



CONFERENCE '06

OLTRE AJAX CON COMET
Lightstreamer e la push
technology per il Web 2.0

Alessandro Alinone
CTO
Lightstreamer

Un Web 2.0 molto pulito...



AJAX

Colgate-Palmolive

Jesse James Garrett
2005



COMET

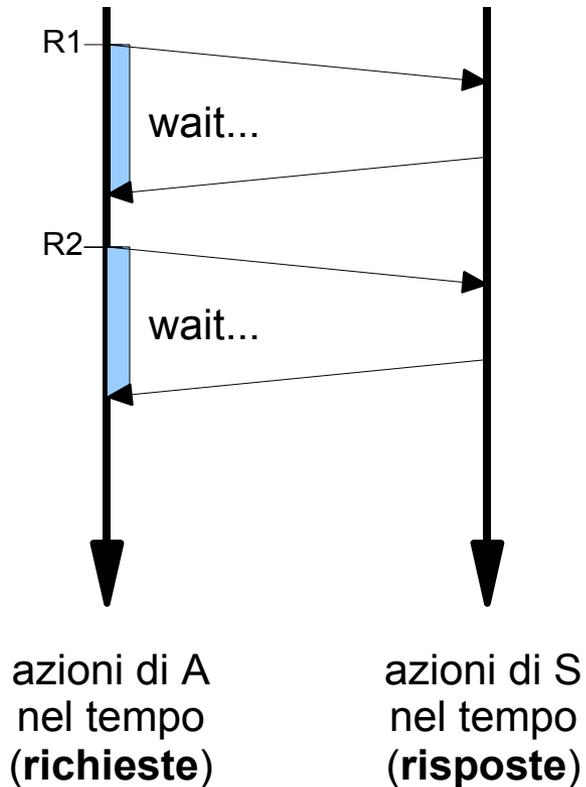
Procter & Gamble

Alex Russell
2006

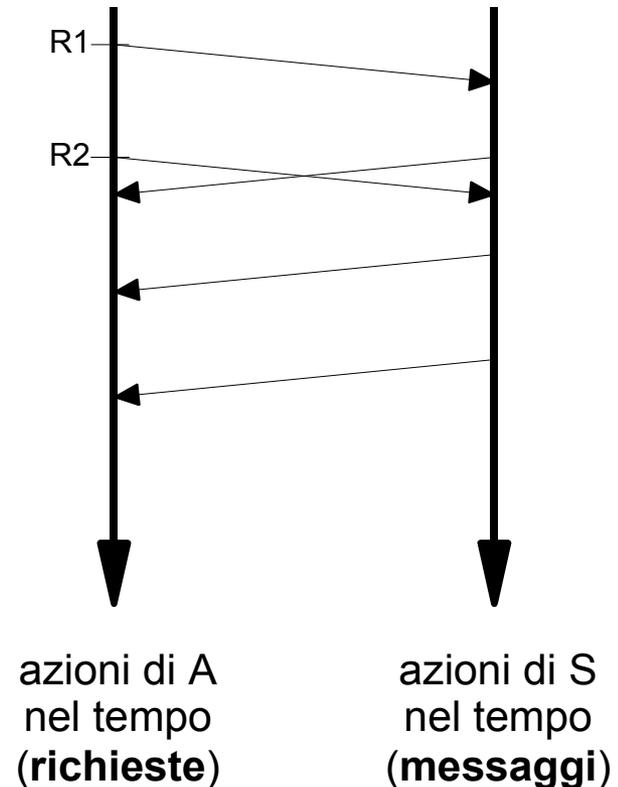


Modalità sincrona e asincrona

Modalità **sincrona**
di un server S
rispetto a un attore A



Modalità **asincrona**
di un server S
rispetto a un attore A

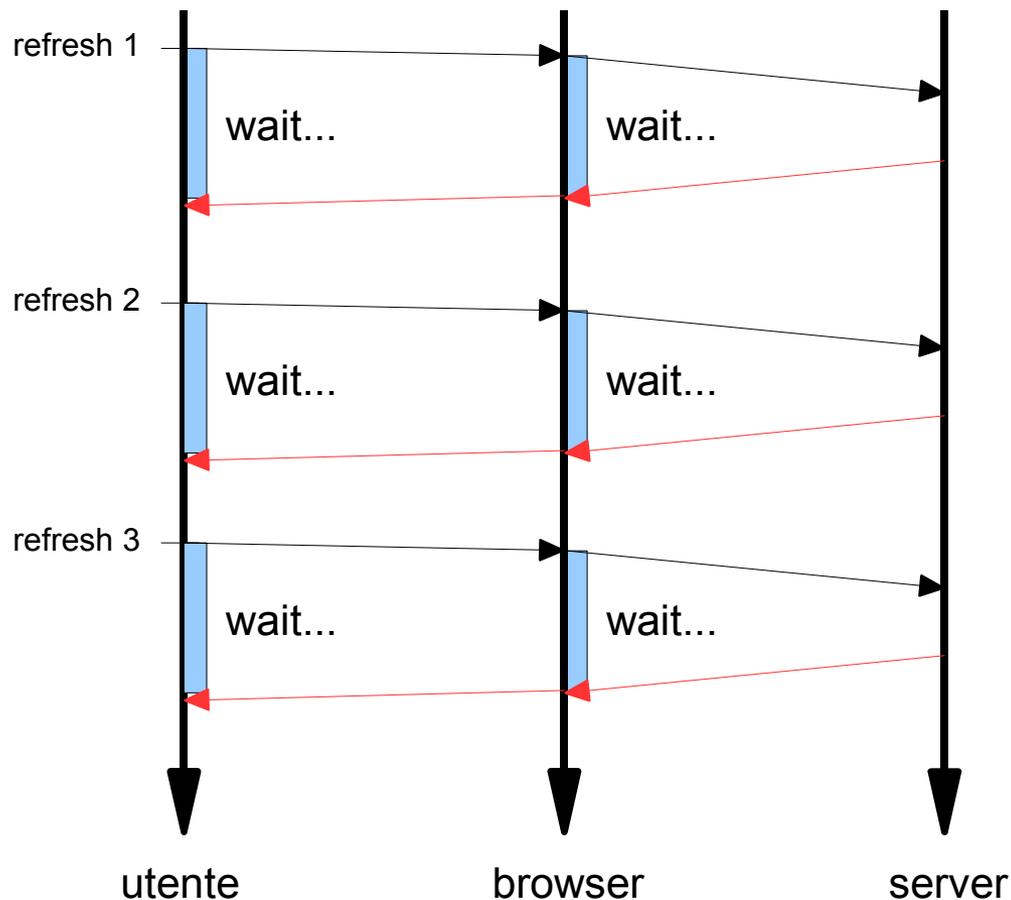


Paradigmi del Web real-time

	Application Paradigm	Method of sending data with respect to the user's actions	Method of sending data with respect to the browser's actions
1	Traditional Web Application → Page Refresh	Synchronous	Synchronous
2	Classic Ajax Application → Periodic Polling	Asynchronous	Synchronous
3	Smart Ajax Application and Lightstreamer Application → Smart Polling → Asynchronous Polling → Comet - Long Poll	Asynchronous	Partially Asynchronous
4	Lightstreamer Application → Streaming Ajax → True Push/Streaming → Comet - Forever Frame → Reverse Ajax (also used for polling)	Asynchronous	Asynchronous

Modello 1: applicazione Web con refresh

Refresh manuale o automatico

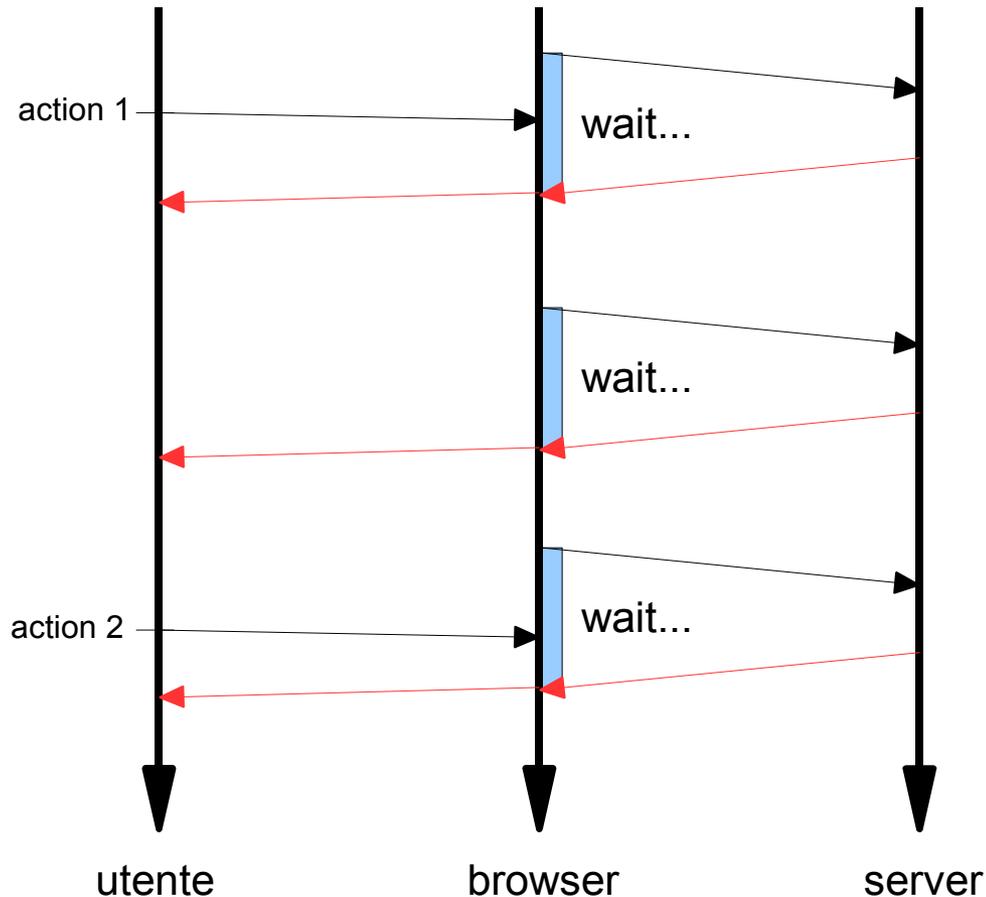


Aspetti critici:

- ✓ Frequenza degli aggiornamenti bassa; no real time
- ✓ Occupazione di banda alta
- ✓ Carico sul Web server alto

Modello 2: applicazione Ajax con polling

Polling periodico da parte dello strato Ajax



Aspetti critici:

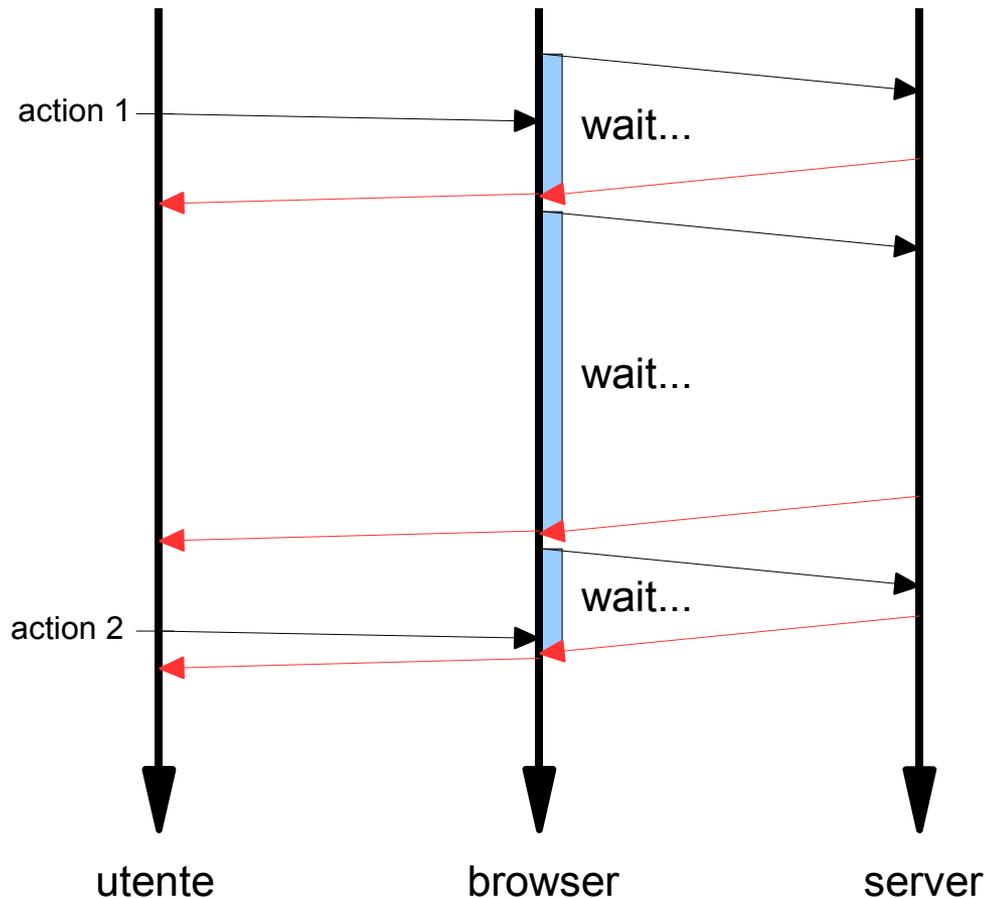
- ✓ Frequenza degli aggiornamenti bassa; no real time
- ✓ Occupazione di banda alta (ma potenzialmente inferiore rispetto al modello 1)
- ✓ Carico sul Web server alto

Vantaggi:

- ✓ Interfaccia utente mai bloccata

Modello 3: applicazione Ajax-Comet con smart polling

Polling asincrono (frequenza di polling variabile e controllata dal server)



Aspetti critici:

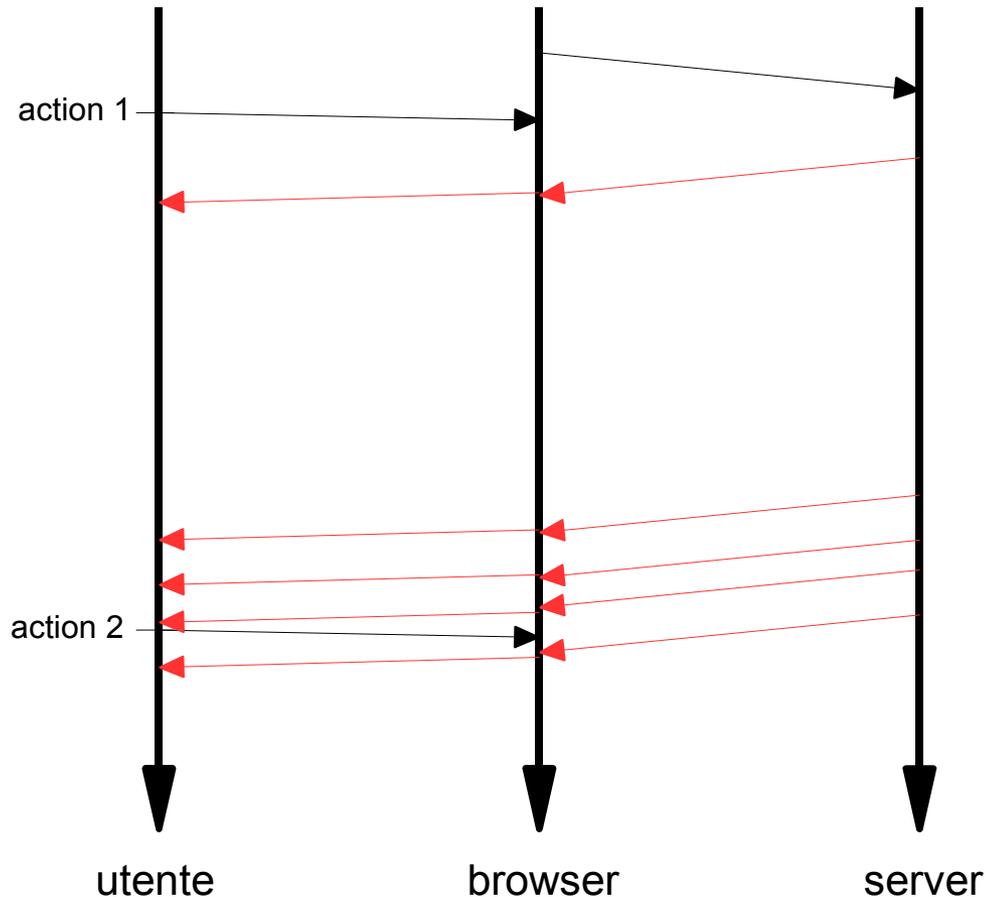
- ✓ Frequenza degli aggiornamenti media; near real time
- ✓ Occupazione di banda media (header HTTP di ogni round-trip)
- ✓ Carico sul Web server alto

Vantaggi:

- ✓ Interfaccia utente mai bloccata
- ✓ Latenza zero su eventi a bassa frequenza

Modello 4: applicazione Ajax-Comet con streaming

Streaming Ajax (push completamente asincrono)



Aspetti critici:

- ✓ Bloccato da alcuni anti-virus montati su proxy

Vantaggi:

- ✓ Frequenza degli aggiornamenti alta e latenza zero; true real time
- ✓ Occupazione di banda bassa (pochissimo overhead)
- ✓ Basso carico su infrastruttura di rete



Requisiti di una buona soluzione Comet

- ✓ **Scalabilità:** l'architettura dei web/application server tradizionali non è adatta ai modelli 3 e 4.
- ✓ **Universalità:** deve poter attraversare la gran parte di firewall e proxy e deve supportare la più vasta gamma di browser.
- ✓ **Robustezza:** deve supportare una fail-over trasparente.
- ✓ **Leggerezza:** deve utilizzare un protocollo di rete che minimizzi la banda impiegata.
- ✓ **Controllabilità:** deve essere possibile controllare a priori banda e frequenza degli aggiornamenti inviati.
- ✓ **Adattabilità:** deve adattarsi dinamicamente al mutare delle condizioni della rete sottostante.
- ✓ **Configurabilità:** deve essere possibile configurare il sistema per gestire diverse modalità di invio degli aggiornamenti, a seconda della natura del dato.



Lightstreamer, la soluzione Comet completa e matura

- ✓ Soluzione di Push Technology nata nel 2000, 100% made in Italy.
- ✓ Lightstreamer Server è realizzato in pure Java.
- ✓ Implementa un middleware pub/sub basato su Http.
- ✓ Implementa il paradigma Comet (modelli 3 e 4) da prima che venisse coniato il termine "Comet"...
- ✓ Ha raggiunto un livello di maturità, robustezza e performance che la rende adatta a scenari di produzione mission-critical.
- ✓ E' adottata da clienti internazionali.
- ✓ Ha come domini di riferimento quello finanziario (market data distribution) e delle scommesse online. E' in corso un'espansione verso il dominio del messaging e dell'interattività online in generale.

Demo di Lightstreamer

www.lightstreamer.com/demo

The collage displays several different user interfaces created with Lightstreamer:

- Table View:** A large table with multiple columns of data, likely representing a financial or market data feed.
- Chart View:** A line chart titled "lightstreamer HTML CHART" showing price fluctuations over time. The x-axis represents time from 16:00:30 to 16:05:30, and the y-axis represents price from 6.00 to 8.00. The last price is 7.11.
- RSS News Reader:** A page titled "RSS News Reader" displaying a list of news items with their respective titles and sources.
- Mobile PDA View:** A screen titled "Lightstreamer Pad" showing a list of market data with columns for "Noise", "Change", "Last Price", and "Last Trade".

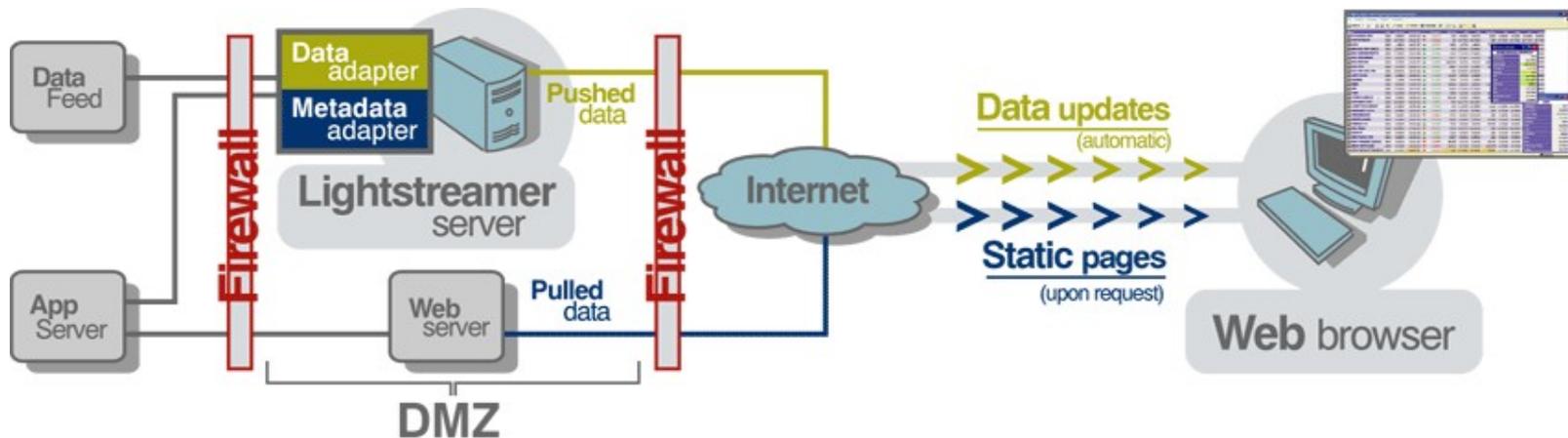
Noise	Change	Last Price	Last Trade
Black	-2.25%	2.82	21:4:01
Black Europe	-12.24%	18.05	21:4:15
Black Ex	-3.19%	8.36	21:4:19
Black Corp	+8.55%	3.65	21:4:15
Black Control	-2.25%	2.44	21:4:11
Black PLC	+1.30%	2.35	21:4:14
Black Risk	-2.48%	19.82	21:4:15
Black PLC	-2.72%	4.98	21:4:11
- Console View:** A "Lightstreamer Monitor Console" showing system logs and performance metrics.
- Complex Dashboard:** A multi-panel interface with various data visualizations, including a racing car image and multiple data feeds.

Architettura di Lightstreamer



- Lightstreamer Server è un processo Java stand-alone.
- Integrazione lato back-end tramite Adapter scritti con API Java.

- Integrazione lato front-end possibile con qualsiasi tipo di client:
 - *Thin Client*: tramite API JavaScript compatibili con tutti i browser (maggiori e minori); integrabilità con framework Ajax (Tibco General Interface, Dojo, ...); integrabilità con Flash.
 - *Thick Client*: tramite API Java e .Net.





Come funziona Lightstreamer

- ✓ Connessione di streaming
 - Singola connessione **Http/Https** permanente su cui vengono inviati comandi JavaScript in real-time. E' mantenuta viva attraverso proxy e firewall.
 - Tecniche di **multiplexing** per inviare su singola connessione dati destinati a finestre e frame multipli, per non saturare il connection pool del browser.
- ✓ Connessioni di controllo
 - Connessioni di breve durata usate per inviare i comandi di sottoscrizione e desottoscrizione.
- ✓ Stream-Sense
 - Lo streaming Http attraversa agevolmente proxy e firewall. Esistono però casi in cui lo streaming viene bloccato da una combinazione particolare di proxy e software antivirus.
 - La feature "Stream-Sense" rileva automaticamente l'impossibilità di fare streaming e commuta in modo trasparente alla modalità **smart polling**.
 - I dati real-time vengono quindi erogati con qualsiasi condizione dell'infrastruttura di rete.



Come scala Lightstreamer

✓ Scalabilità

- Architettura di tipo **SEDA** (*Staged Event-Driven Architecture*).
- Impiego di un insieme di **pool di thread** di dimensioni fisse.
- Utilizzo di **Java NIO** per tutti i tipi di connessioni per implementare un I/O non bloccante, fondamentale in un'architettura ad eventi.
- L'architettura riesce a garantire una **graceful degradation** del servizio in condizioni di saturazione di CPU.

✓ Performance

- Numero di sessioni concorrenti sostenibili dipende da molte variabili (inbound throughput, outbound throughput, ecc.).
- Lightstreamer Server installato su un box singolo Pentium 4 può gestire 10.000 connessioni contemporanee, inviando 1 update/sec su ogni connessione.



Come Lightstreamer utilizza la banda (1)

- ✓ Filtrabilità dei dati
 - La natura di alcuni dati ne consente la filtrabilità.
 - Il filtraggio dei dati deve sempre garantire consistenza e completezza.
 - Esistono diverse modalità di sottoscrizione, in funzione della natura del dato e della filtrabilità (Merge, Distinct, Raw, Command --> **metapush**).
- ✓ Controllo di banda
 - Lightstreamer consente di allocare una banda massima per il canale di streaming di ogni utente. I dati vengono filtrati in funzione della banda.
 - Il controllo di banda è attivo sia in streaming che in smart polling.
- ✓ Controllo di frequenza
 - Ogni sottoscrizione oltre alla modalità può indicare una frequenza massima oltre la quale effettuare il filtraggio per una certa categoria di dati.
 - Il controllo di frequenza è attivo sia in streaming che in smart polling.
- ✓ Filtraggio multi-stage
 - Esiste un pre-filtro che campiona preliminarmente i dati.



Come Lightstreamer utilizza la banda (2)

- ✓ Streaming adattivo
 - 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.
 - Lo streaming adattivo è particolarmente utile nelle sessioni di streaming effettuate su **reti mobili** e inaffidabili.



Riferimenti

LIGHTSTREAMER - www.lightstreamer.com

Alessandro Alinone - alessandro.alinone@lightstreamer.com

✓ **Changing the Web Paradigm:**

- http://www.lightstreamer.com/Lightstreamer_Paradigm.pdf

✓ **AJAX Patterns – HTTP Streaming:**

- http://ajaxpatterns.org/HTTP_Streaming

✓ **Alex Russell's Blog – Comet:**

- <http://alex.dojotoolkit.org/?p=545>

✓ **Ajaxian – Comet:**

- <http://ajaxian.com/by/topic/comet/>

✓ **Wikipedia – Comet:**

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Comet_\(programming\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Comet_(programming))