

Il motore di previsione statistica SAS® Forecast Server™ a supporto della pianificazione sanitaria di Area Vasta

Alessandro Bonaita
Product Manager Data Mining
SAS Institute Italy

Venezia, 25 giugno 2010



**THE
POWER
TO KNOW®**



Agenda

- SAS Institute
- Perché una previsione statistica?
- Perché una previsione automatica?
- Il processo di forecasting
- Il motore di previsione SAS[®] Forecast Server[™]
- Previsione Gerarchica e con Regressori
- Conclusioni

SAS Institute

■ Fondata 1976 a Cary, NC, USA

- Oltre 400 uffici in oltre 50 paesi
- 11.100 dipendenti nel mondo
- 45.000 installazioni in 119 nazioni
- Oltre 600 partner nel mondo

■ Fatturato 2009: 2.31 Miliardi US\$

- 34 anni di costante crescita

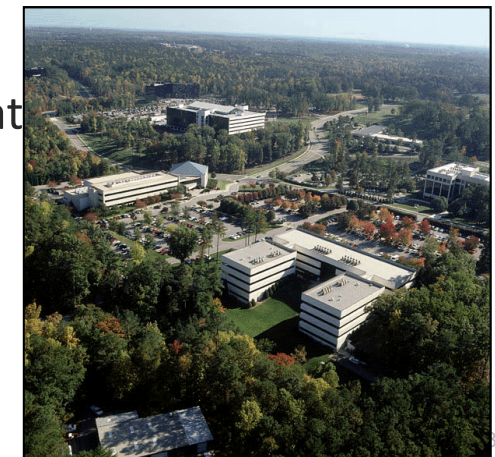
■ Maggiore produttore mondiale di “Business Analytics” e Business Intelligence

■ Maggiore società di software a capitale privato

- Autonomia di strategie rispetto ad azionisti e analisti
- Autonomia nell’investire annualmente circa ¼ del fatturato

■ In Italia dal 1987

- Fatturato 2009: oltre 73 Milioni €
- Oltre 340 persone
- Sedi a Milano, Roma, Mestre, Torino



Perché una previsione statistica?

- Perché il fabbisogno di molti prodotti può essere previsto in maniera accurata grazie alle regolarità passate.
- Perché anche per i prodotti la cui previsione è più critica, la pianificazione è resa più semplice grazie alla presenza di un valore iniziale stimato quantitativamente ma modificabile tramite la conoscenza qualitativa del fenomeno sanitario.
- Perché l'utilizzo congiunto dei due metodi di previsione permette di raggiungere i risultati migliori in termini di accuratezza:
 - la previsione iniziale è frutto di un'ipotesi imparziale scaturita da un modello statistico
 - la previsione finale è data dalla revisione qualitativa delle stime statistiche.

Perché una previsione automatica?

- Disporre di una previsione automatica sufficientemente accurata permette al Farmacista di:
 - potersi concentrare sugli articoli caratterizzati da un costo più elevato e per i quali un lieve incremento di accuratezza della previsione determina notevoli ritorni economici
 - evitare il lavoro di analisi dei dati passati (i cui andamenti sono stati individuati dai modelli statistici) e di concentrarsi invece su quegli aspetti futuri non rappresentati nello storico ma che potranno impattare sul consumo sanitario (riorganizzazioni, modifiche normative, cambiamenti socio\demografici, ecc.)
 - dedicarsi con maggiore disponibilità di tempo alle previsioni più difficili (prodotti più giovani, sostituzioni, andamenti molto irregolari nel passato, ecc.)

Il Processo di Forecasting

- L'utilizzo di un processo di previsione basato su di un motore statistico determina le seguenti conseguenze:
 - uniformare i diversi metodi e processi di previsione oggi esistenti
 - garantire uno standard qualitativo ed operativo comune per tutte le realtà di Area Vasta chiamate a dover produrre previsioni
 - documentando le modifiche manuali apportate alla previsione statistica “neutra” favorire la condivisione dei criteri di valutazione e previsione qualitativa, favorendone l'uniformità e l'innalzamento qualitativo.
- Il processo di forecasting sperimentato assieme ad ARSS è il seguente:
 1. Acquisizione e preparazione del dato
 2. Costruzione delle gerarchie di analisi
 3. Selezione logica e statistica dei regressori
 4. Costruzione dei modelli
 5. Generazione delle previsioni
 6. Riconciliazione gerarchica
 7. Validazione qualitativa delle stime
 8. Distribuzione delle previsioni ad altri sistemi o a report

Il motore di previsione SAS Forecast Server

Motore di *High Performance Forecasting* (HPF) per la previsione automatica su larga scala

■ Stabilità

- Architettura software in grado di gestire centinaia di migliaia di previsioni
- Sperimentazione ARSS: 200.000 previsioni, 2.500 regressori

■ Velocità

- esecuzione completa (stima dei modelli + selezione regressori + produzione previsioni) in 6 ore
- la sola previsione è prodotta in meno di 2 ore

■ Automazione

- Intervento manuale ridotto alla sola fase di start-up
- Algoritmi ottimizzati per la ricerca autonoma del miglior modello statistico
- Produzione automatica delle previsioni ad intervalli prestabiliti
- Aggiornamento automatico del modello al decrescere delle performance

7

Il motore di previsione SAS Forecast Server

- Per ogni singolo prodotto il motore costruisce diversi modelli statistici *ad hoc* in grado di gestire fenomeni di stagionalità, trend ed intermittenza:
 - Exponential Smoothing
 - ARIMA
 - Unobserved Components Model
 - Modelli a domanda intermittente
- I diversi modelli sono messi in competizione tramite un processo di valutazione “alla cieca” della loro accuratezza previsiva.
- L’accuratezza degli algoritmi è potenziata grazie all’incorporazione di informazioni a supporto della previsione, quali regressori (Diagnosi, DRG)
- Il motore rileva e gestisce automaticamente valori anomali e cambi di livello nei dati che possono influenzare le previsioni.
- Al decrescere dell’accuratezza previsiva – o ad intervalli prestabiliti – il motore aggiorna automaticamente i modelli statistici.

Previsione gerarchica e con regressori

- La capacità di gestione delle gerarchie ha permesso di disporre di previsioni ad un livello di dettaglio non raggiungibile manualmente.
 - Gli incroci per Azienda, Unità Operativa, Centri di Costo ed Unità di Budget dei circa 7.000 articoli considerati, ha portato alla creazione di più di 200.000 previsioni.
 - La ricerca dell'Università Ca' Foscari ha evidenziato un tempo medio di 45 minuti per produrre 1 previsione statistica manuale, mentre nello stesso tempo SAS® Forecast Server™ produce 25.000 previsioni.
- La capacità di integrazione e selezione dei regressori ha permesso di fornire un utile reportistica sulle correlazioni temporali tra specifici fenomeni (MDC, diagnosi) ed il consumo di farmaci.
 - Le elevate capacità computazionali del motore di previsione hanno permesso di valutare circa 2.500 regressori.
 - Il sistema produce in output una lista dei primi 20 regressori maggiormente influenzanti il consumo di uno specifico prodotto.



Conclusioni

I principali benefici riscontrati in seguito all'utilizzo del motore di previsione statistica automatica su larga scala *SAS® Forecast Server™* sono:

- Disporre di una previsione automatica in grado di replicare lo stesso grado di accuratezza dei farmacisti
- Fornire immediatamente al farmacista un valore di previsione estremamente verosimile, lasciandogli il tempo di concentrarsi sulle previsioni più difficili o sugli affinamenti
- Uniformare il processo di previsione per Area Vasta su di una base oggettiva, documentando gli scostamenti dalla previsione statistica
- Produrre previsioni – e quindi reportistica – ad un livello di dettaglio non riproducibile manualmente.

