

sol-tec >O< soluzioni tecnologiche

Push technology e data streaming:  
i tempi sono finalmente maturi?

28 Maggio 2003

Alessandro Alinone  
Simon Walmsley



## Sommario

- "Push Technology": qualche definizione
- Percorso storico della Push Technology
- Tipologie architetturali di push
- Tipologie applicative di push
- Perché la necessità di una terza generazione di push?
- Lightstreamer: true push/streaming in HTML
- Architettura di Lightstreamer
- Come controllare la banda
- Ottimizzazioni di rete
- Performance lato server
- Performance lato client
- Push anche su client applicativi
- A chi si rivolge Lightstreamer
- Primi casi di successo
- Lightstreamer: sintesi delle caratteristiche
- Requisiti di sistema

## “Push Technology”: qualche definizione

- *Buzzword* nata nel 1996
  - > Termine con il quale 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.
  - > Sinonimi: *webcasting, narrowcasting, channeling, streaming, ...*
- **Paradigma classico (pull):**
  - > Il client sollecita in modo *sincrono* l'invio di dati da parte del server.
- **Paradigma push:**
  - > Il client riceve in modo *asincrono* dati “a discrezione” del server, in genere dopo avere indicato il proprio interesse a una certa categoria di informazioni.
- L'**e-mail** può essere considerata la forma più “antica” e diffusa di push technology su Internet...





## Percorso storico della Push Technology

### ● Prima generazione (1996-1997)

- Primavera 1996: rilasciato PointCast.
- Settembre 1997: W3C organizza un workshop sul push.
- Analisti affermano che il push è una “killer application” e che sarà il principale modo di offrire informazioni online nel futuro.
- E' il periodo in cui vanno di moda anche gli “agenti intelligenti”.
- Una trentina di player si affrontano nel mercato del push (PointCast, Netscape Netcaster, Microsoft IE Active Desktop, Marimba Castanet, ...).
- Alla fine del 1997 inizia il declino del push, che ne porterà l'oblio...

### ● Seconda generazione (2000)

- Chiusura di PointCast.
- Rilancio di alcuni prodotti della prima generazione (BackWeb, Marimba, ...) con più attenzione ai problemi di banda.
- Successo del trading online e nascita dello streaming push, con soluzioni custom per il push in tempo reale degli stock quotes.

### ● Terza generazione (2003)

- Maggio 2003: rilasciato Lightstreamer.
- Risoluzione di tutti i problemi tecnologici residui legati allo streaming push, con maggior leggerezza sulla banda e sul browser.
- Passaggio di focus dalla tecnologia alle applicazioni della tecnologia.

## Tipologie architetturali di push

- Fasi del paradigma push:
  - > **Notification:** messaggio di notifica del fatto che alcuni contenuti sono variati.
  - > **Delivery:** ricezione dei nuovi contenuti.
- Tipologie di push:
  1. **Polling**  
**Notification:** assente      **Delivery:** sincrona (pull in polling)  
*Refresh manuale o automatico delle pagine*
  2. **Smart pull manuale**  
**Notification:** asincrona      **Delivery:** sincrona (pull manuale)  
*L'utente riceve la segnalazione di nuovi contenuti e li scarica*
  3. **Smart pull automatico**  
**Notification:** asincrona      **Delivery:** sincrona (pull automatico)  
*Il sistema riceve la segnalazione di nuovi contenuti e li scarica*
  4. **True push / streaming**  
**Notification:** assente      **Delivery:** asincrona  
*Il sistema riceve direttamente e in tempo reale i nuovi contenuti*

## Tipologie applicative di push

- **Canali:** 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.
- **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.
- **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 è della singola "cella").

Frequenza di aggiornamento  
(ovvero "grado di real-time")



Dimensione dei contenuti aggiornati  
(ovvero granularità degli aggiornamenti)



## Perché la necessità di una terza generazione di push?

- Perché la prima generazione di push è fallita?
  - La **banda** Internet veniva saturata dall'eccessiva mole di dati inviati.
  - Spesso era necessario **installare del software** sul PC.
  - Non c'è mai stata una **vera esigenza** di arrivare in ufficio al mattino e trovare il desktop colmo di nuove pagine che non si avrà il tempo di leggere...
- Perché la seconda generazione di push non si è mai diffusa?
  - Spesso si trattava di **polling** e non di true push.
  - Non si superavano **proxy e firewall** intermedi.
  - La **banda** Internet del PC dell'utente veniva ancora saturata.
  - C'era il rischio di bloccare la navigazione dell'utente (perché finestre di push multiple impegnavano tutte le **connessioni** del browser).
  - Le classiche congestioni di rete Internet provocavano l'**invecchiamento dei dati** inviati in push.
  - Era necessario scaricare sul browser dell'utente un'applet, un controllo ActiveX o un plug-in, che complicano fortemente il mantenimento dell'omogeneità di layout del sito HTML.

## Lightstreamer: true push/streaming in HTML

- Vantaggi della soluzione push basata su HTML puro:

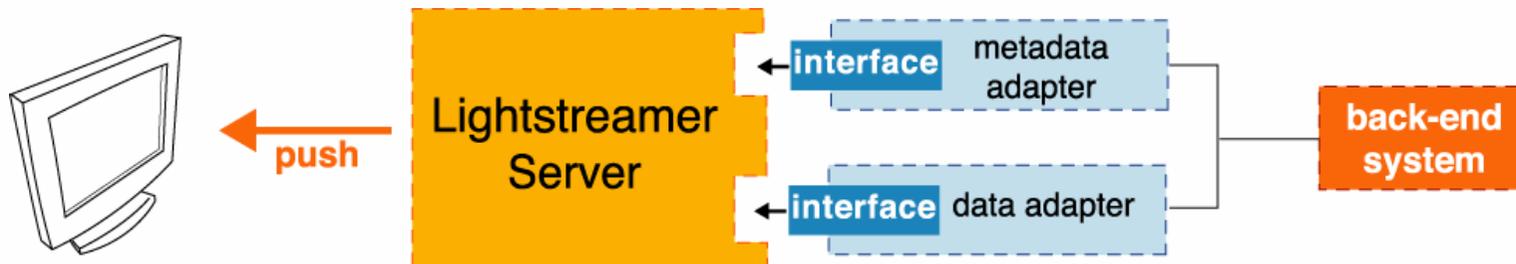
- > Nessuna attesa per il download di componenti esterni.
- > Nessuna attesa per l'avvio di una virtual machine Java e nessun problema di compatibilità (Java Sun, Java MS, Windows XP ...).
- > Nessun rischio di sicurezza.
- > Nessuna necessità di dover "simulare" il layout del sito con tecnologie non HTML.

Strumento	Divisa	Ultimo prezzo	Ors/Inviati ultimo	Dir	Var %	Quantità Demando	Demando	Lettera	Quantità Lettera	Minimo	Massimo	Prezzo di riferim.	Apertura
Titolo 1	EUR	2,93	17:32:03	▼	-5,48	13500	2,93	2,94	41500	2,9	-	3,04	3,10
Titolo 2	EUR	15,75	17:32:22	▼	-2,77	4800	15,7	15,75	33000	15,25	19,51	16,09	16,20
Titolo 3	EUR	7,15	17:32:22	▼	-1,37	84500	7,15	7,17	68500	6,65	7,42	7,19	7,25
Titolo 4	EUR	3,61	17:32:07	▼	-0,27	57500	3,61	3,62	45000	3,57	-	3,63	3,62
Titolo 5	EUR	7,69	17:32:17	▲	0,52	82000	7,69	7,71	53000	7,33	7,69	7,61	7,65
Titolo 6	EUR	1,24	17:32:21	▼	-4,61	96000	1,23	1,24	52000	1,22	1,32	1,30	1,30
Titolo 7	EUR	14,19	17:32:22	▼	-10,47	84500	14,15	14,19	7800	14,14	-	15,39	15,85
Titolo 8	EUR	5,27	17:32:20	▼	-0,75	43000	5,27	5,28	43500	5,15	5,38	5,31	5,31
Titolo 9	EUR	4,6	17:32:22	▼	-7,44	75800	4,59	4,6	7800	4,40	-	4,86	4,97
Titolo 10	EUR	7,16	17:32:16	▼	-7,01	30500	7,15	7,16	41500	7,04	-	7,61	7,70
Titolo 11	EUR	11,82	17:32:23	▲	12,57	45500	11,79	11,82	93500	10,12	12,48	10,41	10,50
Titolo 12	EUR	4,88	17:32:21	▲	3,29	48500	4,07	4,88	6500	3,8	4,11	3,94	3,95
Titolo 13	EUR	6,39	17:32:18	▼	-6,57	76000	6,37	6,39	25500	6,38	-	6,79	6,84
Titolo 14	EUR	25,69	17:32:22	▼	-5,82	88500	25,62	25,69	58500	25,6	-	26,87	27,05
Titolo 15	EUR	1,26	17:32:07	▼	-2,32	92000	1,26	1,27	98000	1,26	-	1,27	1,29

- Come funziona

- > Lightstreamer invia al browser uno stream di aggiornamenti, che vengono visualizzati in real-time da codice JavaScript puro, garantendo nel contempo la compatibilità con tutti i browser.

## Architettura di Lightstreamer



- Ogni nodo di un cluster Lightstreamer è un processo multithreaded composto da tre moduli:
  - > **Lightstreamer Server**: motore di push; mantiene le connessioni HTTP/HTTPS con i client e distribuisce i dati, filtrandoli in base alla banda e alla frequenza allocate e disponibili.
  - > **Lightstreamer Metadata Adapter**: modulo plug-in che integra Lightstreamer Server con i sistemi di back-end, per ottenere i metadati delle sessioni di push (autenticazione degli utenti, descrizione delle categorie informative, ...).
  - > **Lightstreamer Data Adapter**: modulo plug-in che riceve il flusso di dati dall'information provider e lo invia a Lightstreamer Server.

## Come controllare la banda

- **Filtraggio**: la peculiarità di molti dati candidati ad essere inviati in push consente di applicare algoritmi di filtraggio.
  - > **Filtraggio in frequenza**: Il fruitore dei dati è l'occhio/cervello umano. E' inutile inviare aggiornamenti con frequenze troppo alte, non percepibili dall'utente.
  - > **Filtraggio in funzione della banda allocata**: Se la quantità di aggiornamenti prodotti dalla sorgente è tale da far superare una soglia di banda predefinita per un certo utente, i dati vengono filtrati.
- **Lightstreamer** consente di allocare per ogni utente una banda massima e una frequenza massima di invio dei dati, garantendo:
  1. che la banda allocata non venga mai superata;
  2. che la consistenza dei dati visualizzati non sia mai violata, nonostante la perdita di aggiornamenti provocata dal filtraggio.
- **Vantaggi del controllo di banda**:
  - > **Lato server**: dimensionamento semplice della connettività Internet richiesta dal server.
  - > **Lato client**: non saturazione della banda offerta dal modem dell'utente.

## Ottimizzazioni di rete

### ○ Streaming dinamico e adattativo

- Lightstreamer rileva automaticamente le **congestioni Internet** e rallenta o sospende euristicamente l'invio di dati finché la connessione non torna pienamente disponibile.
- 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 *data aging*).
- I dati vengono aggregati in modo efficiente nei singoli **pacchetti TCP**, con un controllo diretto sul numero di pacchetti inviati. Si possono ottenere sessioni di push di qualità con meno di **5 kbps**.

### ○ Connessioni HTTP e HTTPS

- Viene utilizzata **una sola connessione** HTTP/HTTPS per mantenere sessioni di push su finestre e frame multipli, con tecniche di **multiplexing**.
  - Utilizzare più connessioni significa bloccare la navigazione dell'utente (i browser mettono a disposizione in media solo 4 connessioni contemporanee).
- Si superano tutti i **proxy** e i **firewall** posti tra il browser e il server.
- I Lightstreamer Server possono essere messi in **cluster** attraverso normali appliance di Web load balancing (es. Cisco LocalDirector).

## Performance lato server

- Per massimizzare le performance, Lightstreamer Server è implementato in **pure Java** come processo stand-alone con tecniche evolute di ottimizzazione.
  - Gestione della **concorrenza** con read/write lock multipli.
  - **Thread pooling** e gestione delle priorità sui thread.
  - Meccanismo di **load shedding** per mantenere costante il throughput.
  - **Pooling di oggetti** in memoria per minimizzare la garbage collection.
  - **Filtering multi-stage** dei dati, per offrire la massima scalabilità del sistema.
- **Benchmark**
  - Su una macchina Sun Ultra 60 con singola CPU a 450 MHz, è stato raggiunto l'invio contemporaneo in push di oltre 1600 book finanziari a 5 livelli, tutti diversi tra loro e destinati a utenti diversi, senza rallentamenti del sistema.

## Performance lato client

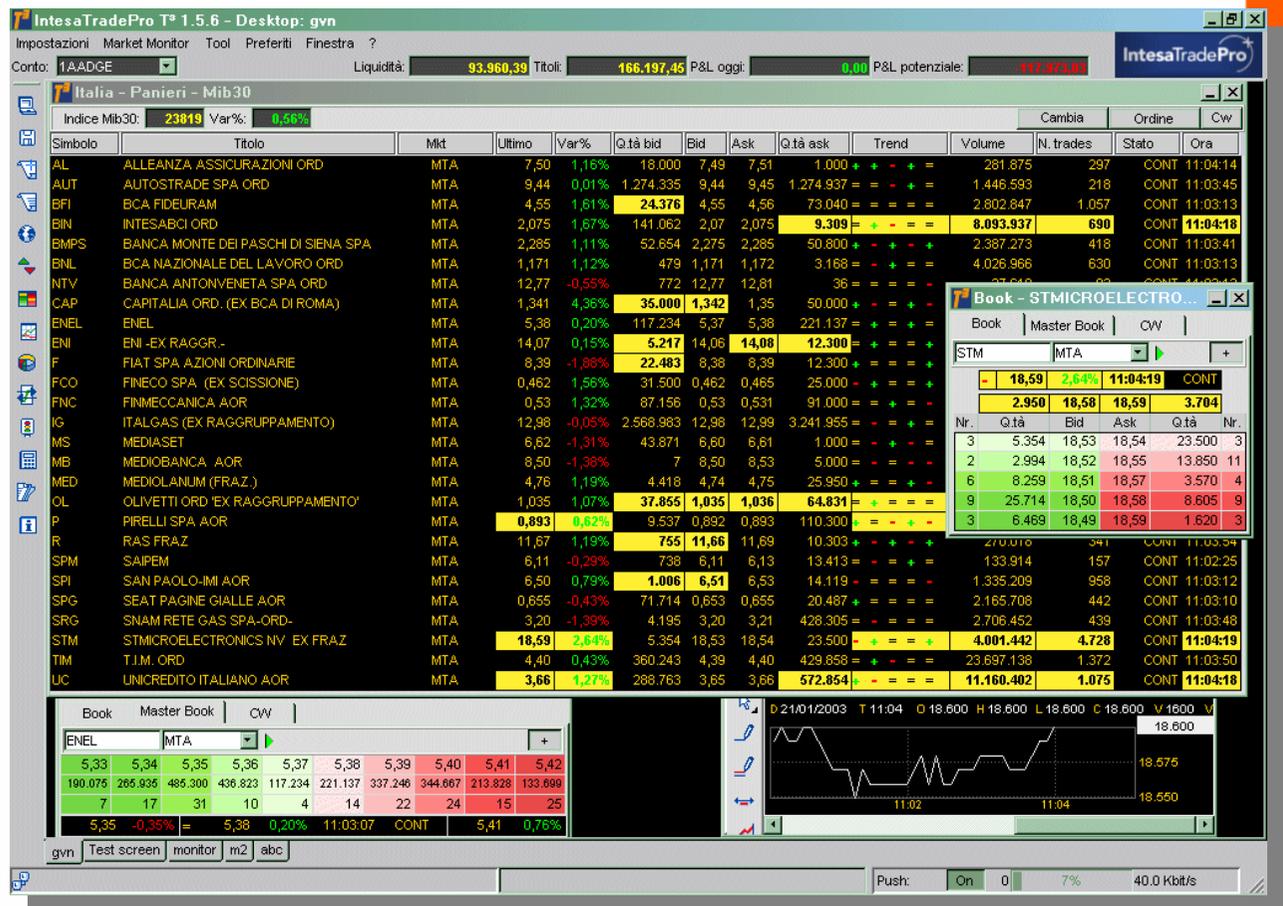
- **Alte prestazioni nell'aggiornamento dei dati sul browser**
  - L'aggiornamento dei dati sulle pagine Web avviene in modo estremamente efficiente, con un **impatto minimo sulla CPU** della macchina client.
  - La **qualità visiva** degli aggiornamenti è elevata (effetti di illuminazione e colorazione dei valori aggiornati).
  - Il codice JavaScript eseguito dal browser è tale da assicurare la **compatibilità** con tutti i browser del mercato.
- **Meccanismi adattativi anche lato client**
  - Se l'utente utilizza un PC particolarmente lento, o se la CPU del PC è momentaneamente impegnata in task che la assorbono completamente, Lightstreamer automaticamente rallenta in modo adattativo l'invio dei dati, fino a raggiungere la frequenza ottimale supportata dal PC.

## Push anche su client applicativi

- Oltre a front-end realizzati in HTML (browser), **Lightstreamer** può alimentare in push anche client applicativi, realizzati con qualsiasi tecnologia (Java, Visual Basic, .Net, C/C++, Flash, ...).

> I potenti meccanismi di **controllo di banda, frequenza e multiplexing** di Lightstreamer sono indispensabili ad ogni tipo di client che necessita di dati in push.

> I client applicativi consentono una **manipolazione evoluta** dei dati push (grafici push, animazioni particolari, ecc.).



## A chi si rivolge Lightstreamer

- **Banche, SIM, info provider, portali** che vogliono fornire agli utenti informativa finanziaria in tempo reale (**quotazioni, book, news, indici, cambi, panieri, watchlist, monitor ordini, portafogli, ...**).
- Portali che pubblicano **notizie** in tempo reale (**breaking news, ...**).
- Siti che offrono **risultati sportivi** (**calcio, formula 1, basket, ippica, ...**).
- **Trasporti** (orari e ritardi di **voli aerei, treni, traghetti, ...**).
- **Console di monitoring** fornite da piattaforme di **system / network / application / security / performance management**
  - > Es.: L'integrazione di Lightstreamer 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 oggetti, ecc.), senza dover fare dei refresh della pagina e senza dover introdurre applet.
- **Console Web** per il controllo di **macchinari industriali**.
- **Giochi online** (**bingo, lotto, roulette, ...**).
- *Lightstreamer è necessario 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.*
  - > **Risultati di vendite, andamenti, dati meteorologici, output di sonde, ...**



## Primi casi di successo

- **IntesaTrade T<sup>3</sup>** ([www.intesatrade.it](http://www.intesatrade.it))
  - T<sup>3</sup>, l'innovativa piattaforma di trading online di IntesaTrade, SIM del gruppo **Intesa**, utilizza **Lightstreamer** come push server di informativa finanziaria.
  - Tutte le finestre dell'applicazione sono alimentate in streaming da Lightstreamer.
  - Il sistema supporta il push dei 100 titoli del Nasdaq100, in contemporanea a un numero arbitrario di watchlist e book, senza saturare la banda di un modem analogico.
- **Seceti** ([www.seceti.it](http://www.seceti.it))
  - Seceti, il centro servizi dell'**Istituto Centrale delle Banche Popolari Italiane**, utilizza **Lightstreamer** per alimentare in push i book della propria piattaforma di trading online.
- Sono a buon punto diverse attività di prevendita con i principali gruppi bancari italiani.

## Lightstreamer: sintesi delle caratteristiche

- Modalità **push reale**.
- **Nessuna** necessità di avere **applicazioni** ad hoc, **applet**, **plug-in** o **ActiveX** lato client (bastano normali pagine HTML). Sono comunque supportati anche **client applicativi**.
- Sistema basato **nativamente su HTTP/HTTPS** (può attraversare proxy e firewall).
- **Assegnazione** a priori di **banda** e **frequenza** massime a ciascun utente e filtraggio dei messaggi in funzione di tali parametri.
- **Gestione dinamica di banda e frequenza** con euristiche adattative, in funzione della capacità elaborativa della macchina client e di eventuali congestioni di rete.
- **Ottimizzazione a livello TCP** nell'invio dei messaggi (aggregazione efficiente dei dati nei singoli pacchetti; rilevamento automatico delle congestioni di rete ed impedimento dell'invecchiamento dei dati).
- Capacità di aggiornare in modalità push il contenuto di **diversi frame, pop-up e finestre contemporaneamente**, utilizzando **una sola connessione HTTP**.
- **Gestione della memoria occupata dal client** (Web browser) per evitarne la saturazione con sessioni di push molto lunghe.
- **Server push con architettura multi-threading** basata su tecniche avanzate di gestione della concorrenza per la massima ottimizzazione delle prestazioni. Il server invia i dati di push direttamente al browser, senza l'intermediazione di un Web server esterno.
- Massima **scalabilità**, ottenibile con i normali meccanismi di **Web load balancing**.
- **Integrabilità, espandibilità e flessibilità** del sistema mediante un meccanismo ad **adapter**.
- **Console di monitoring** del sistema realizzata in modalità push.



## Requisiti di sistema

- Client – browser compatibili:
  - Microsoft Internet Explorer versione 4 o superiore
  - Netscape Navigator versione 4 o superiore
  - Altri browser compatibili con gli standard W3C: Mozilla, Opera, ...
  
- Server – piattaforme compatibili:
  - Sun Solaris (SPARC/x86)
  - Linux (x86)
  - Windows (x86)
  - Ogni altra piattaforma dotata di Java VM 1.3 o superiore



## Contacts

[www.lightstreamer.it](http://www.lightstreamer.it)

Italian contact: [info@lightstreamer.it](mailto:info@lightstreamer.it)

International contact: [info@lightstreamer.com](mailto:info@lightstreamer.com)

### Product Manager

*Alessandro Alinone*

[a.alinone@sol-tec.it](mailto:a.alinone@sol-tec.it)

Tel: +39 02667321

### International Sales

*Simon Walmsley*

[s.walmsley@sol-tec.it](mailto:s.walmsley@sol-tec.it)

Tel: +39 02667321



**lightstreamer**

SOL-TEC Soluzioni Tecnologiche S.r.l.

Via Campanini, 6 - 20124 Milano Italy

[www.sol-tec.it](http://www.sol-tec.it)