente il semplice protocollo di rete di Lightstreamer).

Contatti

sito web:

www.lightstreamer.com

email:

info@lightstreamer.com

Product Manager

Alessandro Alinone

alessandro.alinone@lightstreamer.com

Tel: +39 02 66732 1

International Sales

Simon Walmsley

simon.walmsley@lightstreamer.com

Tel: +39 02 66732 1

