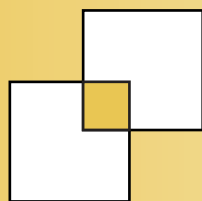




quaderni dell'ARSS del Veneto



ARSS

Agenzia
Regionale
Socio
Sanitaria
del Veneto



REGIONE DEL VENETO

n.17

METODOLOGIE E STRUMENTI
PER LA PIANIFICAZIONE AZIENDALE
DEI FABBISOGNI DI BENI DI CONSUMO:
RISULTATI DI UNA SPERIMENTAZIONE

iQuaderni
dell'ARSS del Veneto

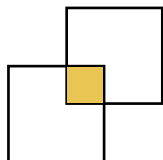
Q n.17

**METODOLOGIE E STRUMENTI
PER LA PIANIFICAZIONE AZIENDALE
DEI FABBISOGNI DI BENI DI CONSUMO:
RISULTATI DI UNA SPERIMENTAZIONE**

Q n.17

DIRETTORE RESPONSABILE

Fernando Antonio Compostella



EDITORE

ARSS del Veneto Ca' Zen ai Frari
San Polo 2580, 30125 Venezia
Tel. 041 2793561 / 62
www.arssveneto.it
segreteria@arssveneto.it

REGISTRAZIONE

Iscrizione al Tribunale di Venezia
n. 16 del 2008

Q n.17

AA.VV. METODOLOGIE E STRUMENTI
PER LA PIANIFICAZIONE AZIENDALE
DEI FABBISOGNI DI BENI DI CONSUMO:
RISULTATI DI UNA SPERIMENTAZIONE
I quaderni dell'ARSS Giugno 2010

Il quaderno è stato curato da:

Fernando Antonio Compostella, Direttore ARSS
Stefano Danieli, Dirigente Area Economico Finanziaria ARSS
Mauro Bonin, Dirigente Unità Sistemi di Management ARSS
Minos Bantourakis, ARSS
David Polato, ARSS

Partecipanti:

Alessandro Dacomo - Ulss 6 Vicenza
Giovanna Toso - Ulss 6 Vicenza
Diana Trabuio - Ulss 6 Vicenza
Maria Zanandrea - Ulss 6 Vicenza
Giancarlo Bogoni - Ulss 10 San Donà
Massimo D'Atri - Ulss 10 San Donà
Federica Marcato - Ulss 10 San Donà
Emanuela Salvatico - Ulss 10 San Donà
Enrico Simoli Azienda - Ulss 10 San Donà
Anna Maria Grion - Ulss 16 Padova
Luca Andreacchio - Azienda Ospedaliera di Padova
Claudia Battistuta - Azienda Ospedaliera di Padova
Ciro Bezzon - Azienda Ospedaliera di Padova
Elisabetta Di Lenardo - Azienda Ospedaliera di Padova
Mauro Crosato - Azienda Ospedaliera di Padova
Elisabetta Ruin - Azienda Ospedaliera di Padova
Stefano Campostrini - Università degli studi Cà Foscari di Venezia
Marilena Manzan - Università degli studi Cà Foscari di Venezia
Alessandro Bonaita - Sas Institute
Francesca Brazzotto - Sas Institute
Remo Catenaro - Sas Institute
Antonio De Fraja - Sas Institute
Marco Giuliani - Sas Institute

Copia del Quaderno può essere scaricata dal sito in ternet dell'Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto al seguente indirizzo Internet: <http://www.arssveneto.it> - sezione pubblicazioni - i Quaderni dell'ARSS.
La pubblicazione è di proprietà esclusiva dell'Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto che la utilizza per finalità istituzionali. © Copyright 2009 ARSS Veneto

Progetto grafico e impaginazione: Tipolitografia l'Artigiana - Montebelluna (TV)

INDICE

INTRODUZIONE	9
LA COLLABORAZIONE CON IL DIPARTIMENTO DI STATISTICA DELL'UNIVERSITÀ CÀ FOSCARI DI VENEZIA	11
PREVISIONE DEI FABBISOGNI DI CONSUMO A LIVELLO DI AREA VASTA, IL CONTRIBUTO DEL PROCESSO DI FORECASTING E DEL MOTORE DI PREVISIONE AUTOMATICA SAS® FORECAST SERVER™	12
1) LA PIANIFICAZIONE DEI FABBISOGNI DEI BENI DI CONSUMO	19
1.1. I principi del processo di pianificazione	19
1.2. L'attuale metodologia e gli strumenti utilizzati dalle aziende	22
1.2.1. <i>Le tecniche utilizzate per la pianificazione</i>	22
1.3. Il ruolo della pianificazione nel processo di budgeting	23
1.4. Pianificazione e gestione delle scorte	24
1.4.1. <i>Gestione delle scorte nell'Azienda Ospedaliera di padova</i>	24
1.4.2. <i>La pianificazione a supporto della gestione delle scorte</i>	25
1.5. L'utilizzo del sistema di pianificazione per la definizione di standard di consumo	25
1.5.1. <i>Elementi per la costruzione dei costi standard per il consumo dei farmaci</i>	26
2) L'EVOLUZIONE DELLA PIANIFICAZIONE DEI FABBISOGNI IN AREA VASTA	28
2.1. L'utilità di uno strumento omogeneo per la pianificazione di Area Vasta	29
3) LA SPERIMENTAZIONE AVVIATA	31
3.1. Oggetto della sperimentazione	31
3.2. Orizzonte temporale considerato	31
3.3. Le fasi della sperimentazione	32
3.4. Gli attori della sperimentazione	32
4) FINALITÀ DELLA SPERIMENTAZIONE	34
4.1. Generare il fabbisogno dei farmaci per procedere alle gare di acquisto	34
4.2. Supportare l'attività gestionale del farmacista	34

4.3. Agevolare il monitoraggio dell'acquisto dei farmaci da parte del provveditore	35
4.4. Supportare la formulazione dei budget relativi ai farmaci per i vari Centri di Responsabilità	35
5) IL MODELLO DI RIFERIMENTO PER LA GENERAZIONE STATISTICA DELLE PREVISIONI	36
5.1. I dati di input: rilevanza e caratteristiche	36
5.1.1. <i>I data-set iniziali: dimensioni e caratteristiche</i>	36
5.1.2. <i>La rispondenza dei dati di input ai requisiti richiesti dall'applicativo</i>	40
5.1.3. <i>L'acquisizione dei dati</i>	45
5.2. Le logiche dell'elaborazione dell'applicativo statistico	48
5.2.1. <i>L'analisi delle serie storiche</i>	48
5.2.2. <i>Le gerarchie e la riconciliazione</i>	48
5.2.3. <i>La replica del trend del passato</i>	50
5.2.4. <i>I regressori come strumento di miglioramento delle previsioni</i>	51
6) LA LOGICA ORGANIZZATIVA	57
6.1. Definizione dei livelli di pianificazione	57
6.2. La classificazione dei prodotti: la dimensione concentrazione	58
6.2.1. <i>Azienda ULSS di San Donà</i>	59
6.2.2. <i>Azienda ULSS di Vicenza</i>	60
6.2.3. <i>Azienda Ospedaliera di Padova</i>	61
6.2.4. <i>Azienda ULSS di Padova</i>	62
6.2.5. <i>Analisi riepilogativa per prodotti ad elevata concentrazione</i>	63
6.3. Alcuni esempi	64
6.3.1. <i>Prodotti a basso volume di utilizzo ed elevata concentrazione</i>	64
6.3.2. <i>Prodotti ad elevati volumi di utilizzo e bassa concentrazione</i>	64
6.3.3. <i>Prodotti a bassi volumi di utilizzo e media concentrazione</i>	65
6.4. I centri di costo maggiormente rilevanti	65
6.5. La classificazione dei prodotti: innovazione di prodotto e variazioni nei piani di produzione	65
6.6. Il supporto alla pianificazione: il ruolo dello statistico	67
6.6.1. <i>La sperimentazione in Area Vasta</i>	67
7) ANALISI PRELIMINARE DELLE SERIE STORICHE	68
7.1. Grado di completezza delle serie	68

7.1.1. <i>La scelta della Ulss 6 di Vicenza per le successive analisi</i>	68
7.2. Coefficiente di variazione e indice di frequenza della domanda	69
7.3. Cause gestionali della diversità tra le serie identificate	71
7.3.1. <i>L'anagrafica dei prodotti</i>	71
7.3.2. <i>Modalità di gestione dei magazzini</i>	72
7.4. Le serie valutate idonee alla generazione di previsioni da parte del sistema statistico adottato	72
7.5. L'approccio scelto per la visualizzazione delle previsioni	73
8) LA QUALITÀ DELLE PREVISIONI GENERATE	75
8.1. Arco temporale considerato	75
8.2. Analisi su base mensile, Azienda ULSS di Vicenza	75
8.3. Le analisi su base quadrimestrale	76
8.3.1. <i>Il confronto previsioni-consuntivo</i>	76
8.3.2. <i>Le serie storiche di consumo analizzate</i>	76
8.3.3. <i>Azienda ULSS di Padova</i>	79
8.3.4. <i>Azienda Ospedaliera di Padova</i>	79
8.3.5. <i>Azienda ULSS di Vicenza</i>	80
8.3.6. <i>Azienda ULSS di San Donà</i>	80
8.4. La qualità delle previsioni generate	81
8.4.1. <i>Errori previsionali sulla totalità degli articoli previsti e consumati</i>	83
8.4.2. <i>Errori previsionali solo sugli articoli per cui si è generata una reale previsione, e consumati</i>	84
8.4.3. <i>Ulss 6 di Vicenza e Azienda Ospedaliera: i presidi ospedalieri</i>	85
8.4.4. <i>L'influenza della concentrazione sulla qualità delle previsioni</i>	88
8.5. I fattori determinanti la qualità delle previsioni	90
8.6. La qualità delle previsioni al variare dell'orizzonte temporale considerato	92
8.7. Le previsioni effettuate dai farmacisti	94
9) ANALISI STATISTICA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI	98
9.1. Premessa	98
9.2. Data cleaning	98
9.3. I farmaci considerati nell'analisi	98
9.4. Classificazione per modalità di utilizzo	100
9.5. Il software utilizzato per la generazione delle previsioni	100
9.6. Farmaci a somministrazione diretta	101
9.7. Farmaci a uso ospedaliero	102

9.8. Modelli individuati in base alla via di somministrazione	103
9.9. Modelli selezionati: SASForecast Studio VS R-Project	103
9.10. Valutazione delle previsioni: analisi statistica VS Farmacisti	106
9.11. Analisi spesa farmaceutica	106
10) SVILUPPI FUTURI	108
10.1. L'omogeneizzazione informativa tra le diverse Aziende	108
10.2. I regressori: utilità e appropriatezza, sviluppi futuri	108
10.3. L'interfunzionalità del progetto	109
10.3.1. <i>Farmacia: creazione di cluster di prodotti</i>	109
10.3.2. <i>Provveditorato</i>	112
10.3.3. <i>Controllo di gestione</i>	113
BENEFICI E CRITICITÀ DELLO STRUMENTO PREVISIONALE SVILUPPATO A SUPPORTO DELL'ATTIVITÀ DEL CONTROLLO DI GESTIONE	118
IL RUOLO DEL FARMACISTA NEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE	116
APPENDICE A: I DATA-SET IN INGRESSO	118

INTRODUZIONE

La funzione di approvvigionamento delle Aziende Sanitarie, come in tutta la pubblica amministrazione, è stata sempre fortemente segnata da un "orientamento alla norma", che spesso trascura l'attenzione ai livelli di performance e si rivela disattenta alle molteplici problematiche di qualità delle forniture e di impatto sui processi produttivi interni.

Negli ultimi anni, tuttavia, si inizia a registrare un cambiamento: anche la funzione acquisti della sanità è investita da un progressivo processo di modernizzazione, che sancisce il passaggio da una tradizionale connotazione di tipo giuridico-amministrativa all'introduzione di sistemi di tipo economico-aziendali, combinati, ormai, con l'adozione di tecniche manageriali innovative e soluzioni tecnologiche d'avanguardia. Gli acquisti costituiscono oggi uno degli ambiti di maggior cambiamento della pubblica amministrazione ed anche uno degli spazi dove appare più ampio il margine d'innovazione implementabile.

Ad oggi prevale un approccio all'approvvigionamento che presenta alcune caratteristiche, tra le quali si rilevano almeno le seguenti:

- la necessità di attivare una fornitura avviene, prevalentemente, con l'approssimarsi alle scadenze contrattuali in essere;
- l'individuazione dei fabbisogni, in termini di tipologie e quantità dei prodotti, avviene a seguito dell'avvio delle procedure di gara.

Emerge quindi la mancanza di sistematicità nel processo di determinazione dei fabbisogni: esso è debolmente strutturato e spesso attivato da necessità operative contingenti.

Il processo di pianificazione dovrebbe essere, al contrario, rilevante ai fini del governo economico delle attività aziendali, ed atto a supportare l'attività degli operatori in esse coinvolti. In particolare la pianificazione dei consumi di beni impatta sui processi clinico-assistenziali, perché attraverso di essa si determinano gli strumenti che verranno resi disponibili agli operatori affinché svolgano la propria attività.

La formulazione strutturata dei fabbisogni dei beni di consumo fornisce uno strumento essenziale alla determinazione dei costi che l'Azienda dovrà sostenere per garantire il corretto funzionamento delle sue unità operative; essa è dunque una attività che partecipa al ciclo di budget, introducendo in esso le previsioni sull'andamento dei consumi di beni nel futuro, e dunque il connesso costo economico previsto. Quanto più le previsioni sui consumi futuri sono realistiche e fondate su una strutturata analisi delle attività aziendali, tanto più risulterà incisiva la successiva attività di monitoraggio della spesa, con l'individuazione delle figure responsabili dell'andamento della stessa.

In un'accezione tipicamente manageriale, dal punto di vista del contenimento dei rischi la pianificazione rientra nelle azioni atte a limitare il rischio di malversazione del patrimonio: errori in fase di previsione dei consumi di beni comportano un approvvigionamento in quantità errate degli stessi.

Una scorretta valutazione delle quantità che si prevede di consumare può comportare l'acquisto di beni per un ammontare superiore al necessario, comportando un innalzamento del livello degli stock, con conseguenti maggiori costi da immobilizzo di capitale, l'incremento del rischio di obsolescenza dei prodotti, ed il sovradimensionamento fisico del magazzino. Allo stesso tempo errori di previsione in difetto comportano possibili rotture di stock, e dunque la mancata disponibilità dei prodotti per gli utilizzatori degli stessi.

Una pianificazione accurata, strutturata e sistematica, è inoltre la miglior garanzia per una

efficiente ed efficace attività clinico-assistenziale: ai professionisti essa garantisce la disponibilità dei beni necessari alla loro attività, all'organizzazione consente una gestione efficiente di tali prodotti.

La realizzazione delle Aree Vaste nel Veneto, con la conseguente centralizzazione della funzione acquisti in capo ad una unica Azienda per ciascuna di esse, comporta l'emergere della necessità di governare i processi operativi attraverso procedure strutturate e con il supporto di strumenti adeguati. Per quanto riguarda la pianificazione emergono le nuove fasi di standardizzazione e di consolidamento dei fabbisogni, formulati a livello aziendale, ma da riportare a livello di Area Vasta attraverso la loro aggregazione. L'emergere di queste nuove fasi determina la necessità di avere a disposizione strumenti di pianificazione che forniscano dati omogenei e confrontabili tra le diverse organizzazioni.

Le considerazioni riportate a proposito della mancanza di strutturazione del processo di definizione dei fabbisogni e dei rischi ad essa conseguenti, unitamente alle nuove esigenze derivanti dalla realizzazione delle Aree Vaste, hanno spinto l'Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto ad avviare una sperimentazione per la realizzazione di un sistema previsionale per la pianificazione dei fabbisogni dei beni di consumo.

La sperimentazione ha coinvolto quattro Aziende del SSSR del Veneto, e all'interno di esse sono stati coinvolti i professionisti maggiormente interessati dall'attività di pianificazione. Una gestione efficace del processo previsionale richiede infatti un approccio collaborativo ed interfunzionale. Nel sistema sanitario, in particolare, esistono delle interazioni complesse che devono essere gestite attraverso il dialogo tra le funzioni aziendali. Ad esempio, la funzione acquisti ha necessità di gestire correttamente il lead time del processo di approvvigionamento e di aumentare il numero di prodotti tra loro alternativi e parimenti efficaci; le funzioni cliniche (HTA, direzione medica ad es.) hanno necessità di esprimere valutazioni tecniche anche complesse che spesso portano verso la specializzazione dei prodotti da mettere a fabbisogno; le strutture di farmacia esprimono specifiche per la gestione dei prodotti; il responsabile della logistica deve governarne i flussi bilanciando le esigenze degli utilizzatori con l'efficienza dei magazzini; il controller deve assicurare il rispetto dei vincoli economico – finanziari di budget.

È risultato dunque fondamentale il coinvolgimento di professionisti appartenenti alle diverse funzioni aziendali: i fornitori, i farmacisti, i controller ed i tecnici informatici. Si è voluto infatti con questa sperimentazione indagare non solo i possibili effetti positivi dell'introduzione di uno strumento di pianificazione, in termini di accuratezza delle previsioni generate, ma anche osservarne gli impatti organizzativi e dunque della possibile modificazione nell'impiego delle risorse coinvolte nel processo di pianificazione.

Lo strumento sviluppato è basato su tecniche statistiche di analisi delle serie storiche: a partire dai dati di consumo registrati per un determinato periodo storico, genera le previsioni di consumo per un periodo futuro prefissato. La sperimentazione ha interessato il consumo dei farmaci per le diverse aziende considerate, ma lo strumento realizzato è facilmente ampliabile ad altre categorie merceologiche di beni: sanitari, e non sanitari.

Fernando Antonio Compostella

Direttore Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto

LA COLLABORAZIONE CON IL DIPARTIMENTO DI STATISTICA DELL'UNIVERSITÀ CÀ FOSCARI DI VENEZIA

All'interno del progetto sulla Pianificazione dei Fabbisogni dei beni di consumo, avviato dall'Agenzia Regionale Socio Sanitaria, si è instaurata una collaborazione con il Dipartimento di Statistica dell'Università Ca' Foscari.

Tale relazione si è resa utile per approfondire le tematiche relative alle previsioni dei fabbisogni dei beni di consumo delle Aziende Sanitarie permettendo una migliore organizzazione delle risorse produttive e delle attività, oltre che un risparmio in termini economici.

Lo studio ha portato ad utilizzare l'analisi statistica per tradurre il problema di gestione delle scorte in un'analisi dei supporti decisionali statistici basati sulle serie storiche.

L'utilizzo di questo approccio ha richiesto da parte dell'Università un'analisi di fattibilità per verificare l'effettiva capacità di modelli quantitativi nel prevedere l'andamento della domanda di beni di consumo in riferimento ai farmaci ospedalieri.

Il caso di studio esaminato è stato quello delle serie storiche dei farmaci prelevati dal magazzino relativi all'Azienda Ospedaliera di Padova.

I beni di consumo sono intesi come tutti i prodotti (Stock Keeping Unit) che vengono richiesti dalle Unità Operative e, vista la mole di dati, si è resa necessaria la scelta di strumenti evoluti di pianificazione.

L'analisi ha portato ad individuare alcuni punti di forza e di debolezza (capacità/incapacità previsionali per alcune tipologie di farmaci) e alcune attenzioni da avere, soprattutto in vista di eventuali procedure di analisi automatizzate (data mining).

Dott.ssa Marilena Manzan

Università Ca' Foscari di Venezia

Prof. Stefano Campostrini

Direttore del Dipartimento di Statistica

Università Cà Foscari di Venezia

PREVISIONE DEI FABBISOGNI DI CONSUMO A LIVELLO DI AREA VASTA: IL CONTRIBUTO DEL PROCESSO DI FORECASTING E DEL MOTORE DI PREVISIONE AUTOMATICA SAS® FORECAST SERVER™.

Nel corso del 2009 SAS *Institute Italia* ha intrapreso un percorso di collaborazione con l'Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto al fine di sperimentare l'applicazione del motore di previsione automatica su larga scala SAS® *Forecast Server™* nel processo di pianificazione dei fabbisogni di consumo di farmaci a livello di Area Vasta.

Fin dalla sua fondazione, avvenuta in North Carolina nel 1976 dall'intuizione di due ricercatori universitari che hanno saputo applicare la statistica alle problematiche del business, SAS *Institute* ha infatti sempre creduto nella Ricerca e Sviluppo in cui, nel 2009, ha investito il 23% del proprio fatturato (pari a 2,31 miliardi di dollari). Questa è una delle ragioni per le quali SAS è leader nel settore del software e dei servizi di business analytics ed è la più grande società a capitale privato nel mercato della business intelligence, con oltre 11.000 dipendenti e più di 400 sedi (tra cui quella italiana, presente dal 1987 a Milano, Roma, Venezia e Torino).

La sperimentazione realizzata con ARSS ha verificato le capacità della tecnologia SAS nel supportare un processo di forecasting completo: dall'acquisizione del dato, alla produzione della previsione sino alla sua messa a disposizione dei fruitori finali. Nel contempo sono state valutate anche le performance del processo in termini di quantità di informazione trattata, tempi di elaborazione ed accuratezza delle previsioni.

Il seguente intervento intende fornire il contributo di SAS *Institute* al processo di valutazione delle conclusioni della sperimentazione.

Pianificazione e previsione

La necessità di gestire il futuro è antica quanto l'uomo: sapere quando seminare una pianta o quando effettuare il raccolto è stato (ed è ancora) un'attività fondamentale. Il bisogno di acquisire conoscenze circa il futuro è di particolare interesse qualora vi sia un certo intervallo di tempo tra la consapevolezza di un evento imminente e la presenza di tale evento: quando, cioè, vi è la possibilità di prepararsi ed eventualmente modificare l'accadimento a venire.

Gestire il futuro non è un compito facile. Non esiste un metodo definitivo che permetta di stimare con esattezza la portata dell'incertezza futura. Rimarrà sempre una probabilità di fallimento. Inoltre, come sostenuto da Makridakis (1997), le persone sono raramente sorprese da ciò che è già successo: dopo che un fatto si è verificato tendiamo a credere di averlo pienamente compreso sulla base di una serie di ragioni assolutamente logiche e razionali. Il problema è che a quel punto stiamo già utilizzando il senno di poi, e la nostra rilettura di ciò che è accaduto è falsata dalla nostra naturale tendenza a razionalizzare ciò che ci accade utilizzando tutti gli strumenti cognitivi (consci o inconsci) a nostra disposizione.

La stessa gestione del futuro comprende diverse attività che richiedono l'utilizzo di differenti tecniche: previsione, gestione del rischio, processo decisionale e pianificazione. La previsione deve fornire la migliore ipotesi imparziale di ciò che accadrà (sulla base del principio per cui "la storia ripete se stessa") assieme ad una stima dell'incertezza associata a tale ipotesi. La gestione del

rischio deve misurare l'impatto di eventi futuri non controllabili. Il processo decisionale deve valutare le conseguenze di diverse scelte al fine di determinare la decisione ottima. La pianificazione deve decidere come tradurre in pratica la decisione assunta al fine di raggiungere gli obiettivi fissati.

La pianificazione è un'attività diversificata che avviene a diversi livelli: pianificazione strategica, pianificazione tattica e pianificazione operativa. In particolare, per la pianificazione strategica è spesso pratica comune cominciare dal fissare prima gli obiettivi strategici. In questo senso, delle corrette previsioni sono estremamente utili nel supportare una pianificazione realistica. Esse possono inoltre essere utilizzate per evidenziare i gap sussistenti tra quanto pianificato e quanto sta realmente accadendo.

Un errore comune consiste nel non accettare delle previsioni che differiscono da ciò che è stato pianificato (soprattutto se ciò accade in senso a noi sfavorevole). Secondo Armstrong (2009) molte organizzazioni prendono delle scorciatoie limitandosi a modificare le previsioni quando queste non soddisfano i loro piani. Ma è proprio questo uno dei principali valori della previsione: segnalare un allontanamento dal piano e quindi dal raggiungimento degli obiettivi. Nel momento in cui la previsione evidenzia un gap tra pianificazione e realtà futura è possibile sfruttare tale intervallo di tempo per modificare la pianificazione o per allineare nuovamente le risorse disponibili al fine di riavvicinare le previsioni al piano iniziale. Ciò, a sua volta, determina delle nuove attività decisionali.

In quest'ottica, l'implementazione di un processo tecnologico di forecasting comune e condiviso tra le diverse Aziende ha il positivo effetto di allineare i metodi previsione e pianificazione, favorendo il coordinamento del processo decisionale secondo le nuove logiche di Area Vasta.

Previsione qualitativa e previsione statistica

La previsione (o *Forecasting*) degli scenari futuri varia notevolmente in base all'orizzonte temporale, ai fattori che determinano i risultati attuali, alle tipologie di relazioni tra i dati e ad altri numerosi aspetti. Al fine di gestire tale complessità sono state sviluppate diverse tecniche, che Makridakis (1997) raggruppa in due macro classi: metodi qualitativi e metodi quantitativi.

I primi sono generalmente applicati quando l'informazione quantitativa è scarsa, se non addirittura assente, ma vi è contestualmente una sufficiente conoscenza qualitativa dei fenomeni. La previsione è quindi prodotta dal giudizio qualitativo di un esperto o dal consensus di un gruppo di specialisti scaturito anche tramite l'utilizzo di tecniche quali il metodo Delphi.

I metodi quantitativi sono applicabili laddove, innanzitutto, sia disponibile un sufficiente ammontare di informazioni quantitative e, in secondo luogo, sia assumibile un'ipotesi di continuità tra le caratteristiche dei fenomeni passati e di quelli futuri. Tali metodi afferiscono principalmente al campo della statistica ed in particolare della ricerca econometrica sulle serie storiche (come varia nel tempo l'andamento di un fenomeno) e dei modelli esplicativi le relazioni tra variabili (come una informazione influisce sul fenomeno). Ulteriori metodi quantitativi (clustering, simulazioni Monte Carlo, modelli epidemiologici di diffusione) possono supportare previsioni più complesse in assenza di adeguate informazioni sul passato.

Laddove il patrimonio informativo ed il processo decisionale lo permetta, l'utilizzo congiunto dei due metodi (qualitativo e quantitativo) permette di raggiungere i risultati migliori in termini di accuratezza delle previsioni e stima dell'incertezza associata. In tal senso è possibile costruire un processo di forecasting a due step, nel quale la previsione iniziale è frutto di un'ipotesi imparziale scaturita da un modello econometrico, mentre la previsione finale è data dalla revisione qualitativa delle stime statistiche. Le differenti possibili declinazioni di tale approccio a due step permettono di adattarsi a diverse situazioni in termini di numerosità delle previsioni da produrre e di complessità

(con conseguente intervento umano) delle stesse. Da un lato è possibile ad esempio limitare l'intervento qualitativo alle sole previsioni "problematiche" (laddove la natura dei dati non evidenzia un comportamento storico regolare), dall'altro lo specialista può decidere di soffermarsi maggiormente sulle previsioni a più elevato valore.

In quest'ottica, la sperimentazione condotta in collaborazione con ARSS ha voluto verificare i confini di possibile sovrapposizione e di mutua esclusione tra la previsione qualitativa prodotta dai Farmacisti e la previsione quantitativa prodotta dal motore SAS® *Forecast Server*TM. Tale approccio ha condotto alla produzione di previsioni statistiche per tutti i prodotti forniti dalle Aziende Ospedaliere, per un totale di più di 200 mila previsioni singole.

Il motore di previsione SAS® *Forecast Server*TM

All'esigenza espressa da parte di ARSS di poter disporre di una previsione per un elevato numero di prodotti sanitari riducendo l'impegno tecnico in tal senso richiesto ai Farmacisti, SAS Institute Italia ha risposto con la proposta di utilizzo del motore di previsione automatica su larga scala SAS® *Forecast Server*TM.

La principale caratteristica di tale strumento analitico è quella di poter effettuare una previsione automatica su milioni di serie storiche con le maggiori velocità e stabilità ad oggi disponibili.

SAS® *Forecast Server*TM verifica la presenza nei dati di stagionalità ed intermittenza, costruendo modelli statistici in grado di gestire automaticamente entrambi i fenomeni. Il motore inoltre rileva automaticamente valori anomali e cambi di livello nei dati, identificando quali fenomeni, eventi o date di calendario influenzano le previsioni. Queste caratteristiche consentono di produrre previsioni che riflettono la vera complessità del contesto sanitario veneto, pianificando le future fluttuazioni, scoprendo le tendenze precedentemente inosservate, capendo come gli eventi influenzano le previsioni ed avendo la possibilità di controllare la pianificazione in modo più efficace.

La preparazione dei dati è importante per la produzione di buone previsioni. I dati raccolti in formato transazionale non sono indicati per la previsione perché sono registrati in intervalli di tempo equamente ripartiti. SAS® *Forecast Server*TM converte i dati transazionali in serie storiche accumulando i valori in negli intervalli di tempo desiderati. Ciò significa che lo stesso insieme di dati transazionali può essere rapidamente trasformato in serie storiche con temporalità diversa (settimanale, mensile, annuale...) per affrontare problemi di pianificazione diversi. Anche i dati già in formato di serie storica possono essere aggregati in diversi intervalli di tempo.

Il motore di previsione SAS seleziona automaticamente il modello più appropriato per ogni voce di previsione, utilizzando dei criteri definiti dall'utente. E' possibile specificare un campione di *holdout* in modo che i modelli siano scelti non solo sulla base del loro adattamento ai dati storici, ma anche in base a quanto sono in grado di ben prevedere nuovi dati futuri. Gli utenti, inoltre, possono scegliere il livello desiderato di automazione. Se non si conosce il miglior modello di previsione per ciascun articolo, oppure nel caso in cui i modelli non siano aggiornati, può allora essere definito un elevato livello di automazione per tutte le fasi di previsione (selezione del modello, stima dei parametri e previsioni generazione). Al contrario, se sono già stati identificati i modelli più adatti ai dati, allora gli utenti possono mantenere gli attuali modelli e ri-stimare solamente i parametri del modello per generare previsioni. Per raggiungere la massima velocità di elaborazione, infine, gli utenti possono mantenere i modelli precedentemente selezionati con i relativi parametri, e semplicemente rigenerare le previsioni.

Il motore SAS è inoltre in grado di selezionare automaticamente regressori ed eventi che migliorano il modello di previsione, determinando altresì il modo in cui tali elementi devono essere specificati nel modello statistico tramite le più opportune trasformazioni di variabili, ritardi e funzioni di trasferimento.

Oltre ai modelli forniti già inclusi nel motore, SAS® Forecast Server™ fornisce agli utenti una grande flessibilità per la definizione di propri modelli specifici. Tali modelli personalizzati possono inoltre essere salvati e divenire perciò parte integrante del processo di selezione automatica del modello o venire applicati a nuove serie storiche.

SAS® Forecast Server™ permette infatti di eseguire automaticamente la diagnosi dei dati e la successiva generazione di una lista di modelli su misura per ogni voce di previsione. Il sistema è molto avanzato ed è in grado di determinare automaticamente l'ordine dei modelli ARIMAX, se i regressori sono necessarie e le specifiche nel modello. Attraverso l'analisi dello storico vengono automaticamente identificati i valori anomali e i cambi di livello presenti nei dati in modo che le successive previsioni non siano falsate da anomalie nei dati. La previsione automatica consente ai Farmacisti di passare meno tempo a risolvere problemi sui dati e più tempo a concentrarsi sulle previsioni più strategiche.

Gli eventi più comuni e le vacanze sono già predefiniti per la loro inclusione nei modelli di previsione, rendendo la fase di sviluppo più rapida ed efficace. Gli utenti possono creare anche eventi su misura, definendone la durata, la forma e la ricorrenza.

Sono inoltre disponibili dei modelli speciali per la previsione di fenomeni intermittenti, dovuti ad esempio ad una lenta movimentazione dei beni: i modelli a liscio esponenziale comunemente utilizzati sono infatti inadeguati in questi casi in quanto tendono a condurre la previsione a zero. I modelli a componenti latenti, poi, forniscono una più intuitiva capacità esplicativa rispetto ai pur presenti modelli ARIMA, e permettono di modellizzare le componenti di trend e stagionalità in maniera separata e più puntuale. Le previsioni possono essere prodotte sulla base di qualsiasi gruppo o categoria rappresentata nei dati storici, come ad esempio per Azienda, Unità Operativa, famiglia di prodotti, ecc, permettendo al processo di previsione di mappare in modo flessibile la gerarchia organizzativa. Le previsioni del prodotto ai diversi livelli gerarchici possono inoltre essere riconciliate. Il motore di previsione SAS® Forecast Server™ è infine completamente integrato con tutta l'architettura tecnologica SAS già presente nella Regione del Veneto, fornendo una soluzione completa che comprende la gestione dei dati di previsione, l'analisi, la visualizzazione ed il reporting.

Il processo di forecasting

Insieme ad ARSS si è deciso di costruire un flusso che riproducesse – nei limiti di una sperimentazione – l'intero processo di forecasting necessario alla previsione dei fabbisogni di consumo. Per processo di forecasting intendiamo una serie di step che includono la generazione di previsioni sulla base dei dati più recenti, la riconciliazione gerarchica delle previsioni ai diversi livelli di analisi, l'identificazione e la correzione di problematiche di previsione, la modifica delle previsioni sulla base della conoscenza qualitativa dei fenomeni e la distribuzione delle previsioni ad altri sistemi o a report.

Nel caso di ARSS, tale processo inizia con la fase di acquisizione e prepulitura delle informazioni messe a disposizione dalle Aziende Sanitarie secondo un formato concordato. A tale proposito, il periodo di sperimentazione ha permesso di rodare il processo di estrazione e trasferimento dei dati che fino ad oggi è avvenuto in forma manuale ed estemporanea. Il processo di forecasting è quindi ora pronto ad essere implementato in maniera automatica sin dalla fase iniziale di acquisizione delle informazioni dalle fonti primarie distribuite presso le singole Aziende Sanitarie.

Successivamente all'acquisizione ed al pretrattamento, avviene la costruzione della gerarchia di previsione. Le informazioni sono infatti trasmesse al livello di massimo dettaglio, riportando i consumi mensili di un determinato farmaco per Unità Operativa, Livello di Unità Operativa, Livello Strutturale

ed Azienda. L'aggregazione delle informazioni ai diversi livelli viene realizzata automaticamente dal motore di previsione SAS® *Forecast Server™*, il quale produce per ogni singolo incrocio delle dimensioni precedenti una previsione statistica. Ciò significa che il motore statistico produrrà non solo la previsione del consumo di farmaco X per l'Azienda Y, ma anche la previsione di consumo di farmaco X per l'Unità Operativa Z dell'Azienda Y.

La fase successiva riguarda la selezione dei "regressori". I regressori sono informazioni aggiuntive che, se opportunamente trattate, possono contribuire a migliorare la previsione statistica tramite l'identificazione di correlazioni ritardate temporalmente. Sono stati messi a disposizione del sistema all'incirca 2.500 regressori appartenenti a macro categorie di informazioni. Attraverso delle tabelle di ragguglio è stato realizzato un primo aggancio qualitativo delle macro categorie di regressori ai farmaci. Successivamente i regressori agganciati al farmaco sono stati testati da un punto di vista statistico per valutarne l'effettiva correlazione coi consumi. Tra tutti i regressori correlati coi consumi sono stati utilizzati i primi 20 per intensità al fine di fornire al farmacista un feedback utilizzabile circa i fattori maggiormente influenti il consumo di farmaci.

La selezione dei regressori introduce alla fase centrale del processo di forecasting, e cioè la costruzione del modello statistico. Il motore di previsione SAS® *Forecast Server™* è in grado di analizzare le caratteristiche di ogni singola serie storica, costruendo per ciascuna di esse diversi modelli alternativi che vengono quindi confrontati per scegliere il modello finale migliore. Ciò significa disporre, per ogni singolo incrocio della gerarchia (Farmaco, Unità Operativa, livello, struttura, Azienda) del miglior modello possibile costruito sulla base delle sue specifiche caratteristiche. La scelta del modello avviene attraverso un test "alla cieca" sugli ultimi mesi disponibili: tra i diversi modelli alternativi per ogni singolo Farmaco viene scelto quello che prevede meglio l'ultimo periodo.

Una volta prodotte le previsioni, queste sono riconciliate lungo tutta la gerarchia di previsione: in questo, ad esempio, il consumo totale di Farmaco X sarà esattamente pari alla somma dei consumi separati per Azienda, che a loro volta saranno pari alla somma dei consumi su ogni singola Unità Operativa. Tale processo di riconciliazione è svolto internamente ed automaticamente dal motore di previsione SAS® *Forecast Server™* adottando opportuni criteri di riconciliazione.

Infine le previsioni vengono passate dal motore di previsione ai sistemi di reporting per essere fruite dagli utenti finali.

Conclusioni

La sperimentazione condotta da SAS *Institute Italia* assieme ad ARSS nel corso dell'anno 2009 ha evidenziato l'ottenimento di una serie di benefici di processo sintetizzabili nei seguenti quattro punti:

- 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.

La previsione statistica prodotta dal processo previsivo SAS ha infatti dimostrato – come

evidenziato dalla valutazione autonoma dei risultati condotta da ARSS – di poter replicare lo stesso grado di accuratezza ottenuto dalla previsione qualitativa dei Farmacisti. Ciò significa che uno strumento statistico opportunamente “tarato” da non esperti del settore farmaceutico può comunque raggiungere gli stessi risultati, in termini di precisione, delle stime prodotte da professionisti con esperienza specifica.

Ma come precedentemente dimostrato il risultato migliore lo si può ottenere solo tramite un utilizzo congiunto e sequenziale dei due metodi previsivi, qualitativo e quantitativo. Garantendo infatti un risultato medio equivalente a quello ottenibile da un Farmacista, il professionista della previsione sanitaria potrà decidere di concentrare il suo lavoro su quegli articoli caratterizzati da un costo più elevato e per i quali un pur lieve incremento di accuratezza della previsione può determinare notevoli ritorni economici. Per alcuni prodotti si è stimato che un miglioramento dell'accuratezza dell'1% possa infatti determinare dei risparmi per 200mila euro annui. In quest'ottica disporre di una previsione statistica di base già accurata permette al Farmacista di 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.). Allo stesso modo il Farmacista, una volta liberato dal lavoro di previsione per i prodotti la cui stima è piuttosto semplice, potrà dedicarsi con maggiore disponibilità di tempo alle previsioni più difficili (prodotti più giovani, sostituzioni, andamenti molto irregolari nel passato, ecc.).

L'utilizzo di un processo di previsione basato su di un motore statistico ha inoltre il pregio di uniformare i diversi processi di previsione oggi esistenti, garantendo uno standard qualitativo ed operativo comune per tutte le realtà di Area Vasta chiamate a dover produrre previsioni. Il fatto di disporre di una previsione statistica “neutra” che fornisce un livello base dei consumi futuri può inoltre portare alla documentazione degli scostamenti che da essa verranno prodotti in seguito ad una stima qualitativa. Ciò significa favorire la condivisione a livello di Area Vasta anche dei criteri di valutazione e previsione qualitativa, favorendone l'uniformità e l'innalzamento qualitativo.

La capacità del motore di integrare l'utilizzo ed il processo di selezione dei regressori ha permesso inoltre di fornire un'utile reportistica sulle correlazioni temporali tra specifici fenomeni (MDC, diagnosi) ed il consumo di farmaci. In particolare, le elevate capacità computazionali del motore di previsione hanno permesso di valutare circa 2.500 regressori, fornendo in output al sistema una lista dei primi 20 regressori maggiormente influenzanti il consumo di uno specifico prodotto.

In ultimo luogo, le caratteristiche proprie del motore di previsione SAS® *Forecast Server™* hanno permesso non solo di supportare l'intero processo precedente, ma anche di disporre di previsioni ad un livello di dettaglio non raggiungibile manualmente. A fronte di circa 7.000 articoli previsti, infatti, il motore di previsione ha generato più di 200.000 previsioni declinando ciascun prodotto per Azienda, Unità Operativa, Centri di Costo ed Unità di Budget. Ciò permette agli operatori di disporre di uno strumento di analisi e reportistica estrapolante potente e dettagliato, ad un livello di granularità infattibile per una persona sola. Il lavoro di ricerca accademico svolto dall'Università Ca' Foscari ha infatti evidenziato come il tempo medio di produzione di una previsione statistica manuale (e quindi non automatica come quella prodotta da SAS® *Forecast Server™*) fosse di circa 45 minuti. A tale velocità la produzione delle oltre 200.000 previsioni attualmente realizzate avrebbe comportato una durata del processo pari a circa 17 anni, contro le poche ore registrate in fase di sperimentazione.

Le possibili aree di miglioramento individuate sono le seguenti:

- orizzonte temporale
- regressori
- qualità dell'anagrafica
- passaggio da un approccio *sperimentale* ad uno *progettuale*

Come evidenziato anche dall'analisi dei risultati prodotta da ARSS, all'“*aumentare dell'orizzonte temporale si ha un miglioramento della qualità delle prevision*”. Nell'attuale sperimentazione, infatti, è stata adottata quale base temporale il mese. Ciò significa che i modelli statistici hanno ricercato correlazioni temporali, trend e stagionalità su base mensile. Le modalità di rilevazione dei consumi (a scarico di magazzino e non a data effettiva di consumo) comporta però una non veritiera corrispondenza dello storico alle logiche di consumo sottostanti. E poichè i modelli statistici cercano di riprodurre la logica che ha determinato i numeri, la base mensile comporta delle difficoltà di previsione in particolare per i prodotti a bassa movimentazione. Tale problematica può essere gestita aumentando l'orizzonte temporale al quadrimestre se non addirittura all'anno. Ovviamente ciò sarà possibile nel momento in cui lo storico a disposizione crescerà in termini di profondità (lo storico utilizzato in fase di sperimentazione era infatti pari a 3 anni).

Per ciò che concerne i regressori, le modalità di trattamento e di utilizzo degli stessi sono state sviluppate dagli statistici SAS in completa autonomia. E' perciò evidente come un contributo professionale dei farmacisti sia fondamentale in questa fase e possa determinare significativi incrementi di accuratezza delle stime. E' inoltre auspicabile verificare l'utilità di nuove tipologie di regressori ai fini del miglioramento della qualità delle previsioni.

E' inoltre auspicabile un complessivo miglioramento della qualità delle anagrafiche anche tramite l'adozione di processi di data quality real time.

In generale, l'eventuale passaggio da una fase di sperimentazione ad un approccio progettuale vero e proprio determinerà un raffinamento e miglioramento di tutti gli aspetti metodologici ed implementativi con conseguenti verosimili incrementi di accuratezza ed efficienza.

Alessandro Bonaita

Product Manager Data Mining, SAS Institute Italia

Referenze

Leonard, M. J. (2004), *Large Scale Automatic Forecasting: Millions of Forecasts*

Makridakis, Wheelwright, and Hyndman, Wiley, *Forecasting Methods and Applications* (3rd Edition). (1998).

Wallace and Stahl, *Sales Forecasting: A New Approach*. T.F. Wallace & Company (2002).

Michael Gilliland, *Your Forecast on a Diet*. APICS, July-August 2007.

Michael Gilliland. *Is Forecasting a Waste of Time?* Supply Chain Management Review, July-August 2002. (<http://www.scmr.com/article/CA237922.html>)

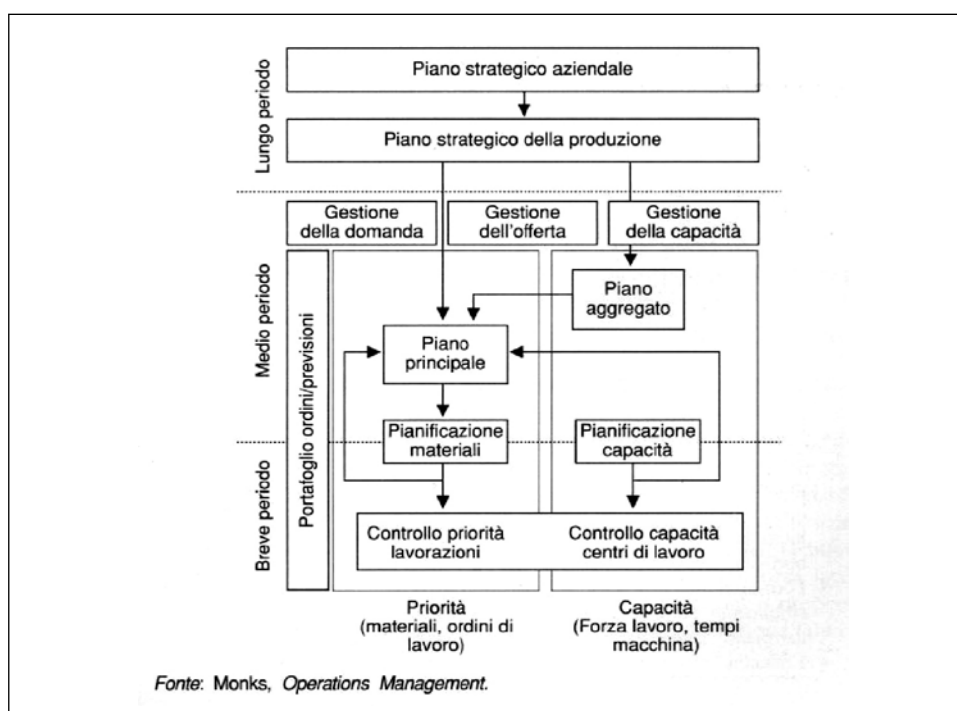
Quarterly column on “Worst Practices in Business Forecasting” in *Supply Chain Forecasting Digest*. (Register for free subscription at: <http://www.ibf.org/index.cfm?fuseaction=showObjects&objectTypeID=111>)

1. LA PIANIFICAZIONE DEI FABBISOGNI DEI BENI DI CONSUMO

1.1. I principi del processo di pianificazione

Il processo di pianificazione, in un'Azienda Sanitaria, si prefigge il soddisfacimento della domanda di servizi sanitari e socio sanitari attraverso un utilizzo razionale della capacità produttiva e la messa a disposizione, nel modo più efficiente possibile, dei fattori produttivi materiali (tecnologie, beni di consumo), professionali (competenze cliniche, competenze assistenziali) e dei servizi sanitari e non sanitari di supporto (diagnostica, trasporti, approvvigionamento ecc.). Il *processo di pianificazione* si realizza attraverso:

- La quantificazione della domanda di servizi, da soddisfare al meglio attraverso la capacità produttiva discendente dalla programmazione regionale;
- La stima dei volumi e dei mix di produzione e definizione dei mezzi necessari a realizzarli (servizi sanitari e non sanitari, beni di consumo, risorse umane ed altri fattori produttivi di natura operativa);
- Il dimensionamento degli investimenti e della struttura aziendale nel suo complesso;
- L'elaborazione e sintesi dei dati e delle informazioni al fine di determinare il risultato d'esercizio e il fabbisogno finanziario e redigere i documenti finali (Conto Economico previsionale, Stato patrimoniale previsionale, Piano dei flussi finanziari).



Nella maggior parte delle Aziende del SSSR veneto, la previsione del fabbisogno viene avviata in previsione di una scadenza contrattuale di una fornitura in corso e si realizza attraverso la ricognizione delle serie storiche di consumo, tenendo in considerazione e stimando l'impatto dell'introduzione di nuovi beni sanitari, di normative specifiche in materia e, ove note, di implementazioni/modifiche delle attività in essere.

In particolare per materiali di uso comune (es. garza cotone, aghi, siringhe...) la previsione viene solitamente elaborata dalla Farmacia in fase di stesura dei capitolati, consultando i dati storici se non vi sono elementi che richiedono una revisione dell'impiego (innovazioni); per materiali specialistici la previsione dei fabbisogni viene elaborata da Gruppi di Lavoro composti dagli utilizzatori, dalla Farmacia, dalle strutture preposte alle valutazioni di *health technology assessment*, ove esistenti, e dalle strutture di Approvvigionamento.

Per **pianificazione dei fabbisogni dei beni di consumo**, la Regione Veneto intende la *definizione delle quantità e tipologia dei prodotti necessari al funzionamento di ciascuna struttura aziendale per un periodo di tempo sufficientemente lungo da fornire informazioni per ottimizzare i processi di budgeting e le procedure di approvvigionamento verso i fornitori.*

I **soggetti coinvolti** nel processo di pianificazione sono in primo luogo le strutture/unità operative aziendali, per le quali deve essere definito:

- un piano di fabbisogno;
- un profilo di prodotti funzionale alla richiesta di riordino;
- un "centro di costo" che rappresenta il massimo dettaglio organizzativo, rappresentato dall'unità logistica che formula la richiesta di riordino e viene conseguentemente rifornita (e che, a seconda del modello organizzativo aziendale, può essere la stessa unità operativa ovvero l'unità 'dipartimentale' quale il blocco operatorio, l'area di degenza, il poliambulatorio ecc.).

Oggetto della pianificazione sono tutti i prodotti (Stock Keeping Unit) che vengono richiesti dalle Unità Operative. Il **Livello di pianificazione** è ricondotto a livello aziendale, almeno per tutti quei codici articoli che lo consentono. Altri prodotti possono essere pianificati a livello di singola Unità Operativa o aggregati successivi; tuttavia tali fattispecie dovrebbero essere ridotte il più possibile, al fine di mantenere un livello adeguato di efficienza del processo di pianificazione. Ogni attività di pianificazione si rapporta ad un **orizzonte temporale di riferimento**, in quanto le previsioni hanno una funzione diversa nel lungo, medio e breve periodo. Le previsioni di lungo periodo meglio si adattano all'approvvigionamento di quei prodotti per i quali ne è presumibile un *lead time* più elevato. Tuttavia, esse scontano maggiori livelli di incertezza. Ragionando su famiglie di prodotti diminuisce il numero di previsioni da gestire e controllare, ed aumenta la qualità delle previsioni per effetto del maggior numero di campioni storici che intervengono nel calcolo. Man mano che ci si sposta verso il breve termine occorre lavorare però su famiglie di prodotti meno generali, in modo da gestire correttamente anche la pianificazione dei prodotti a *lead time* intermedio.

Infine, nel breve periodo è opportuno che le previsioni vengano generate direttamente a livello di codice articolo, così da raggiungere il dettaglio necessario per una corretta pianificazione delle consegne.

Pertanto, per massimizzare l'affidabilità delle previsioni e minimizzare l'impegno delle risorse coinvolte nella gestione del processo, è conveniente che le previsioni vengano generate con un livello di aggregazione diverso in funzione dell'orizzonte temporale.

Il processo di pianificazione deve realizzarsi con cadenza almeno trimestrale.

Il livello di dettaglio per la pianificazione fino ai 12 mesi deve realizzarsi al livello di singolo articolo; per periodi più ampi è opportuno utilizzare un livello di classificazione superiore.

Sotto il **profilo organizzativo** si rileva che, attualmente, il processo di pianificazione sia della produzione che delle risorse appare debolmente strutturato nelle Aziende Sanitarie.

Una gestione efficace del processo previsionale richiede un approccio collaborativo ed interfunzionale. Nel sistema sanitario, in particolare, esistono delle interazioni complesse che devono essere gestite attraverso il dialogo tra le funzioni aziendali. Ad esempio, la funzione acquisti ha necessità di gestire correttamente il *lead time* del processo di approvvigionamento e di aumentare il

numero di prodotti tra loro alternativi e parimenti efficaci; le funzioni cliniche (HTA, direzione medica ad es.) hanno necessità di esprimere valutazioni tecniche anche complesse che spesso portano verso la specializzazione dei prodotti da mettere a fabbisogno; le strutture di farmacia esprimono specifiche per la gestione dei prodotti; il responsabile della logistica deve governarne i flussi bilanciando le esigenze degli utilizzatori con l'efficienza dei magazzini; il controller deve assicurare il rispetto dei vincoli economico – finanziari di budget ecc.

Un team interfunzionale dedicato esclusivamente allo sviluppo della previsione, essendo costituito da componenti provenienti dalle diverse funzioni aziendali, consente di apportare informazioni locali aggiornate e si ha, complessivamente, una visione completa dell'azienda e dell'ambiente di business. In questa logica migliorano efficienza e accuratezza, ma vi è un grande dispendio di risorse tecnologiche, economiche ed umane.



Evidentemente a seconda della diversa tipologia di prodotto, anche le competenze necessarie variano di conseguenza. Ad esempio, la pianificazione di prodotti ad alta innovazione tecnologica, basso volume di consumo, elevati costi può ragionevolmente richiedere un maggior contributo di natura clinica e di conoscenza delle dinamiche di mercato rispetto a prodotti di largo e consolidato consumo.

Per tale motivo, nel modello regionale l'unità preposta alla pianificazione opera, attraverso équipe multiprofessionali e il coinvolgimento delle unità operative aziendali che esprimono il fabbisogno, una sintesi almeno tra le seguenti componenti:

- piano di produzione (o piano delle attività sanitarie), derivante dalle politiche aziendali;
- linee – guida cliniche, di fonte internazionale, nazionale, regionale e aziendale;
- standardizzazione dei prodotti, sulla base di criteri clinici di equivalenza e sovrapposibilità degli stessi;
- budget di UO e sostenibilità economica aziendale (bilancio economico annuale e pluriennale di previsione).

Infine, ma non ultimo, è necessario uno **sviluppo informatico ed informativo** lungo due direzioni:

- un'omogeneizzazione dei sistemi all'interno dell'area vasta;
- la disponibilità di strumenti evoluti di pianificazione.

1.2. L'attuale metodologia e gli strumenti utilizzati dalle Aziende

La funzione di approvvigionamento delle Aziende Sanitarie, come in tutta la Pubblica Amministrazione, è stata sempre fortemente segnata da un "orientamento alla norma", che spesso la ha resa distante dall'approccio "fornitore-cliente" e disattenta rispetto alle molteplici problematiche di qualità delle forniture e di impatto sui processi produttivi interni.

Negli ultimi anni, tuttavia, si è iniziato a registrare un cambiamento, in quanto anche la funzione acquisti della sanità è investita da un progressivo processo di modernizzazione, che sancisce il passaggio da una tradizionale connotazione di tipo giuridico-amministrativa all'introduzione di sistemi di tipo economico-aziendali, combinati, ormai, con l'adozione di tecniche manageriali e soluzioni tecnologiche innovative. Gli acquisti costituiscono oggi uno degli ambiti di maggior cambiamento della pubblica amministrazione ed anche uno degli spazi dove appare più ampio il margine d'innovazione implementabile.

Tuttavia, ad oggi prevale un approccio all'approvvigionamento che presenta alcune caratteristiche, tra le quali rileviamo, per le finalità di questo contributo, almeno le seguenti:

- la necessità di attivare una fornitura avviene, prevalentemente, con l'approssimarsi alle scadenze contrattuali in essere;
- l'individuazione dei fabbisogni, in termini di tipologie e quantità dei prodotti, avviene a seguito dell'avvio delle procedure di gara;

L'attività di pianificazione, solitamente scarsamente strutturata nelle Aziende Sanitarie, ha luogo in occasione delle scadenze dei contratti in essere e dunque dell'avvio delle procedure di gara: si procede ad una pianificazione di medio-lungo periodo, con l'orizzonte temporale della durata dei contratti. Per l'approvvigionamento dei farmaci la Regione del Veneto ha avviato gare Regionali con contratti di durata biennale, già effettuate in diverse occasioni. La pianificazione dei fabbisogni consiste dunque nella previsione da parte dei farmacisti del consumo annuale o biennale dei farmaci, definiti in termini di principio attivo, indicazione terapeutica e dosaggio (vedi cap. 4).

1.2.1. Le tecniche utilizzate per la pianificazione

La pianificazione dei fabbisogni dei beni di consumo, nei settori industriali, si concretizza tipicamente, nel caso di prodotti complessi, nel Material Requirement Planning (MRP) e, nel caso di produzioni semplici, nella disaggregazione delle famiglie di prodotti in fabbisogno di singoli codici articoli.

La pianificazione del fabbisogno dei materiali (MRP, acronimo di Material Requirements Planning) determina i tempi di ordinazione o produzione in base ai programmi relativi ai prodotti che li utilizzano o alla data di consegna se si tratta di un prodotto finito.

L' MRP è un sistema dinamico, basato sul futuro, che tiene conto delle variazioni per minimizzare le scorte ed ottenere stock di componenti bilanciati. E' dunque notevolmente superiore al sistema di pianificazione a punto d'ordine ma richiede una forte volontà della direzione nell'applicarlo, una organizzazione formalmente perfetta, un trattamento e una qualità dei dati ineccepibile.

Tuttavia, nelle Aziende del SSSR il sistema di pianificazione della domanda (di beni di consumo) secondo la metodologia MRP non si è mai sviluppato, per una serie di fattori:

- bassa focalizzazione sul sistema di programmazione della produzione, con conseguente bassi livelli di accuratezza della domanda attesa di servizi;
- difficoltà – se non impossibilità, almeno oggi – di definire standard di consumo per unità di prodotto (distinta base per singola prestazione sanitaria);

- *lead time* dei processi di approvvigionamento, in particolare dalla definizione del fabbisogno alla disponibilità dei prodotti, non definibile con precisione e spesso eccessivamente prolungato.

Tradizionalmente, pertanto, le Aziende Sanitarie hanno utilizzato tecniche di pianificazione della domanda:

- di tipo quantitativo, che prevedono l'uso di modelli matematico - statistico e sono tipicamente usati nei casi in cui siano disponibili i dati relativi alla domanda passata per un periodo di tempo relativamente "lungo" (serie storiche);
- di tipo "qualitativo", i quali richiedono abilità, esperienza, capacità di giudizio, tipicamente usati per le previsioni di medio-lungo termine e nei casi in cui non siano disponibili dati storici (o qualora questi siano poco significativi). Sono metodi applicati nel caso di innovazioni tecnologiche, dell'ingresso sul mercato di nuovi prodotti/servizi (nuovi medicinali, nuove modalità di cura, ecc.), attraverso il ricorso ad un gruppo di esperti, generalmente interni all'azienda (personale medico appartenente a diverse funzioni aziendali);
- di tipo "causale", i quali, sebbene ancora oggi poco diffusi nelle aziende, utilizzano l'elevata correlazione esistente, per alcuni beni e servizi, tra l'andamento futuro della domanda e i valori presenti e passati di alcune grandezze.

1.3. Il ruolo della pianificazione nel processo di budgeting

L'attività di pianificazione si sostanzia nella definizione delle strategie aziendali previste per il medio-lungo periodo (di solito 3-5 anni), in corrispondenza alla durata del mandato di una Direzione. Tali strategie vengono successivamente articolate in programmi, corrispondenti alla declinazione delle stesse nelle varie aree di attività. Poiché la responsabilità gestionale è in capo alla singola Azienda, ad essa competono sia i risultati sia l'utilizzo razionale delle risorse impiegate. Per dare concretezza ai piani strategici è necessario che le varie Aziende provvedano a dotarsi delle risorse essenziali allo svolgimento delle attività. La pianificazione dei fabbisogni di beni di consumo consente, nello specifico, di definire quali risorse consentiranno, nei vari periodi, lo svolgimento delle attività aziendali. Tale logica impone l'affiancamento a strumenti di programmazione tipicamente annuale, quale il **bilancio annuale di previsione**, anche strumenti di medio periodo quali il **bilancio pluriennale di previsione**, previsto anche dal dettato normativo (L.R. 55/94).

Le considerazioni sopra esposte portano ad affermare, in sintesi, che:

- la responsabilità economica è posta in capo alle singole Aziende sanitarie;
- il vincolo economico richiede una programmazione di breve (bilancio economico preventivo) ma anche di medio periodo (bilancio pluriennale di previsione);
- la pianificazione delle attività e delle risorse (tra cui i beni di consumo) richiede una continua verifica e monitoraggio sia relativamente al vincolo economico annuale che pluriennale.

La verifica di congruità economica in termini di attività (ricavi) e risorse impiegate (costi) avviene attraverso il **processo di budgeting**, in cui obiettivi regionali, vincoli di sistema, piano delle attività e fabbisogno di risorse devono trovare una sintesi che, sotto il profilo economico – finanziario – patrimoniale, porta alla formalizzazione del bilancio annuale di previsione ed all'aggiornamento (per scorrimento) del bilancio pluriennale di previsione.

Si tratta di definire le modalità con le quali la formulazione dei fabbisogni di beni di consumo si inserisce nel processo di budget. Si rilevano aspetti di natura tecnica e di natura organizzativa.

Dal punto di vista tecnico, in precedenza è stato affermato che la definizione del fabbisogno di beni di consumo avviene in termini di tipologia di prodotti, quantità, tempo. E' pertanto necessario, in

fase di pianificazione, effettuare una valorizzazione economica del fabbisogno espresso. Il risultato deve trovare una compatibilità economica con il budget aziendale e, in tal senso, si rende necessario progettare una serie di misure per fornire elementi di valutazione ai responsabili della pianificazione ed, in ultima analisi, alla Direzione Aziendale.

Dal punto di vista organizzativo, è necessario individuare la periodicità di valutazione di congruità (contestuale alla definizione del fabbisogno, mensile, trimestrale ecc.) e i soggetti coinvolti (delegati delle U.O., Responsabile di U.O. ecc.).

Un processo continuo ed efficiente di coinvolgimento delle Unità Operative / Strutture aziendali nella definizione del fabbisogno e nella verifica di congruità economica dello stesso, consentirebbe di rendere più agile ed efficace l'intero processo di budgeting.

1.4. Pianificazione e gestione delle scorte

La gestione delle scorte operata nelle Aziende Sanitarie è generalmente disgiunta dalle attività di pianificazione, essendo le due attività distribuite su diversi orizzonti temporali. Mentre la pianificazione del consumo dei beni di consumo è effettuata per un orizzonte temporale annuale-biennale (par.1.2), la gestione delle scorte e dunque dell'approvvigionamento in termini di gestione degli ordini ai fornitori viene effettuata su orizzonti temporali ridotti. Generalmente la gestione delle scorte segue logiche gestionali e non previsionali, l'input del processo è il raggiungimento di un determinato livello di stock, detto livello di riordino, per cui si procede all'emissione dell'ordine al fornitore.

Di seguito si riporta in modo dettagliato la logica utilizzata per la gestione delle scorte dai farmacisti dell'Azienda Ospedaliera di Padova, che rappresenta un buon esempio per le logiche utilizzate nella gestione dei magazzini farmaceutici aziendali.

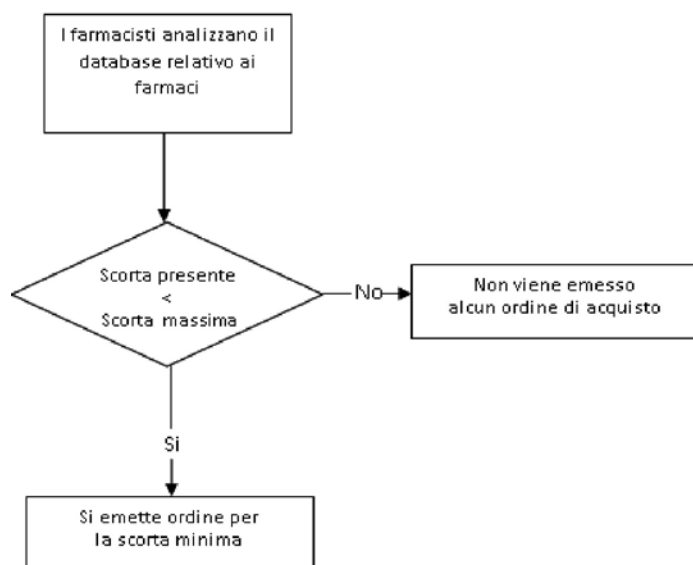
1.4.1. Gestione delle scorte nell'Azienda Ospedaliera di Padova

I farmacisti interrogano, mensilmente, un database in cui sono presenti tutti i farmaci in uso nell'Azienda Ospedaliera. Da tale database, per ogni farmaco, analizzano le informazioni di scorta minima e scorta massima. La scorta minima solitamente è di 1 mese e la scorta massima di 2 mesi. Con tali informazioni effettuano un'interrogazione del database, attraverso la quale decidono se far emettere un ordine di acquisto.

I farmacisti richiedono al database di fornirgli tutti quei farmaci per cui la quantità di scorta presente in magazzino è minore della scorta massima, e dove questa condizione è verificata, il farmaco viene inserito nella lista dei farmaci per cui si deve procedere all'emissione dell'ordine. La quantità per cui acquistare è dunque la scorta minima.

La logica sottostante questo processo è fondata sul non voler avere rotture di stock, garantendo quantità a magazzino sempre sufficienti a soddisfare la domanda dei clienti interni. Tale logica non tiene conto delle diverse tempistiche per la fornitura dei prodotti al magazzino (lead time del fornitore), del tasso di consumo dei farmaci e dell'evoluzione dello stesso nel tempo, dunque della possibile ottimizzazione delle quantità presenti a magazzino. Ulteriore elemento di distorsione per la gestione delle scorte è la possibile mancanza di liquidità, che tipicamente sopraggiunge negli ultimi mesi dell'anno, dovuta al sovradimensionamento delle scorte e dunque degli acquisti di beni per valori maggiori del necessario durante l'anno.

La decisione viene presa secondo lo schema seguente:



1.4.2. La pianificazione a supporto della gestione delle scorte

Uno strumento di pianificazione dei fabbisogni può essere di supporto o utilizzato ad integrazione di un sistema di gestione delle scorte di magazzino. Come si è detto nel paragrafo precedente, ad oggi la gestione delle scorte è un processo spot cadenzato mensilmente o originato dal raggiungimento del livello di riordino: non si esegue dunque un monitoraggio costante dell'andamento delle scorte, e si generano richieste di riordino in quantità fisse.

Uno strumento di previsione dei fabbisogni può essere di supporto alla gestione delle scorte nel fornire informazioni sulle quantità minime e massime da tenere a scorta, e per definire le quantità da riordinare sulla base dei trend di consumo registrati per i diversi beni. Si può ipotizzare la possibilità di modulare le quantità di scorta minima e massima sull'andamento dei consumi medi registrati nel passato, e le quantità da riordinare sui trend generati per i consumi futuri.

1.5. L'utilizzo del sistema di pianificazione per la definizione di standard di consumo

Un possibile approccio alla determinazione del consumo di farmaci associato a ciascuna singola prestazione sanitaria potrebbe essere rappresentato dalla rilevazione delle correlazioni esistenti tra il consumo dei beni e l'incidenza delle diverse prestazioni sanitarie erogate dalle strutture in cui si è registrato il consumo. Ciò potrebbe essere reso possibile mediante l'utilizzo di un applicativo statistico grazie al quale rilevare le correlazioni descritte: inserendo nel sistema previsionale i consumi dei farmaci e l'incidenza delle attività registrate (DRG e diagnosi), nel corso della sperimentazione è stato possibile individuare le correlazioni desiderate.

In termini di strumenti pratici individuati per la determinazione di tali correlazioni si è utilizzata l'analisi delle serie storiche dei prelievi di farmaci e dell'incidenza delle attività registrate, ricercando tra queste ultime i regressori per l'andamento dei primi (cap.5).

Per variabili di regressione intendiamo dati quantitativi di produzione sanitaria individuati come variabili indipendenti rispetto al consumo di beni (variabili dipendenti). Di fatto sono quelle variabili

esplicative del piano di produzione che determinano la domanda di farmaci.

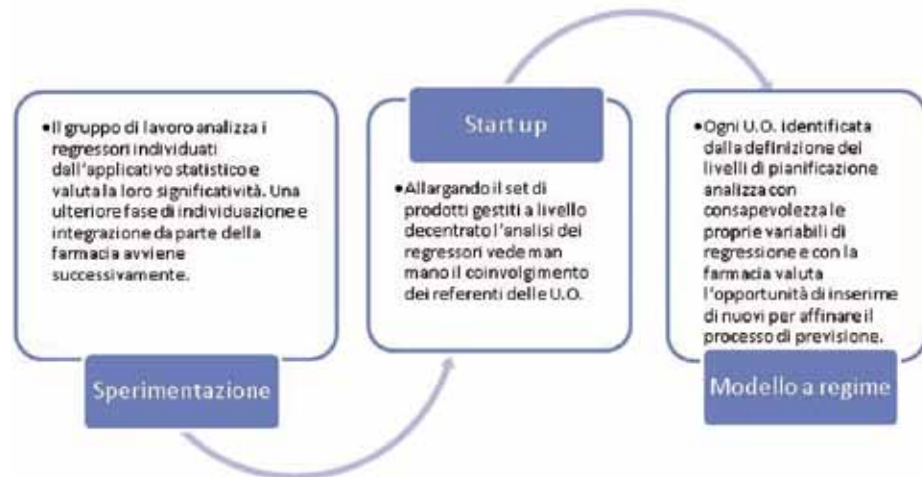
Un set delle variabili di regressione più significative e a maggior indice di correlazione con i farmaci viene individuato dall'applicativo di analisi e previsione statistica e, a seguito di opportune valutazioni da parte del gruppo di lavoro, viene estratto e reso disponibile a cura dei referenti del sistema di misurazione aziendale.

Questa fase costituisce un momento di estrema importanza, in quanto in essa sono individuate le variabili significative che permettono di realizzare una previsione affidabile ed accurata.

Per certi gruppi di prodotti potrà essere sufficiente individuare variabili di regressione aggregate, mentre per altri sarà necessario individuare più puntualmente le serie storiche di riferimento.

L'applicativo statistico utilizzato in sperimentazione rileva le variabili di regressione storiche ma potrebbe consentire di realizzare previsioni anche di queste ultime; tali previsioni, dopo le opportune correzioni per garantire la congruità con i piani di produzione, dovrebbero consentire di ridurre i margini di errore delle stime dei fabbisogni. Una volta individuati i coefficienti di consumo dei farmaci per prestazioni disponiamo di un elemento per la costruzione dei costi standard.

Di seguito viene riportata una sintesi del processo di determinazione dei regressori, della validazione della loro significatività da parte del gruppo di lavoro, e della maggior specializzazione di questo processo nel tempo data la determinazione della corretta unità operativa atta a pianificare ciascun prodotto.



1.5.1. Elementi per la costruzione dei costi standard per il consumo dei farmaci

Il costo standard di un prodotto è il risultato di tre fattori:

$$C_{std} = Q_{std} \times P_{std} \times V_{std}$$

dove

C_{std} = costo standard di prodotto

Q_{std} = coefficiente unitario di impiego standard

P_{std} = prezzo unitario standard

V_{std} = volume standard di produzione

In questo caso il “prodotto” è l'insieme di farmaci impiegati in ogni singola prestazione sanitaria codificata (DRG, Diagnosi, Interventi, Prestazioni Specialistiche).

Il **volume standard** (V_{std}) è il volume di prestazione sanitaria previsto dal Piano di Produzione aziendale.

Il **coefficiente unitario di impiego standard** (Q_{std}) è la quantità di bene sanitario impiegato nella specifica prestazione sanitaria.

Il **prezzo standard** è il prezzo di acquisto del bene sanitario fissato come obiettivo dalle politiche direzionali, ma che poi si concretizza con il valore emergente nella gara programmata.

Il sistema di pianificazione del fabbisogno dei beni sanitari produce come output il **volume di approvvigionamento** al momento t_0 derivante dal mix di tutti i $V_{std} \times Q_{std}$ al netto dei rispettivi stock di magazzino. Il volume di approvvigionamento è l'input per la formulazione del budget degli approvvigionamenti. Però, di norma, il periodo coperto dai contratti di approvvigionamento è pluriennale per cui il volume di approvvigionamento può essere suscettibile di variazioni nel tempo in riferimento a singoli articoli a causa di molteplici determinanti; è quindi utile monitorare se il fabbisogno espresso dalla pianificazione trovi corrispondenza nei consumi effettivi per poter intervenire nei rapporti con i fornitori e comprimere eventuali inefficienze dovute a disallineamenti dei consumi per difetto o per eccesso, rispetto a quanto negoziato.

In base alla sperimentazione avviata si potranno valutare le potenzialità e i limiti di fornire elementi per ottenere:

1. **Volumi di approvvigionamento**, che grazie ad una tecnica feed-forward, diventano standard sempre aggiornati che migliorano l'efficienza del processo;
2. **Coefficienti di impiego standard dei farmaci** per ogni singola prestazione codificata;
3. Previsioni statistiche che agevolino la direzione aziendale nella stesura del Piano di Produzione (**volume standard**).

Il **prezzo standard di acquisto** dei farmaci è considerato il prezzo stabilito a contratto per i volumi concordati.

I coefficienti di impiego standard si possono ottenere dalle correlazioni tra serie storiche e regressori. I risultati ottenuti vanno validati dal farmacista e dal medico specialista che potranno integrare i dati con correlazioni non individuate dall'applicativo statistico.

In questo modo si potrebbero ottenere tre risultati:

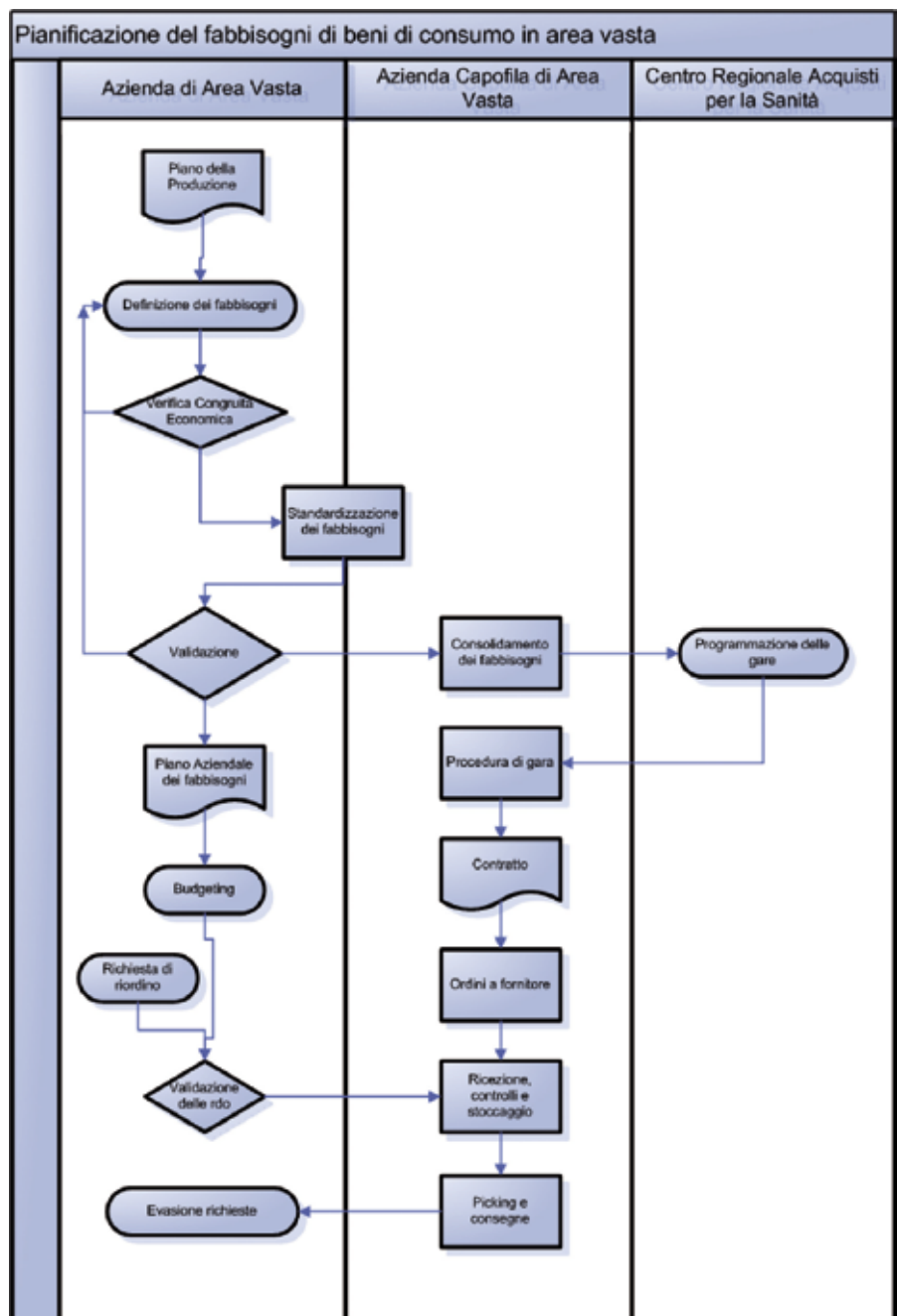
1. Moltiplicando il coefficiente di impiego standard per il prezzo standard otterremo il costo standard dei farmaci per singola prestazione. Tale valore andrà confrontato con il valore individuato dal gruppo di lavoro che si occupa della definizione dei costi standard delle prestazioni sanitarie.
2. Si può ottenere la prima stesura di una possibile distinta base per prestazione sanitaria, che andrebbe analizzata ed eventualmente integrata.
3. La distinta base potrebbe essere utilizzata e affinata sia per un eventuale decisione di sperimentare un sistema MRP in sanità, sia come input del sistema statistico di forecasting che in questo caso disporrebbe di un elemento standard da confrontare con quello consuntivo.

Nell'ottica di una evoluzione nella direzione della definizione di standard di consumo questa analisi degli scostamenti assume il ruolo di valutazione del piano di produzione stimato, di aggiornamento del fabbisogno standard, e dei prezzi a cui viene valorizzato.

2. L'EVOLUZIONE DELLA PIANIFICAZIONE DEI FABBISOGNI IN AREA VASTA

Il processo di sviluppo e integrazione dei processi tecnico amministrativi in Area Vasta, in atto nella Regione Veneto, impone una riflessione sulla possibile evoluzione futura del processo di pianificazione dei fabbisogni.

L'assetto organizzativo di Area Vasta vede la riconduzione delle procedure di scelta del fornitore e di gestione della logistica presso una tra le Aziende sanitarie che vi afferiscono, nella quale è trasferita la titolarità dei contratti di fornitura e la proprietà dei beni di consumo, fino al momento del loro impiego presso le Unità Operative di destinazione ed utilizzo (si veda lo schema seguente).



Nel modello esposto si evidenzia come la responsabilità della definizione dei fabbisogni è posta in carico a ciascuna Azienda, mentre le procedure di approvvigionamento, stoccaggio e distribuzione presso le strutture destinatarie sono ricondotte all'Azienda Capofila di Area Vasta. Nel modello sopra evidenziato, emergono una serie di fattori che rendono ancor più strategica l'attività di pianificazione.

In primo luogo, risulta evidente come la riconduzione della titolarità dei contratti presso l'Azienda Capofila imponga la necessità di un sistema di previsione dei fabbisogni molto strutturato. Infatti, errori nella previsione possono comportare sovra dimensionamenti dello stock, con rischi di obsolescenza dei prodotti e investimenti improduttivi in capitale circolante, ovvero sotto dimensionamenti con rischi di rottura di stock che, nel settore sanitario, costituiscono elemento di forte criticità. L'utilizzo di contratti "aperti" di fornitura costituisce senz'altro una modalità di copertura del rischio, che può risultare, tuttavia, particolarmente onerosa.

In secondo luogo, la numerosità attesa delle procedure di gara di Area Vasta richiede la continua disponibilità di ragionevoli stime di fabbisogni; diversamente, l'attivazione ad hoc di analisi delle serie storiche dei consumi, presso ciascuna azienda, rischia di ridurre la produttività e aumentare i tempi delle procedure stesse di gara.

In terzo luogo, si rende necessaria un'attività di standardizzazione e consolidamento dei fabbisogni in capo all'Area Vasta, al fine di evitare che la gestione sovra aziendale degli acquisti si traduca in una mera attività di aggregazione di fabbisogni aziendali, da bandire con lotti distinti che, di fatto, vanificherebbero le attese di *saving* sugli acquisti. Tuttavia, una standardizzazione dei fabbisogni a livello di Area Vasta costituisce elemento di forte criticità soprattutto sotto il profilo clinico, in quanto le valutazioni tecniche sulla scelta dei prodotti risentono delle diverse competenze, abilità, convinzioni e prassi mediche di ciascuna équipe (o addirittura del singolo professionista) che possono differire da struttura a struttura e, a maggior ragione, tra singole Aziende Sanitarie. Le valutazioni tecniche sui prodotti da mettere a gara, effettuate in Area Vasta, devono pertanto essere ricondotte a livello locale (aziendale), sia per verificarne i requisiti sotto il profilo clinico, sia per valutarne le ricadute economiche rispetto ai vincoli di bilancio. Questo iter di definizione, standardizzazione, valutazione e consolidamento dei fabbisogni rischia di allungare i tempi delle procedure di approvvigionamento, già dilatati a seguito dell'incremento della dimensione delle forniture.

In quarto luogo, si rileva che nelle Aziende Sanitarie del Veneto il sistema di pianificazione sia della produzione che del fabbisogno di prodotti sanitari di consumo appare debolmente strutturato e soprattutto condizionato da logiche economiche di budgeting, che per loro natura sono direzionali e non certamente gestionali ed operative. Pertanto, le previsioni di attività e risorse sono ricondotte spesso, unicamente, a livello economico e impattano solo relativamente con la gestione delle linee produttive e degli approvvigionamenti, processi questi che, di conseguenza, seguono proprie logiche previsionali e gestionali.

2.1. L'utilità di uno strumento omogeneo per la pianificazione in Area Vasta

Secondo quanto indicato ad oggi dalle linee guida regionali la pianificazione dei fabbisogni rimarrà in capo alle singole Aziende anche con il compimento delle Aree Vaste: non si andrà incontro dunque alla centralizzazione dell'attività di pianificazione, ma all'Azienda Capofila spetterà il compito di raccogliere e standardizzare i fabbisogni pervenuti dalle Aziende interessate a partecipare alle procedure di acquisto. Con l'avvio ed il consolidamento delle attività di Area Vasta, si prevede la standardizzazione e l'unificazione dei prodotti utilizzati dalle diverse Aziende. Attraverso l'adozione

di un'Anagrafica Unica Regionale, per la quale è stato avviato un progetto guidato da ARSS e partecipato dalle Aziende del SSSR del Veneto, si otterrà una codifica unica dei prodotti equivalenti tra le diverse Aziende. In questa prospettiva emerge l'utilità di avere a livello di Area Vasta sistemi tra loro comunicanti, che consentano il trasferimento automatico delle informazioni, attraverso l'adozione di linguaggi unici: si profila dunque l'interesse allo sviluppo di un sistema di pianificazione che funzioni il più automaticamente possibile, e che si fondi su regole di codifica condivise tra le diverse Aziende, di modo che le stesse possano confrontarsi agevolmente, migliorando la qualità della gestione.

Con la centralizzazione del processo di logistica in Area Vasta, inoltre, si prevede la gestione centralizzata di tutti i prodotti stoccati nella piattaforma logistica: anche nella gestione delle scorte l'unificazione della codifica e dei sistemi previsionali sarà essenziale.

3. LA SPERIMENTAZIONE AVVIATA

Gli elementi evidenziati nei primi due capitoli rendono evidente e necessario uno sviluppo progettuale sul processo di pianificazione.

In tale ottica, l'Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto ha avviato un'analisi di fattibilità per verificare l'effettiva capacità dei modelli quantitativi nel prevedere l'andamento della domanda di beni di consumo, raccogliendo anche l'interesse di SAS nel partecipare all'iniziativa, mettendo gratuitamente a disposizione i propri professionisti ed una soluzione tecnologica, SAS® Forecast Server.

Si tratta di un motore informatico che genera, prevalentemente in modalità automatica, previsioni su larga scala. Attraverso un'ampia gamma di algoritmi statistici ottimizzati, esso è in grado di analizzare in contemporanea centinaia di migliaia di serie storiche, costruendo per ciascuna di esse, che abbia i requisiti richiesti, il modello statistico che meglio si adatta alle sue caratteristiche. Il sistema permette inoltre di incorporare previsioni gerarchiche riconciliabili, regressori esterni ed eventi di calendario o non prevedibili.

L'analisi di fattibilità si è realizzata con l'alimentazione dell'applicativo SAS® Forecast Server attraverso i dati di consumo di 4 aziende sanitarie (AO di Padova, AULSS 16 di Padova, AULSS 10 di San Donà, AULSS 6 di Vicenza), per un periodo temporale di 3 esercizi. Oltre ai dati di consumo, sono state fornite le serie storiche di alcune variabili di produzione ("regressori"), che potenzialmente possono spiegare il fabbisogno di beni di consumo.

In una prima fase si è proceduto al caricamento dei dati di prelievo per le 4 Aziende. Sono state quindi definite le regole per la strutturazione dei dati e le analisi statistiche da effettuare. Sono stati realizzati due caricamenti dei dati in due diversi momenti temporali, procedendo anche all'inserimento dei dati riguardanti le attività sanitarie in termini di DRG e Diagnosi attribuite dai reparti ospedalieri. È stata infine compiuta una valutazione di natura statistica da parte dei tecnici di SAS e dell'ARSS, per valutare la qualità delle previsioni effettuate dal sistema.

3.1. Oggetto della sperimentazione

Inizialmente la sperimentazione aveva ad oggetto tutti i beni di consumo delle 4 aziende sanitarie. Successivamente, data la mole di dati da elaborare ed analizzare, si è deciso di limitare il campo a farmacie e diagnostici, ed infine esclusivamente ai farmaci. I farmaci, data la gerarchia con l'ATC e la maggiore facilità di correlazione con DRG e Diagnosi, si presentano come gli oggetti che possono garantire migliori risultati quasi al pari dei diagnostici.

Si può, invece, ragionevolmente ipotizzare che le previsioni relative ai dispositivi medici, dati i limiti intrinseci di codifica e la minore correlazione con DRG e Diagnosi, forniscano risultati meno soddisfacenti rispetto ai farmaci.

Per tutti gli altri beni di consumo non si è in grado, al momento attuale, di ipotizzare una valutazione di merito in mancanza di una preliminare analisi delle caratteristiche delle serie storiche.

3.2. Orizzonte temporale considerato

L'analisi delle serie storiche dei prelievi di farmaci e la correlazione con DRG e Diagnosi è stata realizzata su un periodo storico di 36 mesi. La previsione è stata realizzata per i 12 mesi.

3.3. Le fasi della sperimentazione

Durante la sperimentazione sono stati caricati due data set di dati.

Il primo era relativo al periodo storico marzo 2006 - febbraio 2009 con previsione da marzo 2009 a febbraio 2010.

La metodologia adottata dagli statistici di SAS è stata di analizzare le serie storiche dei prelievi di farmaci generate dall'incrocio articolo-livello 1, ovvero le serie storiche presenti in ogni centro di costo.

Ciò ha comportato l'analisi di oltre 140.000 serie delle quali solo circa il 4% si presentavano come serie complete. Le previsioni generate con questo data set sono state ritenute poco soddisfacenti, per cui si è provveduto ad un diverso approccio.

Il secondo caricamento è stato relativo al periodo storico luglio 2006 - giugno 2009 con previsione da luglio 2009 a giugno 2010.

In questo caso è stata modificata la metodologia di analisi passando a serie storiche per articolo-azienda. Le serie si sono ridotte a circa 7.000, delle quali il 26% complete.

Il maggior grado di completezza delle serie ha fatto privilegiare il secondo approccio poiché maggiormente efficace per l'analisi statistica e per le maggiori capacità predittive.

3.4. Gli attori della sperimentazione

La sperimentazione avviata da ARSS è stata realizzata con la partecipazione ed il contributo di diversi attori.

Le Aziende coinvolte

Il sistema previsionale è stato utilizzato per generare le previsioni dei farmaci per 4 Aziende Sanitarie: Azienda Ospedaliera di Padova, ULSS 16 di Padova, ULSS 10 di San Donà, ULSS 6 di Vicenza. Ciascuna di esse ha fornito le serie storiche dei propri prelievi di farmaci per un periodo temporale di 3 anni. In seguito all'analisi statistica sulle serie storiche fornite si sono generate le previsioni dei consumi. Il supporto delle professionalità fornite dalle diverse Aziende è risultato indispensabile per uno svolgimento coerente della sperimentazione con le reali esigenze degli utenti dello strumento. In ciascuna azienda hanno partecipato le seguenti professionalità:

- Farmacista
- Provveditore
- Controller
- IT

ARSS: Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto

L'Agenzia ha svolto il ruolo di

- interfaccia
 - con SAS e con le Aziende per il data set e l'applicativo informatico
 - con gli informatici per gli aspetti relativi l'hardware in cui è stato caricato Sas Forecast e alla rete
- proposta a SAS di soluzioni e supporto metodologico per l'implementazione dello strumento previsionale.
 - analisi dei dati previsionali e feed-back a SAS per le anomalie riscontrate
 - raccolta delle considerazioni e valutazioni espresse dalle professionalità delle aziende.

SAS Institute

Lo strumento previsionale implementato nel corso dello sperimentazione è stato fornito da SAS.

SAS ha provveduto:

- al caricamento dell'applicativo nel Server e alla gestione del dimensionamento dei dischi
 - alla creazione delle gerarchie
 - al caricamento dei data set
 - a collaborare con Arss per risolvere anomalie riscontrate nei data set
 - alla realizzazione di un filtro per la selezione di regressori al fine di ottenere una valenza clinica e non solo statistica
 - alla valutazione delle previsioni apportando modifiche ai parametri per la generazione dei modelli statistici ove questi si sono rilevati non soddisfacenti.

4. FINALITÀ DELLA SPERIMENTAZIONE

Per la fase di sperimentazione sono stati poste le seguenti finalità in ordine di priorità:

1. Generare i fabbisogni dei farmaci per procedere alle gare di acquisto;
2. Supportare l'attività gestionale del farmacista;
3. Agevolare il monitoraggio dell'acquisto dei farmaci da parte del provveditore;
4. Supportare la formulazione dei budget relativi ai farmaci per i vari centri di Responsabilità.

4.1. Generare il fabbisogno dei farmaci per procedere alle gare di acquisto

Al fine di poter procedere alle gare d'acquisto è necessario disporre di informazioni basilari con la seguente articolazione:

- a) Principio attivo
- b) Forma farmaceutica
- c) Dosaggio
- d) Quantità prevista

Attualmente le prime tre informazioni sono inserite nella descrizione del prodotto. Di norma, per la messa a gara le informazioni di cui sopra sono inserite in campi separati e sarebbe opportuno che lo fossero anche i campi dell'anagrafica prodotto. L'applicativo statistico utilizzato durante la fase di sperimentazione effettua le previsioni ai vari livelli gerarchici (Azienda, ATC, prodotto, livello 3, livello 2, livello 1). Nell'ultima fase, dopo aver modificato la gerarchia da Azienda, ATC, livello 3, livello 2, livello 1, prodotto a Azienda, ATC, prodotto, livello 3, livello 2, livello 1 è stata realizzata una riconciliazione di tipo middle-out al livello "prodotto". In questo modo si è data importanza all'incrocio azienda - prodotto, migliorando le previsioni del livello "prodotto", livello questo che risulta di maggiore interesse in fase di gara.

La quantità prevista è la quantità da mettere a gara ed è espressa in unità di singolo prodotto a prescindere dalla confezione. Le aziende hanno infatti fornito la variabile quantità in termini di unità posologica così come concordato nelle prime riunioni.

La Ulss che sono facilitate nell'esprimere il fabbisogno sono quelle che adottano un codice articolo interno che identifica in modo univoco principio attivo + forma farmaceutica + dosaggio a prescindere dalla casa farmaceutica.

4.2. Supportare l'attività gestionale del farmacista

Con previsioni affidabili il farmacista, con l'ausilio di appositi alert, può verificare con cadenze ravvicinate eventuali scostamenti tra previsioni precedenti e previsioni attuali o tra previsioni e prelievi. Ciò consente di focalizzare l'attenzione sulle anomalie di prelievo e tenerne conto in ottica di formulazione dei fabbisogni ai fini della gara di acquisto.

4.3. Agevolare il monitoraggio dell'acquisto dei farmaci da parte del provveditore

Se si dispone di previsioni affidabili e strutturate per agevolare il provveditore nei rapporti con i fornitori è opportuno predisporre degli alert che segnalino gli scostamenti tra il quantitativo previsto a contratto e la previsione aggiornata mensilmente.

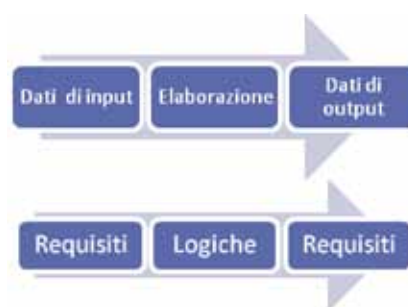
In questo modo il provveditore ha la possibilità di contattare e negoziare in anticipo con il fornitore per quei farmaci che presentano rilevanti scostamenti in positivo o in negativo rispetto a quanto previsto a contratto.

4.4. Supportare la formulazione dei budget relativi ai farmaci per i vari centri di Responsabilità

Attualmente in sede di formulazione di Budget di Centro di Responsabilità il controller dispone del costo storico, ma non è agevolato nel valutare il trend di consumo in crescita o in diminuzione. Con un applicativo statistico che generi previsioni affidabili, il controller in sede di formulazione di budget potrebbe avere la possibilità di partecipare al ciclo di budgeting con dati che possano fungere da valida base per la negoziazione di budget.

5. IL MODELLO DI RIFERIMENTO PER LA GENERAZIONE STATISTICA DELLE PREVISIONI

Nel presente capitolo e nei successivi si è proceduto all'analisi del sistema previsionale adottato nel corso della sperimentazione. In particolare si è proceduto all'analisi in tre passi successivi: dei dati di input si è verificata l'aderenza ai requisiti per essi richiesti, dell'elaborazione si sono descritte le logiche di funzionamento, ed infine si è proceduto alla valutazione della qualità dei dati di output forniti dal sistema.



5.1. I dati di input: rilevanza e caratteristiche

Per effettuare una valutazione della sperimentazione effettuata si deve necessariamente iniziare da una attenta analisi dei dati forniti dalle Aziende coinvolte: della loro strutturazione, del grado di completezza raggiunto nel fornirli, e dell'ammontare complessivo dei dati che l'applicativo deve gestire. La qualità delle previsioni che un motore di pianificazione genera è infatti fortemente condizionata dalla qualità dei dati che vengono inseriti in input e che sono l'oggetto dell'elaborazione. Si è proceduto nel presente capitolo allo sviluppo di questa analisi.

5.1.1. I data-set iniziali: dimensioni e caratteristiche

I dati di ingresso per l'alimentazione dell'applicativo statistico utilizzato per la pianificazione dei fabbisogni sono stati raccolti tramite l'acquisizione di un data-set per ciascuna delle 4 aziende sanitarie coinvolte nella sperimentazione.

Per i dataset in ingresso si sono definiti precisi requisiti al fine di garantire completezza ed omogeneità dei dati. La strutturazione dei dati e quindi la definizione dei diversi livelli di aggregazione e di classificazione degli stessi individuano le unità di pianificazione oltre che le gerarchie e l'interdipendenza esistenti tra aggregati di dati. Le informazioni contenute nel database sono state suddivise per argomenti in ordine logico (tabelle) e poi tali argomenti sono stati suddivisi per categorie (campi). La descrizione analitica di tale strutturazione dei dati è contenuta nell'appendice A.

La sperimentazione ha riguardato la pianificazione dei fabbisogni per i soli farmaci, dei dataset iniziali si sono tenuti in considerazione esclusivamente i dati relativi ai prelievi di farmaci (tabella Consumi), alle diagnosi (tabella Attività_Diagnosi) e ai DRG (tabella Attività_DRG) attribuiti ai pazienti ricoverati.

Dalla Tabella Consumi si sono ricavate tutte le informazioni ai fini della costruzione delle serie storiche e dunque della pianificazione dei fabbisogni. Ciascun record di questa tabella identifica univocamente il prelievo di un farmaco in un determinato centro di costo in uno specifico intervallo temporale. Di fondamentale importanza è dunque la corretta e completa compilazione dei campi della

tabella in questione, poiché da questo dipende la possibilità del sistema di elaborare correttamente i dati storici per ottenere delle previsioni affidabili.

Dalle tabelle Attività_Diagnosi e Attività_DRG si sono invece ricavati i dati per individuare i regressori al fine di migliorare il grado di affidabilità delle previsioni. Ciascun record di queste tabelle identifica univocamente la frequenza di attribuzione di una specifica diagnosi o di un DRG in un centro di costo per uno specifico intervallo temporale.

Per la valutazione dei dati in ingresso e dunque della qualità degli stessi, è rilevante il grado di completamento delle diverse tabelle. Di seguito vengono riportati i dati riassuntivi delle dimensioni del database, primo driver per il dimensionamento del sistema previsionale, e del grado di completamento dello stesso.

database: CONSUMI	q.tà RECORD			q.tà ARTICOLI			ATC
	record	record senza ATC	record senza contratto	articoli	senza atc	senza AIC	numero ATC
Az. 901	311.094	87	10.830	1.846	3	-	750
Az. 116	210.751	116	2.832	1.774	8	2	673
Az. 106	394.202	13.161	385.505	2.007	177	-	937
Az. 110	243.047	5.652	243.047	1.408	31	-	713

db: Attività_diagnosi

	numero record	numero diagnosi
Az. 901	100.889	6.100
Az. 116	23.210	2.834
Az. 106	52.366	4.903
Az. 110	36.367	3.749

db:Attività_DRG

	numero record	numero DRG
Az. 901	65.881	556
Az. 116	15.746	445
Az. 106	32.607	539
Az. 110	25.084	503

Dalle tabelle presentate emerge come ci siano campi per alcune aziende quasi completamente non popolati (es. codici contratto per le ULSS 10 e 06), e diversi gradi di completezza dei database inseriti.

La partizione dei dati secondo il Conto/Articolo

Per una prima suddivisione e partizione dei dati di consumo inseriti nel database iniziale si è definita la struttura degli stessi secondo i campi presentati in tabella: conto di attribuzione, categoria del prodotto, classificazione secondo la codifica ATC, e infine il codice interno dell'articolo.

In questo modo seppur la sperimentazione si sia limitata ai farmaci, e dunque non sia stata di particolare rilievo questa classificazione se non al fine di selezionare i soli farmaci da includere nelle analisi previsionali, nell'ipotesi di applicazione del motore previsionale alle diverse categorie merceologiche (farmaci, diagnostici, dispositivi medici), questa possibilità di partizione dei dati risulta determinante.

Partizione Conto /Articolo	
Livello della partizione	Descrizione
Conto	Conto di Contabilità Generale
Categoria	Categoria Interna
Classificazione	ATC per Farmaci
Cod. Articolo	Codice interno Articolo

Al primo livello si trova il conto del bilancio, inserito a sistema tramite la Tabella Consumi (cod_ conto); successivamente si trova la categoria interna di classificazione degli articoli. All'interno di tali categorie si individuano i farmaci secondo la codifica ATC, univoca per ciascun principio attivo, ed infine si scende a livello di singolo Articolo.

Le gerarchie dei centri di costo e degli articoli

Per la generazione delle previsioni la struttura dei dati ed il modello adottato prevedono la definizione di gerarchie dei centri di attribuzione dei prelievi e nell'identificazione dei farmaci.

La scelta nella definizione di gerarchie per i livelli organizzativi di attribuzione dei prelievi è stata effettuata cercando l'aderenza alla strutturazione naturale delle aziende. Allo stesso tempo e parallelamente a questa gerarchia se ne è sviluppata una per gli articoli.

Gerarchia CDC	Gerarchia prodotti
Azienda	ATC
Centro Liv. 3	Cod. Articolo
Centro Liv. 2	
Centro Liv. 1	

Per ciascuna azienda, a partire dai dati inseriti nei database, estratti da fonti dati aziendali interne, si sono definiti i tre livelli aziendali caratterizzanti la gerarchia dei centri di costo. Per omogeneità nella strutturazione dei dati si sono indicati come livelli orientativamente da seguire i seguenti:

- Livello 3: Struttura
- Livello 2: Centro di Responsabilità
- Livello 1: Centro di Costo

In seguito verrà evidenziato come la pretesa omogeneità nella strutturazione delle gerarchie per le diverse aziende abbia trovato un ostacolo nelle essenziali differenze nella classificazione dei centri di costo, dei centri di responsabilità e delle strutture effettuata da ciascuna azienda.

Parallelamente alla gerarchia per i centri di costo si identifica la classificazione dei prodotti, e per ciascuno di essi si presentano due livelli: il livello ATC, che identifica il principio attivo di ciascun farmaco, ed il livello codice articolo, tipicamente il codice interno che identifica il singolo prodotto.

La definizione delle gerarchie ha determinato il modello per le previsioni effettuate dal motore di forecasting. La presenza delle due classificazioni fa in modo che si possano generare diverse previsioni conseguentemente alla scelta della strutturazione dei dati dei prelievi, a seconda dell'incrocio guida per il processo di pianificazione.

La partizione dei dati nei termini sopra descritti di conto-categoria-ATC-articolo, e le gerarchie in termini di azienda-livello 1-livello 2-livello 3 e ATC-articolo comportano suddivisioni, visualizzazioni, ma anche valorizzazioni dei dati a livelli diversi. Per ciascuna delle combinazioni identificate dai 3 livelli di pianificazione e dalla classificazione degli articoli per ATC articolo si origina una possibile visione sui dati (se ne hanno dunque sei in totale).

È da sottolineare come la possibilità di identificare le serie storiche su questi sei incroci comporti la creazione di diversi modelli di previsione, fondati sulla scelta dell'incrocio che guida la pianificazione. La pianificazione ha in questo senso attraversato due fasi distinte, che verranno nel seguito analizzate e chiarite (par.5.2.2).

Le criticità delle gerarchie identificate

Per la strutturazione dei livelli per la gestione delle gerarchie da parte del motore di pianificazione

è stato definito un modello condiviso al fine di rendere omogenea l'elaborazione delle previsioni. I tre livelli identificati sono stati:

- Livello 3: Struttura, raggruppamento di Centri di Responsabilità
- Livello 2: Centri di Responsabilità
- Livello 1: Centri di Costo

È stata compiuta una analisi sulla strutturazione dei livelli gerarchici per le 4 aziende, riscontrando diversità nella strutturazione interna dei centri di costo in termini di numerosità delle unità identificate e dei diversi metodi di aggregazione delle stesse.

	Az. Osp. Padova		ULSS 116 Padova		ULSS 106 Vicenza		ULSS 110 San Donà	
L.3	132	Reparti	55	U.O.C. e distretti	40	Dip./U.O./ Distretti/Altro	15	Presidi.Ospedalieri/ Distretti/Altro
L.2	374	Centri di di Costo	260	Centro di costo	117	Unità operative/cdr	82	U.O.C. e semplici
L.1	382	Centri di Costo	260	Centro di costo	180	Centri di costo	316	Centri di costo

Come si denota da questa sintesi tabellare ci si trova davanti ad una diversità nella strutturazione dei centri di costo da parte delle Aziende: nel caso delle ULSS 10 e 6 i tre livelli sono a struttura piramidale, con successive aggregazioni, mentre per le Aziende Padovane si denota un'identità tra i livelli 2 e 1, di modo che si riduce il grado di strutturazione dei dati. Allo stesso modo si identificano diversità nella scelta della struttura aziendale da inserire nei tre livelli gerarchici.

Nella prospettiva di un utilizzo di uno strumento di pianificazione a supporto delle attività di Area Vasta, una strutturazione omogenea delle strutture effettuata con analogia logica assume una certa rilevanza.

Emerge dunque la necessità di concepire una strutturazione dei centri di costo che risponda alle esigenze della pianificazione in termini sia informativi (struttura dei dati) che gestionali (corrispondenza con livelli di responsabilità).

Se l'identificazione dei centri di costo (livello 1) è frutto dell'esigenza aziendale, solitamente legata alle attività del controllo di gestione, la riorganizzazione e l'aggregazione degli stessi in livelli successivi (livello 2 e livello 3) può essere effettuata in modi diversi.

Il suggerimento proposto in questa sede è dunque un ripensamento della strutturazione delle gerarchie interne alle aziende ai soli fini della pianificazione, secondo criteri di omogeneità quali:

- Livello 3: struttura Aziendale considerata (struttura ospedaliera piuttosto che territoriale, dipartimenti trasversali e unici);
- Livello 2: Dipartimenti, dando particolare attenzione alle unità operative che agiscono per altre, caso tipico delle piastre operatorie;
- Livello 1: Centri di costo, identificati quale unità minima di pianificazione.

L'ideale è disporre di una struttura che associ gli aspetti informativi con le responsabilità gestionali. A titolo di esempio per le ULSS è importante avere una struttura di questo tipo:

Struttura		Responsabile	
ULSS		Farmacista e Direzione sanitaria	
Presidi Ospedalieri	Tot. Distretti e dipartimenti	Direzione Ospedaliera	Direttore Servizi Socio-Sanitari
Dipartimenti	Dipartimenti-Farmacie Territoriali-Distretti	Direttore di Dipartimento	Direttore di dipartimento, di distretto
Unità operative	Elementi dei distretti	Direttore di Struttura Complessa – Coordinatore Infermieristico	

In seguito all'analisi più dettagliata svolta per le diverse Aziende si è identificato un ulteriore elemento di discussione per l'aggregazione dei centri di costo: la tipologia di aggregazione scelta per le strutture territoriali. In questo senso si possono identificare gerarchie di tipo esclusivamente territoriale-geografico, piuttosto che di tipo funzionale. A titolo di esempio riportiamo la scelta dell'ULSS di Vicenza, che nella strutturazione ha scelto di aggregare le Case di Riposo dell'intero territorio in un unico centro di responsabilità chiamato "Servizi interdistrettuali", e le diverse strutture del Sert nel centro "Tossicodipendenze". In tal modo si è prevista una aggregazione di tipo funzionale che travalica i limiti territoriali dei diversi distretti. Una scelta di questo genere ai fini della pianificazione si rivela interessante, riuscendo a raggruppare strutture tra loro omogenee anche se distribuite in differenti località.

5.1.2. La rispondenza dei dati di input ai requisiti richiesti dall'applicativo

L'affidabilità delle previsioni generate dal motore statistico è fortemente condizionata dalla qualità e completezza dei dati in input, e dalla loro rispondenza a requisiti specifici. La logica che sottende la pianificazione è l'analisi statistica delle serie storiche, a partire dai dati di prelievo (tabella consumi) per i diversi farmaci, dalle attività svolte in termini di DRG (tabella attività_DRG) e di diagnosi attribuite (tabella attività_Diagnosi). Si presenta dunque una valutazione sulla qualità e rispondenza ai requisiti dei dati storici dei database.

Il limite dell'approccio a prelievi

I dati per il popolamento delle serie storiche utilizzati nella sperimentazione sono dati di prelievo dei farmaci da magazzino, e non dati relativi ai reali consumi degli stessi. Tale situazione è dovuta essenzialmente alle carenze informative delle aziende relativamente ai dati sui consumi dei farmaci: la tracciabilità degli stessi e le informazioni possibili sono limitate al prelievo a magazzino e alla successiva consegna all'unità operativa richiedente.

Tra il prelievo ed il consumo di un farmaco ci sono essenziali differenze, particolarmente incisive per i farmaci a bassa frequenza di consumo:

- il lasso temporale di differenza tra il prelievo ed il consumo, non contestuali;
- la formazione delle scorte di reparto, che, in alcuni casi, possono alterare radicalmente la consequenzialità tra prelievo e consumo, il primo essenzialmente collegato alle scelte gestionali che le diverse unità operative adottano per la gestione del proprio magazzino, il secondo all'operatività e al reale fabbisogno per il bene;
- la diversità di obiettivi tra le strutture logistiche e le unità operative che ne influenzano la gestione congiunta delle scorte.

Dalle osservazioni effettuate sui dati di input per la sperimentazione sono emerse le criticità

sopraelencate, con la conseguente accentuata variabilità dei prelievi, scarsamente collegati all'andamento reale dei consumi, in particolare nel breve periodo.

Per le attività che utilizzano dati di consumo di medio periodo, quali la pianificazione degli acquisti per la programmazione delle gare, l'avvio delle relative procedure e la definizione del fabbisogno di gara, la lunghezza del lasso di tempo considerato riduce l'impatto negativo di questo approccio. Prevedendo una adeguata forma di inventario delle scorte di reparto in fase di definizione dei fabbisogni di gara si può ridurre ulteriormente tale effetto negativo, conoscendo la differenza puntuale tra volume prelevato ed effettivamente consumato.

L'approccio a consumi impatta negativamente sull'utilità dello strumento per le attività di gestione del farmaco operate dai farmacisti, ed in particolare per la qualità degli output statistici ottenuti dal motore di previsione.

La conoscenza dell'andamento dei consumi senza la distorsione temporale e quantitativa dovuta alla presenza delle scorte di reparto consentirebbe inoltre una maggior correttezza nella valutazione della correlazione con i regressori individuati (par.5.2) per ciascuna tipologia di bene, legame che deve avvenire ed essere valutato su un determinato periodo temporale.

Per dare avvio ad una virtuosa gestione delle scorte e ad un sistema trasparente di gestione e controllo dei consumi, risulta dunque di primaria importanza la creazione di un sistema di tracciabilità completa del farmaco, scopo che esula dalla presente linea di progetto.

L'anagrafica dei prodotti

Una anagrafica completa, coerente ed omogenea è il primo presupposto per la possibilità di ottenere un efficiente strumento di pianificazione dei fabbisogni. Lo sviluppo di una anagrafica unica a livello regionale è uno dei progetti in atto da parte dell'Agenzia Regionale Socio Sanitaria: la realizzazione di tale progetto potrà avere un positivo impatto sui processi gestionali delle Aziende Sanitarie e sullo sviluppo di strumenti innovativi, quale appunto l'applicativo per la pianificazione dei fabbisogni.

Si è rilevata nel corso della sperimentazione l'assenza di una uniformità nell'anagrafica dei prodotti, e dai dati riassuntivi presentati nel par. 5.1.1: si denota l'assenza del codice contratto per le ULSS di Vicenza e di San Donà; per Vicenza si denota anche una carenza nella compilazione del campo ATC e circa un centinaio di codici ATC a 9 caratteri.

Il grande rilievo che ha lo sviluppo di un'anagrafica unica riguarda la possibilità di tenere traccia dell'equivalenza dei prodotti, della sostituzione di un prodotto con uno alternativo, creando dunque i presupposti per la rilevazione della continuità di utilizzo di un determinato bene nel tempo.

Nella sperimentazione si è reso evidente tale problema a seguito delle differenti modalità di codifica utilizzate dalle aziende: nelle Aziende di Padova (ULSS 16 e Az. Ospedaliera) la continuità tra prodotti tra loro equivalenti o alternativi viene segnalata tramite l'annotazione "vedi" nel campo descrizione del "codice interno prodotto" dell'articolo che viene sostituito o affiancato da un altro. La tabella seguente mostra l'elevata incidenza di tale fenomeno sull'ammontare totale di articoli gestiti da Padova.

		Anni 1 -2-3	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Prev
AO PD	Articoli totali	1846	1457	1396	1384	1389
	Art. con vedi	382	319	315	259	258
	Art. senza vedi	1464	1138	1081	1125	1131
16	Articoli totali	1774	1386	1323	1309	1306
	Art. con vedi	473	410	372	291	290
	Art. senza vedi	1301	976	951	1018	1016

Per comprendere meglio il fenomeno è opportuno approfondire alcuni aspetti.

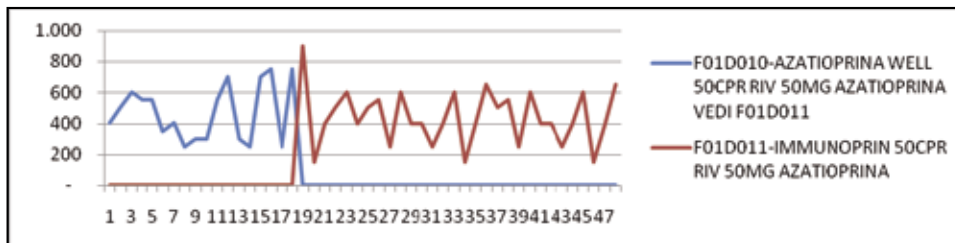
Nell'Azienda Ospedaliera di Padova – nei 36 mesi di storico – ci sono 382 articoli con “vedi” nella descrizione, ma anche altri 146 che, senza “vedi” nella descrizione, sostituiscono alcuni di questi. Ci sono quindi un totale di 528 articoli interessati dal fenomeno dell'equivalenza (29% sul totale di 1.846).

Sui 528 articoli interessati dal fenomeno di equivalenza , 378 rappresentano 174 serie uniche (quindi 204 articoli sono, di fatto, doppioni), mentre 150, pur con “vedi” nella descrizione, non hanno ancora equivalenti.

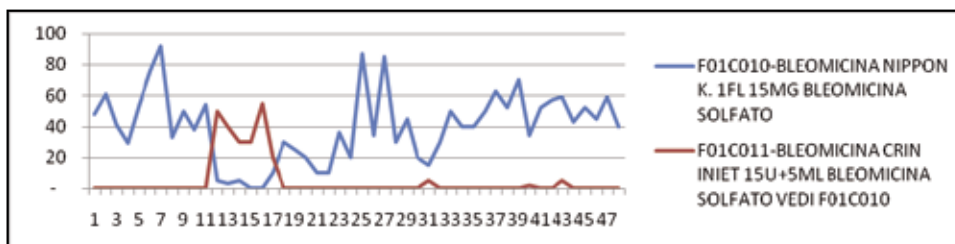
Azienda Ospedaliera di Padova	Situazione	
	attuale	corretta
Serie uniche	1.318	1.318
Serie equivalenti	378	174
Art. con “vedi” , ma ancora senza equivalenti	150	150
Totale	1.846	1.642

In ultima analisi l'11% degli articoli (1.846-1.642= 204) rappresentano serie di prodotti equivalenti. Nel fenomeno dei prodotti equivalenti assistiamo a 3 situazioni:

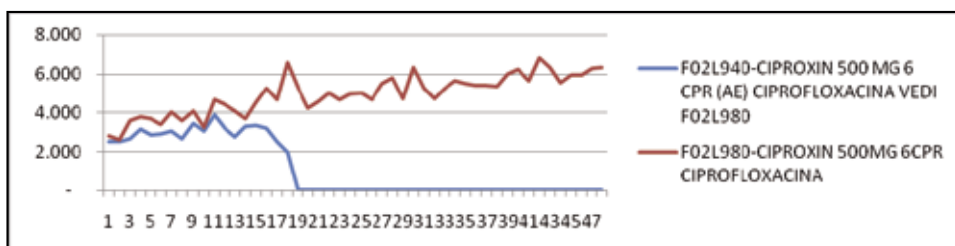
1. Un prodotto ne sostituisce definitivamente un altro (che successivamente può essere sostituito da un terzo prodotto)



2. Un prodotto sostituisce per un breve periodo un altro prodotto che poi ricomincia ad essere consumato



3. Due prodotti vengono prelevati in parallelo per un periodo dello stesso arco temporale



A ciò si aggiunge che il prodotto sostituito o sostituito può coprire un arco temporale molto limitato.

Il problema generato da questo tipo di codifica risiede nel fatto che da 174 prodotti vengono generate 257 previsioni di cui ben 141 sono rappresentate da quantità uguali a quelle dell'anno precedente e non da reali previsioni statistiche.

Gli articoli non interessati dal fenomeno dell'equivalenza, che hanno una previsione non generata dall'applicativo ma che è stata copiata dall'ultimo anno, sono pari al 36% degli articoli con previsione. Mentre per i prodotti interessati dal fenomeno dell'equivalenza l'incidenza è del 55% .

	A	B	(A:B)%
	Previsione = Ultimo anno	Articoli con Previsione	
Articoli	408	1.130	36%
Equivalenti	141	257	55%
Totale	549	1.387	40%
Senza previsione ¹		459	
Quadratura		1.846	

L'ULSS 6 di Vicenza, invece, ha adottato il principio di continuità nella codifica degli articoli attribuendo a prodotti sostitutivi lo stesso codice interno aziendale, garantendo in tal modo un elevato popolamento delle serie storiche di prelievi nel tempo. Tale differenza nella logica di codifica si riscontra nel grado di completezza delle serie storiche, che viene di seguito presentata: per l'ULSS 6 si rileva la maggior percentuale di serie storiche complete, la minore per quanto riguarda le serie con meno di 7 prelievi ed infine il minor numero di Articoli relativamente ai codici ATC complessivi.

Emerge dalla tabella sotto riportata la maggior continuità delle serie storiche, nel caso di una logica di codifica basata sull'attribuzione di un medesimo codice a prodotti equivalenti o sostitutivi, seguita dall'ULSS 6. Tale modalità di codifica consente agli operatori che gestiscono gli acquisti dal provveditorato e agli appartenenti alla funzione logistica di conoscere la reale disponibilità di ciascun prodotto che risponda a specifiche caratteristiche di natura clinica, senza dover tenere in considerazione una molteplicità di codici.

	Ao PD	6	16	10
Tipologia serie	N° Serie			
Serie complete	429	629	332	451
Altre serie	939	832	914	708
Serie con al max 6 prelievi	478	546	528	249
Totale	1.846	2.007	1.774	1.408

	Ao PD	6	16	10
	% N° Serie			
Serie completa	23%	31%	19%	32%
Altre serie	51%	41%	52%	50%
Serie con al max 6 prelievi	26%	27%	30%	18%
Totale	100%	100%	100%	100%

N° Articoli	1.846	2.007	1.774	1.408
-------------	-------	-------	-------	-------

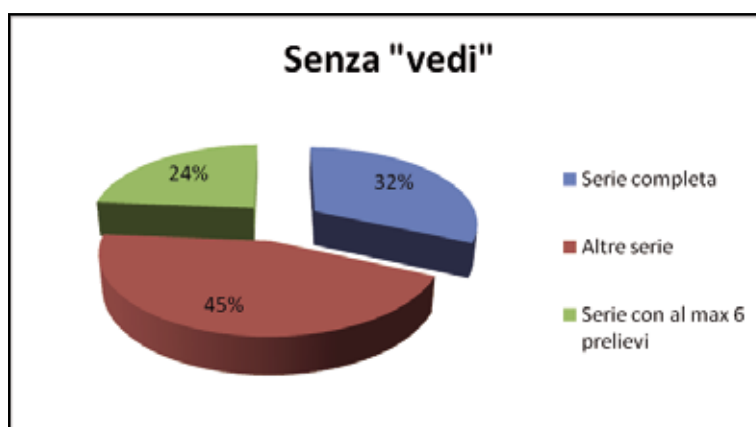
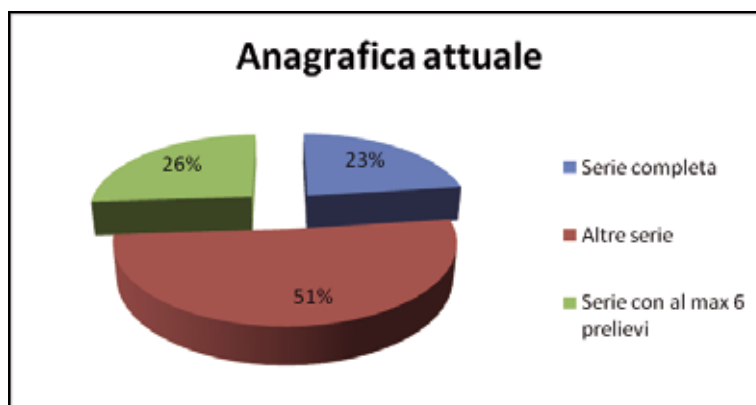
Un fattore che determina la qualità e l'affidabilità di un modello previsionale basato su serie storiche è il grado di completezza dei dati in ingresso. Il periodo storico considerato è di 36 mesi e dunque le previsioni saranno tanto più affidabili quanto più ci avviciniamo al pieno popolamento

¹ - Popolate in tutti i 36 mesi dello storico.

delle serie. Nella tabella precedente si identificano i tassi di popolamento delle serie storiche. Particolarmente rilevante è il dato riguardante le serie che presentano al massimo 6 prelievi, per le quali l'applicativo statistico non sviluppa una previsione data la non rilevanza statistica della serie storiche. La non continuità delle serie è un fattore caratteristico per quanto riguarda il consumo dei farmaci, date le evoluzioni in termini di linee terapeutiche e di sviluppo di nuovi prodotti, ma tale caratteristica viene ulteriormente accentuata dalla non univocità dell'anagrafica delle aziende.

Si è compiuta dunque la valutazione dell'impatto di una logica di codifica non univoca per prodotti equivalenti ripulendo il database dell'Azienda Ospedaliera di Padova dagli articoli con "vedi" nella descrizione per unificare diverse serie di prelievi riferite, di fatto, a farmaci univoci. In questo modo si è verificato come l'ammontare di serie estremamente frammentate (es. meno di 7 prelievi) è analogo nelle diverse aziende, dato che il consumo dei farmaci segue degli andamenti analoghi in realtà aziendali diverse. Di seguito è riportato il confronto tra l'Azienda Ospedaliera e l'ULSS 6 di Vicenza.

	Anagrafica attuale			Senza "vedi"	
	Ao PD	6		Ao PD	6
Serie completa	23%	31%	Serie completa	32%	31%
Altre serie	51%	41%	Altre serie	45%	41%
Serie con al max 6 prelievi	26%	27%	Serie con al max 6 prelievi	24%	27%
Totale	100%	100%	Totale	100%	100%



5.1.3.L'acquisizione dei dati

L'acquisizione dei dati è un momento fondamentale per il corretto funzionamento del sistema previsionale: risulta dunque necessaria una definizione delle modalità e dei tempi con cui l'aggiornamento dei dati deve avvenire. Le esigenze fondamentali davanti alle quali ci si trova sono la tempestività dell'aggiornamento, che consenta previsioni fondate su dati sempre aggiornati e l'affidabilità degli stessi, a seguito del loro avvenuto consolidamento.

La logica rolling

L'acquisizione dei dati viene effettuata secondo una logica rolling su base trimestrale e mensile: ad ogni nuovo caricamento da effettuare con scadenza mensile deve corrispondere un aggiornamento per scorrimento del periodo storico e previsionale. Tale logica ha lo scopo di consentire la generazione di previsioni con un aggiornamento continuo dei dati.

Tale esigenza deve però tenere in considerazione la necessaria procedura di consolidamento e validazione dei dati in ingresso al motore di pianificazione.

La sperimentazione ha evidenziato come i dati relativi ai consumi, ai DRG e alle Diagnosi siano disponibili dopo un mese circa dal termine del periodo considerato. Per quanto riguarda i dati dei consumi, al fine di valutare il processo di consolidamento dei dati, si è operato un confronto tra i due caricamenti effettuati nel corso della sperimentazione, effettuati nel 3/2009 e nel 6/2009. Le evidenze emerse son state:

- Azienda Ospedaliera di Padova: su 1926 articoli, 280 presentano differenze medie tra i due caricamenti del 116%;
- Azienda 116 Padova: su 1704 articoli, 728 presentano differenze medie tra i due caricamenti del 49%;
- Azienda 110 San Donà: su 1385 articoli, 1240 presentano differenze medie tra i due caricamenti del 47%;
- Azienda 106 Vicenza: su 1894 articoli, 25 presentano differenze medie tra i due caricamenti del 4.1%.

È emersa dunque una forte criticità nella continuità e correttezza dei dati. Le cause delle difformità sono state individuate in diversi fattori:

- Azienda 110 di San Donà: lo scostamento è stato causato dal sorgere di un nuovo centro di costo che ha completamente alterato la distribuzione dei consumi rispetto alla precedente struttura organizzativa;
- Aziende 116 e 901: l'errore è stato effettuato nel primo caricamento con il quale è avvenuta la mancata estrazione di una fonte di dati relativi a rapporti reciproci tra le due aziende;
- Azienda 106 di Vicenza: la differenza tra i due caricamenti è stata minima, dovuta probabilmente al consolidamento nel tempo dei dati consuntivi di prelievo.

Emerge dunque la necessità di prevedere una adeguata procedura per la validazione dei dati. Di particolare rilievo è il caso di Vicenza: in assenza di errori nei caricamenti i dati sono disponibili consolidati con circa un mese di posticipazione dal termine del periodo considerato. È dunque lecito prevedere caricamenti in logica rolling a scadenza mensile, effettuati con un mese di posticipazione.

Dalle situazioni descritte emerge con forza la necessità di prevedere l'accadimento di alcuni fenomeni, quali il sorgere o cessare di centri di costo, e di definire procedure organizzative riguardanti la compilazione e la validazione dei dati, prevedendo delle figure professionali che si dedichino a tali attività.

La validazione dei dati

La validazione dei dati assume un ruolo fondamentale per l'ottenimento di un sistema predittivo affidabile. Il motore di pianificazione per generare le previsioni deve essere alimentato da dati consolidati e certi: si deve dunque prevedere una fase di verifica e di conseguente validazione dei dati.

La necessità di definire delle procedure per l'inserimento dei dati dei consumi dovrebbe garantire comportamenti omogenei e coerenti nel tempo e nelle diverse realtà aziendali. Si deve quindi prevedere una procedura che regoli il processo di inserimento dei dati e la corrispondente gestione dei casi particolari (centri di costo sorgenti e cessanti, prodotti nuovi e prodotti obsoleti, equivalenze tra prodotti, valori negativi e prodotti non valorizzati), e per l'individuazione dei parametri di controllo per la validazione dei dati inseriti.

Di fondamentale importanza è l'individuazione di persone con adeguate competenze a cui assegnare il compito di filtrare i dati e validarli. La sperimentazione non ha consentito di quantificare la mole di lavoro che sarà necessario affrontare, dato che la natura sperimentale del progetto ha avuto in seno le difficoltà dell'avvio, mentre si prevede una sostanziale riduzione delle disomogeneità e delle difficoltà nel funzionamento a regime.

Comunque in prima analisi si presume la necessità di prevedere:

- un controllo di natura statistica sulla qualità dei dati;
- un controllo di merito sui dati, effettuato da persone coinvolte nell'utilizzo dei prodotti.

Situazioni critiche nella gestione dei dati

La procedura di validazione dei dati deve tenere conto delle situazioni critiche che più frequentemente si presentano, di cui le seguenti sono le più frequenti.

Valori negativi

L'osservazione dei dati in input ha denotato la presenza di valori negativi nei prelievi dalla farmacia. Tali valori devono essere eliminati nella base dati iniziale, non rappresentando reali dati di consumo; la presenza di tali dati può provocare forti distorsioni alle previsioni generate. I valori negativi possono essere originati da diverse cause:

- errori di digitazione
- resi a magazzino
- errori di attribuzione ai centri di costo

L'identificazione delle cause che originano i valori negativi è essenziale ai fini di riconsiderarli correttamente, facendoli rientrare nella serie storica coerentemente con il loro reale significato. In particolare nel caso si tratti di un errore di digitazione in fase di caricamento deve essere apportata la correzione. Nel caso invece il valore negativo sia originato da un reso a magazzino o da una attribuzione errata, lo si deve considerare per la corretta misurazione del consumo reale dell'articolo. Si deve dunque prevedere una metodologia di gestione di queste situazioni, per il corretto inserimento dei dati.

Centri di costo sorgenti e cessanti

Il sorgere o il cessare di un centro di costo può causare forti anomalie nella gestione dei dati in ingresso e delle previsioni. La conseguente modifica alla struttura dei dati comporta infatti forme di aggregazione degli stessi diverse: attribuzioni di consumi e conseguentemente di previsioni a diverse strutture in diversi momenti temporali. La gestione di queste evenienze è essenziale.

Nel corso della sperimentazione si è potuto osservare l'impatto del sorgere di un nuovo centro di costo per l'ULSS 10 di San Donà, avvenuto tra il primo ed il secondo caricamento. Tale accadimento

ha portato ad una differenza media tra i due caricamenti del 47% delle quantità sulla quasi totalità dei dati considerati.

Il sorgere o il cessare di un centro di costo ha effetti critici nell'attività di programmazione delle attività dei diversi centri su cui ha influenza tale nuovo avvenimento, in termini di pianificazione degli acquisti, della distribuzione dei prodotti, dell'attribuzione contabile dei consumi.

Si devono dunque definire le modalità di gestione di tali problematiche, particolareggiando le situazioni a cui si può andare incontro e definendone le azioni correttive.

- sorgere di un centro di costo ex-novo, al quale corrispondono attività e consumi nuovi;
- sorgere di un centro di costo, sostitutivo di un altro;
- sorgere di un centro di costo in seguito alla aggregazione di attività prima gestite da altri centri;
- sdoppiamento di un centro di costo, con origine di due centri diversi;
- cessazione di un centro di costo a seguito dell'eliminazione delle attività ad esso afferenti;
- cessazione di un centro di costo per redistribuzione delle sue attività ad altri centri.

Articoli non valorizzati

L'assenza di una valorizzazione degli articoli in termini di prezzo unitario riscontrata in un cospicuo ammontare di casi in sperimentazione, è una criticità da affrontare: altera i valori per la formulazione del budget, altera le previsioni di spesa per la pianificazione degli acquisti, non consente la comparazione tra i prezzi di prodotti equivalenti.

In fase di sperimentazione si è rilevato come il 4% dei prodotti non siano valorizzati nell'ultimo anno di storico, per un ammontare complessivo dell'8,50% della quantità totale.

	Numero articoli	Quantità
Non valorizzati	229	4.249.897
Totali	5.659	50.001.001
Percentuale	4,05%	8,50%

Assenza del codice contratto

Come precedentemente descritto nella valutazione della completezza dei data-set si è rilevata frequente l'assenza del codice contratto relativo ad un singolo report della tabella consumi. Tale carenza ha un impatto fortemente negativo sull'utilità dello strumento previsionale come supporto alle attività dei fornitori. L'inserimento del codice contratto consente infatti il monitoraggio e la classificazione dei fabbisogni sulla base della scadenza del periodo contrattuale, oltre che la valutazione degli scostamenti tra le quantità a contratto e i consumi effettivi. Tale mancanza pregiudica dunque l'utilità dello strumento di pianificazione come supporto per l'attività del fornitore.

5.2. Le logiche dell'elaborazione dell'applicativo statistico

5.2.1. L'analisi delle serie storiche

Il sistema di pianificazione utilizzato nella sperimentazione adotta la teoria dell'analisi delle serie storiche per la generazione delle previsioni. Tale tecnica quantitativa consiste nell'individuazione di modelli matematici che descrivano l'andamento dei consumi nel tempo, sulla base dei valori passati assunti dagli stessi. L'analisi effettuata dal motore statistico è stata svolta sulle serie storiche dei consumi di ciascun articolo, registrati con frequenza mensile.

Le previsioni sono state effettuate a livello aziendale, ma si ricorda come esse siano state ribaltate sui livelli gerarchici sottostanti, secondo la strutturazione su diversi livelli descritta nel paragrafo 5.1. Tale processo di ribaltamento viene denominato riconciliazione, e verrà descritto più in dettaglio nei successivi paragrafi. Si ribadisce come i dati utilizzati siano relativi ai prelievi effettuati dal magazzino, e non ai reali consumi.

Il periodo storico utilizzato nella valutazione delle serie storiche è di tre anni, i dati dei prelievi hanno frequenza mensile, con possibilità di aggregazione trimestrale ed annuale. Le previsioni originate coprono un intero esercizio.

5.2.2. Le gerarchie e la riconciliazione

Come accennato nel paragrafo precedente, la generazione delle previsioni deve essere fondata sulla scelta di un livello di aggregazione dei dati. A diversi livelli gerarchici si determinano serie storiche più o meno aggregate. La scelta dell'elemento della pianificazione (il codice articolo), e del livello a cui aggregarne i dati (azienda, centro di responsabilità, centro di costo), determina le serie storiche in ingresso al sistema. La generazione delle previsioni viene effettuata sull'elemento di pianificazione scelto, ed in seguito il sistema opera un ricalcolo ed un ribaltamento delle stesse su tutti i diversi livelli, secondo la procedura denominata riconciliazione.

I dati di prelievi sono inseriti all'interno di due sistemi gerarchici tra loro indipendenti, esaurientemente illustrati nel par. 5.1:

Per i livelli di aggregazione:

- Azienda
- Livello 3
- Livello 2
- Livello 1

I prodotti a loro volta hanno una gerarchia (unità di pianificazione)

- ATC
- Codice Articolo

Le due tappe della sperimentazione

Nel corso della pianificazione si è avuta la possibilità di testare il sistema operando due scelte diverse per l'identificazione del livello minimo di pianificazione: prima identificato nell'incrocio Articolo-Centro di costo, e successivamente nella aggregazione di maggior respiro dell'incrocio Articolo-Azienda. Seppur l'applicativo statistico elabori le previsioni per tutti i diversi incroci, l'elemento minimo di pianificazione determina il valore complessivo previsto, che viene solo successivamente ripartito nei livelli inferiori.

La scelta compiuta inizialmente per l'identificazione dell'elemento minimo della pianificazione nell'incrocio Articolo-centro di costo ha evidenziato come per questa unità minima di pianificazione

si originino una quantità troppo elevata di serie storiche, con la conseguente frammentazione delle stesse, e la riduzione del volume unitario dei prelievi.

Il secondo approccio, fondato su una maggiore aggregazione dei dati, ha portato a indubbi miglioramenti sotto il profilo della completezza delle serie, e sulla conseguente affidabilità delle previsioni.

L'approccio serie storica "articolo-centro di costo"

Questo approccio, se da un lato garantisce il massimo livello di specificità ed analiticità nelle previsioni, ha riscontrato essenziali problemi. Il primo più rilevante è l'eccessiva frammentazione delle serie storiche, con la conseguente riduzione del volume medio dei prelievi e il limitato grado di completezza delle stesse. Di seguito è riportato il prospetto che illustra il numero delle serie considerate ed il grado di completezza delle stesse.

	Ao PD	6	16	10
Tipologia serie	N° Serie			
Serie completa	1.900	1.466	1.277	861
Altre serie	33.380	24.682	22.145	22.100
Serie con al max 6 prelievi	13.258	5.525	6.994	6.765
Totale	48.538	31.673	30.416	29.726

	Ao PD	6	16	10
	% N° Serie			
Serie completa	4%	5%	4%	3%
Altre serie	69%	78%	73%	74%
Serie con al max 6 prelievi	27%	17%	23%	23%
Totale	100%	100%	100%	100%

N° Articoli	1846	2007	1774	1408
N° Serie medie per articolo	26,3	15,8	17,1	21,1

L'elevata numerosità delle serie originate da questo approccio trova rappresentazione nell'elevato numero di serie medie per articolo, compreso tra un minimo di 15,8 per l'ULSS 6 di Vicenza ed un massimo di 26,3 per l'Azienda Ospedaliera di Padova. L'incidenza delle serie complete sul totale risulta essere molto limitata, con i valori migliori raggiunti dall'ULSS di Vicenza, i cui sistemi gestionali utilizzano una anagrafica univoca per prodotti equivalenti.

L'approccio serie storica "articolo-azienda"

L'approccio adottato nella seconda fase della sperimentazione, che ha identificato nell'incrocio azienda-articolo l'elemento minimo su cui svolgere le analisi previsionali, ha portato ad un importante incremento dell'incidenza di serie complete sul totale. In tal modo il motore di pianificazione ha a disposizione serie storiche più complete, il che è il primo fattore determinante la qualità delle previsioni generate. Oltre alla maggior completezza delle serie si deve considerare l'aumento dei volumi unitari di prelievo per ciascun articolo, conseguente l'aggregazione dei centri di costo, che porta ad una maggior significatività statistica.

	Ao PD	6	16	10
Tipologia serie	N° Serie			
Serie complete	429	629	332	451
Altre serie	939	832	914	708
Serie con al max 6 prelievi	478	546	528	249
Totale	1.846	2.007	1.774	1.408

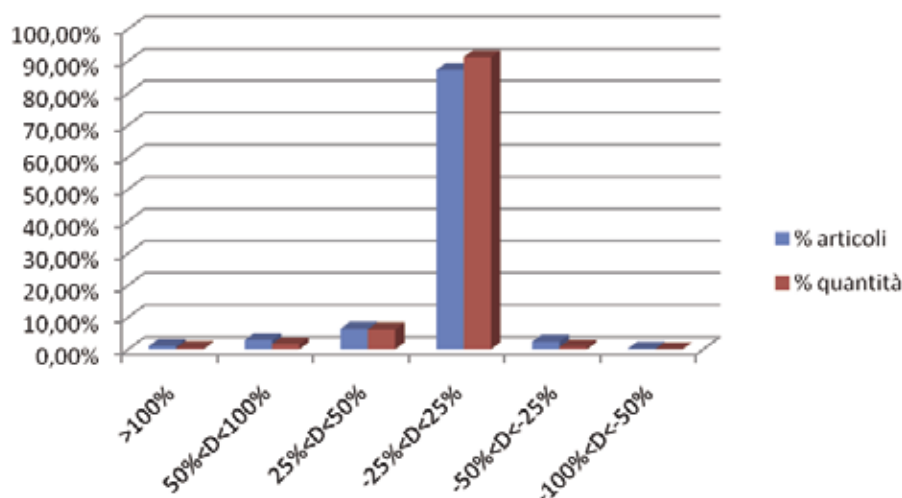
	Ao PD	6	16	10
	% N° Serie			
Serie completa	23%	31%	19%	32%
Altre serie	51%	41%	52%	50%
Serie con al max 6 prelievi	26%	27%	30%	18%
Totale	100%	100%	100%	100%

N° Articoli	1.846	2.007	1.774	1.408
-------------	-------	-------	-------	-------

5.2.3. La replica del trend del passato

Alla base dell'analisi delle serie storiche vi è l'assunzione secondo cui i fattori che hanno influenzato l'andamento della serie nel passato e nel presente continuano ad esercitare effetti analoghi nel futuro. L'andamento delle serie nel passato verrà dunque ponderato ed indicativamente riprodotto, in assenza di determinati fattori correttivi, anche nel futuro. Dalla sperimentazione è emerso come la riproduzione dei trend del passato anche nel futuro dia origine a numerose situazioni in cui l'intervento del farmacista nella valutazione del dato di previsione è necessaria: un incremento molto evidente dei consumi di un articolo nel passato può portare ad una ingiustificata riproduzione nel futuro. Al fine di aiutare il farmacista nella valutazione di tali situazioni si è dunque deciso di porre in evidenza gli articoli la cui previsione sia fortemente diversa dalla quantità consumata durante l'ultimo periodo storico. È stata rilevata la seguente situazione per quanto riguarda la differenza percentuale (delta) tra il dato del 3° anno di storico e la previsione effettuata.

DELTA %	N° articoli	% n° articoli	q prevista	% q prevista
>100%	57	1,0%	205.310	0,4%
50%<D<100%	163	2,9%	835.280	1,6%
25%<D<50%	364	6,4%	3.194.532	6,2%
-25%<D<25%	4923	87,1%	47.369.930	91,2%
-50%<D<-25%	138	2,4%	337.862	0,7%
-100%<D<-50%	10	0,2%	20	0,0%



Si nota dunque come il 6,5% degli articoli presenti una differenza tra lo storico e il previsto superiore al 50%, che comunque corrisponde al solo 2,7% della quantità prevista totale. L'attenzione degli utilizzatori su questi articoli è dunque doverosa, ma data la loro limitata incidenza, è facilmente controllabile.

5.2.4. I regressori come strumento di miglioramento delle previsioni

L'analisi delle serie storiche trova maggior capacità nella formulazione delle previsioni se al solo studio delle serie delle variabili oggetto dell'analisi (i prelievi), si affianca lo studio di ulteriori serie storiche di diversi fattori, tra cui ricercare possibili regressori per la serie principale.

L'identificazione di regressori, ossia di variabili indipendenti rispetto all'analisi in questione, viene effettuata all'interno di un determinato set di variabili, ed è stata identificata come strumento essenziale per il miglioramento della qualità delle previsioni. Uno degli scopi fondamentali dell'identificazione dei regressori è la riduzione dei fenomeni di incorretta riproduzione del trend del passato nel futuro, introducendo fattori previsionali a riguardo dell'andamento delle serie. I regressori infatti sono variabili indipendenti per cui si riconosce una forte influenza sui valori previsionali della variabile dipendente.

L'identificazione dei regressori, oltre a ridurre gli errori commessi dal sistema, permette di identificare il legame di causalità presente tra variabile dipendente ed indipendente. Questo permette di trovare una possibile giustificazione per l'evoluzione della serie storica della variabile dipendente, non altrimenti descrivibile avendo a disposizione solo i dati relativi a essa stessa.

Quali regressori?

L'identificazione dei regressori è un processo molto oneroso dal punto di vista computazionale, per questo è necessario identificare correttamente il set di variabili tra le quali ricercare le correlazioni tra variabile principale e variabili indipendenti. Nel corso della sperimentazione, che ha riguardato i soli prelievi di farmaci, si sono identificate tali categorie nei DRG e nelle diagnosi attribuite ai pazienti dimessi dagli ospedali. Tale scelta è stata effettuata sulla base del principio per cui la classificazione dei DRG tiene conto della natura del ricovero, a cui è logico aspettarsi corrisponda il consumo di

una determinata categoria di farmaci. Secondo la stessa logica si sono tenute in considerazione le frequenze delle diagnosi attribuite ai pazienti.

I dati sono stati inseriti nel sistema previsionale tramite la compilazione delle tabelle Attività_DRG e Attività_Diagnosi (appendice A). Queste informazioni sono disponibili presso le Aziende Sanitarie, essendone tra i più rilevanti indicatori di attività oggetto di rilevazione. I regressori, come i dati sui prelievi, hanno frequenza mensile e sono attribuiti in base alla data di dimissione del paziente cui sono stati attribuiti.

Il DRG viene attribuito mediante l'utilizzo di poche variabili specifiche caratteristiche del paziente dimesso dalla struttura ospedaliera: età, sesso, tipo di dimissione, diagnosi principale, diagnosi secondarie, procedure/interventi chirurgici. Il sistema dei DRG si basa fondamentalmente su un sistema di diagnosi, omogenee per assorbimento di risorse.

Aspetti critici del sistema dei regressori

L'identificazione dei regressori può assumere un ruolo centrale nel miglioramento della qualità delle previsioni. Per far sì che questo accada si deve garantire che la ricerca delle correlazioni avvenga tra basi di dati coerenti e tra loro relazionabili.

Asimmetrie temporali

La prima criticità rilevata riguarda l'asimmetria temporale tra le date di attribuzione dei DRG e delle diagnosi ed i dati di prelievo.

Primo aspetto di tale asimmetria riguarda l'utilizzo dei dati di prelievo in luogo di quelli puntuali di reale consumo. Ciò, come già precedentemente esposto (par. 5.1.2), provoca l'interposizione delle politiche di magazzino e lo scarto temporale fisiologico tra prelievo e consumo, che oltre agli effetti già descritti, causano una diversa scadenza temporale tra i valori assunti dai dati della variabile principale e quelli dei regressori.

Il secondo aspetto di tale asimmetria riguarda l'utilizzo della data di dimissione del paziente per l'attribuzione temporale del DRG o della diagnosi: seppur tale approssimazione possa essere adatta ad una estesa maggioranza di situazioni, nei casi di ricoveri di lunghi periodi, l'alterazione dovuta al lasso temporale tra reale consumo del farmaco e dimissione potrebbe assumere forme più o meno rilevanti.

La situazione odierna della grande maggioranza delle strutture sanitarie, nelle quali non è sviluppato un sistema di tracciabilità del farmaco fino alla somministrazione dello stesso al paziente, non consente la rilevazione di dati con maggior precisione.

La limitazione delle categorie di regressori considerate

La seconda criticità rilevata nel corso della sperimentazione riguarda la grande mole di dati che il sistema previsionale deve gestire. Dato il grande numero di DRG e diagnosi esistenti, la ricerca di regressori tra l'intera banca dati degli stessi risulta onerosa: nel corso della sperimentazione i tecnici di SAS Forecast hanno deciso di limitare la ricerca dei regressori all'interno di determinate categorie di DRG per ciascuna categoria di farmaci: a ciascun MDC (categorie diagnostiche maggiori, aggregazioni di più DRG, individuate con un criterio clinico-anatomico) è stato collegato un determinato gruppo anatomico, codificato all'interno del codice ATC di ciascun farmaco.

In tal modo si limita la ricerca di regressori per ciascun farmaco all'interno dei DRG e delle diagnosi ricompresi nell'MDC relativo al gruppo anatomico del farmaco considerato. Tale limitazione è giustificabile dal punto di vista computazionale e della capacità statistica del sistema per identificare correlazioni tra variabili indipendenti e dipendenti, ma diversi possibili regressori possono risultare esclusi dal filtro applicato. Se un filtro di questo genere è dunque ritenuto ragionevole, è necessaria

una attenta valutazione da parte di operatori clinici per la validazione e l'applicazione dello stesso. L'obiettivo dell'utilizzo di regressori è quello di ottenere miglioramenti nelle previsioni e di individuare quel set di regressori che maggiormente influenza il consumo di un determinato farmaco, non tutti i regressori che influenzano il consumo del prodotto. Si vogliono quindi individuare i regressori migliori.

Regressori per servizi trasversali

I regressori vengono dunque individuati tra i dati relativi ai DRG ed alle diagnosi attribuiti ai pazienti in dimissione. Uno degli elementi di criticità di questa tipologia di regressori è la loro presenza ed individuazione solo per i prelievi di farmaci nelle unità operative di carattere ospedaliero: non si considerano dunque regressori per la predizione dei consumi delle strutture ed unità operative che non operano nel campo ospedaliero: la più evidente di queste situazioni è relativa alle farmacie (territoriali ed ospedaliere), per i cui consumi non si possono determinare regressori. I volumi di prelievo relativi a tali unità operative sono molto rilevanti, pari al 50% del totale per l'Azienda Ospedaliera di Padova, al 48% per l'ULSS 16 di Padova ed al 18% per l'ULSS 6 di Vicenza: per una consistente parte dei prelievi non viene collegato alcun regressore.

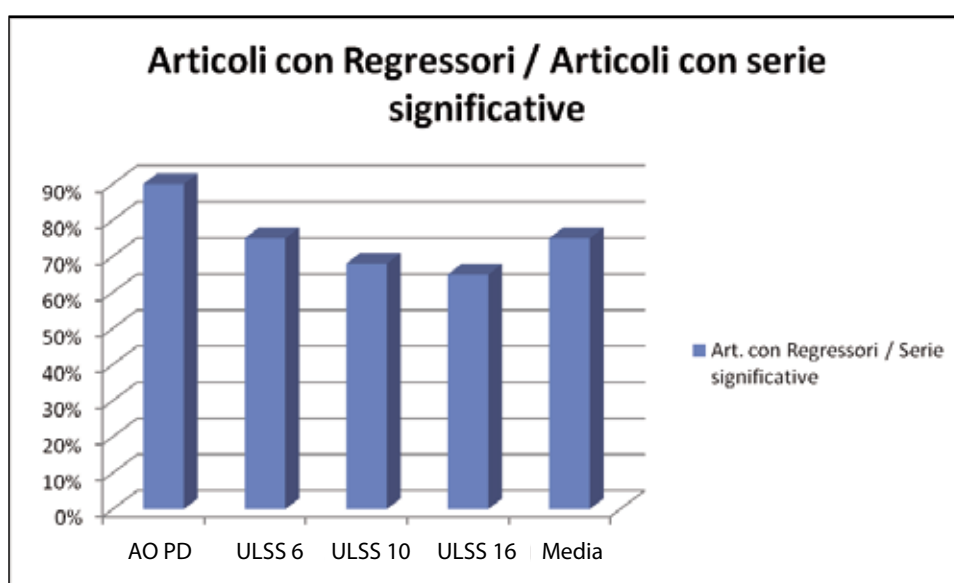
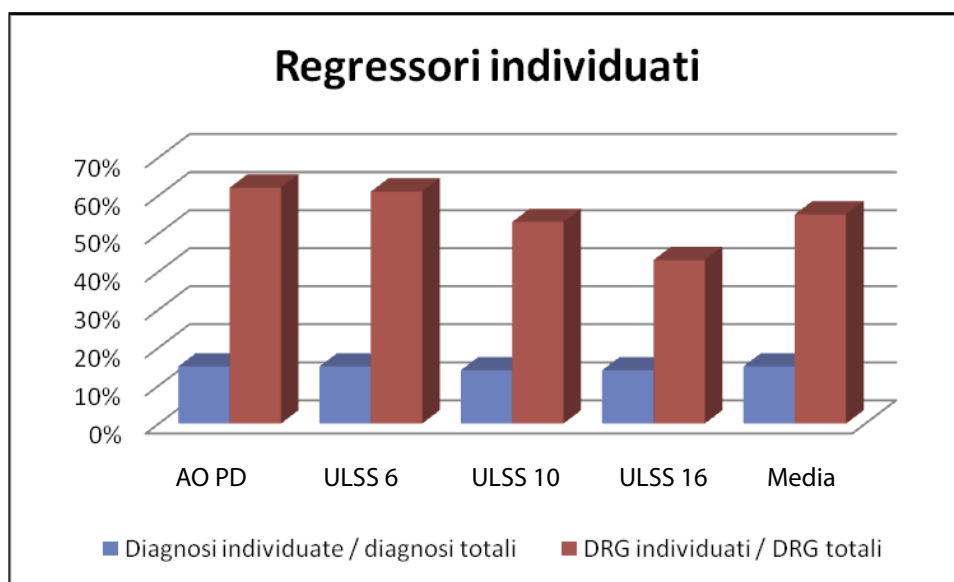
Il volume dei regressori individuati

In seguito all'applicazione delle metodologie statistiche riguardanti l'individuazione dei regressori, ne sono stati identificati una diversa quantità tra DRG e Diagnosi, con diversa incidenza nelle Aziende Socio Sanitarie Locali e l'Azienda Ospedaliera di Padova. Dalla tabella seguente emerge come tra le diagnosi se ne individuino come regressori solo una percentuale relativamente bassa rispetto al totale delle diagnosi presenti nel database: tra il 14% ed il 15% del totale. Per i DRG la situazione si presenta migliore, con l'individuazione di una percentuale compresa tra il 43% (ULSS 16 di Padova) ed il 62% (Azienda Ospedaliera di Padova) tra i DRG presenti nel database come regressori.

Il dato maggiormente rilevante consiste però nel numero di articoli per i quali vengono identificati dei regressori che ne determinano l'andamento nel tempo. L'ammontare di articoli per i quali è stato possibile individuare regressori oscilla tra il 42% dell'ULSS 16 ed il 55% dell'Azienda Ospedaliera di Padova.

Tutti i dati rilevati evidenziano una maggiore facilità nell'individuazione di regressori per l'Azienda Ospedaliera rispetto alle ULSS territoriali, in virtù del principio sopra espresso per cui è possibile rintracciare regressori solo per i farmaci che vengono utilizzati in regime ospedaliero: essendo interamente dedicata a tale attività l'Azienda Ospedaliera gode di un evidente vantaggio. Tale ipotesi appare confermata dall'incidenza limitata degli stessi parametri per l'ULSS 16 di Padova, che proprio a causa della notevole vicinanza territoriale all'Azienda Ospedaliera, esegue un minor ammontare di attività di cura in regime ospedaliero rispetto alle altre Aziende territoriali.

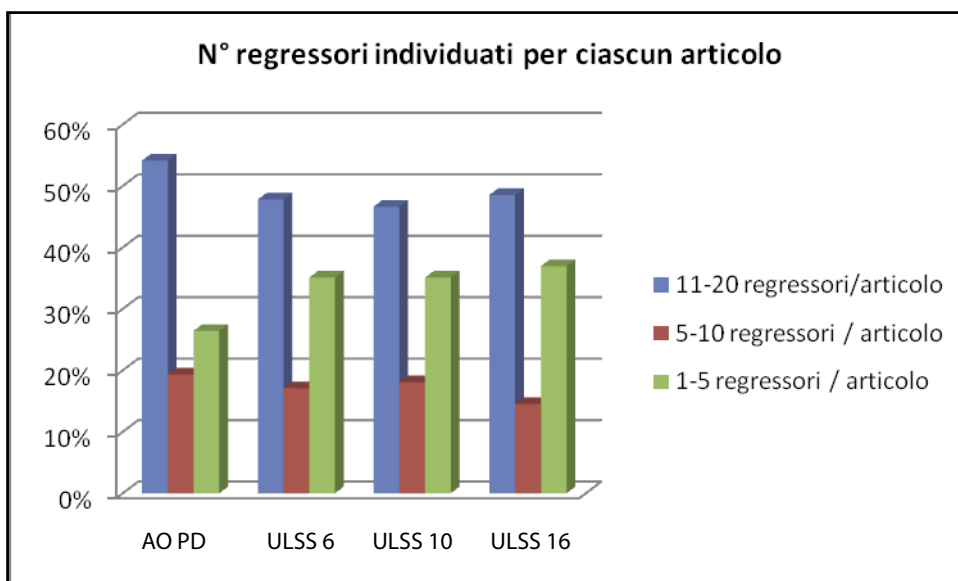
AZIENDE	Diagnosi individuate / diagnosi totali	DRG individuati / DRG totali	Articoli con regressori / totali	Art. con Regressori / Serie significative
AO PD	15%	62%	41%	90%
ULSS 6	15%	61%	44%	75%
ULSS 10	14%	53%	42%	68%
ULSS 16	14%	43%	31%	65%
Totale	15%	55%	39%	75%



Infine si è voluta valutare la numerosità di regressori individuati per ciascun articolo, con i risultati rappresentati in tabella e grafico successivi: viene rappresentato l'ammontare percentuale di articoli per ciascuna numerosità di regressori individuati (es: 20, 21% per AO Pd, significa che per il 21% degli articoli sono stati individuati 20 regressori); si considerano solo gli articoli per cui è stato individuato almeno un regressore.

% Articoli distribuiti per quantità di regressori

	Ao PD	6	10	16
20	21%	20,3%	16,7%	19,1%
19	11%	8,4%	8,6%	5,5%
18	4%	2,9%	1,7%	1,7%
17	2%	2,3%	2,0%	1,7%
16	3%	2,0%	3,4%	2,9%
15	2%	2,3%	2,0%	3,3%
14	1%	3,1%	3,5%	3,7%
13	3%	1,8%	3,2%	3,5%
12	3%	2,3%	2,5%	3,9%
11	3%	2,5%	2,9%	3,3%
10	3%	2,6%	3,5%	2,0%
9	4%	4,3%	3,9%	3,1%
8	4%	2,6%	4,6%	3,1%
7	4%	3,4%	2,9%	2,9%
6	4%	4,2%	3,2%	3,3%
5	3%	4,9%	3,4%	2,8%
4	5%	6,1%	3,4%	5,5%
3	5%	7,8%	6,4%	4,4%
2	6%	7,6%	9,1%	9,2%
1	7%	8,7%	12,8%	15,1%



La prima indicazione che si ricava da questi dati consiste nell'elevata numerosità di regressori individuati per ciascun articolo. In tal modo si evidenzia come seppur il sistema identifichi regressori per il 59% degli articoli totali, e per il 75% degli articoli con serie significative, tra questi l'ammontare di regressori individuati per ciascun articolo sia rilevante.

Anche relativamente a questo dato si rileva la maggior numerosità di regressori identificati per l'Azienda Ospedaliera rispetto alle altre Aziende Sanitarie territoriali.

L'utilizzo dei regressori

I regressori rispondono essenzialmente a due scopi: al miglioramento della qualità delle previsioni, in termini di minori errori commessi dal sistema predittivo, e alla possibilità di valutare la correttezza delle previsioni stesse da parte degli utilizzatori. Nel corso della sperimentazione il sistema statistico ha utilizzato le serie storiche dei DRG e delle Diagnosi allo scopo di formulare migliori modelli per il calcolo delle previsioni per i consumi dei farmaci. In tal modo si è sfruttato solamente l'andamento storico di queste variabili.

La possibilità per gli utilizzatori del sistema di pianificazione di visualizzare i regressori individuati consente di poterle valutare la reale sensatezza dal punto di vista clinico, e di poter procedere alla correlazione tra le attività svolte ed il consumo dei farmaci. Tale possibilità può supportare lo sviluppo di una correlazione statistico-clinica tra DRG attribuiti, attività svolte, e consumo di farmaci medio.

Regressori predittivi

Come preannunciato nel precedente paragrafo, l'utilità dei regressori si ritrova nel loro intervento per la formulazione delle previsioni.

Risulta dunque di assoluto interesse il calcolo delle previsioni per i regressori, di modo tale che il calcolo delle previsioni per i prelievi possa essere effettuato sulla base dell'evoluzione prevista per le variabili indipendenti che descrivono i volumi delle attività sanitarie.

Seppur nell'ambito della sperimentazione non si sia previsto lo svolgimento di tale analisi, e ci si sia limitati al solo utilizzo delle serie storiche, nell'ottica di una realizzazione di un sistema previsionale non si può prescindere da tale aspetto.

Nell'osservazione delle correlazioni individuate tra attività e consumi l'esperto utilizzatore può valutarne la sensatezza dal punto di vista clinico, potendo così rivedere le previsioni alla luce di questa informazione aggiuntiva. Sulla base del piano di produzione aziendale, delle stagionalità individuate per alcune patologie, del trend di crescita dovuto a fattori demografici per alcuni volumi di attività, il farmacista o il clinico interessato può inoltre correggere le previsioni effettuate dal sistema predittivo.

6. LA LOGICA ORGANIZZATIVA

6.1. Definizione dei livelli di pianificazione

L'introduzione dell'innovazione gestionale costituita da un sistema previsionale per la pianificazione dei fabbisogni dei beni di consumo, è auspicabile sia accompagnata dalla valutazione di un adeguato modello organizzativo a supporto dell'utilizzo di tale strumento. La sperimentazione ha evidenziato alcuni aspetti degli assetti odierni e alcune criticità del sistema previsionale che necessitano di essere risolti. La prima evidenza emersa riguarda la necessità di garantire una fase di validazione dei dati di prelievo consuntivi da fornire all'applicativo. Secondo quanto descritto nel cap. 5.1 si possono presentare delle evenienze che richiedono un intervento umano per il consolidamento dei dati: ad esempio l'eliminazione di valori negativi, la ponderazione delle situazioni di modifica della struttura dei centri di costo, la rilevazione di valori evidentemente anomali. Un'ulteriore fase del processo di pianificazione che richiede un intervento da parte degli operatori, e che risulta la fase più rilevante e delicata, è la validazione dei fabbisogni. Lo strumento statistico di pianificazione infatti non si sostituisce all'attività che oggi viene svolta dai farmacisti o dai responsabili delle unità operative, ai quali resterà in capo la responsabilità della stessa, ma può fornirvi un importante supporto. In questo senso, alla luce dei dati previsionali emersi dallo strumento statistico, si devono individuare i responsabili della pianificazione al livello aziendale più consono. Tale livello dovrebbe essere il più adeguato possibile, identificato sulla base dei due parametri fondamentali individuati per la clusterizzazione dei prodotti: concentrazione del consumo (spesso coincidente con il livello di specializzazione del prodotto), e volume del consumo. Si tratta dunque di determinare l'appartenenza dei prodotti da pianificare ai diversi cluster, e di conseguenza individuare a quale livello organizzativo debba essere svolta la pianificazione.

In prima approssimazione si sono identificati i seguenti ruoli, e le relative responsabilità:

- **Farmacista:** negli assetti organizzativi attuali è frequente che sia un farmacista a supervisionare le attività di pianificazione dei fabbisogni dei volumi di farmaci di cui approvvigionarsi, ed in capo a tale figura professionale frequentemente siano attribuite anche attività di stampo logistico, nell'ambito della gestione fisica dei prodotti.

Per la definizione dei fabbisogni per i prodotti da mettere a gara, nel sistema di funzionamento attuale, il farmacista spesso tiene un dialogo con i responsabili delle diverse unità operative interessate dal consumo di ciascun bene.

A seguito di una adeguata clusterizzazione dei prodotti sulla base delle dimensioni fondamentali della concentrazione del consumo e del volume dello stesso, si deve determinare il nuovo ruolo del farmacista e della pianificazione di natura centralizzata nel sistema. In particolare si è identificato nei prodotti con elevati volumi di consumo e bassa concentrazione il cluster maggiormente adatto ad una pianificazione di natura centralizzata. Si devono dunque identificare i farmaci trasversali utilizzati in diverse unità operative, ed i cui volumi consentano la pianificazione, supportata da adeguate certezze statistiche. Per questi farmaci il farmacista avrà il compito di validare le previsioni effettuate, correggerle sulla base della propria esperienza e in considerazione delle innovazioni in campo clinico-terapeutico-farmaceutico

- **Direttori e Coordinatori delle unità operative:** nella situazione attuale partecipano alla procedura di pianificazione dei fabbisogni. In particolare assumono un ruolo fondamentale

per la previsione del consumo di farmaci o prodotti caratterizzati da elevata specificità, e spesso accompagnati da elevati importi unitari. Tale ruolo, anche se sicuramente verrà rivisto nell'applicazione di un sistema previsionale, non verrà eliminato, ma a seconda dei casi rafforzato o limitato. Nell'identificazione dei cluster dei prodotti secondo i driver identificati, i prodotti con limitato volume di utilizzo ed elevata concentrazione potranno essere gestiti direttamente dalle singole Unità Operative. Si deve in tal modo pensare alla gestione decentralizzata per la pianificazione dei fabbisogni di tali farmaci.

■ Livelli intermedi di pianificazione: nella sperimentazione si è identificata l'esistenza di una elevata quantità di prodotti che appartengono ad una categoria intermedia rispetto alle precedenti: seppur siano prodotti ad alta specializzazione, il loro consumo non è limitato ad una sola unità operativa ma piuttosto a diverse unità tra loro omogenee:

- prodotti utilizzati in unità operative afferenti ad un'unica struttura dipartimentale;
- prodotti utilizzati in centri condivisi da più unità operative, ad esempio all'interno di piastre/blocchi operatori, aree di degenze o ambulatoriali;
- beni utilizzati in specifiche strutture territoriali o presidi ospedalieri.

Per questi prodotti, che si possono chiamare a media concentrazione, e che hanno discreti volumi di consumo, si devono dunque identificare i referenti per la pianificazione e la gestione.

La definizione di diversi livelli organizzativi per la definizione dei fabbisogni ha come scopo, oltre che la responsabilizzazione delle personalità che governano la pianificazione di un certo cluster di prodotti, la maggiore qualità e affidabilità delle previsioni generate, si preannunciano infatti le seguenti situazioni:

- per i prodotti a bassa concentrazione ed elevati volumi, consumati in diverse unità operative, l'aggregazione effettuata in fase di pianificazione genera una maggiore affidabilità delle previsioni;
- per i prodotti a elevata concentrazione, il cui consumo avviene in limitati volumi, la delega al corretto livello organizzativo per la gestione degli stessi consente di far proprio il know how specifico degli utilizzatori, coinvolti attivamente e responsabilizzati nella fase di pianificazione dei fabbisogni.

La classificazione dei prodotti e l'assegnazione degli stessi a diversi livelli organizzativi deve essere effettuata in collaborazione tra chi ne conosce la destinazione di utilizzo e le caratteristiche del prodotto (i farmacisti), e operatori più esperti nel campo della pianificazione dei beni, e della loro distribuzione. Si ritiene che il supporto metodologico ed informativo che un applicativo di pianificazione dei fabbisogni possa essere importante a tutti i livelli organizzativi.

6.2. La classificazione dei prodotti: la dimensione concentrazione

Come preannunciato nel paragrafo precedente, la pianificazione dei prodotti effettuata a diversi livelli organizzativi deve essere preceduta da una clusterizzazione degli stessi secondo i due parametri di concentrazione e di volumi di consumo.

L'assegnazione dei singoli prodotti ai diversi cluster dovrà essere svolta in sede di progettazione del sistema previsionale e dell'applicazione dello stesso all'interno di ciascuna azienda, mentre in questa sede si vogliono riportare le dimensioni individuate per i diversi cluster per le 4 Aziende coinvolte nella sperimentazione.

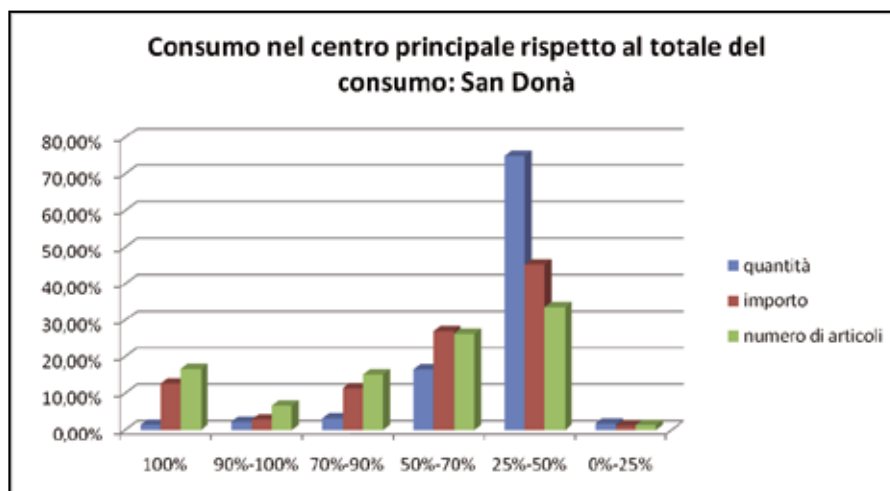
Concentrazione	▮	Gestione periferica	Gestione periferica
	▮	Identificazione livello organizzativo ad hoc	Gestione centralizzata
		▮	▮
Volumi dei consumi			

Per quanto riguarda la concentrazione del consumo di prodotti nei diversi livelli organizzativi, viene riportata l'incidenza in termini di numerosità di articoli, di quantità complessiva, e di importo degli stessi, suddividendoli sulla base della loro distribuzione nei diversi livelli aziendali.

Si è deciso di osservare la concentrazione dei prodotti nei diversi livelli 3 (vedi cap. 5.1), per le 4 aziende, rilevando le diversità tra le stesse. Nei grafici viene riportato l'ammontare percentuale di prodotti (in ordinata) per ciascuna fascia di concentrazione. Il valore riportato in ascissa rappresenta l'incidenza del consumo del farmaco nel centro in cui viene consumato maggiormente, rispetto al valore complessivo dei consumi all'interno dell'intera azienda. Una rappresentazione così effettuata consente di catturare la specificità di consumo dei farmaci: valori superiori al 90% indicano prodotti che, anche se non consumati esclusivamente in un centro, sono altamente specifici. Se infatti valori residuali di consumo vengono registrati in un altro centro, non giustificano una dispersione della responsabilità organizzativa per la pianificazione dei fabbisogni. Si ritiene che questi consumi residuali siano spesso dovuti alla somministrazione di farmaci per una determinata patologia riscontrata in un paziente curato in un diverso centro perché affetto da ulteriori patologie.

6.2.1. Azienda ULSS di San Donà

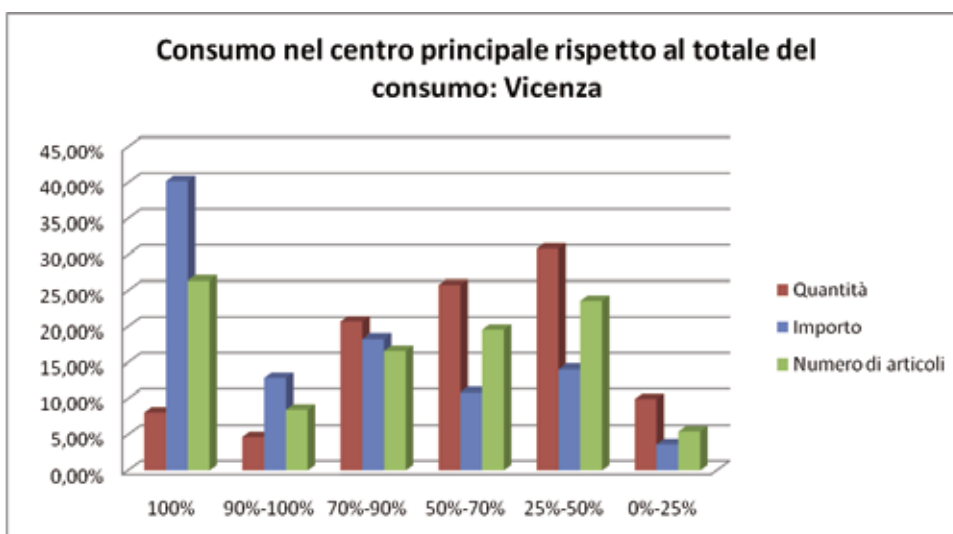
Consumo primo centro / totale SAN DONA'	Quantità St3	Quantità %	Importo St3	Importo %	N° articoli	N° articoli %
100%	86.633	1,40%	1.344.296	12,59%	226	16,7%
90%-100%	133.058	2,15%	298.863	2,80%	91	6,7%
70%-90%	192.381	3,10%	1.207.527	11,31%	206	15,3%
50%-70%	1.029.288	16,61%	2.880.423	26,98%	355	26,3%
25%-50%	4.652.706	75,07%	4.826.697	45,21%	454	33,6%
0%-25%	104.159	1,68%	118.781	1,11%	18	1,3%
TOTALE	6.198.225	100%	10.676.588	100%	1350	100%



Si denota dai dati riportati come i prodotti consumati ad elevata concentrazione (superiore al 90% nel primo centro rispetto al totale), siano il 3,55% in quantità, il 15,39% in importo, ed il 23,4% in numerosità di articoli. Questi articoli sono dunque caratterizzati da quantità unitarie molto limitate, e da importi abbastanza rilevanti.

6.2.2. Azienda ULSS di Vicenza

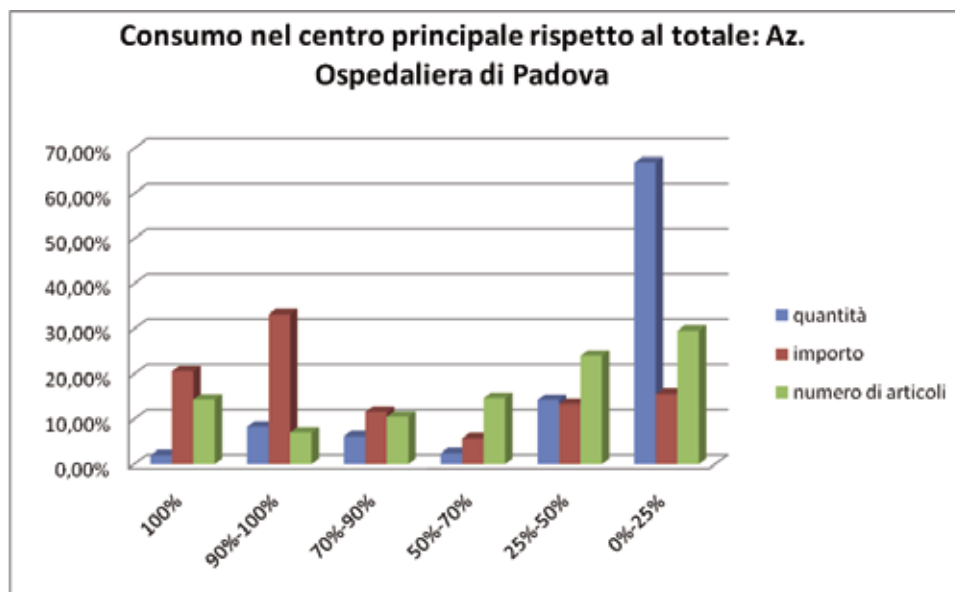
Consumi primo centro su totale / VICENZA	Quantità St3	Quantità %	Importo St3	Importo %	Num. Articoli	N. Articoli %
100%	1.280.222	8,03%	11.660.732	40,23%	470	26,4%
90%-100%	742.779	4,66%	3.732.451	12,88%	150	8,4%
70%-90%	3.303.621	20,72%	5.302.662	18,29%	296	16,6%
50%-70%	4.114.301	25,80%	3.159.128	10,90%	348	19,6%
25%-50%	4.915.312	30,83%	4.088.680	14,10%	419	23,5%
0%-25%	1.588.040	9,96%	1.044.001	3,60%	97	5,4%
TOTALE	15.944.275	100%	28.987.654	100%	1780	100%



Si denota dai dati riportati come i prodotti consumati ad elevata concentrazione (superiore al 90% nel primo centro rispetto al totale), siano il 12,69% in quantità, il 53,11%, in importo, ed il 34,8% in numerosità di articoli. Questi articoli sono dunque caratterizzati da quantità unitarie molto limitate, e da importi abbastanza rilevanti.

6.2.3. Azienda Ospedaliera di Padova

Consumo primo centro su totale / Az. Osp. PD	Quantità St3	Quantità%	Importo St3	Importo %	N° articoli	N° articoli %
100%	221.610	1,98%	10.380.563	20,57%	213	14,3%
90%-100%	932669,5	8,34%	16.755.814	33,21%	104	7,0%
70%-90%	690.772	6,18%	5.863.810	11,62%	156	10,5%
50%-70%	271.745	2,43%	2.901.276	5,75%	218	14,7%
25%-50%	1.589.441	14,22%	6.709.220	13,30%	357	24,0%
0%-25%	7.474.864	66,85%	7.849.956	15,56%	440	29,6%
TOTALE	11.181.101	100%	50.460.638	100%	1488	100%



Si denota dai dati riportati come i prodotti consumati ad elevata concentrazione (superiore al 90% nel primo centro rispetto al totale), siano il 10,32% in quantità, il 44,83%, in importo, ed il 21,3% in numerosità di articoli. Questi articoli sono dunque caratterizzati da quantità unitarie molto limitate, e da importi abbastanza rilevanti.

6.2.4. Azienda ULSS di Padova

Consumo primo centro su totale / PADOVA	Quantità st.3	Quantità%	Importo St3	Importo %	N° articoli	N° articoli %
100%	417.240	2,91%	1.576.245	13,47%	353	25,3%
90%-100%	1.066.583	7,43%	2.578.580	22,03%	120	8,6%
70%-90%	3.990.306	27,80%	2.436.502	20,82%	225	16,1%
50%-70%	5.275.529	36,76%	1.236.682	10,57%	255	18,3%
25%-50%	2.909.105	20,27%	3.277.786	28,00%	373	26,7%
0%-25%	693.753	4,83%	598.623	5,11%	70	5,0%
TOTALE	14.352.515	100%	11.704.417	100%	1396	100%



Si denota dai dati riportati come i prodotti consumati ad elevata concentrazione (superiore al 90% nel primo centro rispetto al totale), siano il 10,34% in quantità, il 35,50% in importo, ed il 33,9% in numerosità di articoli. Questi articoli sono dunque caratterizzati da quantità unitarie molto limitate, e da importi abbastanza rilevanti.

6.2.5. Analisi riepilogativa per prodotti ad elevata concentrazione

Dai dati sopra riportati è interessante ricavare alcuni valori riassuntivi per i prodotti ad elevata concentrazione, in particolare con un valore della stessa superiore al 90%. È di seguito riportato un prospetto riepilogativo, in cui viene inserito anche il dato di numerosità dei centri aziendali classificati a livello 3.

Il dato riguardante la numerosità dei livelli inseriti dalle Aziende nel database è indicativo del grado di aggregazione dei consumi. L'ipotesi ragionevole che era stata effettuata, ma che è stata smentita dall'analisi svolta, prevedeva che ad una maggiore aggregazione dei centri di costo corrispondesse un parallelo incremento dell'incidenza di prodotti ad elevata concentrazione, in termini di numerosità di articoli, di quantità e di importo. La situazione delle 4 aziende considerate risulta essere eterogenea, e i parametri da utilizzare nella valutazione dei dati sono diversi.

Dalla comparazione dei dati appare evidente come i livelli più elevati siano raggiunti dall'Azienda Ospedaliera di Padova e dall' ULSS 6 di Vicenza.

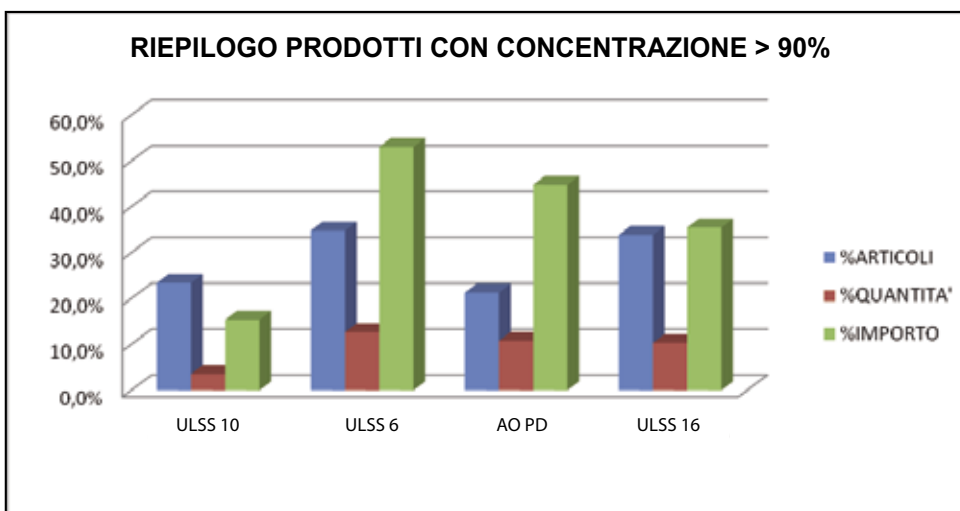
L'Azienda Ospedaliera presenta inoltre il dato di numerosità di centri maggiore. Come riportato nel cap. 5.1, infatti, il livello 3 corrisponde alle Unità Operative complesse, coincidenti con i dipartimenti e a volte con i reparti stessi. La caratteristica fondamentale dell'Azienda Ospedaliera è l'elevata specializzazione delle attività svolte.

L'ULSS 6 di Vicenza, che presenta la maggior incidenza di prodotti ad elevata concentrazione, si caratterizza per una numerosità di livelli 3 intermedia: essi consistono di dipartimenti, unità operative, distretti territoriali e aggregazioni di strutture omogenee distribuite nel territorio. L'Azienda è caratterizzata dalla presenza di un ospedale di una certa rilevanza per la specialità delle cure erogate, ed una parte territoriale suddivisa in diversi distretti. Risulta importante rilevare in questa sede come la forma di aggregazione dei centri di costo e delle strutture distribuite sul territorio non venga effettuata solo su base geografica, ma segua in alcuni casi un criterio di omogeneità delle strutture raggruppate. Dunque il livello di maggior concentrazione nel consumo dei beni si può ragionevolmente interpretare come frutto dei principi di aggregazione dei centri di costo, della non elevata numerosità degli stessi, e della specializzazione delle attività svolte in alcuni di essi.

Per quanto riguarda l'ULSS 10 di San Donà, appare evidente come ad una limitata numerosità dei centri identificati non corrisponda un'elevata incidenza di prodotti a consumo concentrato: l'interpretazione di tale dato risiede nella distribuzione di strutture analoghe in diverse aree territoriali.

Le aggregazioni dei dati utili ai fini della pianificazione, e che consentano l'individuazione dei responsabili del consumo di determinati prodotti tra i direttori di unità operativa o di dipartimento, risulta dunque consigliabile che siano effettuate secondo principi di uniformità delle strutture individuate, sia a livello ospedaliero che a livello territoriale, superando così i limiti geografici normalmente utilizzati per la suddivisione dei centri di costo.

AZIENDA	Numero livelli 3	ARTICOLI CON CONCENTRAZIONE > 90%		
		N° articoli %	Quantità%	Importo %
ULSS 10 SAN DONA'	15	23,4%	3,6%	15,4%
ULSS 6 VICENZA	40	34,8%	12,7%	53,1%
AZIENDA OSPEDALIERA DI PADOVA	132	21,3%	10,8%	44,8%
ULSS 16 PADOVA	55	33,9%	10,3%	35,5%



6.3. Alcuni esempi

Per meglio descrivere i dati fin qui esposti, vengono di seguito riportati alcuni esempi riguardanti prodotti caratterizzati da diverse caratteristiche in termini di volumi di consumo e di concentrazione.

6.3.1. *Prodotti a basso volume di utilizzo ed elevata concentrazione*

Viene riportato un esempio (dall'Azienda Ospedaliera di Padova) di un prodotto consumato in volumi limitati, e caratterizzato da elevata concentrazione.

Articolo: F08N110-UBIMAIOR OS SOLUZ 10FL 50MG UBIDECARENONE

Volume di prelievo annuale: 110

Unità operative di consumo: Clinica Pediatrica, Patologia Neonatale, Terapia intensiva pediatrica.

Si denota per questo prodotto una elevata concentrazione, venendo consumato lo stesso in sole tre unità operative, chiaramente omogenee tra loro per fine e tipologia. Si evidenzia dunque come una maggiore strutturazione ed aggregazione dei centri di costo con principi di omogeneità delle strutture possa determinare un'ulteriore incremento del livello di concentrazione dei consumi.

Articolo: F01B341-NAVELBINE 1CPS 20MG VINOELBINA BITARTRATO

Volume di utilizzo: 532

Unità operativa di consumo: Clinica Pediatrica

Questo prodotto è ad altissima specializzazione a fronte di consumi molto limitati. Rappresenta il caratteristico prodotto per cui si ritiene consigliabile una gestione decentralizzata.

6.3.2. *Prodotti ad elevati volumi di utilizzo e bassa concentrazione*

Vengono qui riportati alcuni esempi di prodotti caratterizzati da volumi molto elevati ed un'elevata diffusione degli stessi nelle strutture aziendali:

Articolo: F46F051-SODIO CLORURO 0,9% FRK FIALA PLASTICA 10 ML IV SODIO CLORURO 0.9%

Volume di utilizzo: 606.385

È utilizzato in 100 Unità operative complesse

Articolo: F12D765-LIMPIDEX 14CPS 30MG LANSOPRAZOLO VEDI F12D766

Volume di utilizzo: 394.406

È utilizzato in 73 Unità operative complesse

Articolo: F34C630-CELLCEPT 500 MG CPS MICROFENOLATO MOFETILE

Volume di utilizzo: 273.100

È utilizzato in 44 Unità operative complesse

Questi sono solo tre esempi dei prodotti più utilizzati all'interno dell'Azienda Ospedaliera di Padova. Presentano volumi elevatissimi ed una distribuzione estremamente eterogenea nelle strutture, per questa tipologia di prodotti è auspicabile una pianificazione dei fabbisogni centralizzata.

6.3.3. Prodotti a basso volume di utilizzo e media concentrazione

Articolo: F25C711-ELOPRAM 40 MG F. CITALOPRAM

Volume di utilizzo: 288

È utilizzato in 12 Unità operative complesse

Articolo: F14A230-BUSCOPAN SUPPOSTA 0,01 G IOSCINA BUTILBROMURO

Volume di utilizzo: 174

È utilizzato in 12 Unità operative complesse

Per tali prodotti è auspicabile una valutazione ad hoc al fine di identificare il corretto livello di pianificazione: se infatti il volume di utilizzo è molto ridotto, il loro consumo in più unità operative rende difficile l'assegnazione della gestione degli stessi ad una sola di esse. Questa analisi rende evidente l'esigenza di creare gerarchie dei centri di costo strutturate, che consentano una identificazione di referenti per la gestione dei beni e dei fabbisogni.

6.4. I centri di costo maggiormente rilevanti

Per le diverse Aziende si è rilevato un insieme di caratteristiche comuni per quanto riguarda la distribuzione dei consumi nei centri di costo, e si vuole qui riportarne le maggiormente rilevanti ai fini della pianificazione dei fabbisogni.

Nella prima tabella sono riportati i 7 centri di costo dell'Azienda Ospedaliera di Padova per cui si registra il maggior consumo in termini di importo complessivo registrato. Si osserva come il 50,4% dell'importo complessivo sia erogato dalla farmacia. Nel contesto ospedaliero la farmacia eroga farmaci a pazienti in dimissione dall'ospedale (attraverso il cosiddetto dispensal corner), piuttosto che farmaci della fascia H, prescritti dai medici curanti. L'attività della farmacia ospedaliera è dunque conseguente le attività di cura svolte nelle strutture ospedaliere. I prelievi effettuati dalla farmacia ed i relativi consumi, in un'ottica di giusta attribuzione degli stessi ai diversi centri di costo, dovrebbero dunque essere assegnati alle unità operative nelle quali il paziente è in cura: la spesa oggi attribuita alla farmacia dovrebbe ricadere sui centri di costo che ne sono causa e origine.

AZIENDA OSPEDALIERA di PADOVA	Importo St3	Importo %	Quantità St3	Quantità %
FARMACIA Totale	31.927.271	50,4%	1940186	15,4%
MALATTIE INFETTIVE E TROPICALI Totale	8.167.946	12,9%	1456724	11,6%
EMATOLOGIA Totale	3.703.556	5,9%	214464	1,7%
CLINICA PEDIATRICA Totale	2.762.794	4,4%	331015	2,6%
CLINICA DI ONCOEMATOLOGIA PEDIATRICA Totale	1.518.888	2,4%	298868	2,4%
GASTROENTEROLOGIA Totale	1.321.216	2,1%	198258	1,6%
NEFROLOGIA 2 Totale	806.481	1,3%	378763	3,0%

6.5. La classificazione dei prodotti: innovazione di prodotto e variazioni nei piani di produzione

La clusterizzazione dei prodotti sopra esposta è sufficientemente soddisfacente per la determinazione dei livelli organizzativi a cui effettuare la pianificazione, ma non tiene conto

dell'estrema dinamicità che caratterizza i consumi dei farmaci. Le situazioni di seguito riportate nello schema si verificano a prescindere dai livelli aziendali di consumo dei singoli farmaci: si tratta dunque di una clusterizzazione dei prodotti rispetto al grado di complessità nell'effettuarne le previsioni.

Prodotti	△	C -Prodotti nuovi -Prodotti cessanti -Prodotti alternativi -Prodotti sostitutivi	D C+B
	=	A Situazione invariata rispetto al periodo precedente	B -Variazione volumi/mix delle prestazioni -Variazione profili di cura/ Percorsi Assistenziali
		=	△
Piano di Produzione			

Il riquadro A rappresenta la più semplice delle situazioni perché per la formulazione del fabbisogno per il periodo t potrebbe essere sufficiente replicare i dati consuntivi di consumo del periodo t-1.

Il riquadro B rappresenta un livello di complessità maggiore poiché variazioni nei volumi/mix di produzione e/o innovazioni dei profili di cura e/o dei percorsi assistenziali inducono una variazione nei consumi di beni.

Il riquadro C introduce un livello di ancor maggiore complessità poiché le variazioni sui fabbisogni indotte dal ciclo di vita (interno all'azienda) dei prodotti in oggetto sono frequenti e quindi, in assenza di segnalazioni da parte delle U.O. che generano i consumi, sono più difficilmente recepibili dall'unità di pianificazione.

La situazione D rappresenta il più elevato grado di complessità, derivante dalla contemporanea presenza dei fattori di variazione di prodotto e di attività svolte.

Nelle situazioni B, C e D è fondamentale che si affini una procedura organizzativa in cui ogni variazione sia tempestivamente tramutata in input del sistema di elaborazione per il calcolo dei fabbisogni. In seguito alla sperimentazione sono emerse le seguenti ipotesi:

- Prodotti nuovi: l'emergere del fabbisogno di un prodotto nuovo deve essere segnalata dal centro utilizzatore alla struttura di pianificazione dei fabbisogni.
- Prodotti cessanti: il responsabile della pianificazione deve segnalare la cessazione nell'utilizzo di un bene. Si devono in particolare distinguere le due situazioni critiche:
 - cessazione per sopravvenuta obsolescenza, a causa di una innovazione clinico-terapeutica-farmaceutica;
 - cessazione per sopravvenuto ritiro dal mercato o per indicazioni ministeriali a riguardo; In entrambi i casi si deve provvedere all'immediata informazione alle unità logistiche, al provveditorato e al responsabile per la pianificazione dei fabbisogni.
- Prodotti sostitutivi ed equivalenti: un ruolo di fondamentale importanza per la gestione di questi beni è assunto dall'anagrafica dei prodotti; attraverso di essa infatti si deve operare quel collegamento essenziale tra diversi articoli, con codice differente, ma tra loro sostitutivi o equivalenti. Se ai fini della gestione delle attività di logistica e di acquisti può essere significativa la distinzione tra prodotti differenti ma equivalenti, ai fini della pianificazione dei fabbisogni tale distinzione è inessenziale.

- Variazione volumi/mix delle prestazioni: tale situazione può essere la conseguenza di diversi fattori. La struttura previsionale identificata nella pianificazione, per cui si identificano alla base dei consumi dei diversi farmaci i regressori, cioè i fattori determinanti dell'andamento dei consumi, è funzionale al tener conto delle variazioni del piano di produzione aziendale nella pianificazione dei fabbisogni futuri. Da tale considerazione emerge come fondamentale la conoscenza del legame di correlazione identificato tra i regressori (DRG e Diagnosi) e il consumo storico, al fine di permettere la valutazione delle variazioni nelle previsioni di consumo conseguenti modifiche alle scelte di mix.
- Variazione profili di cura/profili assistenziali: si tratta della situazione di maggior complessità possibile, essendo l'inclusione di tali accadimenti all'interno del sistema di previsione estremamente difficile. Se infatti una possibile soluzione a livello operativo potrebbe consistere nella possibilità da parte degli utenti del sistema previsionale di intervenire sulle correlazioni identificate tra attività eseguita e tipologia di farmaco impiegato, questa risulta onerosa e, ad oggi, con risultati incerti. Si pensa dunque che una gestione ad hoc di queste situazioni, prevedendo una procedura organizzativa che definisca chiaramente le responsabilità e le esigenze informative da soddisfare al fine di rendere l'informazione disponibile a tutti i soggetti interessati, e la possibilità di segnalazione a sistema di tali avvenimenti, sia auspicabile.

6.6. Il supporto alla pianificazione: il ruolo dello statistico

L'introduzione di un motore di pianificazione quale quello utilizzato nel corso della sperimentazione fa emergere la necessità dell'introduzione di una professionalità nuova per la gestione dei fabbisogni di beni di consumo: lo statistico.

L'importante incremento che si registra nei volumi e nella complessità delle previsioni in conseguenza dell'aggregazione delle stesse a livello aziendale e la successiva ripartizione tra le diverse strutture interessate, oltre che l'incremento di complessità conseguente l'avvio della riorganizzazione dei processi di approvvigionamento in Area Vasta, portano un certo interesse nel valutare la possibilità di inserimento di una figura professionale quale quella di uno statistico, a cui assegnare alcuni compiti nell'ambito della pianificazione. Se infatti gli utenti finali dello strumento statistico rimarranno i farmacisti, i direttori dei dipartimenti, i controller e i provveditori, a loro supporto si delinea sempre più chiaramente la necessità di porre una professionalità che valuti l'attendibilità statistica delle previsioni, la qualità dei dati in ingresso, e che possa fornire supporto metodologico.

6.6.1. La sperimentazione in Area Vasta

Al fine di valutare la complessità della gestione della pianificazione dei fabbisogni a livello di Area Vasta, le difficoltà che si possono riscontrare nella fase di messa a regime del sistema, e il necessario supporto allo strumento di pianificazione, si suggerisce un'ulteriore sperimentazione all'interno di una delle Aree Vaste, con l'inserimento di uno statistico che intervenga nella messa a regime del sistema. La sperimentazione ad oggi effettuata, godendo del supporto del personale di SAS Forecast, non ha consentito la valutazione puntuale del carico di lavoro sorgente in conseguenza dell'inserimento del sistema di pianificazione. Parallelamente si vuole anche valutare quale sia il carico di lavoro cessante per i diversi operatori ed utenti dello strumento operativo.

7. ANALISI PRELIMINARE DELLE SERIE STORICHE

Per procedere ad una valutazione della qualità delle previsioni effettuate dal sistema statistico oggetto della sperimentazione, in primo luogo si è proceduto ad una valutazione delle basi dati a disposizione e delle serie storiche originate da queste. Questa fase di analisi preliminare è propedeutica a quella successiva di valutazione del metodo previsionale adottato, in quanto consente di prendere confidenza con le informazioni che si hanno a disposizione. La valutazione della qualità delle previsioni da parte di un sistema statistico che si basa su metodi di tipo quantitativo, in particolare sull'utilizzo delle serie storiche, deve essere preceduta dall'identificazione del campo di applicabilità del metodo previsionale utilizzato. Tale metodo è infatti applicabile nei casi di domanda continuativa – seppur con andamento molto variabile ma regolare, come nel caso di una stagionalità.

Un caso di profilo di una serie che richiede un approccio completamente diverso è quello manifestato dalla domanda di tipo sporadico. Tale tipo di serie è caratterizzato da periodi a prelievi positivi, alternati a più periodi di prelievo nulli, dalla non costanza del periodo di distanza tra un prelievo ed il successivo, e dalla estrema variabilità dei volumi prelevati.

In effetti si sono identificati alcuni parametri per descrivere e clusterizzare le serie storiche:

- Grado di completezza della serie e collocazione temporale dei prelievi sui 36 mesi di storico;
- Coefficiente di variazione al quadrato (CV^2);
- Average Demand Index (ADI);
- Volumi complessivi di prelievo: volume di prelievo nel corso dei tre anni di periodo consuntivo considerato.

7.1. Grado di completezza delle serie

Il primo parametro utilizzato per la valutazione dell'applicabilità di un sistema previsionale basato su un metodo di tipo quantitativo è la popolazione delle serie considerate, valutata in termini di numerosità di prelievi sul totale. Tale dato viene riportato per le 4 Aziende nella tabella seguente.

Si denota come i valori di completezza delle serie siano diversi per le 4 Aziende, e come il valore massimo venga raggiunto dall'ULSS 6 di Vicenza.

7.1.1. La scelta della Ulss 6 di Vicenza per le successive analisi

A seguito delle valutazioni fin qui eseguite a riguardo dell'anagrafica dei prodotti che le aziende hanno sviluppato nel loro sistema di gestione, che ha evidenziato come l'Azienda ULSS di Vicenza abbia adottato una metodologia di registrazione anagrafica dei beni maggiormente orientata ad una omogeneità e continuità della codifica, si è deciso di eseguire le seguenti analisi sui dati di questa Azienda. Se questo da un lato ha significato selezionare la struttura maggiormente favorita, dall'altro ha permesso di valutare la reale strutturazione dei valori di prelievo, non alterati da una anagrafica discontinua.

Tipologia serie	Ao PD	6	16	10
	N° Serie			
Serie complete	429	629	332	451
Altre serie	939	832	914	708
Serie con al max 6 prelievi	478	546	528	249
Totale	1.846	2.007	1.774	1.408

	Ao PD	6	16	10
	% N° Serie			
Serie completa	23%	31%	19%	32%
Altre serie	51%	41%	52%	50%
Serie con al max 6 prelievi	26%	27%	30%	18%
Totale	100%	100%	100%	100%

N° Articoli	1.846	2.007	1.774	1.408
-------------	-------	-------	-------	-------

7.2. Coefficiente di variazione e indice di frequenza della domanda

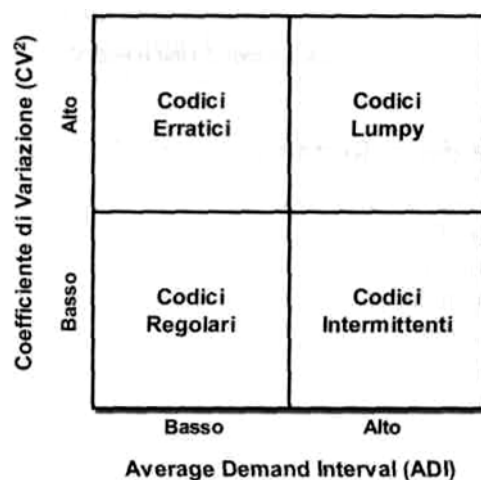
Coefficiente di variazione e indice della frequenza della domanda sono utili a clusterizzare i prodotti su due dimensioni che ne descrivono la tipologia di serie storica di consumo:

- Coefficiente di variazione al quadrato (CV^2): quadrato del rapporto tra la deviazione standard dei prelievi – calcolata solo sui valori di prelievo non nulli – ed il prelievo medio;
- Average Demand Index (ADI): intervallo medio tra due richieste successive del singolo articolo; nella formula sotto riportata, τ rappresenta l'intervallo di tempo tra due richieste consecutive, mentre N è il numero totale di richieste; tale indicatore può essere interpretato nel seguente modo: al crescere del valore dell'ADI, diminuisce la frequenza di richiesta.

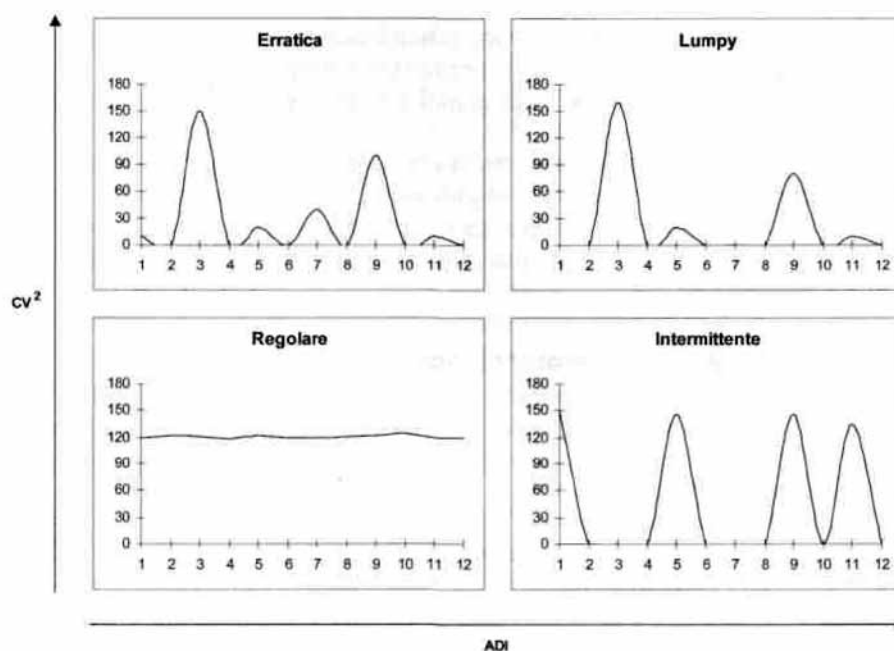
$$ADI = \frac{\sum_{i=1}^N \tau_i}{N}$$

$$CV^2 = \left(\frac{\sigma_D}{\bar{D}}\right)^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}{N \bar{D}^2}$$

Al variare di tali indicatori possiamo identificare quattro tipologie di codici:



- *A domanda regolare o omogenea* - codici per cui si registra un valore dei due indicatori ADI e CV² ridotto, caratterizzati da una domanda piuttosto frequente e non molto variabile in termini di quantità. Questi codici non sono, quindi, particolarmente critici e possono essere gestiti tramite tecniche previsionali standard;
- *Intermittenti* - codici caratterizzati da richieste estremamente sporadiche, che determinano un valore dell'ADI elevato, con una variabilità nelle quantità per singola richiesta non particolarmente accentuata, rappresentata dal basso valore del CV²;
- *Erratici* - codici richiesti con frequenza piuttosto elevata (ADI basso) ma con grande variabilità della quantità richiesta per singolo ordine (CV² elevato);
- *Lumpy* - codici caratterizzati da bassa frequenza di richiesta e alta variabilità nelle quantità dei singoli ordini.



Il punto di confine che permette di valutare se un ADI è basso o alto è stato calcolato sperimentalmente ed è generalmente fissato a 1,32. Analogamente, per CV² il valore di soglia è pari a 0,49 (Syntetos e Boylan 2001). Sulla base di questi valori soglia, la Figura illustra i diversi profili di domanda descritti in precedenza.

In particolare si è svolta tale analisi solo per l'Azienda ULSS 6 di Vicenza, con i risultati riportati nella seguente tabella riassuntiva:

Erratica	34% (538)	19% (303)	Lumpy
Regolare	47% (746)	0% (0)	Intermittente

Si denota dunque come il 59% delle serie storiche considerate abbia un andamento regolare, il più adatto alla generazione di previsioni utilizzando metodi quantitativi basati sulle serie storiche.

Per il 32% degli articoli ci troviamo invece in una situazione di domanda erratica, il che significa che incontriamo valori importanti di variabilità dei prelievi nel tempo, effettuati con una elevata frequenza.

Infine per il 9% dei casi ci troviamo nella situazione di serie “lumpy”, caratterizzate cioè da elevata variabilità dei prelievi, effettuati con bassa frequenza. Per questi prodotti l'utilizzo di un metodo quantitativo quale quello basato sulle serie storiche è apparentemente poco appropriato.

7.3. Cause gestionali delle diversità tra le serie identificate

L'analisi preliminare effettuata sui dati storici messi a disposizione dalle aziende, oltre a determinare la reale possibilità di generare previsioni da parte di uno strumento statistico, ha consentito la rilevazione dell'impatto che diverse scelte gestionali possono avere sulle tipologie di serie storiche generate.

In particolare le modalità operative che possono condizionare la struttura dei dati di prelievo sono:

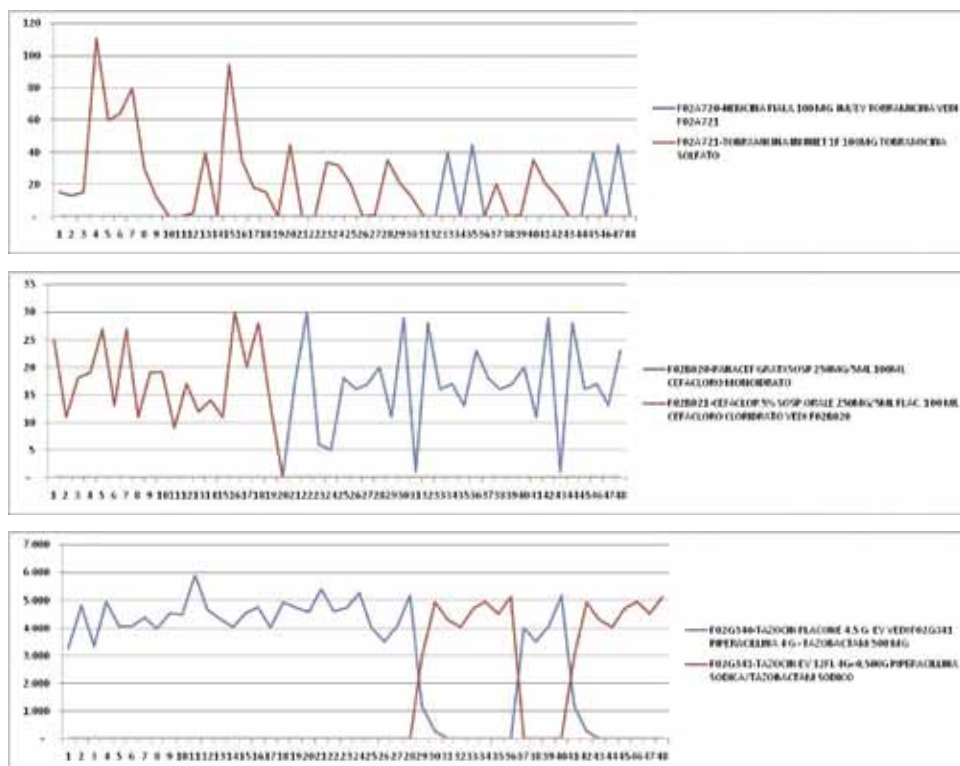
- Modalità di registrazione anagrafica dei prodotti
- Gestione fisica dei prodotti nei magazzini

7.3.1. L'anagrafica dei prodotti

Si vuole descrivere l'impatto che una anagrafica discontinua può avere sui coefficienti caratterizzanti; per l'Azienda ULSS 6 di Vicenza (sui cui dati è stata svolta l'analisi del par. 7.2) questa situazione non si presenta, data la continuità della codifica degli articoli.

Una anagrafica dei prodotti discontinua, caratterizzata dalla descrizione con più codici dello stesso articolo, provoca un frazionamento della serie storica. Tale frazionamento può provocare un incremento dei coefficienti ADI e CV², dato che ad ogni singola serie originata da codici diversi per lo stesso prodotto corrispondono prelievi irregolari nel tempo e nelle quantità.

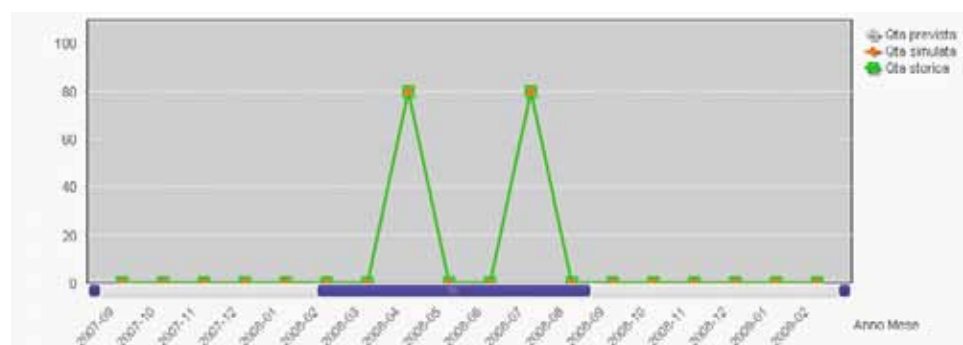
Di seguito si riportano diversi grafici relativi ad esempi di serie storiche condizionate da una discontinuità di codifica di prodotti in realtà tra loro equivalenti o sostitutivi.



7.3.2. Modalità di gestione dei magazzini

Il confronto tra i dati di previsione effettuate per diverse strutture aziendali non può prescindere dalla considerazione a riguardo delle modalità gestionali in atto nelle aziende. Come enunciato nel cap.5.1, non sono ad oggi a disposizione i dati dei consumi effettivi dei farmaci, ma solamente quelli relativi ai prelievi effettuati dal magazzino in seguito alle richieste delle unità operative. Il grado di aderenza tra prelievi e consumo è fortemente condizionato dalle politiche di approvvigionamento da parte dei reparti nei confronti del magazzino centralizzato. Spesso ci si trova in situazioni di forte asimmetria tra il consumo ed il prelievo: ad esempio si identificano prelievi di prodotti in volumi considerevoli, con numerosi periodi successivi senza alcun prelievo. La naturale lettura che si può effettuare di questi fenomeni è la creazione di scorte di reparto che fungono da buffer per diversi periodi.

Le politiche di approvvigionamento da parte dei reparti derivano da diversi fattori gestionali, tra cui il grado di sicurezza che i reparti si vogliono garantire per la disponibilità dei prodotti. Questi fenomeni causano però l'innalzamento del livello delle scorte complessivo presente in Azienda, una discontinuità nella catena di fornitura, che provoca l'incremento dell'effetto distorsione tra reale consumo ed approvvigionamento, ed infine una difficoltà nella previsione dei fabbisogni dei diversi prodotti. Nei grafici sottostanti vengono riportati gli andamenti di alcune serie storiche per le quali sono evidenti forme di distorsione da sfasamento nella catena di fornitura.



7.4. Le serie valutate idonee alla generazione di previsioni da parte del sistema statistico adottato

I tecnici di SAS Forecast hanno identificato alcuni parametri caratteristici delle serie storiche per la generazione delle previsioni: hanno dunque limitato il campo di applicabilità dei modelli quantitativi alle serie che rispettino le seguenti regole fondamentali:

- Almeno un prelievo positivo negli ultimi 6 mesi di storico;
- Almeno 6 prelievi positivi nell'arco dei 36 mesi considerati.

La scelta effettuata dunque non è coincisa con la classificazione precedentemente esposta, risulta dunque interessante l'identificazione delle serie escluse all'interno di tale classificazione, per poter evidenziare eventuali discrepanze nel processo seguito, e per determinare su quali tipologie di serie SAS Forecast ha ritenuto idoneo l'utilizzo del motore di pianificazione.

Erratica	33% (426)	9% (112)	Lumpy
Regolare	58% (746)	0% (0)	Intermittente

Osservando la distribuzione dei prodotti ottenuta considerandone solo quelli ritenuti idonei alla generazione di previsioni da parte di SAS Forecast, e comparandoli con la distribuzione precedentemente esposta (par. 7.2), si denota come i prodotti eliminati siano per lo più appartenenti alla categoria "lumpy" (si passa dal 19% al 9% sulla totalità di prodotti), e limitatamente alla categoria "erratici". Emerge altresì come i parametri utilizzati da SAS per la selezione dei prodotti siano meno stringenti di quelli espressi dalla letteratura riguardante le serie storiche.

7.5. L'approccio scelto per la visualizzazione delle previsioni

In fase di visualizzazione delle previsioni generate dal sistema statistico, è stata effettuata la scelta di proporre graficamente l'intero ammontare dei prodotti oggetto dell'analisi, fornendone l'andamento storico e l'andamento previsto. In questo modo si sono inclusi nella rappresentazione tutti i prodotti per cui è avvenuto un consumo nei tre anni di storico considerati.

Per i prodotti per i quali non venivano rispettati i parametri sopra riportati il motore previsionale non ha effettuato alcuna previsione, ma ha semplicemente riproposto per l'anno di previsioni l'andamento dell'ultimo anno storico.

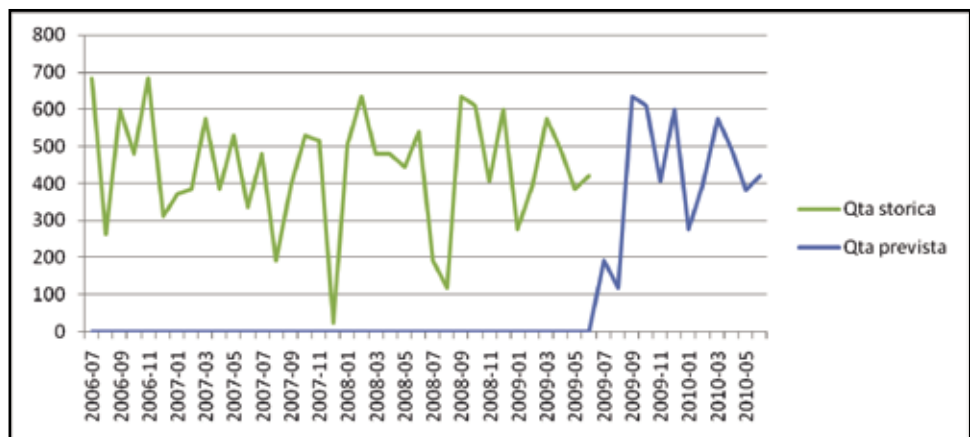
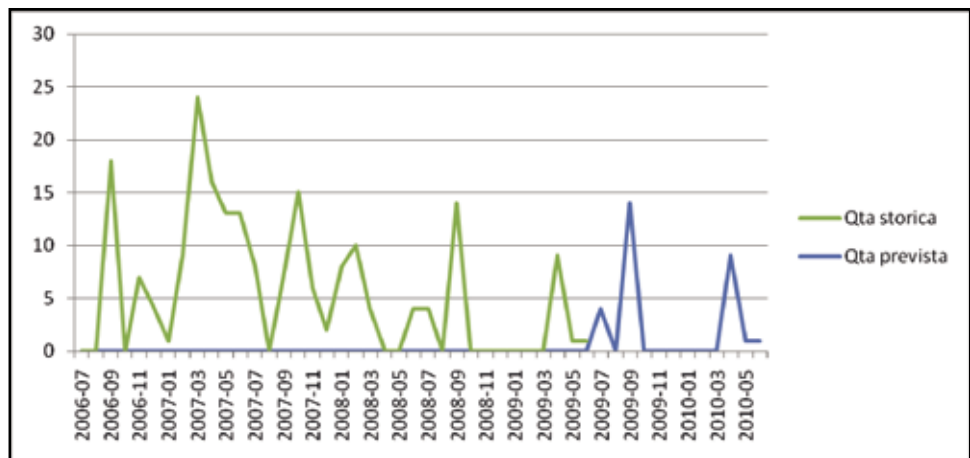
Questo fenomeno ha riguardato il 19% degli articoli e il 4% della quantità totale dei farmaci per l'ULSS 6 di Vicenza, ed il 23% degli articoli e il 21% della quantità totale per l'Azienda Ospedaliera di Padova.

Oltre alle serie caratterizzate dalla mancanza del rispetto dei parametri minimi per la generazione delle previsioni, si è evidenziato nel corso dell'analisi effettuata che nei casi in cui il motore statistico non è riuscito a identificare un modello statistico significativo per la serie storica, ha riproposto per l'anno successivo i valori registrati per l'ultimo anno di storico.

Questo fenomeno ha riguardato il 14% degli articoli e il 7% della quantità dei farmaci che presentano caratteristiche positive per la generazione delle previsioni per l'ULSS 6 di Vicenza, ed il 23% degli articoli e il 22% della quantità per l'Azienda Ospedaliera di Padova.

Per una valorizzazione dell'entità dei prodotti per cui il sistema previsionale non effettua alcuna previsione si rimanda al cap. 8.

Di seguito viene riportato un esempio relativo alle due situazioni sopradescritte: il primo riguarda un farmaco per cui nell'ultimo anno si sono avuti pochi prelievi, mentre nel secondo caso la serie è completamente popolata per il periodo storico, ma lo strumento statistico non genera previsioni in nessuno dei due casi.



Se questa scelta per la generazione delle previsioni trova giustificazione nella volontà di garantire una visualizzazione dei dati aggregati per le previsioni in termini di importo, quantità, e numerosità di articoli, più o meno aderente ai dati aggregati degli anni di consuntivo, può provocare confusione agli utenti del sistema statistico. Proponendo infatti la visualizzazione dei dati di previsione ottenuti semplicemente attraverso la copiatura dell'ultimo anno di storico, si rischia infatti di provocare errate interpretazioni. La scelta per la visualizzazione delle previsioni non generate ma semplicemente "copiate" dovrà essere oggetto di confronto tra gli utilizzatori dello strumento statistico.

8. LA QUALITÀ DELLE PREVISIONI GENERATE

L'analisi della qualità delle previsioni generate dallo strumento previsionale è di fondamentale importanza per valutare la possibilità di adottarlo nell'operatività delle aziende, e per poter determinare il carico di lavoro necessario per un accettabile utilizzo da parte degli utenti. Si è dunque proceduto all'analisi qualitativa delle previsioni per le 4 Aziende, classificando i prodotti secondo diverse dimensioni, già descritte nell'ambito dei capitoli 5, 6 e 7. Si è voluta inoltre fare una analisi comparativa tra le previsioni generate dal motore statistico e quelle effettuate dai farmacisti secondo le procedure da loro oggi adottate.

8.1. Arco temporale considerato

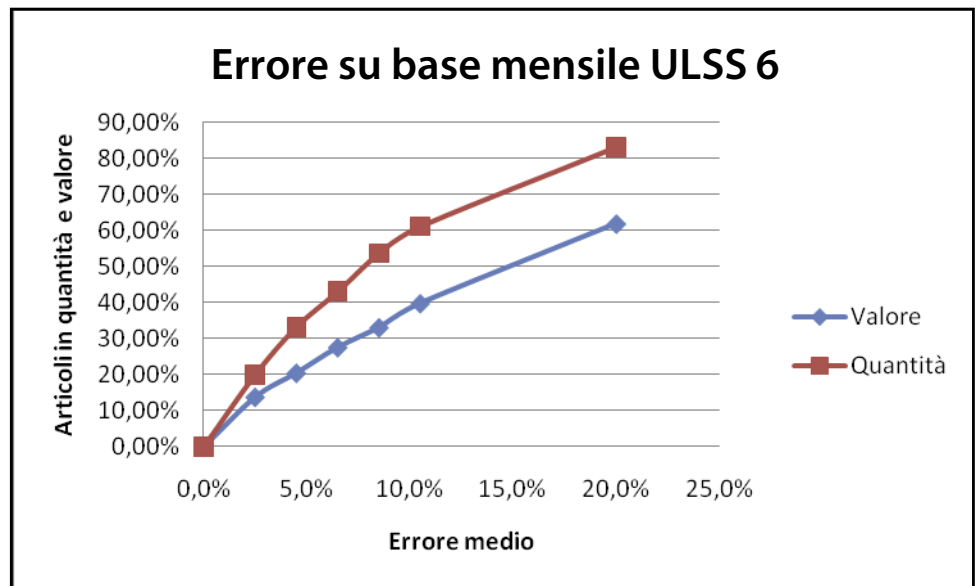
Per la valutazione delle previsioni si è proceduto alla misurazione degli errori compiuti da SAS Forecast rispetto ai valori consuntivi reali, su di un arco temporale di 4 mesi: da Luglio 2009 a Ottobre 2009. Si sono confrontati dunque i valori delle previsioni rispetto ai valori reali, misurando l'errore commesso, e identificando l'incidenza degli articoli per ciascuna fascia di errore, in termini di quantità, importo e numerosità.

8.2. Analisi su base mensile, Azienda ULSS di Vicenza

Si è effettuata una prima analisi confrontando i dati di previsione e consuntivi su base mensile, per l'arco temporale considerato. Tale analisi è stata svolta per la sola Azienda di Vicenza, dato che si è poi ritenuto l'arco temporale di un mese troppo breve per la valutazione della qualità delle previsioni.

ERRORE MASSIMO	6%		10%		14%		18%		23%		48%	
ERRORE MEDIO	2.5%		4.5%		6.5%		8.5%		10.5%		20.0%	
	Quantità	Valore	Quantità	Valore	Quantità	Valore	Quantità	Valore	Quantità	Valore	Quantità	Valore
ULSS 06 VICENZA	20%	13%	33%	20%	43%	27%	53%	33%	61%	39%	83%	61%

I valori nella tabella e nel grafico riportano l'ammontare cumulato degli articoli in termini di quantità e valore. Si denota come il sistema previsionale agisca meglio su articoli a minor importo: come descritto dal grafico le previsioni sono di maggior qualità in termini di quantità piuttosto che di importo. Tale dato trova giustificazione nel fatto che i prodotti a maggior importo sono caratterizzati da bassi volumi di consumo, su cui un sistema statistico trova per sua natura maggior difficoltà nello sviluppo delle previsioni.



Dato lo scopo principale assegnato allo strumento statistico, la generazione di previsioni dei fabbisogni da mettere a gara, si crede che un confronto su base mensile sia inadeguato, essendo tale periodo estremamente ridotto.

8.3. Le analisi su base quadrimestrale

Si sono svolte analisi su base quadrimestrale al fine di valutare la qualità delle previsioni statistiche, sezionando le serie storiche in diversi cluster di prodotti al fine di valutare l'effettiva qualità delle previsioni generate su diverse aggregazioni di dati.

8.3.1. Il confronto previsioni-consuntivo

L'analisi è stata svolta confrontando i dati ottenuti dalle previsioni operate da SAS Forecast e i dati consuntivi relativi al periodo 07/2009-10/2009. L'obiettivo di tale analisi è la valutazione della capacità previsionale dello strumento statistico, in modo da poterla confrontare con i risultati ottenuti dai farmacisti in fase di previsione, e dunque poter procedere alla valutazione dell'utilità operativa e dei vantaggi economici che uno strumento di questo genere può avere.

In particolare si è proceduto al calcolo degli errori effettuati dal sistema per ciascun articolo, raggruppando poi i risultati ottenuti per fascia di errore. In tal modo è possibile osservare la distribuzione dei prodotti in termini di numerosità di articoli, di quantità, e di importo per ciascuna fascia di errore, in termini cumulati. Le analisi sono state svolte sulle 4 Aziende, ma ci si è focalizzati sulla ULSS di Vicenza per la valutazione di alcuni aspetti particolari, data la maggior continuità seguita nella logica di codifica in anagrafica (cap. 7).

8.3.2. Le serie storiche di consumo analizzate

Da un primo confronto tra i dati previsionali e i dati consuntivi sono emerse diverse situazioni:

- prodotti previsti e consumati: si genera una previsione, e si registra a consuntivo l'effettivo consumo;

- prodotti previsti ma non consumati: lo strumento genera una previsione, ma non si registra nessun consumo effettivo;
- prodotti consumati ma non previsti: si registra il consumo di questi articoli, per cui non era stata generata alcuna previsione.

Il confronto statistico ed il calcolo degli errori previsionali commessi possono essere effettuati solo sulla prima delle tre categorie menzionate, ma tenere conto delle altre due risulta fondamentale al fine di identificare l'ammontare di prodotti per cui il sistema riesce ad effettuare una previsione.

A tale scopo si riportano di seguito i prospetti per le 4 Aziende a riguardo dell'ammontare di prodotti in termini di numerosità di articoli, di quantità e di importo complessivo per le tre diverse fasce sopradescritte.

Oltre alla categorizzazione precedentemente presentata, si deve considerare l'effettiva generazione di previsioni da parte dello strumento statistico: il sistema non genera previsioni per tutte le serie storiche ma, come descritto nel par. 7.6, per una quota parte di esse ripropone l'andamento dei prelievi storici del passato. Si è dunque scelto di compiere la distinzione tra serie per cui sono state originate previsioni e serie riprodotte (identiche all'anno precedente), all'interno di ciascuno dei gruppi sopra descritti.

Dai dati sotto riportati emergono importanti considerazioni, a riguardo della capacità del sistema nei diversi contesti aziendali di generare previsioni vicine al reale consuntivo successivamente registrato. È importante tener presente che il confronto è stato effettuato su di un arco temporale di 4 mesi. Su base annuale, data la maggior aggregazione dei prelievi, si prevede un incremento dell'ammontare degli articoli per cui si ha una corrispondenza tra previsione e consuntivo (par. 8.6).

Articoli consumati ma non previsti: l'incidenza dell'anagrafica

Significativa è la divergenza nei dati relativi all'ammontare di articoli consumati nel periodo considerato per cui non era stata effettuata una previsione: tale ammontare è pari al 26% degli articoli nell'ULSS 16, al 31% nell'Azienda Ospedaliera, al 16% per l'ULSS 10 ed infine al 13% per l'Azienda di Vicenza. Questa forte disparità trova giustificazione nelle diverse scelte nella logica di codifica anagrafica dei prodotti: la maggior incidenza di articoli consumati per cui il sistema non ha generato una previsione, registrata per le Aziende padovane, è dovuta alla codifica con diversi codici articolo per prodotti equivalenti.

Articoli previsti ma non consumati

Dall'incrocio tra le previsioni ed i reali consumi si identificano una serie di prodotti per cui il sistema genera una previsione, ma per i quali non si assiste ad un reale consumo. L'incidenza in termini percentuali di questa categoria di prodotti è particolarmente elevata per l'Azienda Ospedaliera, per cui si coniugano i problemi di anagrafica (non continuità nella codifica) sopra esposti, e la frequente innovazione scientifica che genera il consumo di prodotti nuovi. L'incidenza degli articoli appartenenti a questa fascia è per l'Azienda di Vicenza, al cui interno si colloca comunque un ospedale di rilevanti dimensioni e con un grado sostenuto di innovazione, molto limitata: pari all'11% in numerosità di articoli, corrispondenti però solo all'1% in quantità; questo evidenzia come per la ULSS 6 queste previsioni siano generate per gli articoli con bassi volumi, e influenzino poco la qualità delle previsioni generate.

Incidenza delle serie che non originano previsioni

Ulteriore fattore di cui tener conto nella valutazione delle previsioni è l'incidenza degli articoli per cui il sistema genera una previsione rispetto a quelli per cui riproduce semplicemente l'ultimo

anno di storico. Dai dati sotto riportati emerge come tali articoli in parte partecipino alla categoria di prodotti per cui ad una previsione corrisponde un consumo (55% in numerosità di articoli, 66% in quantità), ed in parte invece appartengano a quei prodotti per cui non si genera alcun consumo (45% in numerosità di articoli, 34% in quantità).

ARTICOLI SENZA PREVISIONE	NUM.ARTICOLI	%ARTICOLI	QUANTITA'	%QUANTITA'
PREVISTI E CONSUMATI SENZA PREVISIONE	730	55%	1.618.677	66%
PREVISTI – NON CONSUMATI SENZA PREVISIONE	591	45%	834.918	34%
TOTALE	1321	100%	2.453.595	100%

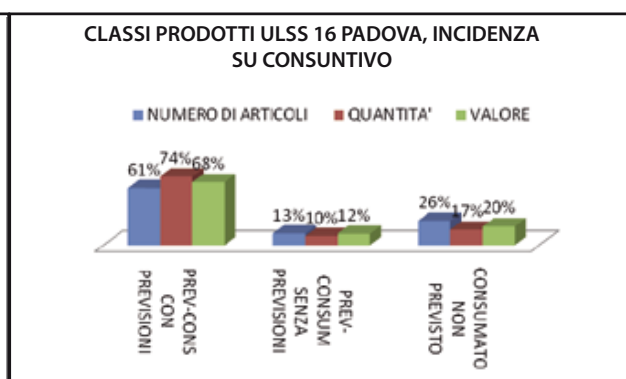
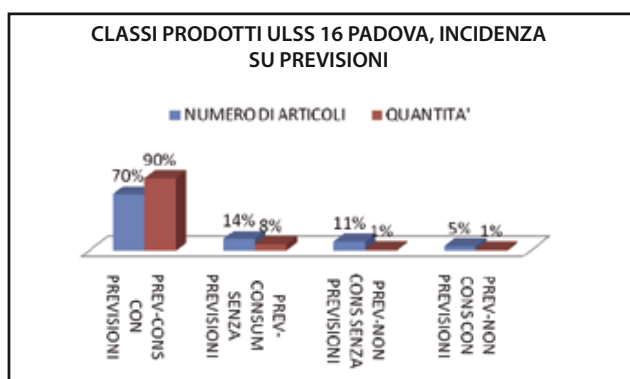
I prospetti riassuntivi

Nei paragrafi successivi vengono presentati i dati riepilogativi per l'incidenza in termini di articoli per le diverse fasce descritte precedentemente. In particolare tali grafici devono essere letti secondo la logica per cui nella parte sinistra si osserva l'incidenza delle diverse fasce sui valori delle previsioni generate, mentre la parte destra è riferita ai valori consuntivi. Le fasce riportate sono le seguenti:

- Articoli Previsti e Consumati con previsioni: articoli per cui ad una previsione generata corrisponde un consumo effettivo;
- Articoli Previsti e Consumati senza previsioni: articoli per cui ad una previsione effettuata riproponendo l'ultimo anno di storico corrisponde un consumo effettivo;
- Articoli Previsti e Non consumati senza previsioni: articoli per cui ad una previsione effettuata riproponendo l'ultimo anno di storico non corrisponde un consumo effettivo;
- Articoli Previsti e Non consumati con previsioni: articoli per cui ad una previsione generata non corrisponde un consumo effettivo;
- Articoli Consumati e Non previsti: articoli per cui il sistema non propone nessuna previsione ma per i quali si registra un consumo effettivo.

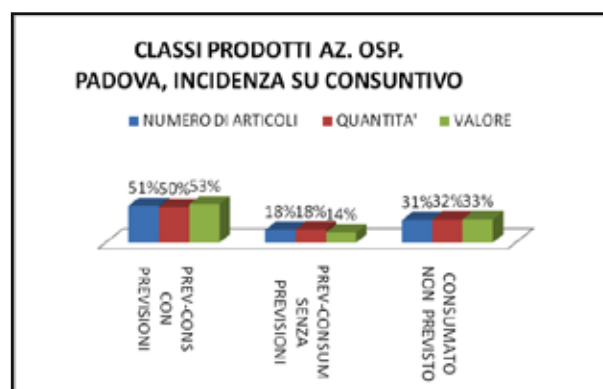
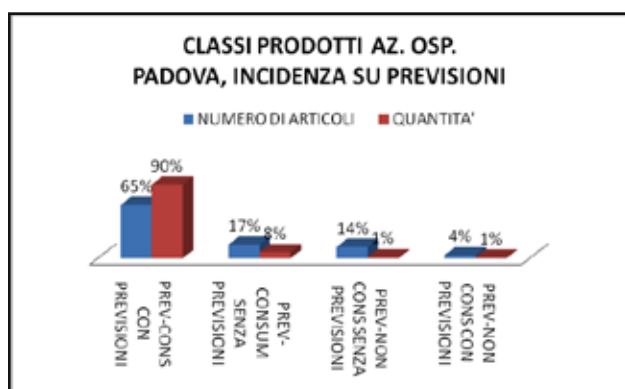
8.3.3. Azienda ULSS di Padova

INCIDENZA SULLE PREVISIONI	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q PREVISTA	% QUANTITA'	INCIDENZA SUL CONSUNTIVO	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q CONSUNTIVA	% QUANTITA'	VALORE	% VALORE
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	782	70%	5.019.764	90%	PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	782	61%	4.043.682	74%	4.136.666	68%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	161	14%	422.414	8%	PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	161	13%	539.206	10%	748.168	12%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	122	11%	78.466	1%	PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	55	5%	65.581	1%	PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
CONSUMATO NON PREVISTO	0	0%	0	0	CONSUMATO NON PREVISTO	336	26%	915.742	17%	1.238.637	20%
TOTALE	1.120	100%	5.586.225	100%	TOTALE	1279	100%	5498630	100%	6123471	100%



8.3.4. Azienda Ospedaliera di Padova

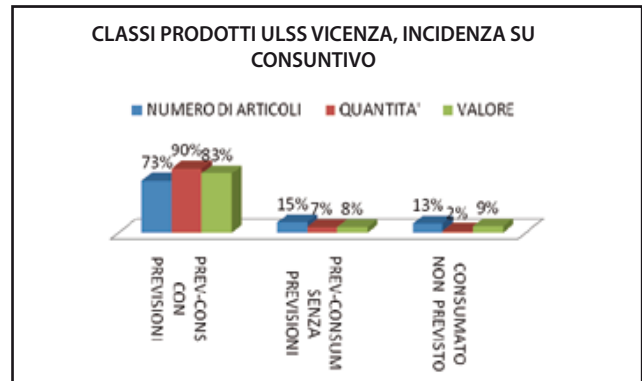
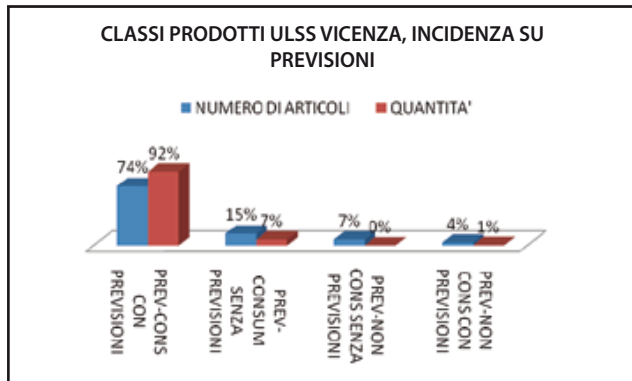
INCIDENZA SULLE PREVISIONI	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q PREVISTA	% QUANTITA'	INCIDENZA SUL CONSUNTIVO	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q CONSUNTIVA	% QUANTITA'	VALORE	% VALORE
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	724	59%	2.819.331	65%	PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	724	51%	2.068.811	50%	12.965.341	53%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	249	20%	729.217	17%	PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	249	18%	747.549	18%	3.422.066	14%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	179	15%	607.232	14%	PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	0	0%	0	0%	0	0%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	69	6%	166.022	4%	PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	0	0%	0	0%	0	0%
CONSUMATO NON PREVISTO	0	0%	0	0%	CONSUMATO NON PREVISTO	443	31%	1.333.685	32%	7.917.968	33%
TOTALE	1221	100%	4.321.802	100%	TOTALE	1416	100%	4.150.045	100%	24.305.375	100%



8.3.5. Azienda ULSS di Vicenza

INCIDENZA SULLE PREVISIONI	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q PREVISTA	% QUANTITA'
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	1120	74%	4.981.878	92%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	224	15%	396.462	7%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	112	7%	8.938	0%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	55	4%	28.222	1%
CONSUMATO NON PREVISTO	0	0%	0	0%
TOTALE	1511	100%	5.415.500	100%

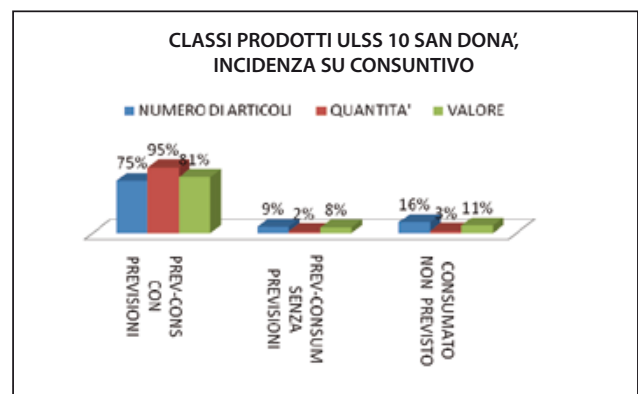
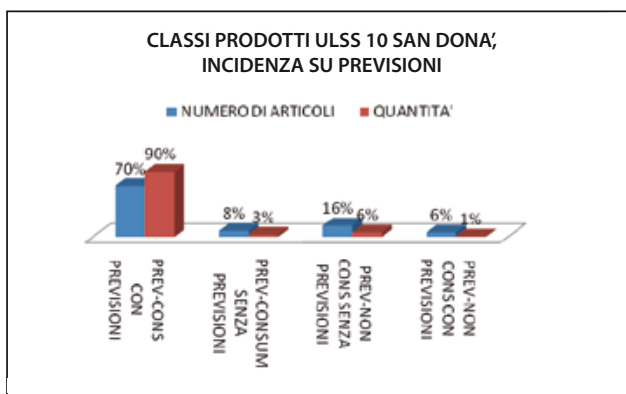
INCIDENZA SUL CONSUNTIVO	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q CONSUNTIVA	% QUANTITA'	VALORE	% VALORE
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	1120	73%	4.740.649	90%	9.259.417	83%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	224	15%	393.958	7%	856.253	8%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
CONSUMATO NON PREVISTO	195	13%	118371	2%	985852	9%
TOTALE	1539	100%	5.252.978	100%	11.101.522	100%



8.3.6. Azienda ULSS di San Donà

INCIDENZA SULLE PREVISIONI	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q PREVISTA	% QUANTITA'
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	797	70%	1.990.828	90%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	96	8%	70.584	3%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	178	16%	140.282	6%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	71	6%	18.826	1%
CONSUMATO NON PREVISTO	0	0%	0	0%
TOTALE	1142	100%	2.220.520	100%

INCIDENZA SUL CONSUNTIVO	NUM. ARTICOLI	% ARTICOLI	q CONSUNTIVA	% QUANTITA'	VALORE	% VALORE
PREVISTI CONSUMATI CON PREVISIONI	797	75%	1.834.100	95%	2.498.017	81%
PREVISTI CONSUMATI SENZA PREVISIONI	96	9%	46.705	2%	243.118	8%
PREVISTI NON CONSUMATI SENZA PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
PREVISTI NON CONSUMATI CON PREVISIONI	0	0%	0	0	0	0%
CONSUMATO NON PREVISTO	165	16%	57700	3%	336445	11%
TOTALE	1058	100%	1.938.505	100%	3.077.580	100%



8.4. La qualità delle previsioni generate

Il primo confronto eseguito ha interessato l'intero ammontare di prodotti per cui ad una previsione è corrisposto un consumo effettivo di beni. Tale aggregazione rappresenta un sottoinsieme dell'intero ammontare di articoli, ed in particolare le prime due categorie descritte nelle tabelle presentate precedentemente.

La qualità delle previsioni si è rivelata essere diversa per le diverse Aziende, come appare dai grafici di seguito riportati.

In particolare si sono operate due analisi successive, la prima delle quali riguardante l'intera classe di prodotti per cui ad una previsione è corrisposto un consumo, mentre la seconda analisi è stata effettuata solo sulla fascia di prodotti per cui è stata realmente prodotta una previsione dal sistema (non riproponendo l'andamento storico).

I grafici riportati rappresentano l'ammontare percentuale in termini di numerosità di articoli, di valore e di quantità per diverse fasce di errore (il dato di errore medio è riferito a ciascuna fascia): tutti i dati presentati sono inoltre di carattere cumulato. Nell'osservazione dei dati forniti è importante considerare le prime fasce, ad errore medio limitato, al fine di valutare su quanta parte dei dati il sistema operi delle previsioni di elevata qualità.

Analisi sulla totalità dei prodotti previsti-consumati

Dall'analisi svolta sulla totalità dei prodotti consumati e previsti sono emerse le seguenti considerazioni:

- Confronto tra le Aziende: si denota una maggior qualità previsionale per ULSS 6 e Azienda Ospedaliera rispetto ad ULSS 10 e 16. Queste ultime due sono caratterizzate da un'affidabilità delle previsioni molto simile, date le loro somiglianze nelle caratteristiche aziendali e nei dati forniti per la generazione delle previsioni;
- Valore e quantità cumulati: si denota una maggior incidenza di articoli con limitati errori previsionali, in termini di valore e quantità, per l'Azienda Ospedaliera rispetto all'ULSS 6 di Vicenza;
- Numero di articoli cumulato: in questo caso si osserva una maggior incidenza di articoli con errori limitati per quanto riguarda l'ULSS 6 di Vicenza rispetto all'Azienda Ospedaliera.

Analisi sui prodotti per cui è generata una previsione

Questa analisi rispecchia parzialmente le osservazioni effettuate nella precedente: si osserva una maggior qualità previsionale per ULSS 6 e Azienda Ospedaliera. Dai grafici delle figure seguenti si evidenzia come eliminando le serie che non generano realmente una previsione migliori la qualità delle previsioni per l'Azienda Ospedaliera in termini di numerosità di articoli presenti nelle fasce di errore limitato.

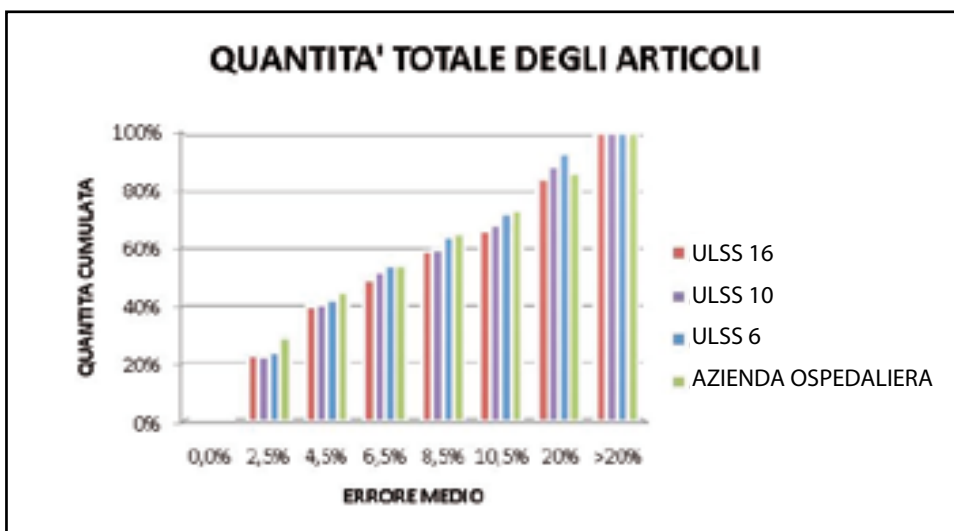
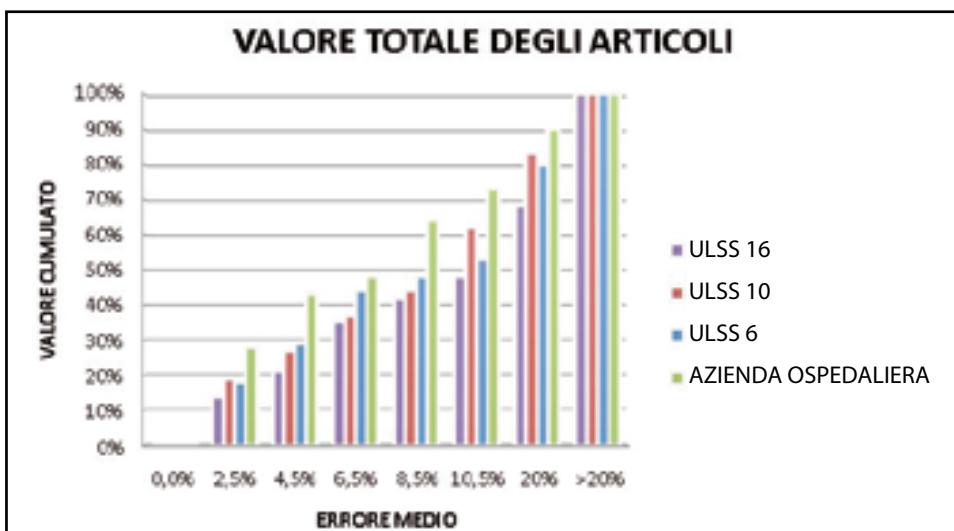
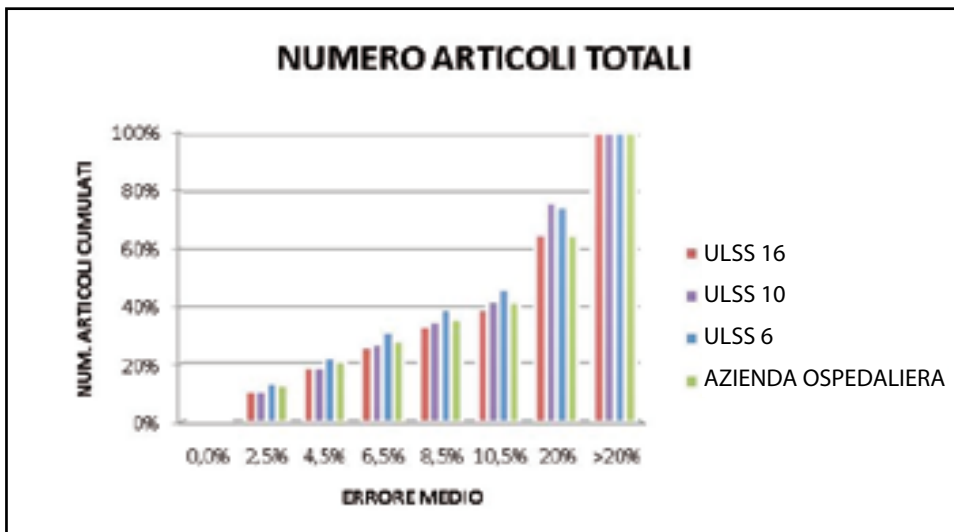
Quantità e Valore a diversi livelli di Errore CUMULATI, tutti gli articoli previsti e poi consumati

Azienda	Errore % medio 2.5%			Errore % medio 4.5%			Errore % medio 6.5%			Errore % medio 8.5%			Errore % medio 10.5%			Errore % medio 20%		
	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale
106	24%	18%	14%	42%	29%	23%	54%	44%	31%	64%	48%	39%	72%	53%	46%	93%	80%	74%
110	23%	14%	11%	41%	21%	19%	52%	36%	27%	60%	42%	35%	68%	48%	42%	88%	68%	76%
116	23%	19%	11%	40%	27%	19%	49%	37%	26%	59%	44%	33%	66%	62%	39%	84%	83%	65%
901	29%	28%	13%	45%	43%	21%	54%	48%	28%	65%	64%	36%	73%	73%	42%	86%	90%	65%

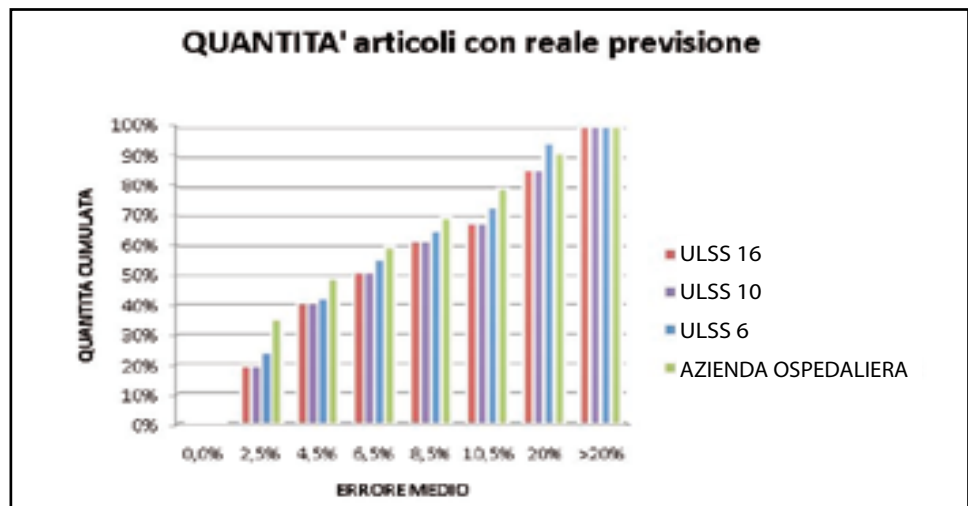
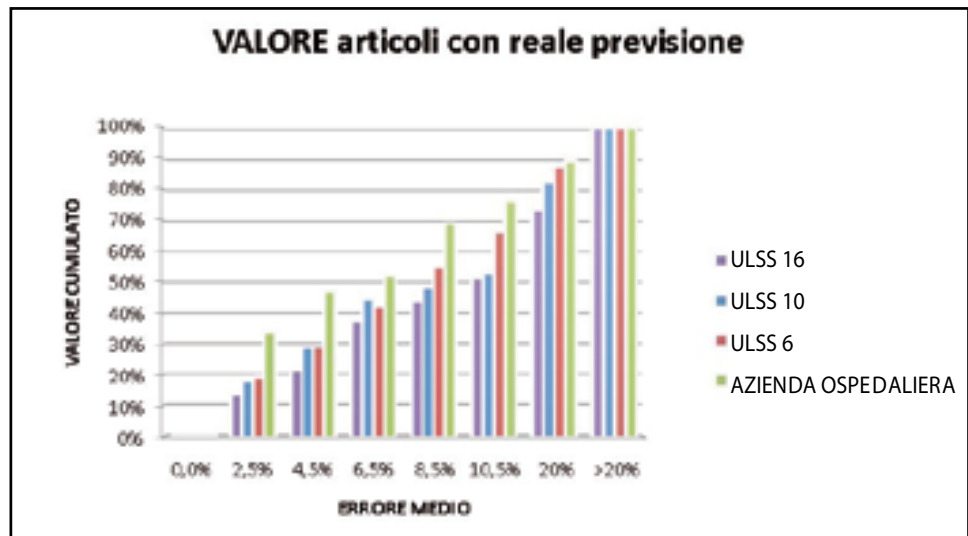
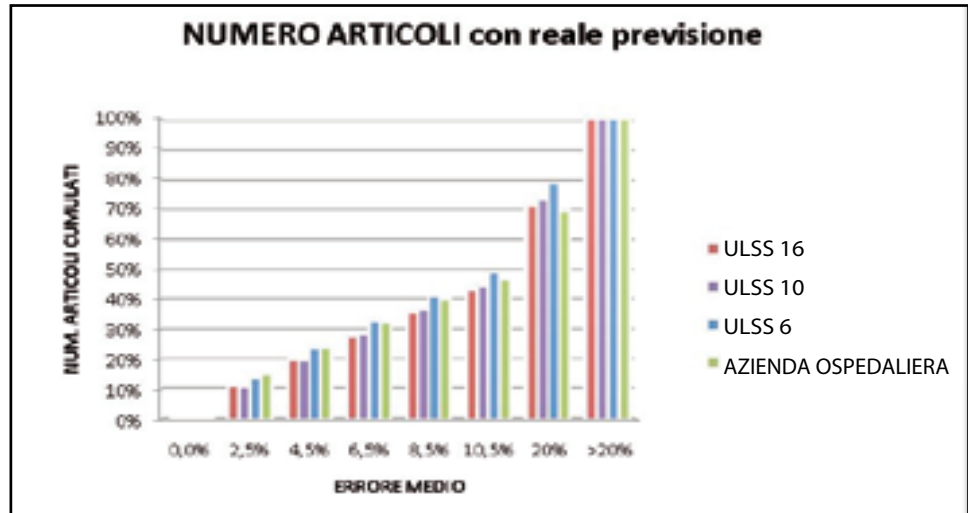
Quantità e Valore a diversi livelli di Errore CUMULATI, articoli con reale previsione e poi consumati

Azienda	Errore % medio 2.5%			Errore % medio 4.5%			Errore % medio 6.5%			Errore % medio 8.5%			Errore % medio 10.5%			Errore % medio 20%		
	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Articoli Totale
106	24%	18%	14%	42%	29%	24%	55%	45%	33%	65%	49%	41%	73%	53%	49%	95%	82%	79%
110	21%	14%	11%	39%	22%	20%	51%	38%	29%	59%	44%	37%	68%	52%	45%	89%	73%	73%
116	20%	19%	11%	41%	29%	20%	51%	42%	28%	62%	55%	36%	68%	66%	43%	86%	87%	71%
901	35%	34%	15%	49%	47%	24%	60%	52%	32%	69%	69%	40%	79%	76%	47%	91%	89%	69%

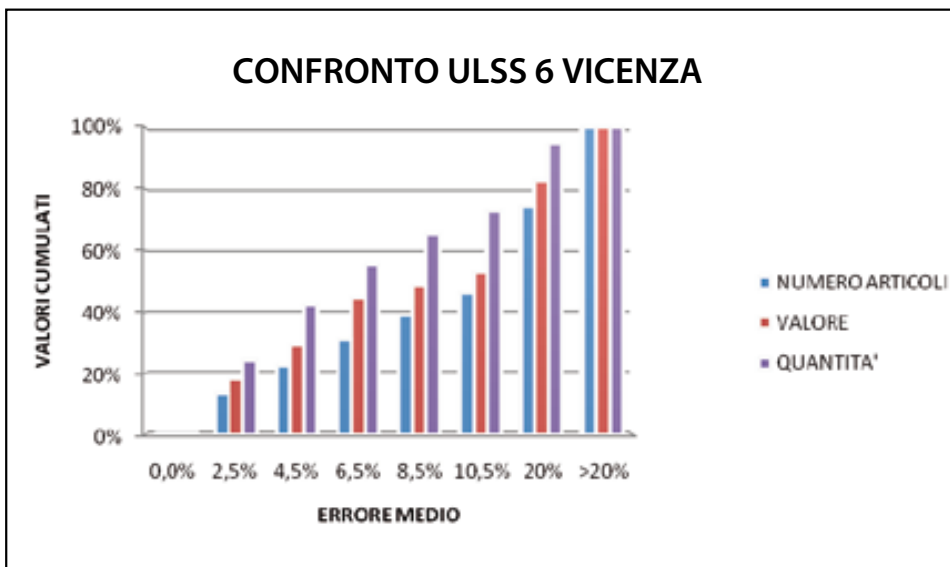
8.4.1. Errori previsionali sulla totalità degli articoli previsti e consumati



8.4.2. Errori previsionali solo sugli articoli per i quali è generata una reale previsione, e che sono stati consumati



La qualità delle previsioni può essere valutata in termini di numerosità di articoli, di quantità e di valore. A titolo esemplificativo si è considerata la diversa distribuzione degli articoli secondo queste tre modalità di valorizzazione per quanto riguarda l'ULSS 6 di Vicenza: il sistema genera previsioni migliori su articoli consumati in elevate quantità unitarie, visto che l'ammontare cumulato della quantità per le diverse fasce si rivela il maggiormente incidente per livelli limitati di errore. Da tale osservazione emerge una considerazione, giustificata a livello teorico, per cui il sistema compie errori inferiori su prodotti consumati in rilevanti volumi.

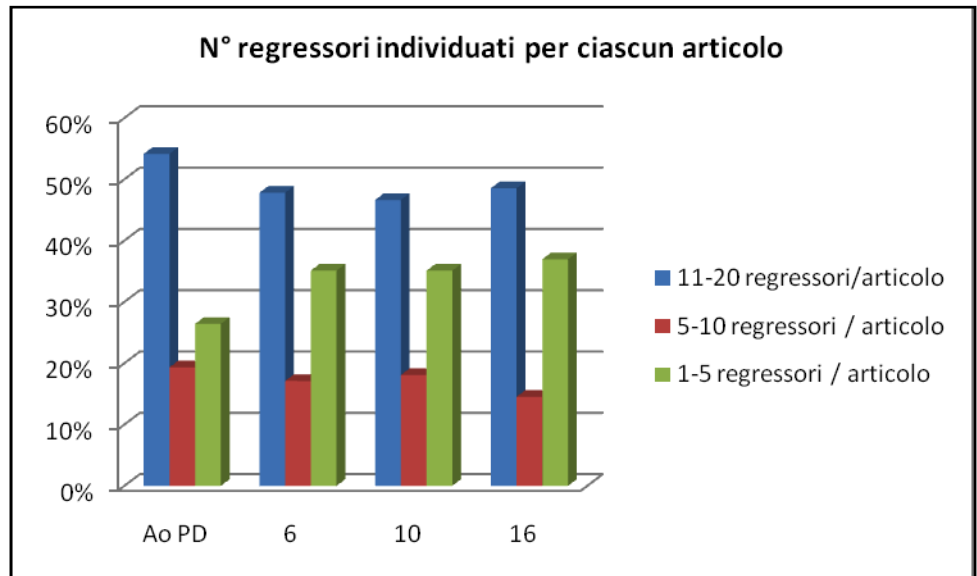


8.4.3. Ulss 6 di Vicenza e Azienda Ospedaliera di Padova: i presidi ospedalieri

Osservando la strutturazione dei dati di input ed in particolare l'incidenza delle serie complete sul totale (par. 5.2.2) si attendeva ragionevolmente che la migliore qualità previsionale fosse ottenuta per l'Azienda 6 di Vicenza. La maggior aderenza ai requisiti richiesti dallo strumento statistico per l'ULSS 6 trova ragione nella continuità della codifica anagrafica di articoli tra loro equivalenti e sostitutivi.

A tali aspettative teoriche non è però corrisposto un risultato statistico conforme: dal confronto eseguito per le diverse Aziende, emerge come le migliori previsioni siano generate per l'Azienda Ospedaliera di Padova. Si è dunque ricercato il motivo di tale evidenza, valutando i diversi fattori in gioco.

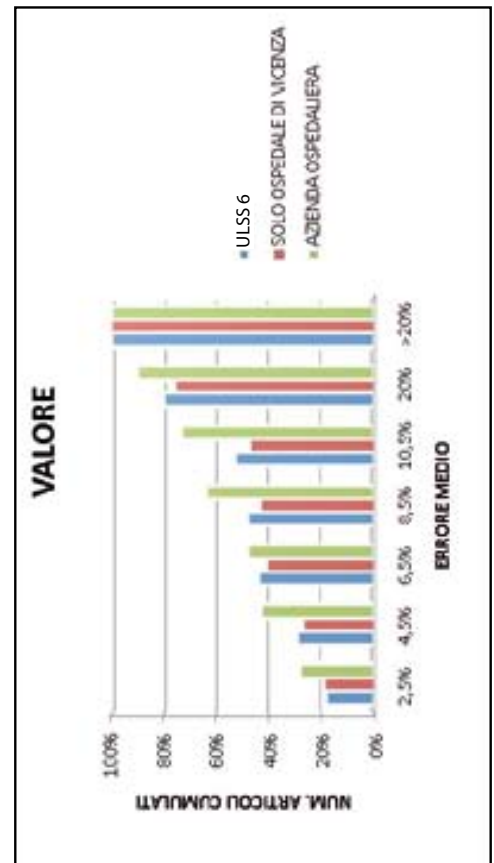
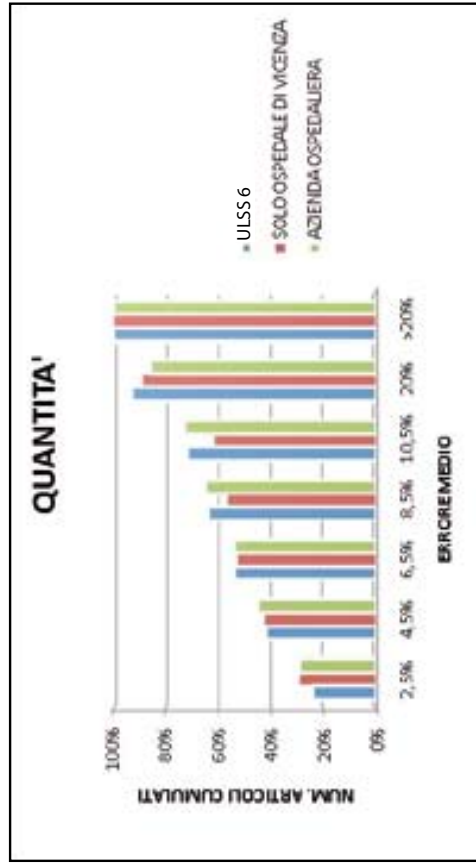
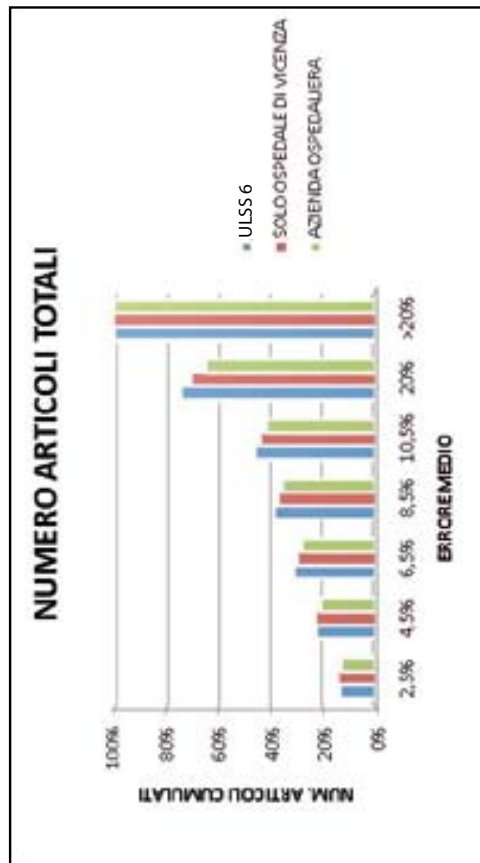
La presenza o meno dei regressori è il primo fattore che è stato valutato: essi vengono ricercati dal sistema solo tra i prelievi di farmaci effettuati da unità operative che hanno ruolo di cura in ambito ospedaliero, per cui siano registrate le attività in termini di DRG e Diagnosi (attribuiti ai pazienti dimessi). Si possono dunque identificare regressori solo per strutture di carattere ospedaliero di cura. Di seguito è riportato il grafico riassuntivo del numero di articoli per cui si sono identificati regressori: è evidente come ne siano identificati un numero maggiore per l'Azienda Ospedaliera, rispetto alle altre, essendo questa interamente dedicata ad attività di cura, senza la presenza di una parte territoriale dei consumi.



Al fine di confermare tale ipotesi si è effettuato un confronto tra i risultati ottenuti per il solo Presidio Ospedaliero di Vicenza, l'intera ULSS 6, e l'Azienda Ospedaliera di Padova. Dai grafici sotto riportati emerge come considerando il solo presidio ospedaliero di Vicenza la qualità delle previsioni non migliori considerevolmente rispetto all'intera ULSS 6. Non emerge dunque come per i consumi in ambito ospedaliero, collegati ai quali si possono identificare dei regressori, le previsioni risultino migliori.

Confronto tra l'Azienda Ospedaliera di Padova, la ULSS 6 di Vicenza ed il solo Presidio Ospedaliero di Vicenza

	Errore % medio 2.5%			Errore % medio 4.5%			Errore % medio 6.5%			Errore % medio 8.5%			Errore % medio 10.5%			Errore % medio 20%		
	% Q	% Val	% Num. art	% Q	% Val	% Num. art	% Q	% Val	% Num. art	% Q	% Val	% Num. art	% Q	% Val	% Num. art	% Q	% Val	% Num. art
SOLO OSP. VICENZA	29,4%	18,5%	14,2%	42,7%	26,7%	22,6%	53,0%	40,4%	29,7%	56,7%	43,3%	37,0%	61,9%	47,0%	43,7%	89,0%	75,8%	70,3%
ULSS 6	24,0%	18,0%	13,6%	42,0%	29,0%	22,6%	54,0%	44,0%	31,2%	64,0%	48,0%	38,9%	72,0%	53,0%	46,1%	93,0%	80,0%	74,2%
AZ. OSP. PADOVA	29,0%	28,0%	13,0%	45,0%	43,0%	20,9%	54,0%	48,0%	28,2%	65,0%	64,0%	35,7%	73,0%	73,0%	41,7%	86,0%	90,0%	64,7%



8.4.4. L'influenza della concentrazione sulla qualità delle previsioni

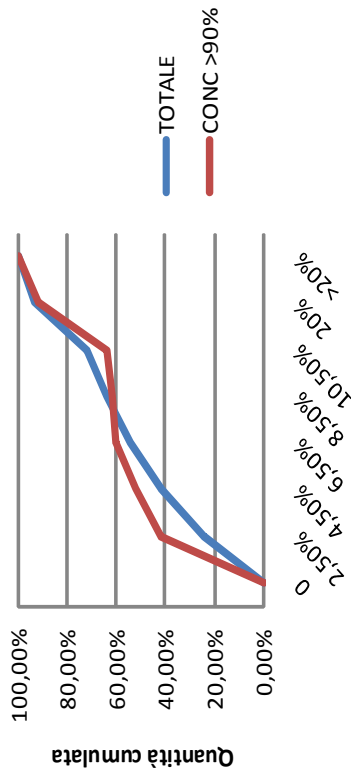
Nel capitolo 6 è riportata la clusterizzazione dei prodotti effettuata sulla base della concentrazione del consumo degli stessi all'interno dei diversi centri di costo: di seguito si riporta un'analisi effettuata per valutare la qualità delle previsioni per i prodotti ad elevata concentrazione (>90%), rispetto alla qualità delle stesse rilevata per l'intero ammontare dei farmaci.

I dati riassuntivi del confronto sono riportati nella tabella e nei grafici seguenti. Si denota come non appaia una perdita di capacità previsionale per i prodotti ad elevata concentrazione, e che in termini di quantità si abbia anzi una maggior qualità per questi ultimi. Si è imputato tale comportamento essenzialmente a due fattori contrastanti che si compensano tra loro:

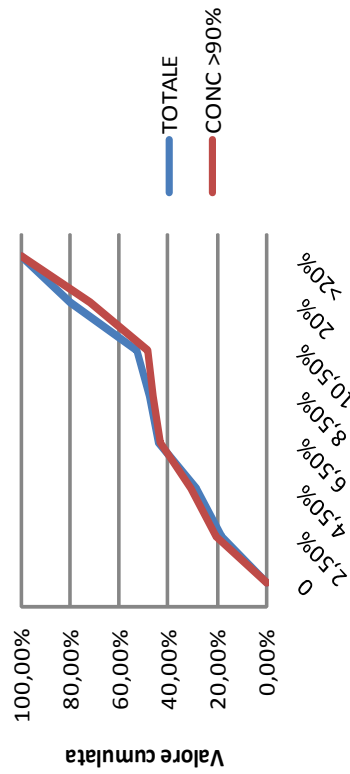
- minori volumi per i prodotti ad elevata concentrazione: si registra per i prodotti ad elevata concentrazione un volume medio (in quantità) per articolo pari a 3.262 unità, in confronto con il volume medio sulla totalità degli articoli, pari a 8.972 unità per serie; il volume medio è dunque pari al 36% del volume medio globale;
- maggior specificità di utilizzo, che permette l'individuazione di regressori appropriati: per farmaci specialistici consumati in un solo centro le correlazioni coi regressori sono maggiormente significative.

	Errore % medio 2.5 %		Errore % medio 4.5 %		Errore % medio 6.5 %		Errore % medio 8.5 %		Errore % medio 10.5 %		Errore % medio 20 %	
	% Quant	% Valo	% Quant	% Valo	% Quant	% Valo	% Quant	% Valo	% Quant	% Valo	% Quant	% Valo
AZIENDA 6 VI	24,0%	18,0%	42,0%	28,6%	54,0%	43,7%	64,0%	48,0%	72,3%	52,8%	93,0%	80,2%
TOTALE	41,4%	20,7%	52,0%	30,8%	60,4%	43,0%	62,0%	45,9%	63,6%	48,2%	91,5%	71,7%
CONC >90 %	16,8%		24,5%		33,1%		45,2%		51,1%		75,6%	

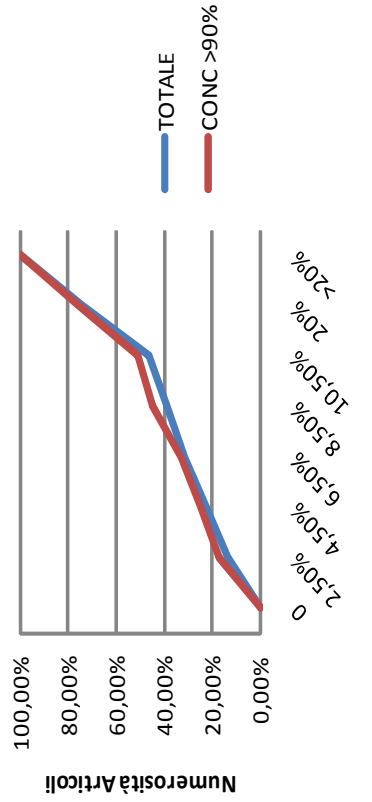
Confronto con concentrazione elevata



Confronto con concentrazione elevata



Confronto con concentrazione elevata



8.5. I fattori determinanti la qualità delle previsioni

Al fine di determinare le classi di articoli per cui il sistema previsionale genera previsioni più affidabili, si sono ricercati dei fattori determinanti la qualità delle previsioni. Tale analisi è stata svolta a titolo di campione per l'ULSS 6 di Vicenza. I parametri utilizzati al fine della clusterizzazione dei prodotti sono stati:

- i Volumi di prelievo: si sono considerati i prodotti per i quali si è registrato un volume di consumo superiore alla media complessiva;
- Il Coefficiente di variazione (vedi par. 7.2): si sono considerati i prodotti con coefficiente di variazione minore di 0,25, valore inferiore al limite di 0,49 identificato per l'applicabilità dell'analisi delle serie numeriche;
- La numerosità dei prelievi, cioè la frequenza con cui gli stessi vengono eseguiti: si sono selezionati i soli articoli per cui si sono registrati 36 prelievi, uno per ciascun mese.

Gli articoli considerati dalle clusterizzazioni descritte non coprono l'intero ammontare dei prelievi, ma solo una parte degli stessi. Nella tabella successiva si evidenzia come essi considerino una parte limitata in termini di numerosità degli articoli totali, ma una buona percentuale in termini di quantità.

	Num. di articoli / Totale	Quantità / Totale
Volumi > Volume medio	19%	84%
Coeff. Variazione < 0.25	21%	65%
36 prelievi	48%	82%

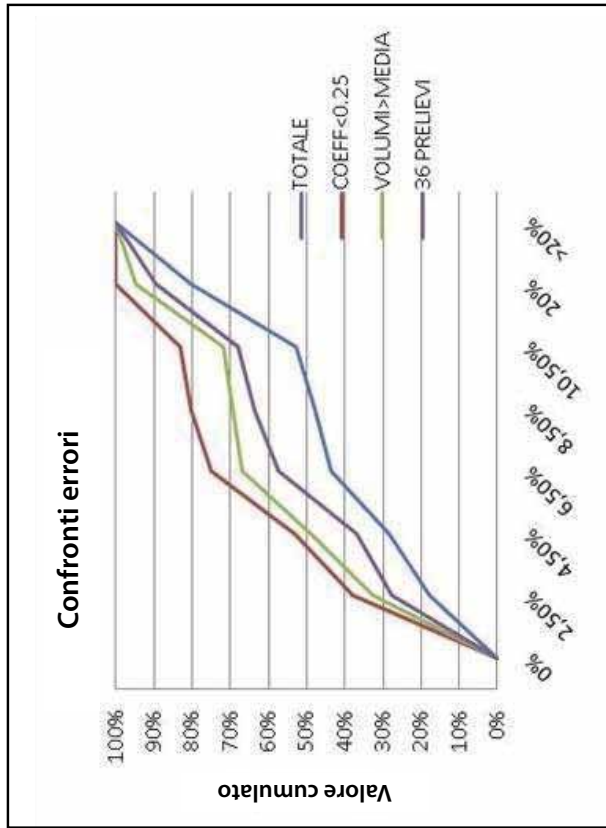
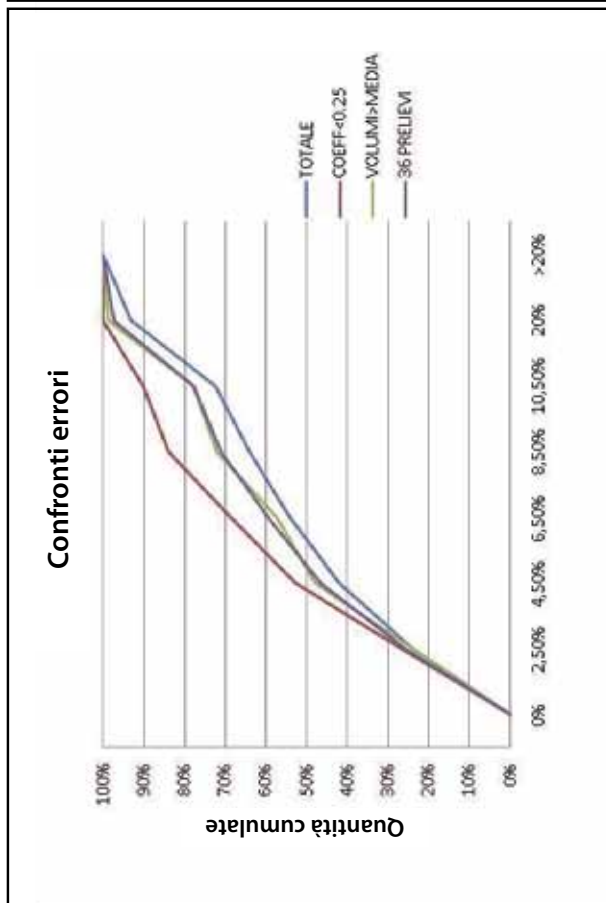
Si deve dunque tener conto della limitatezza delle analisi svolte rispetto all'ammontare complessivo degli articoli considerati.

Nelle tabelle e grafici seguenti vengono posti a confronto i risultati ottenuti nel confronto tra la totalità degli articoli consumati nell'Azienda ULSS 6, e gli articoli appartenenti ai diversi gruppi sopra descritti.

Si osserva immediatamente come le previsioni risultino essere di maggior qualità per il cluster di prodotti con coefficiente di variazione limitato, mentre i risultati per gli altri due cluster, sebbene siano migliori della totalità degli articoli, presentano valori intermedi di qualità delle previsioni.

Di particolare rilievo è la limitazione dell'errore medio complessivo ottenuto al cluster di prodotti con coefficiente di variazione limitato, che risulta essere pari al 16%. Tale evidenza identifica la possibilità di sfruttare lo strumento statistico per i prodotti appartenenti a tale cluster, godendo di una certa sicurezza per la generazione di previsioni che commettono errori limitati e tollerabili.

AZIENDA 6 V	Errore % medio 2,5%		Errore % medio 4,5%		Errore % medio 6,5%		Errore % medio 8,5%		Errore % medio 10,5%		Errore % medio 20%	
	% Quantità	% Valore	% Quantità	% Valore	% Quantità	% Valore	% Quantità	% Valore	% Quantità	% Valore	% Quantità	% Valore
TOTALE	24%	18%	42%	29%	54%	44%	64%	48%	72%	53%	93%	80%
COEFF<0,25	27%	38%	53%	53%	69%	75%	84%	80%	90%	83%	100%	100%
VOLUMI>MEDIA	24%	33%	48%	49%	57%	67%	72%	69%	78%	72%	99%	95%
36 PRELIEVI	26%	28%	47%	37%	60%	57%	71%	64%	78%	68%	97%	90%

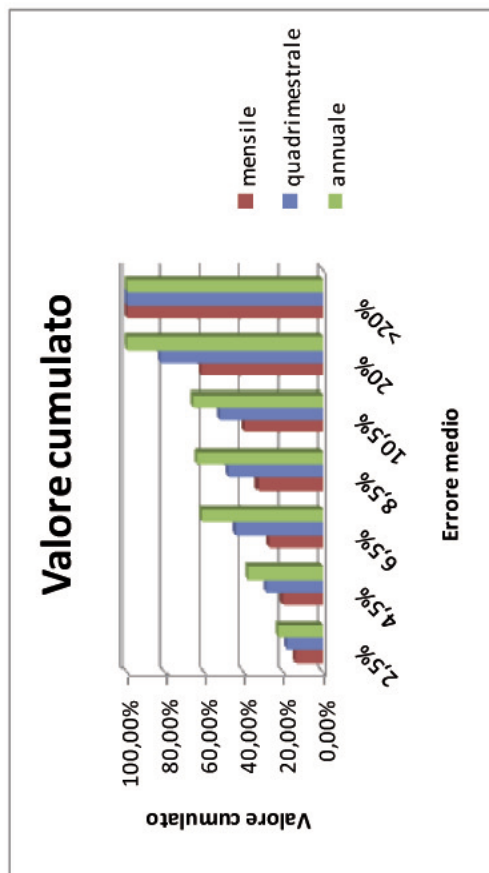
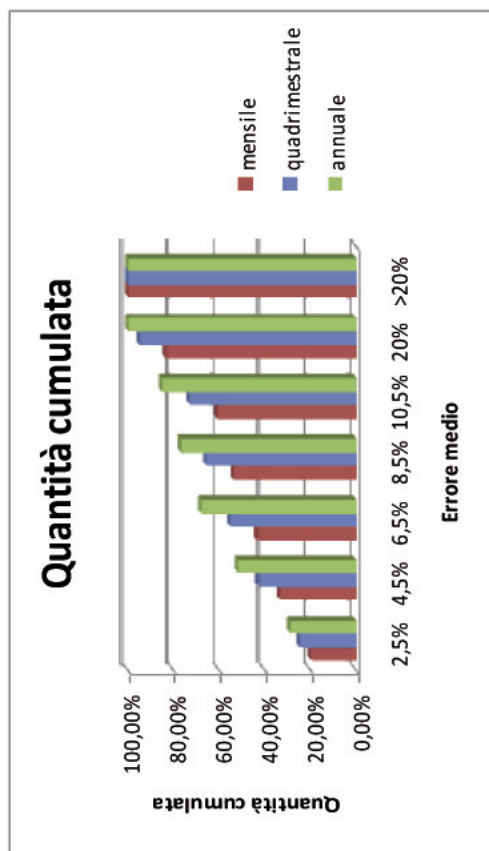


8.6. La qualità delle previsioni al variare dell'orizzonte temporale considerato

L'orizzonte temporale considerato per la valutazione delle previsioni è connesso all'utilizzo che si vuole fare dello strumento statistico sviluppato. La precisione dei dati di previsione generati è crescente all'allungarsi del periodo temporale considerato, data la maggior aggregazione dei consumi cui si va incontro: gli errori che si compiono a livello mensile si compensano per periodi temporali quadrimestrali e annuali. Se si sono svolti i confronti tra i dati di previsione e i dati consuntivi a livello mensile (par. 8.2) e quadrimestrale (par. 8.3), si è posta l'ipotesi che il miglioramento qualitativo ottenuto nel passaggio a previsioni con orizzonte annuale possa ritenersi equivalente a quello ottenuto nel passaggio tra mese e quadrimestre.

Nella tabella e nei grafici seguenti sono presentati i dati riassuntivi ottenuti dal confronto tra previsione e dati consuntivi: nell'incremento dell'orizzonte temporale si osserva un miglioramento importante. In particolare se si osserva la qualità delle previsioni a livello annuale si denota come l'errore medio complessivo sia inferiore al 20% per la globalità degli articoli. Si denota come per l'85% della quantità ed il 66% del valore l'errore medio sia del 10.5%, dato considerato accettabile.

	Errore % medio 2.5%		Errore % medio 4.5%		Errore % medio 6.5%		Errore % medio 8.5%		Errore % medio 10.5%		Errore % medio 20%	
	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale	% Quantità Totale	% Valore Totale
Azienda 06 - VICENZA												
MESE	20%	14%	33%	21%	43%	28%	54%	33%	61%	40%	83%	62%
QUADRIMESTRE	24%	18%	42%	29%	55%	45%	65%	49%	73%	53%	95%	82%
HP. ANNO	29%	23%	52%	38%	68%	61%	77%	64%	85%	66%	100%	100%



8.7. Le previsioni effettuate dai farmacisti

Per effettuare una valutazione dell'impatto economico e gestionale che l'utilizzo di uno strumento di pianificazione può avere nell'operatività interna alle Aziende, si è proceduto ad un raffronto tra i fabbisogni espressi dai farmacisti, senza il supporto dello strumento previsionale, e quelli originati da quest'ultimo, senza l'ausilio delle professionalità coinvolte.

A tal fine si sono considerati i fabbisogni espressi dai farmacisti dell'ULSS 6 in occasione della gara regionale farmaci svoltasi nel corso del 2008. I farmacisti hanno espresso un fabbisogno annuale sulla base dei dati consuntivi a loro disposizione fino a giugno 2008. Al fine del confronto si sono considerate tali previsioni riferite al periodo immediatamente successivo alla loro espressione, cioè il quadrimestre 07/2008-10/2008.

Si è dunque effettuato il confronto tra le previsioni effettuate da SAS Forecast Studio ed il consuntivo, relativamente agli stessi farmaci presi in considerazione per il raffronto con i dati dei farmacisti. Per questo confronto si è utilizzato il quadrimestre 07/2009-10/2009. Gli errori compiuti si possono ritenere tra loro comparabili, dato che si prendono in considerazione gli stessi farmaci, per un analogo arco temporale, seppur in due momenti storici diversi. In particolare tale confronto è stato effettuato su 417 articoli, oggetto delle previsioni dei farmacisti per quella gara specifica.

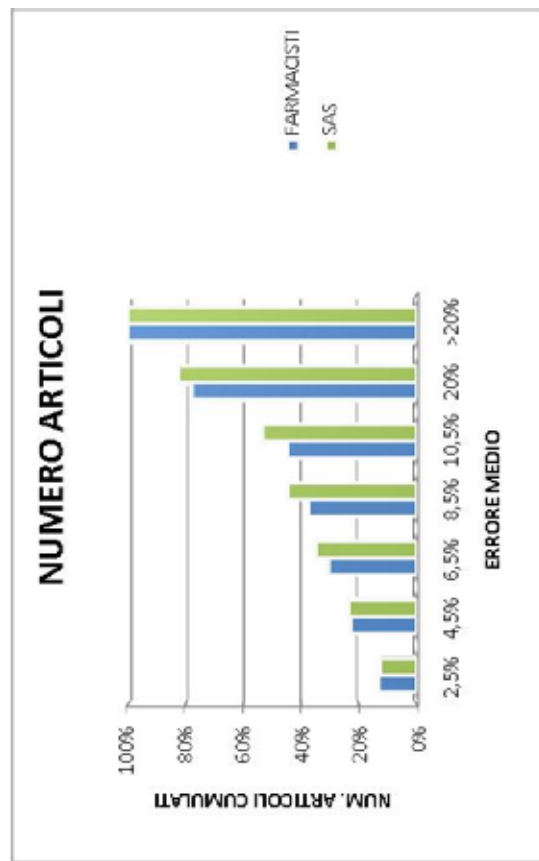
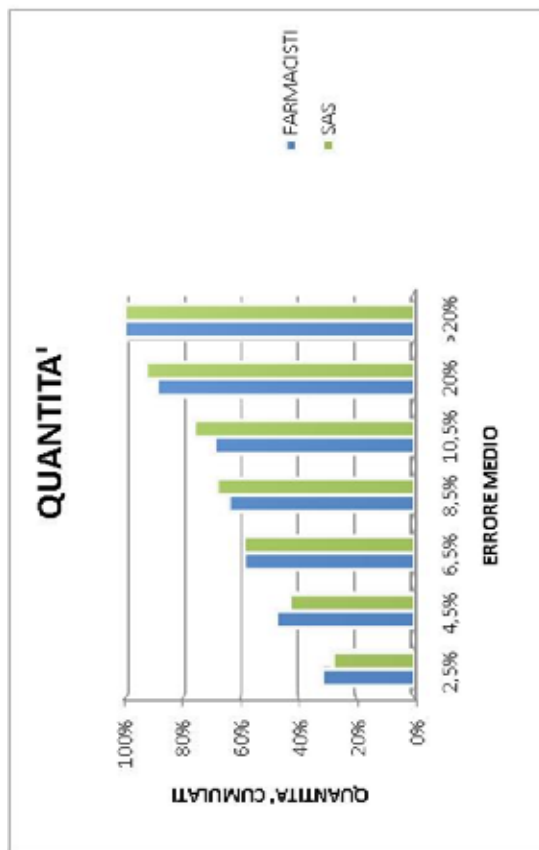
Risultati ottenuti

Dal confronto presentato nella tabella e nei grafici successivi si evidenzia come per un livello di errore medio al 2.5% si riscontri una leggera maggior quantità di prodotti in termini di quantità e di numerosità di articoli dalle previsioni effettuate dai farmacisti. per i livelli di errore maggiori si riscontra una certa uguaglianza nella qualità delle previsioni.

Tale considerazione evidenzia come lo strumento previsionale, adottato senza nessun filtro da parte di un operatore specialista, non consenta di ottenere risultati migliori di quelli ottenuti dai farmacisti con gli strumenti che hanno a disposizione ad oggi.

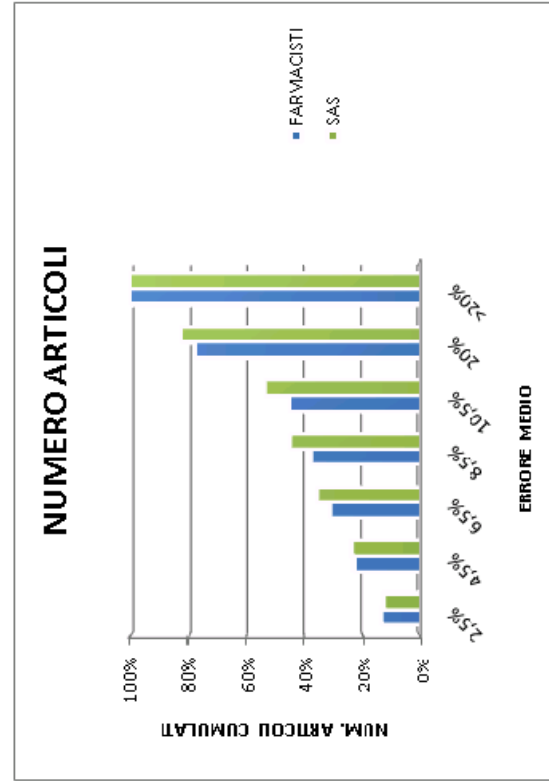
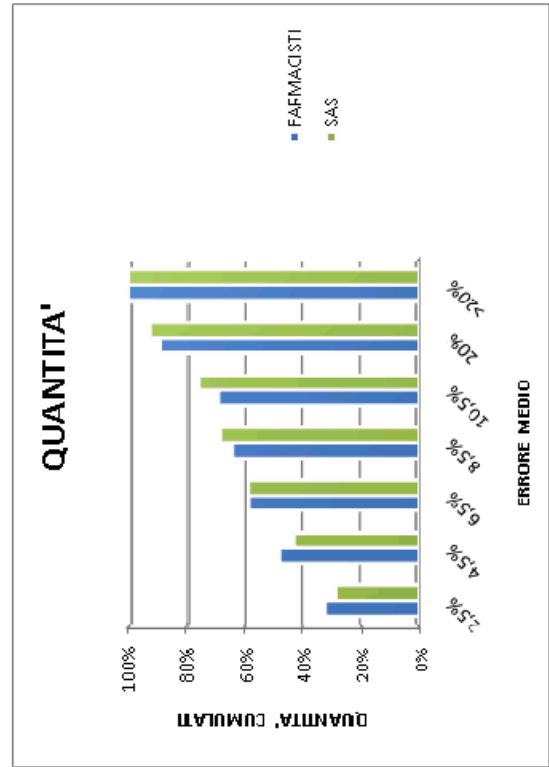
Confronto tra errori commessi da SAS e dai farmacisti per l'Azienda ULSS 6 di Vicenza

AZIENDA	Errore % medio 2,5%		Errore % medio 4,5%		Errore % medio 6,5%		Errore % medio 8,5%		Errore % medio 10,5%		Errore % medio 20%		Errore % medio > 20%	
	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.
ULSS 6	31,8%	13,2%	47,7%	22,8%	58,7%	30,5%	64,2%	37,5%	69,0%	44,9%	89,0%	77,8%	100%	100%
FARMACISTI	28,2%	12,5%	42,9%	23,7%	58,8%	35,0%	68,3%	44,6%	76,1%	53,2%	92,6%	82,2%	100%	100%



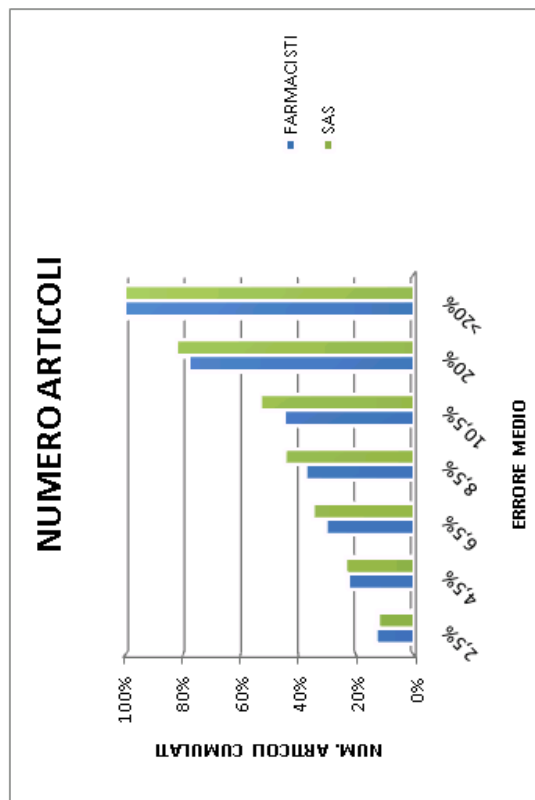
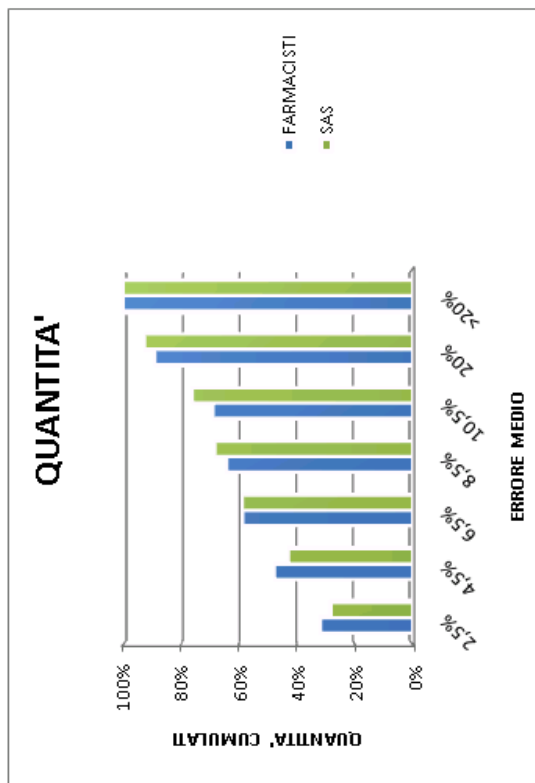
Confronto tra errori commessi da SAS e dai farmacisti per l'Azienda ULSS 16 di Padova

Urss 16	Errore % medio 2.5%		Errore % medio 4.5%		Errore % medio 6.5%		Errore % medio 8.5%		Errore % medio 10.5%		Errore % medio 20%		Errore % medio > 20%	
	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.
FARMACISTI	27%	10%	44%	17%	59%	25%	68%	31%	79%	38%	94%	61%	100%	100%
SAS	23%	11%	44%	19%	54%	27%	59%	34%	64%	41%	83%	65%	100%	100%



Confronto tra errori commessi da SAS e dai farmacisti per l'Azienda Ospedaliera di Padova

	Errore % medio 2,5%		Errore % medio 4,5%		Errore % medio 6,5%		Errore % medio 8,5%		Errore % medio 10,5%		Errore % medio 20%		Errore % medio > 20%	
	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.	% Quantità	% Num. Art.
AO PD	14%	9%	26%	16%	41%	22%	48%	29%	56%	36%	88%	60%	100%	100%
FARMACISTI	18%	14%	29%	23%	35%	31%	46%	38%	51%	44%	59%	66%	100%	100%
SAS														



9. ANALISI STATISTICA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI

9.1. Premessa

Nel corso della sperimentazione è stata svolta una tesi di laurea in statistica dal titolo: “Pianificazione dei fabbisogni di farmaci per l’Azienda Ospedaliera di Padova. Analisi critica di supporti decisionali statistici basati sulle serie storiche”. Lo studio svolto ha riguardato solo i consumi dell’Azienda Ospedaliera di Padova, ed in particolare un determinato set di farmaci predeterminati. Lo stampo di questa tesi è più di natura prettamente statistica che gestionale, incentrata sulla valutazione della qualità dei modelli previsionali adottati da diversi strumenti statistici per la generazione delle previsioni.

In particolare il laureando ha utilizzato il software R-Project per la generazione delle previsioni, comparandone in alcuni casi i risultati ottenuti, in maniera automatizzata, con SAS Forecast Studio.

L’arco temporale disponibile:

L’arco temporale disponibile è di 44 mesi e si divide in:

- Training set (Marzo 2006 – Luglio 2009): è lo storico a cui si adatta il modello e con cui si elaborano delle previsioni
- Test set (Agosto 2009 – Ottobre 2009): sono le quantità reali riferite ai mesi di previsione e permette di valutare l’errore che si commette con la stima delle quantità future.

9.2. Data cleaning

Come descritto nel par. 5.1, nei dati inseriti dalle Aziende si sono riscontrate alcune carenze di natura anagrafica e di correttezza, nella non rispondenza ai criteri necessari per l’applicativo statistico. Si è dunque proceduto alla pulizia dei dati attraverso due diversi passi.

Il primo problema riguarda il fenomeno della non continuità delle serie storiche, per cui ad ogni ingresso di un nuovo farmaco il sistema non aggiorna i record, ma semplicemente inserisce un nuovo codice. Il laureando ha quindi svolto “manualmente” il collegamento dei codici interni diversi per ciascun articolo. Successivamente si sono ordinati i farmaci in termini di valore e sono stati eliminati tutti i farmaci che non avessero una serie completa nei 40 mesi di storico.

9.3. I farmaci considerati nell’analisi

Tra i farmaci risultanti dalla pulitura eseguita, si è deciso di valutare la qualità dei modelli solo su di un campione di essi, in particolare i primi 20 farmaci in ordine di importo complessivo, dunque quelli che più incidono sulla spesa farmaceutica totale. Di seguito vengono dunque riportati i farmaci considerati per l’analisi svolta.

Primi 20 farmaci in termini di valore

ATC	Principio attivo	Articolo	Forma Farm.	Ff	Quantità	Valore
L04AB01	ETANERCEPT	F34F211-ENBREL SC 4SIR 25MG 0,5ML+8TAMP	P.I.	06	151.484	20.453.032
L04AB02	INFLIXIMAB	F34F110-REMICADE EV FL 100MG+FL 2ML	P.I.	06	13.639	6.985.739
L04AB04	ADALIMUMAB	F34F411-HUMIRA SC 4SIR+FL 40MG 0,8ML+4T	P.I.	06	11.707	6.510.385
L01XE01	IMATINIB	F01H120-GLIVEC 120CPS 100MG	CAP.	10	268.092	4.795.357
L01XC02	RITUXIMAB	F01G970-MABTHERA EV 1FL 50ML 500MG	P.I.	06	3.082	4.467.736
L03AB07	INTERFERONE BETA 1A	F34C930-AVONEX IM 4SIR 30MCG/0,5ML 4AG	P.I.	06	22.068	4.232.499
L03AB07	INTERFERONE BETA 1A	F34C960-REBIF SC 12SIR 12000000UI44MCG	P.I.	06	37.576	3.353.922
C02KX01	BOSENTAN	F08M610-TRACLEER 56CPR RIV 125MG	CAP.R.	74	72.242	3.192.862
L03AX13	GLATIRAMER ACETATO	F34G110-COPAXONE SC 28SIR 20MG/ML	P.I.	06	121.324	3.177.065
B05AA01	ALBUMINA UMANA PURIFICATA	F18A023-ALBUMINA UMANA KEDRION FL INF 50ML 20%	P.I.	06	103.139	2.781.945
J05AE06	LOPINAVIR	F07A611-KALETRA 120CPR RIV 200MG+50MG	CAP.R.	74	962.520	2.641.876
J01DH02	MEROPENEM	F02L852-MERREM EV POLV 10FL 1000MG	P.I.	06	120.990	2.561.819
J02AX04	CASPOFUNGIN	F04A911-CANCIDAS EV FL 50MG 10ML	P.I.	06	5.391	2.383.109
J06BA02	IMMUNOGLOBULINA UMANA	F34B050-IG VENA EV 1FL 100ML	P.I.	06	16.584	2.205.751
J01CR05	PIPERACILLINA SODICA	F02G341-TAZOCIN EV 12FL 4G 0,500G	P.I.	06	178.295	2.177.426
J01XA02	TEICoplanina	F02L320-TARGOSID IM IV 1FL 200MG+FL 3ML	P.I.	06	97.306	2.101.656
L03AB07	INTERFERONE BETA 1A	F34C940-REBIF SC 12SIR 6000000UI 22MCG	P.I.	06	30.648	2.036.866
L01XX32	BORTEZOMIB	F01H310-VELCADE INIET 1FL 3,5MG 1MG/ML	P.I.	06	1.815	2.024.963
B03XA01	ERYTHROPOIETIN	F19B135-EPREX 1FL 40000UI/ML 1ML	P.I.	06	8.360	2.023.078
J05AR01	LAMIVUDINA/ ZIDOVUDINA	F34C951-COMBIVIR 60CPR RIV 150MG+300MG	CAP.R.	74	359.580	1.915.578

È interessante osservare come solo questi 20 farmaci contribuiscano alla spesa farmaceutica complessiva per il 46,04%.

ATC	Articolo	Valore	Incidenza
L04AB01	F34F211-ENBREL SC 4SIR 25MG 0,5ML+8TAMP	20.453.032	11,48%
L04AB02	F34F110-REMICADE EV FL 100MG+FL 2ML	6.985.739	3,92%
L04AB04	F34F411-HUMIRA SC 4SIR+FL 40MG 0,8ML+4TAMP	6.510.385	3,65%
L01XE01	F01H120-GLIVEC 120CPS 100MG	4.795.357	2,69%
L01XC02	F01G970-MABTHERA EV 1FL 50ML 500MG	4.467.736	2,51%
L03AB07	F34C930-AVONEX IM 4SIR 30MCG/0,5ML 4AG	4.232.499	2,38%
L03AB07	F34C960-REBIF SC 12SIR 12000000UI44MCG	3.353.922	1,88%
C02KX01	F08M610-TRACLEER 56CPR RIV 125MG	3.192.862	1,79%
L03AX13	F34G110-COPAXONE SC 28SIR 20MG/ML	3.177.065	1,78%
B05AA01	F18A023-ALBUMINA UMANA KEDRION FL INF 50ML 20%	2.781.945	1,56%
J05AE06	F07A611-KALETRA 120CPR RIV 200MG+50MG	2.641.876	1,48%
J01DH02	F02L852-MERREM EV POLV 10FL 1000MG	2.561.819	1,44%
J02AX04	F04A911-CANCIDAS EV FL 50MG 10ML	2.383.109	1,34%
J06BA02	F34B050-IG VENA EV 1FL 100ML	2.205.751	1,24%
J01CR05	F02G341-TAZOCIN EV 12FL 4G 0,500G	2.177.426	1,22%
J01XA02	F02L320-TARGOSID IM IV 1FL 200MG+FL 3ML	2.101.656	1,18%
L03AB07	F34C940-REBIF SC 12SIR 6000000UI 22MCG	2.036.866	1,14%
L01XX32	F01H310-VELCADE INIET 1FL 3,5MG 1MG/ML	2.024.963	1,14%
B03XA01	F19B135-EPREX 1FL 40000UI/ML 1ML	2.023.078	1,14%
J05AR01	F34C951-COMBIVIR 60CPR RIV 150MG+300MG	1.915.578	1,08%
	Totale spesa 20 farmaci	82.022.664	
	Totale spesa 1680 farmaci	178.151.305	46,04%

9.4. Classificazione per modalità di utilizzo

Il laureando ha operato una differenziazione tra i 20 farmaci considerati sulla base della modalità di utilizzo degli stessi, ricercando andamenti simili per ciascuna modalità individuata. In particolare le tre modalità individuate sono:

- Somministrazione diretta: il farmaco viene fornito al paziente all'interno dell'ospedale, per un periodo di circa 2 mesi. Questi pazienti sono solitamente affetti da patologie croniche
- Ambulatoriale: il loro utilizzo dipende dal numero di patologie riscontrate in un certo periodo e dalle visite ambulatoriali che vengono effettuate
- Ospedaliero: il farmaco è usato in fase pre e post operatoria per pazienti ricoverati, ma anche in casi di urgenze

La classe a cui ogni farmaco appartiene è riportata in seguito, e da tale divisione si può osservare che 12 farmaci rientrano nella classe a somministrazione diretta, solamente 1 è di tipo ambulatoriale e i rimanenti 7 sono farmaci a uso ospedaliero.

ATC	Articolo	Tipo di somministrazione
L04AB01	BF34F211-ENBREL SC 4SIR 25MG 0,5ML+8TAMP	Somministrazione diretta
L04AB02	F34F110-REMICADE EV FL 100MG+FL 2ML	Somministrazione diretta
L04AB04	LF34F411-HUMIRA SC 4SIR+FL 40MG 0,8ML+4TAMP	Somministrazione diretta
L01XE01	F01H120-GLIVEC 120CPS 100MG	Somministrazione diretta
L01XC02	F01G970-MABTHERA EV 1FL 50ML 500MG	Ambulatoriale
L03AB07	F34C930-AVONEX IM 4SIR 30MCG/0,5ML 4AG	Somministrazione diretta
L03AB07	F34C960-REBIF SC 12SIR 1200000UI44MCG	Somministrazione diretta
C02KX01	F08M610-TRACLEER 56CPR RIV 125MG	Somministrazione diretta
L03AX13	F34G110-COPAXONE SC 28SIR 20MG/ML	Somministrazione diretta
B05AA01	F18A023-ALBUMINA UMANA KEDRION FL INF 50ML 20%	Uso ospedaliero
FJ05AE06	07A611-KALETRA 120CPR RIV 200MG+50MG	Somministrazione diretta
J01DH02	F02L852-MERREM EV POLV 10FL 1000MG	Uso ospedaliero
J02AX04	F04A911-CANCIDAS EV FL 50MG 10ML	Uso ospedaliero
J06BA02	F34B050-IG VENA EV 1FL 100ML	Uso ospedaliero
J01CR05	F02G341-TAZOCIN EV 12FL 4G 0,500G	Uso ospedaliero
J01XA02	F02L320-TARGOSID IM IV 1FL 200MG+FL 3ML	Uso ospedaliero
L03AB07	F34C940-REBIF SC 12SIR 6000000UI 22MCG	Somministrazione diretta
L01XX32	F01H310-VELCADE INIET 1FL 3,5MG 1MG/ML	Uso ospedaliero
B03XA01	F19B135-EPREX 1FL 40000UI/ML 1ML	Somministrazione diretta
J05AR01	F34C951-COMBIVIR 60CPR RIV 150MG+300MG	Somministrazione diretta

9.5. Il software utilizzato per la generazione delle previsioni

Vista la mole di dati che interessano la pianificazione si è ritenuto opportuno utilizzare un software di Business Intelligence, come SAS Forecast Studio. Per l'analisi svolta dal laureando, data la mole ridotta di dati considerati (20 serie storiche), è stato possibile utilizzare R-Project. I due software sono tra loro molto diversi e i loro pregi e difetti possono essere riassunti nella seguente tabella:

	SAS Forecast Studio	R-Project
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> È all' 80% automatizzato Non è necessario saper programmare Interfaccia grafica immediata Velocità nell'analizzare un'elevata mole di dati 	<ul style="list-style-type: none"> Open Source Diffuso in contesti universitari e di ricerca Personalizzazione dei risultati
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> Costo elevato Ha comunque bisogno dell'intervento umano Si interfaccia con AddIn installabili in Excel Vincoli sulle modifiche dei risultati 	<ul style="list-style-type: none"> Interfaccia grafica meno immediata Conoscenza del linguaggio di programmazione

9.6. Farmaci a somministrazione diretta

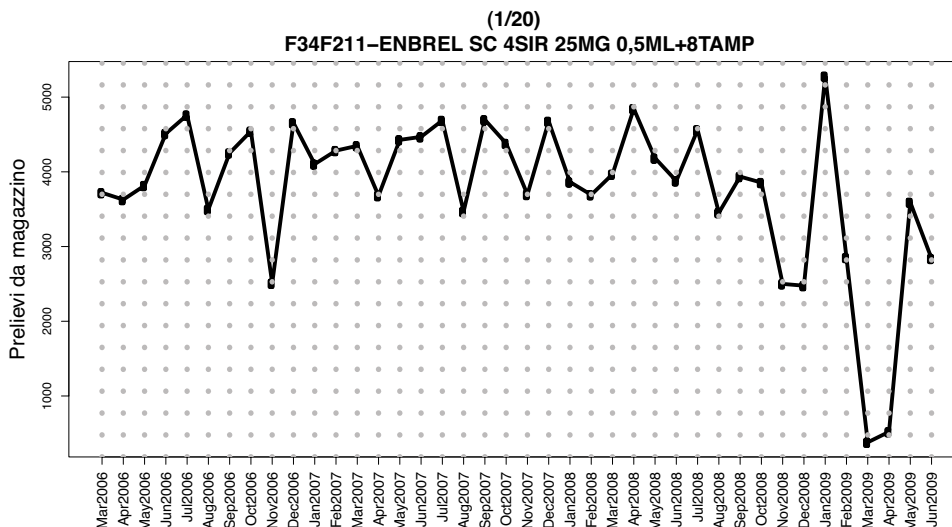
L'incidenza sul totale della spesa sanitaria dei 12 farmaci a somministrazione diretta considerati è ben del 34,42%. Una delle cause che porta tali farmaci a incidere maggiormente sulla spesa è che questi medicinali curano patologie croniche, persistenti negli individui che ne sono affetti. L'andamento regolare nel tempo che caratterizza le serie storiche di consumo di questi farmaci li rende i più adatti alle generazione di previsioni. Per questi farmaci emerge ancora maggiormente la componente stagionale nei mesi di Agosto e Dicembre, in corrispondenza delle ferie dei fornitori e degli utenti stessi.

Tra questi farmaci viene dunque riportata di seguito l'analisi effettuata su uno di essi, il più significativo a livello di importo: l'Enbrel.

F34F211 – Enbrel sc 4sir 25mg 0.5ml + 8 tamp

Da una prima analisi sull'andamento dei prelievi da magazzino rispetto all'orizzonte temporale considerato si riscontra la presenza di valori anomali.

Tali anomalie sono dovute a problemi di fornitura da parte della ditta, e di ritardo nell'emissione di ordini a causa di problemi di liquidità. Sono dunque identificabili come cause esterne non caratterizzate da ripetibilità nel tempo.



A seguito dell'analisi svolta sui valori anomali si è potuto ricavare due outliers che sono stati adeguatamente sostituiti con i valori mediati, ottenuti a partire dai dati di prelievo del farmaco negli stessi mesi degli anni precedenti.

A partire dalla serie così modificata si è proceduto a identificare e confrontare i modelli elaborati sia con R-Project, sia con SAS Forecast Studio.

R-Project ha formulato il modello a partire dai dati "ripuliti" dei valori anomali, mentre SAS Forecast Studio li ha formulati a partire dai dati originali.

		Parametri	AIC
R-Project	ETS(M,N,N)	$\alpha = 1e-04$	671.17
	ARMA (0,0,0) with non-mean zero	$c = 3966.1750$	637.13
SASForecast Studio	ETS(A,A,N)	$\alpha = 0.2236, \beta = 2e-03,$	699.51

Utilizzando come indice di bontà dei modelli l'AIC (Criterio di Informazione Asintotica di Akaike) il modello che meglio si adatta ai dati, cioè quello che presenta minor AIC, risulta l'ARMA (0,0) con intercetta.

Possedendo il *Test set* si sono potute confrontare le previsioni con i dati registrati a consuntivo. L'errore che si commette mensilmente rispetto alla quantità reale risulta:

		Jul2009	Aug2009	Sep2009	Oct2009
R-Project	ETS (M,N,N)	291	1343	503	975
	ARMA (0,0,0) with non-mean zero	290	1342	502	974
SASForecast Studio	ETS(A,A,N)	-1849	-1053	-2149	-1934

Per riuscire a confrontare gli errori ricavati si possono calcolare i seguenti indici che permettono di confrontare l'errore commesso in base al modello scelto:

		MAE	MSE	MAPE	SMAPE
R-Project	ETS (M,N,N)	778	772991	0.2655	0.0272
	ARMA (0,0,0) with non-mean zero	777	771436	0.2652	0.0271
SASForecast Studio	ETS(A,A,N)	1746	3221542	0.5428	0.0943

Attraverso tale analisi si può concludere che ripulendo la base dati dei valori anomali si ottengono modelli migliori sia in termini di AIC, sia in termini previsionali.

Per valutare l'errore che si commette l'indicatore più significativo è lo SMAPE (Errore Percentuale Medio Assoluto Simmetrico), che risulta minore per i modelli selezionati con R-Project. Tale indice viene calcolato secondo la seguente formula:

$$SMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t + F_t}$$

Dove:

A_t prelievo reale registrato per il periodo t

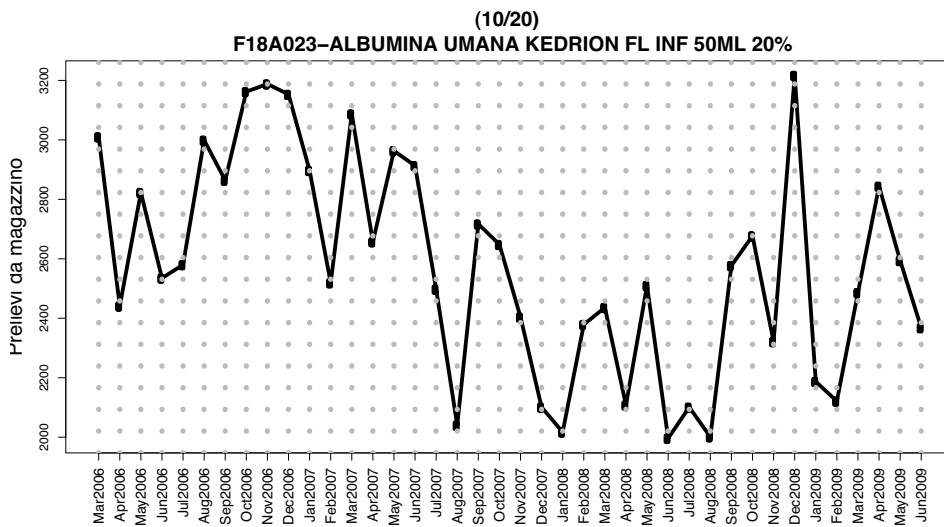
F_t previsione per il periodo t

n numero di periodi considerati

9.7. Farmaci a uso ospedaliero

Questi sono farmaci utilizzati sia in fase pre e post operatoria, per i pazienti ricoverati, sia per far fronte a urgenze nei reparti critici. All'interno di questa categoria si trovano dunque sia farmaci ad elevati e regolari volumi di utilizzo, sia farmaci utilizzati nei casi di urgenza, quindi con consumi meno regolari. Data la loro specificità possono essere condizionati da interventi regolatori, quali cambiamenti nelle linee guida terapeutiche, piuttosto che dall'avvio di una specifica nuova attività in un reparto ospedaliero.

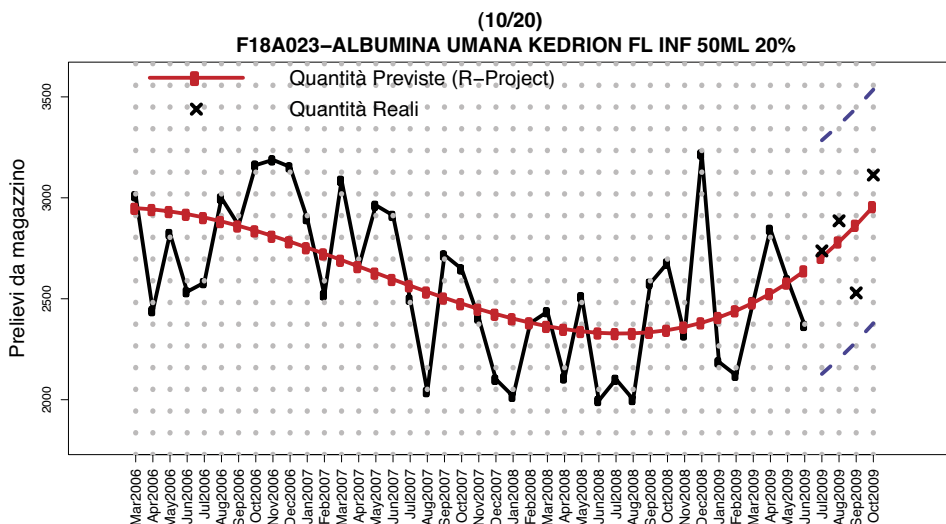
Si riporta di seguito l'andamento di un farmaco appartenente a questa classe, cioè l'Albumina Umana. L'andamento dei prelievi da magazzino rispetto all'orizzonte temporale considerato, risulta:



Da tale grafico si può dedurre che questo medicinale è caratterizzato, appunto, da un'elevata variabilità nella serie e da una non stazionarietà in media.

Le oscillazioni presenti sono state provocate da un cambiamento delle linee guida che ne hanno ridotto il consumo, tra i mesi di Luglio 2007 e Ottobre 2008.

Da un'analisi dettagliata sulle componenti presenti nella serie e sui modelli che meglio si adattano a tale farmaco si è pervenuti ad elaborare le previsioni confrontandole con le reali quantità presenti nel *Test set*.



E' interessante sottolineare che tali previsioni sono state elaborate a partire dal modello ricavato con R-Project in quanto permetteva di ottenere il modello migliore in termini di AIC.

9.8. Modelli individuati in base alle vie di somministrazione

Per i farmaci a somministrazione diretta, che curano patologie croniche, ci si aspetterebbe andamenti nel tempo abbastanza costanti, invece spesso il trend è crescente o decrescente. Tali crescite o decrescite sono attribuibili all'aumento dell'incidenza di alcune malattie croniche piuttosto che all'introduzione di nuovi farmaci sostitutivi o equivalenti.

Fenomeni di stagionalità sono stati individuati solo per i mesi di Agosto e Dicembre, in quanto caratterizzati da picchi decrescenti dovuti alle chiusure delle ditte di trasporto, e dalla minor presenza dei pazienti. Si denota inoltre come per i mesi precedenti e successivi a questi si abbiano dei valori più elevati di consumo.

Anche per i farmaci ambulatoriali si riscontra il medesimo andamento stagionale, rilevante nei mesi di Agosto e Dicembre.

Per quanto riguarda le serie originate da farmaci di tipo ospedaliero, si denota una maggior variabilità rispetto alle altre, a causa della loro dipendenza dall'incidenza di specifiche patologie. La stagionalità anche se presente, è in questo caso meno marcata.

9.9. Modelli selezionati: SAS Forecast Studio VS R-Project

Risulta interessante procedere alla valutazione della bontà dei modelli identificati da SAS Forecast Studio e da R-Project. È doveroso ricordare che SAS Forecast è stato utilizzato in modalità automatica, mentre con R-Project si è proceduto ad una elaborazione dei dati manuale, con successive modifiche agli stessi secondo l'implementazione di metodologie statistiche.

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive degli errori compiuti dai modelli individuati dai due strumenti statistici, in base alla modalità di somministrazione, e si denota come essi siano quasi sempre minori utilizzando i modelli elaborati con il supporto di R-Project.

		MAE	MSE	MAPE	SMAPE
F34F211-ENBREL SC 4SIR 25MG 0,5ML+8TAMP	SASForecast Studio	1746	3221542	0.5428	0.0943
	R-Project	777	771436	0.2652	0.0271
F34F110-REMICADE EV FL 100MG+FL 2ML	SASForecast Studio	78	7880	0.1910	0.0214
	R-Project	56	4469	0.1281	0.0157
F34F411-HUMIRA SC 4SIR+FL 40MG 0,8ML+4TAMP	SASForecast Studio	107	15258	0.1927	0.0206
	R-Project	47	3439	0.0866	0.0095
F01H120-GLIVEC 120CPS 100MG	SASForecast Studio	1121	2783910	0.1594	0.0153
	R-Project	872	1506993	0.1219	0.0120
F34C930-AVONEX IM 4SIR 30MCG/0,5ML 4AG	SASForecast Studio	131	23461	0.2526	0.0249
	R-Project	115	17383	0.2084	0.0214
F34C960-REBIF SC 12SIR 12000000UI44MCG	SASForecast Studio	168	36764	0.1623	0.0178
	R-Project	151	30178	0.1461	0.0161
F08M610-TRACLEER 56CPR RIV 125MG	SASForecast Studio	1196	968710	0.6318	0.0554
	R-Project	771	960523	0.4035	0.0388
F34G110-COPAXONE SC 28SIR 20MG/ML	SASForecast Studio	381	257560	0.1001	0.0117
	R-Project	438	282682	0.1131	0.0134
F07A611-KALETRA 120CPR RIV 200MG+50MG	SASForecast Studio	2135	4181052	0.1343	0.0156
	R-Project	2135	4181052	0.1343	0.0156
F34C940-REBIF SC 12SIR 6000000UI 22MCG	SASForecast Studio	195	50966	0.2111	0.0295
	R-Project	153	34772	0.1584	0.0229
F19B135-EPREX 1FL 40000UI/ML 1ML	SASForecast Studio	29	1443	0.1147	0.0166
	R-Project	27	1278	0.1079	0.0155
F34C951-COMBIVIR 60CPR RIV 150MG+300MG	SASForecast Studio	1336	1816807	0.2578	0.0313
	R-Project	1122	1927211	0.1867	0.0282

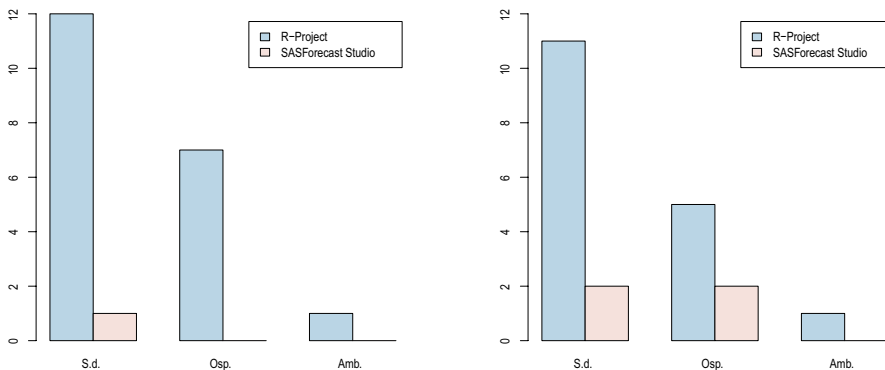
		MAE	MSE	MAPE	SMAPE
F01G970-MABTHERA EV 1FL 50ML 500MG	SASForecast Studio	50	2623	1.4926	0.0487
	R-Project	34	1213	1.0377	0.0374

		MAE	MSE	MAPE	SMAPE
F18A023-ALBUMINA UMANA KEDRION FL INF 50ML 20%	SASForecast Studio	316	145444	0.1072	0.0149
	R-Project	157	37252	0.0576	0.0069
F02L852-MERREM EV POLV 10FL 1000MG	SASForecast Studio	367	139850	0.1036	0.0137
	R-Project	318	102640	0.0902	0.0118
F04A911-CANCIDAS EV FL 50MG 10ML	SASForecast Studio	43	2010	0.2122	0.0243
	R-Project	24	1359	0.1434	0.0129
F34B050-IG VENA EV 1FL 100ML	SASForecast Studio	73	7912	0.1207	0.0171
	R-Project	255	69189	0.4420	0.0720
F02G341-TAZOCIN EV 12FL 4G 0,500G	SASForecast Studio	428	194730	0.0983	0.0118
	R-Project	444	209143	0.1024	0.0122
F02L320-TARGOSID IM IV 1FL 200MG+FL 3ML	SASForecast Studio	355	131022	0.1514	0.0178
	R-Project	285	93722	0.1240	0.0142
F01H310-VELCADE INIET 1FL 3,5MG 1MG/M	SASForecast Studio	18	359	0.4166	0.0398
	R-Project	11	194	0.2745	0.0266

Si osserva che per l'80% dei farmaci si commette un l'errore di previsione minore con i modelli elaborati con il supporto di R-Project.

Siccome, però, si presume di non conoscere a monte i valori a consuntivo il modello, solitamente viene scelto, come già detto, attraverso il criterio dell'AIC.

Nei casi considerati ciò che accade è sintetizzato nel grafico seguente:



(a) Modelli con minore AIC

(b) Modelli che commettono minor errore previsionale

Dall'analisi elaborata con i due software di data mining si rileva che i modelli migliori si ottengono per il 100% dei casi con le analisi effettuate con R-Project. Solamente per un farmaco SAS Forecast Studio riesce a ricavare il modello migliore in termini di AIC, ma questo modello è lo stesso che si ottiene anche con R-Project.

9.10. Valutazione della previsione: Analisi statistica VS Farmacisti

Si è, successivamente, operato un confronto tra la qualità delle previsioni effettuate dai farmacisti e quelle generate dal sistema statistico, considerando come parametro di valutazione lo SMAPE (Errore Percentuale Medio Assoluto Simmetrico).

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che evidenzia i risultati ottenuti in termini di errore che si commette confrontando il modello migliore (in termini di AIC) con la stima puntuale dei farmacisti

	Modello R-Project (SMAPE minore)	Farmacisti (SMAPE minore)	Totale
Somm. diretta	8	4	12
Ambulatoriale	0	1	1
Ospedaliero	4	3	7
Totale	12	8	20

Emerge dunque come una tecnica di tipo statistico operi delle previsioni migliori nel 60% dei casi.

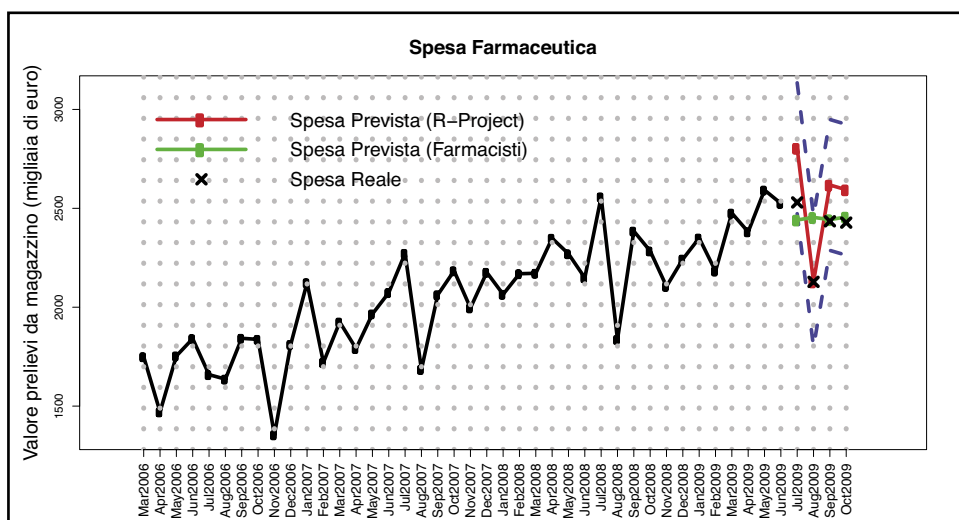
Si deve inoltre sottolineare che mentre la quantità fornita dai farmacisti non viene più modificata, la stima previsionale fornita con l'analisi statistica verrà comunque vagliata successivamente dai farmacisti che, con il supporto delle loro conoscenze, potranno decidere di modificare tali quantità, migliorando ulteriormente la previsione.

9.11. Analisi spesa farmaceutica

Si è, inoltre, proceduto a effettuare una valutazione sulla spesa farmaceutica aggregata, andando a valutare la spesa che si prevede attraverso un approccio statistico rispetto all'attuale approccio utilizzato dai farmacisti dell'Azienda Ospedaliera di Padova.

Di seguito è riportato l'andamento della spesa farmaceutica aggregata per i 20 farmaci con le rispettive previsioni confrontate con la spesa reale.

Da sottolineare è il trend di crescita che è evidente e decisamente consistente.



Si riporta dunque l'errore mensile che si commette:

	Jul2009	Aug2009	Sep2009	Oct2009
R-Project	274	0	184	166
Farmacisti	-89	326	9	28

Tale errore può essere valutato con il supporto di alcuni indicatori:

	MAE	MSE	MAPE	SMAPE
R-Project	156	34122	0.0631	0.0079
Farmacisti	113	28766	0.0509	0.0059

A livello di SMAPE le previsioni dei farmacisti, apparentemente, si comportano meglio di quelle generate da R-Project. A livello di errore commesso mensilmente, invece, si denota che mentre il sistema statistico ha sempre commesso una sovrastima in termini di spesa aggregata, i farmacisti per il mese di Luglio hanno commesso una sottostima. Tale errore è più rilevante in quanto una minor spesa comporta una minor disponibilità a magazzino e questo può provocare sottodimensionamenti con rischi di rottura di stock, che nel settore sanitario costituiscono elementi di forte criticità.

10. SVILUPPI FUTURI

10.1. L'omogeneizzazione informativa tra le diverse Aziende

La sperimentazione ha rivelato una certa eterogeneità nella gestione del processo di pianificazione tra le diverse Aziende coinvolte: la prima esigenza che emerge è dunque la necessità di un confronto e di una armonizzazione dei sistemi informativi e gestionali, ed in particolare delle informazioni da rendere disponibili al sistema di pianificazione.

Una maggiore uniformità, in termini di codifica dei prodotti, di informazioni a disposizione per ciascuno di essi, di strutturazione dei dati riguardanti i flussi di merce, comporterebbe una minor necessità di customizzazione e differenziazione dello strumento statistico sviluppato. Questa maggior omogeneità non solo comporterebbe una riduzione degli oneri per la customizzazione del software, ma garantirebbe confrontabilità tra i dati delle diverse Aziende.

L'omogeneizzazione delle informazioni coinvolge diversi aspetti dei dati messi a disposizione:

- Livello di dettaglio e struttura gerarchica dei centri di costo;
- Modalità di aggregazione dei centri di costo: funzionale e geografica;
- Inserimento e gestione dei codici contratto delle forniture;
- Logica utilizzata per generare le previsioni: unità di pianificazione minima (articolo, ATC);
- Possibilità di visualizzare i dati secondo diverse aggregazioni (per i diversi utenti del sistema);
- Possibilità di visualizzare i dati su archi temporali diversi;
- Sviluppo di un sistema di regressori adeguatamente vagliato da clinici e utilizzatori finali dei farmaci.

10.2. I regressori: utilità e appropriatezza, sviluppi futuri

Nel corso della sperimentazione si sono inserite delle variabili di regressione per rendere più accurate le previsioni e per giungere all'individuazione delle correlazioni tra attività aziendali e consumi rilevati. Tali regressori sono stati ricercati tra i DRG e le "prime diagnosi" attribuite ai pazienti dimessi. L'appropriatezza delle correlazioni individuate tra attività e farmaci non è stata ad oggi valutata da clinici e farmacisti, ma è essenziale affinché i legami di causalità tra l'andamento delle attività e il consumo dei farmaci siano fondati. È stato utilizzato nel corso della sperimentazione un filtro (par. 5.2.4) che relaziona categorie di DRG e diagnosi con determinate famiglie di farmaci. Tale filtro in ambito di applicazione dello strumento statistico dovrà essere adeguatamente sviluppato e analizzato da professionisti clinici.

Se ad oggi l'utilizzo dei regressori è limitato al miglioramento dei modelli identificati per descrivere l'andamento dei consumi, si vuole in futuro utilizzare dei regressori predittivi: sulle previsioni generate per le variabili di attività si dovrebbero fondare le previsioni per i volumi di prelievo dei farmaci. Si è inoltre interessati a rendere disponibile agli utenti un sistema di simulazione "what if": attraverso la modifica manuale dei volumi di attività previsti (ad esempio a causa di fattori esterni quali l'apertura di un nuovo reparto) si può osservare la variazione dei consumi previsti.

È emersa dal confronto con i farmacisti ed i controller la necessità di inserire tra i regressori degli indicatori di attività più generali, quali il numero di giornate di degenza registrate o il numero di ricoveri; allo stesso modo infatti dalle analisi svolte nel presente lavoro si denota come regressori troppo specifici, quali le singole diagnosi, difficilmente riescano ad essere correlate con il consumo di uno specifico farmaco. I temi su cui si dovrà dunque sviluppare una analisi critica sono:

- Valutazione dell'appropriatezza dei regressori individuati per i diversi farmaci;
- Validazione del filtro che relaziona regressori e farmaci;
- Scelta delle variabili tra cui ricercare i regressori: DRG, Diagnosi, N° di giornate di degenza;
- Sviluppo della possibilità di analisi "what if".

10.3. L'interfunzionalità del progetto

Il processo di pianificazione dei fabbisogni di beni di consumo è per sua natura interfunzionale, e coinvolge attivamente e passivamente diversi attori aziendali. In particolare la pianificazione del consumo di farmaci interessa attivamente la farmacia, luogo organizzativo in cui attualmente viene fatta; il provveditorato, nel quale vengono stipulati i contratti per l'approvvigionamento dei beni, e dal quale vengono emessi gli ordini verso i fornitori; i magazzini ed il sistema logistico, interessati dai flussi materiali conseguenti gli andamenti di fornitura-consumo; le unità operative, clienti interni di questo processo, i cui responsabili vengono spesso coinvolti nel processo previsionale. Di seguito vengono riportate le esigenze emerse nel corso della sperimentazione per i diversi attori aziendali.

10.3.1. Farmacia: creazione di cluster di prodotti

La pianificazione dei consumi di farmaci, unitamente al monitoraggio degli stessi atto al controllo dell'andamento della spesa farmaceutica, sono attività ad oggi svolte dal farmacista, per il quale l'introduzione di un sistema previsionale sarebbe di importante supporto.

È importante sottolineare come lo strumento previsionale non voglia e non debba sostituire acriticamente l'attività del professionista sanitario che attualmente fa le previsioni, ma che dovrà essergli di supporto.

In questo modo il professionista potrà aggiungere all'analisi quantitativa una analisi qualitativa derivante dalle proprie conoscenze non codificabili e non gestibili a livello informatico in modalità integrata.

Per ottenere un reale beneficio con l'introduzione di un applicativo statistico che generi previsioni per i farmaci, è opportuno che sia data la possibilità al farmacista di creare dinamicamente dei cluster di prodotti che lo agevolino nella visualizzazione e nell'analisi dei dati.

La seguente tabella sintetizza i cluster ritenuti maggiormente significativi per una analisi efficace, i prodotti potranno essere suddivisi in base a:

a	Presenza di previsione statistica-assenza di previsione statistica
b	Livello di concentrazione nei centri organizzativi
c	Livello di variabilità e frequenza dei consumi
d	Volume di consumo
e	Valore del consumo
f	Livello di popolazione delle serie storiche
g	Delta previsione rispetto ad ultimo anno storico
h	Via di somministrazione (Ospedaliero - Ambulatoriale- Somministrazione diretta)
i	5 livelli del codice ATC
j	Presenza – assenza di regressori

a. Presenza di previsione statistica - assenza di previsione statistica

Le serie storiche di consumi dei beni non rispecchiano sempre i requisiti statistici minimi per la generazione di previsioni che abbiano una sufficiente attendibilità. Un sistema previsionale basato su analisi statistiche non può generare quindi previsioni per tutti gli articoli, limitandosi a farlo solo per una parte di essi.

E' opportuno che sia possibile tenere separati ed evidenziati tutti gli articoli per i quali l'applicativo statistico non è in grado di generare una previsione perché:

- la serie storica non rispecchia i requisiti statistici richiesti (es. meno di 6 prelievi nei 36 mesi o ultimi 6 mesi con prelievi a zero);
- non è riuscito ad individuare un modello.

Evidenziando separatamente i prodotti le cui serie di consumo storico non consentono la generazione di previsioni, il farmacista vi si potrà concentrare per effettuare una analisi qualitativa. Durante la sperimentazione l'applicativo statistico, per queste serie, ha generato una previsione pari alla quantità prelevata nell'ultimo anno storico: si è riprodotto l'andamento registrato negli ultimi 12 mesi per il periodo annuale di previsione.

La dimensione del fenomeno per l'Azienda Ospedaliera di Padova e per l'ULSS 6 di Vicenza è stata la seguente:

	AO Padova		Vicenza	
	Articoli	Q.tà	Articoli	Q.tà
A	61%	74,2%	69%	92,4%
B	39%	25,8%	31%	7,6%

A = Previsioni generate statisticamente

B = Previsioni uguali a quantità dell'ultimo anno storico

L'incidenza degli articoli per cui lo strumento previsionale non è in grado di generare una reale previsione è rilevante, deve essere dunque data la possibilità di visualizzare queste informazioni separatamente.

b. Livelli di concentrazione dei farmaci

Con la suddivisione dei prodotti in termini di elevata, media e bassa concentrazione di consumo nelle Unità Operative, il farmacista può effettuare analisi concentrandosi sui farmaci a bassa concentrazione, mentre su quelli a media ed alta concentrazione è opportuno che sia supportato dai clinici responsabili dell'unità organizzativa in cui il farmaco è prelevato esclusivamente o prevalentemente.

c. Livello di variabilità e frequenza dei consumi

Attraverso la clusterizzazione dei prodotti, effettuata sulla base di parametri descrittivi individuati in accordo con la teoria statistica, si sono identificati i prodotti per cui le serie storiche sono caratterizzate da diversi gradi di variabilità e di "popolazione" (si intende con questo termine la frequenza dei prelievi da magazzino registrati).

Nel corso delle analisi sulla qualità delle previsioni in termini di errori commessi, è emerso come la variabilità interna alle serie è il fattore maggiormente incisivo sulla qualità delle previsioni: serie con limitata variabilità generano previsioni più aderenti ai consumi rilevati a consuntivo. È importante suddividere le previsioni sulla base dell'affidabilità delle stesse, in modo da rendere agevole per il farmacista l'identificazione degli articoli critici per cui l'intervento del professionista risulta fondamentale.

d. Volumi di consumo

La possibilità di visualizzare i prodotti a seconda del volume di consumo registrato nel periodo storico, consente al farmacista di effettuare valutazioni differenziate sulle serie a bassi volumi che, di norma, generano previsioni meno affidabili.

e. Valore del consumo

Focalizzare le proprie attenzioni sui farmaci i cui valori di consumo incidono in maniera consistente sulla spesa farmaceutica complessiva è doveroso per la riduzione dei costi dei processi di gestione fisica dei beni. Mantenere stoccati prodotti ad elevato prezzo unitario, in quantità troppo rilevanti o per periodi di tempo superiori al necessario, con il conseguente rischio di obsolescenza (per scadenza avvenuta, o per sostituzione degli stessi con nuovi farmaci immessi nel mercato), provoca l'incremento dei costi di magazzino. Allo stesso tempo il monitoraggio della spesa farmaceutica deve trovare focalizzazione sui driver principali dei costi, e dunque sui livelli di consumo che incidono maggiormente sul valore complessivo.

f. Livelli di "popolazione" delle serie di prelievo

Il grado di "popolazione" delle serie storiche, intendendo con questo termine la frequenza di prelievo di ciascun articolo da magazzino, è un parametro molto importante per la valutazione dell'affidabilità della previsione generata. Per i prodotti che vengono prelevati da magazzino saltuariamente, o per i quali è registrato il prelievo in un numero limitato di mesi (ad es. solo negli ultimi mesi del periodo storico), è più difficile generare previsioni affidabili; la possibilità di osservare questi prodotti separatamente risulta dunque importante ai fini di un buon utilizzo dello strumento statistico. Allo stesso tempo, l'identificazione dei prodotti prelevati solo saltuariamente consente l'individuazione di situazioni anomale: ad esempio l'individuazione di un articolo prelevato da un centro di costo ogni sei mesi, regolarmente, evidenzia la pratica di avere scorte di reparto molto consistenti da parte dell'Unità Operativa.

g. Differenza tra l'ammontare della previsione e dell'ultimo anno storico

Poter visualizzare la differenza tra l'ammontare della previsione generata ed i prelievi registrati a consuntivo per l'ultimo anno di storico consente di approfondire i motivi che possono generare tale variazione, indagando se esistono cause organizzative che abbiano determinato decrementi o incrementi di fabbisogno: l'avvenuta obsolescenza clinica di un prodotto, la graduale sostituzione di un articolo con un altro, una variazione nel volume di attività svolte in una determinata unità operativa.

h. Via di somministrazione

La possibilità di separare i dati di prelievo e le previsioni in base al canale di somministrazione (Ospedaliero–Ambulatoriale–Somministrazione diretta), consente di indagare fenomeni caratteristici di prodotti tipicamente erogati per un determinato canale. Il profilo di consumo per i farmaci risulta spesso differente per ciascuno dei canali indicati: i farmaci in somministrazione diretta, ad esempio, sono frequentemente indicati per la cura di malattie croniche, e sono caratterizzati da regolarità nei prelievi, per questi si può dunque ipotizzare una maggiore affidabilità nelle previsioni.

i. 5 livelli di codice ATC

La possibilità di aggregare i dati di consumo e poterli visualizzare sulla base dei diversi livelli di aggregazione dei gruppi della codifica ATC, è utile per poter osservare l'andamento dei consumi dei farmaci appartenenti a ciascun gruppo-sottogruppo. Questo risulta utile in fase di monitoraggio:

nel relazionare l'andamento dei consumi aggregati per livelli di ATC ai dati di attività aggregati di determinati reparti si può trovare un utile strumento di controllo.

livello:	Gruppo o sottogruppo:
I	GRUPPO ANATOMICO PRINCIPALE - Contraddistinto da una lettera dell'alfabeto
II	GRUPPO TERAPEUTICO PRINCIPALE - Contraddistinto da un numero di 2 cifre
III	SOTTOGRUPPO TERAPEUTICO - Contraddistinto da una lettera dell'alfabeto
IV	SOTTOGRUPPO CHIMICO/TERAPEUTICO - Contraddistinto da una lettera dell'alfabeto
V	SOTTOGRUPPO CHIMICO - Contraddistinto da un numero di due cifre specifico per ogni singola sostanza chimica

Tali aggregazioni costituiscono un'ulteriore possibilità di articolazione dei dati che può agevolare il farmacista nell'analisi.

j. Individuazione di regressori per ciascun articolo

Data la possibilità di identificare regressori tra i dati di attività, risulta particolarmente utile la segnalazione per ogni articolo dell'eventuale associazione con uno o più regressori, e la possibilità di navigare per individuare i luoghi organizzativi in cui è stata rilevata tale la correlazione tra farmaco ed attività. In tal modo i professionisti clinici possono più facilmente valutare l'appropriatezza delle correlazioni identificate e, se del caso, migliorare la qualità previsionale dello strumento statistico.

L'utilizzo di diverse clusterizzazione contemporaneamente, in modalità dinamica, può costituire un efficace ulteriore supporto all'analisi.

10.3.2. *Provveditorato*

Il processo di pianificazione dei fabbisogni interessa l'attività della funzione Acquisti, tipicamente all'interno della struttura di "Provveditorato" nelle Aziende sanitarie, dato che quest'ultima è responsabile del processo di acquisto dei prodotti per cui si registra un fabbisogno all'interno dell'azienda.

A seguito dell'aggiudicazione della fornitura di farmaci ed alla conseguente stipulazione dei contratti, si ritiene auspicabile fornire al provveditore gli strumenti per il monitoraggio dell'andamento dei consumi dei prodotti:

- se le quantità aggiudicate a gara e previste dai contratti sono prelevate nei vari mesi in linea con i volumi concordati
- se le previsioni aggiornate ogni mese secondo una logica rolling, continuano a confermare consumi in linea con quanto previsto a contratto.

Come è emerso nel par. 8.6, effettuare questo confronto sul singolo mese risulta poco efficace specialmente per i prodotti che presentano prelievi discontinui.

Quindi, anche in questo caso è opportuno procedere ad una clusterizzazione dei prodotti:

- per i prodotti che presentano la serie storica pienamente popolata sarà possibile creare degli alert che segnalano scostamenti significativi della quantità prevista rispetto al quantitativo residuo a contratto di mese in mese o sulla media mobile di 3 mesi,
- per i prodotti che presentano serie storiche parzialmente o poco popolate è preferibile che gli alert si attivino sulla base di medie mobili di 4 mesi.

Tali alert, come già evidenziato nel paragrafo 4.3 consentiranno al provveditore di contattare e negoziare in anticipo con il fornitore per quei farmaci che presentano rilevanti scostamenti in positivo o in negativo rispetto a quanto previsto a contratto.

10.3.3. Controllo di gestione

Nell'ambito della sperimentazione è stato utilizzato come elemento di valorizzazione delle quantità previste l'ultimo prezzo medio riferito all'ultimo prelievo effettuato del singolo farmaco (Il limite di tale metodo risiede in possibili anomalie derivanti da errori nell'ultimo valore rilevato, superabile con degli alert di controllo, come ad es. il confronto tra prezzo imputato e prezzo a contratto).

E' stato quindi possibile effettuare analisi in base agli importi in euro previsti per:

- azienda,
- livello organizzativo,
- ATC,
- singolo farmaco,
- per i vari periodi temporali (mese, trimestre, anno).

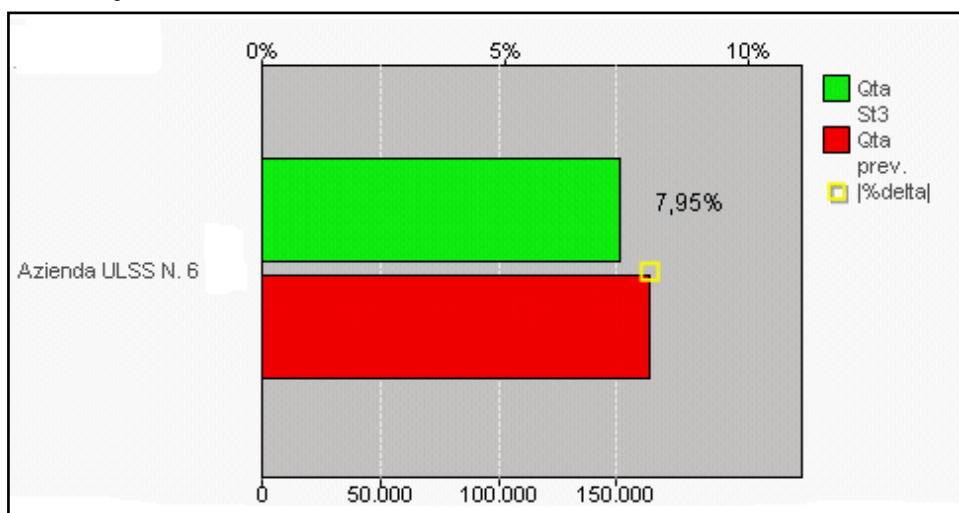
Questa valorizzazione consente al servizio Controllo di Gestione di disporre di dati analitici e aggregati relativi ai prelievi e alla previsione di fabbisogno di farmaci a valore e quantità, utili nel processo di budgeting.

E' necessario che i dati previsionali a disposizione del Controllo di Gestione ai fini di budget, preventivamente o in collaborazione, siano validati dal farmacista.

Durante la sperimentazione non è stato possibile verificare la qualità delle previsioni (sia a quantità che a valore) a livello dei singoli centri di costo. E' importante che tale verifica venga realizzata per valutare l'effettiva utilità dello strumento di forecasting per il suo utilizzo da parte dei controller.

Anche in questo caso risulta utile il confronto tra l'importo previsto per il nuovo anno e l'importo dell'ultimo anno.

Riportiamo ad esempio il confronto tra l'ultimo anno Storico e la Previsione nella Unità Operativa di Cardiologia di Vicenza:



Inoltre una funzionalità che può agevolare l'attività del controller è il "what if" in base a cost driver definiti, come ad esempio l'aumento di attività (numero di ricoveri) in una determinata Unità Operativa.

In questo modo il contributo del controller nel processo di budgeting si basa su dati previsionali espressi da procedure oggettive e validate. Ciò comporta una maggiore trasparenza nella negoziazione di budget e potenzialmente minori "opportunitismi" espressi dai clinici.

BENEFICI E CRITICITÀ DELLO STRUMENTO PREVISIONALE SVILUPPATO A SUPPORTO DELL'ATTIVITÀ DEL CONTROLLO DI GESTIONE

Nell'ambito della sperimentazione è stato utilizzato come elemento di valorizzazione delle quantità previste l'ultimo prezzo medio riferito all'ultimo prelievo effettuato del singolo farmaco.

È stato quindi possibile effettuare analisi in base agli importi monetari previsti per Azienda, livello organizzativo, ATC, singolo farmaco, per i vari periodi temporali (mese, trimestre, anno).

Questa valorizzazione consente al servizio Controllo di Gestione di disporre di dati analitici e aggregati relativi al consumo di farmaci a valore e quantità, utili nel processo di budgeting.

Benefici

- Possibilità di operare una pianificazione (e conseguentemente delle scelte di budget) che superino le attuali modalità, tipicamente le seguenti:

- incremento/decremento del valore consuntivo di una determinata percentuale (+/- x %, politica di contenimento dei costi);
- in proporzione (solo a livello complessivo) del volume di attività;
- sulla base delle "stime" dei centri ordinatori di spesa.

- Possibilità di concentrarsi su farmaci e prodotti specifici quando ritenuti ad elevata "criticità" e quindi agire in modo mirato e "concreto". Se la metodologia funziona, l'estensione ad altri beni sanitari (dispositivi, diagnostici e materiale protesico), meno standardizzati e quindi di più difficile programmazione, permetterebbe una maggiore precisione e un valore aggiunto significativo nella stima del fabbisogno di risorse.

- Affinare la qualità delle previsioni ampliando i contenuti del data base sul quale vengono costruite le previsioni.

- "Avvicinare" la logica del budget a quella dell'acquisto. Nelle nostre organizzazioni la stima del fabbisogno di beni sanitari viene fatta almeno in tre momenti diversi:

- dal Provveditore nel momento del contratto per la fornitura dei beni, in collaborazione con i clinici e il Farmacista, per periodi temporali anche triennali, finalizzato all'acquisto dei beni;

- dal Farmacista, in modo aggregato, quando, come servizio ordinatore prevede e monitorizza il fabbisogno di beni per il Bilancio Aziendale, finalizzato alla previsione e alla rendicontazione dei costi aziendali;

- dal Controller, in sede di budget, quando con i clinici, stima di fabbisogno annuale di risorse, correlate con la programmazione dell'attività.

Riuscire a "parlare la stessa lingua" e utilizzare dati e sistemi omogenei tra i diversi soggetti nei diversi tempi, produrrebbe un effetto di razionalizzazione ma soprattutto di maggiore consapevolezza e gestione delle risorse.

- Individuare (tramite i c.d. regressori) i fattori che spiegano l'andamento dei consumi e poter meglio (ne senso di più razionale) operare eventuali politiche di contenimento dei costi e di scelta dei settori di attività da privilegiare. Il vero punto di forza di questo sistema consiste nell'individuare delle correlazioni significative tra specifiche attività e risorse utilizzate, in modo da aiutare i decisori a prevedere variazioni di utilizzo delle risorse, a fronte di variazioni di attività. In tal senso un 'utility che agevola l'attività del controller è il "what if" in base a cost driver definiti, come ad esempio "cosa succede se nel reparto di oncologia si prevede che aumentino i ricoveri per una determinata

patologia. In questo modo il contributo del controller nel processo di budgeting si basa su dati previsionali espressi da procedure oggettive e validate. Ciò comporta una maggiore trasparenza nella negoziazione di budget e potenzialmente minori “opportunisti” espressi dai clinici.

- Responsabilizzare maggiormente i clinici sull'utilizzo delle risorse, mettendo a disposizione uno strumento semplice e flessibile tramite il quali hanno la possibilità di vedere i consumi e di avere una correlazione con l'attività prodotta .

- Possibilità di confrontarsi con altre Aziende (Benchmarking) su consumi di beni sanitari specifici per Azienda, CDR, ATC, singolo prodotto.

Criticità

- Dipendenza dai dati delle serie storiche (non sempre adeguatamente “pulite”). Il sistema elabora grosse quantità di dati che vanno comunque controllati e “gestiti” in quanto archivi dati non corretti o comunque non sufficientemente “puliti” possono compromettere i risultati

- Non sempre facile lettura delle informazioni prodotte

- Livello di attendibilità delle previsioni inferiore alle attese

- Durante la sperimentazione non è stato possibile verificare la qualità delle previsioni (sia a quantità che a valore) a livello dei singoli centri di costo. E' importante che tale verifica venga realizzata per valutare l'effettiva utilità dello strumento del forecasting per il suo utilizzo da parte dei controller.

IL RUOLO DEL FARMACISTA NEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE

In virtù della rilevanza che la spesa farmaceutica ha sui costi complessivi sanitari, e del contenimento che ad essa viene imposto, in termini di razionamento implicito (tetti di spesa complessivi alla spesa farmaceutica ospedaliera e territoriale) e di razionamento esplicito (tagli a particolari voci di budget), il ruolo del farmacista assume una rilevanza critica nel processo di pianificazione.

La pianificazione dei consumi di farmaci, ed il successivo monitoraggio dell'andamento degli stessi, sono spesso assegnati nelle aziende sanitarie alle unità operative di farmacia: le capacità e le conoscenze specialistiche dei professionisti farmacisti risultano ad oggi imprescindibili nella generazione delle previsioni dei consumi di farmaci.

Il ruolo del farmacista nel processo di pianificazione è dunque centrale, essendo egli l'interlocutore unico per la generazione dei piani di fabbisogno aziendali complessivi.

Per i prodotti ampiamente consumati all'interno dell'azienda, viene da essi generata la previsione sulla base di stime sull'andamento passato dei consumi, mentre per i prodotti specialistici, per i farmaci innovativi o recentemente immessi in commercio, tipicamente caratterizzati da elevata incidenza in termini di costo, il fabbisogno è il frutto del confronto tra i responsabili dei servizi farmaceutici ed i clinici utilizzatori finali dei prodotti.

Il piano dei fabbisogni, ed in particolare le previsioni di spesa per prodotti specialistici ad elevato costo, sono tipicamente oggetto del confronto tra i responsabili dei servizi farmaceutici e le direzioni strategiche aziendali, per loro natura orientate alla sostenibilità economica aziendale coniugando qualità e sicurezza nell'erogazione delle cure.

All'interno di questo quadro il farmacista si trova a dover interloquire con soggetti che hanno esigenze e compiti differenti, ad egli è delegato il ruolo di previsione dei consumi in sede di budget ed il governo della spesa farmaceutica, comprensivo del monitoraggio degli andamenti della stessa attraverso il confronto tra previsioni ed effettivi consumi.

Dato l'elevato livello di complessità delle aziende sanitarie, la mole estremamente consistente in termini di varietà di prodotti da valutare, e la necessità di alimentare i sempre più frequenti flussi informativi richiesti a livello regionale, risulta imprescindibile per l'attività del farmacista il supporto di adeguati strumenti informatici.

Questi strumenti rappresentano il supporto all'attività del farmacista, con l'obiettivo di limitare il consumo di risorse impiegate nel processo di pianificazione all'interno dei servizi farmaceutici.

Infatti, supportando e sgravando i farmacisti dell'attività di generazione delle previsioni di consumo ormai standardizzate, gli consentono di dedicare più risorse all'attività di validazione degli stessi, alla valutazione di situazioni critiche conseguenti immissione nel commercio di nuove molecole, ed al confronto con i clinici responsabili del consumo dei farmaci a maggior incidenza di costo.

La previsione ed il monitoraggio dei consumi di farmaci, deve essere necessariamente posta in relazione alle attività svolte all'interno delle strutture sanitarie: le previsioni dei consumi in sede di budget sono il frutto di una stima, spesso basata fondamentalmente sugli andamenti storici passati e sulle necessità conseguenti l'erogazione di prestazioni sanitarie.

Uno strumento di pianificazione deve obbligatoriamente valutare la correlazione esistente tra le attività sanitarie ed i conseguenti consumi di farmaci: lo strumento previsionale valutato nel corso della sperimentazione fornisce a tal proposito un valore aggiunto importante, producendo come output correlazioni tra l'andamento dei consumi e quello delle attività aziendali, misurate in termini di

diagnosi e DRG attribuiti ai pazienti in dimissione dalle strutture ospedaliere.

Al fine di agevolare l'attività di pianificazione del farmacista, è importante che i dati prodotti dai sistemi previsionali siano facilmente usufruibili, chiaramente visualizzabili ed interpretabili secondo le loro diverse esigenze: a tal fine si sono identificate nel corso della sperimentazione alcune modalità di clusterizzazione dei prodotti sulla base della tipologia di consumo (prodotti specialistici e generici), dell'incidenza in termini di costo sulla spesa complessiva, dell'andamento dei consumi registrati nel passato, dell'appartenenza a determinate categorie farmaceutiche (viene utilizzata la codifica gerarchica ATC), e delle diverse vie di erogazione dei prodotti (distribuzione diretta a pazienti territoriali, consumo ospedaliero o ambulatoriale).

Se la sperimentazione ha avuto lo scopo di impostare un possibile approccio alla pianificazione dei consumi dei farmaci, gli sviluppi futuri non possono prescindere dall'inserimento dello strumento previsionale nell'operatività delle strutture aziendali, al fine di valutarne gli impatti benefici e le criticità alla luce dell'esperienza diretta degli utilizzatori finali.

APPENDICE A: I DATA-SET IN INGRESSO

Il dataset in ingresso per ciascuna Azienda è composto da 7 *tabelle*, non collegate tra loro da relazioni e quindi indipendenti:

- Tabella Consumi
- Tabella Attività_Diagnosi
- Tabella Attività_DRG
- Tabella Attività_Degenza
- Tabella Attività_Interventi
- Tabella Attività_Specialistica
- Tabella Contratti_Articoli

Per ciascuna tabella vengono qui presentati i campi fondamentali che la compongono: particolare attenzione viene posta su quelli che identificano univocamente ciascun record e su quelli che guidano il processo di pianificazione nella sua declinazione.

Tabella Consumi:

I campi più rilevanti della tabella consumi, che raccoglie le informazioni sui prelievi effettuati nel tempo, sono:

- Azienda
- Data: data di competenza del prelievo
- Cod_articolo: codice articolo interno
- Quantità: quantità consumata, in termini di unità effettive di prelievo, non di confezioni
- Valore_cmp: valore a costo medio ponderato di periodo
- Codlivello1: Livello 1, Unità operativa di consegna dei beni
- Codlivello2: Livello 2, Centro di Costo
- Codlivello3: Livello 3, Centro di Responsabilità
- Codlivello4: Livello 4, Unità di Budget o Raggruppamento di Centri di Responsabilità
- Cod_categoria: per l'eventuale classificazione interna delle diverse categorie merceologiche
- Cod_ATC: codice del farmaco
- Cod_conto: conto di bilancio
- Cod_contratto: anno e numero del contratto

Ciascun record di questa tabella rappresenta dunque il dato di prelievo di uno specifico articolo, in uno specifico istante temporale (unità temporale minima è il mese), effettuato per una specifica unità operativa di consegna (livello 1), valutato in quantità e valorizzato al costo medio ponderato.

In questa tabella si definiscono inoltre i diversi livelli della gerarchia della struttura aziendale, secondo una classificazione su 4 livelli.

Tabella Attività Diagnosi

I campi più rilevanti della tabella Diagnosi, che raccoglie le informazioni sulle diagnosi riferite ad uno specifico arco temporale e suddivise rispetto al centro di responsabilità in cui il ricovero o la cura è stata somministrata, sono:

- Azienda
- Data: data di dimissione
- Frequenza

- Cod_diagnosi
- Codlivello di dimissione (coincidente con il livello 3, centro di responsabilità per le Aziende 106-116-901, e con il livello 2 Centro di Costo per l'Azienda 110)

Ciascun record della tabella identifica univocamente la frequenza di attribuzione di una specifica diagnosi per uno specifico livello di dimissione, con riferimento alla data di dimissione del paziente (unità temporale minima è il mese).

Tabella Attività DRG

Il DRG è un sistema che permette di classificare i pazienti dimessi da un ospedale (ricoverati in regime ordinario o day hospital) in gruppi omogenei per assorbimento di risorse impegnate.

I campi più rilevanti della tabella DRG, che raccoglie le informazioni sui DRG attribuiti ai pazienti in uno specifico arco temporale, sono i seguenti:

- Azienda
- Data: data di dimissione
- Frequenza
- Cod_MDC
- Cod_DRG
- Codlivello di dimissione (coincidente con il livello 3, centro di responsabilità per le Aziende 106-116-901, e con il livello 2 Centro di Costo per l'Azienda 110)

Ciascun record della tabella identifica la frequenza di attribuzione di uno specifico DRG per un determinato livello di dimissione, in riferimento alla data di dimissione del paziente (unità temporale minima è il mese).

A loro volta i DRG sono raggruppati in MDC (Major Diagnostic Category - Categorie diagnostiche Maggiori) in numero di 25 individuate e suddivise con un criterio clinico-anatomico. L'informazione sull'MDC per ciascun record lo collega, con il suo DRG, alla relativa categoria diagnostica maggiore.

Tabella Attività Degenza

Questa tabella identifica il numero di ricoveri e di giornate di degenza per Azienda, per data di dimissione e per livello di transito.

In particolare i campi che descrivono tale situazione sono:

- Azienda
- Data: data di dimissione
- ggdegenza
- Codlivello transito (coincidente con il livello 3, centro di responsabilità per le Aziende 106-116-901, e con il livello 2 Centro di Costo per l'Azienda 110)

Tabella Attività Interventi

Questa tabella, creata con la finalità di descrivere in prevalenza l'attività dei blocchi operatori, raccoglie i dati relativi a tipologia e numero di interventi realizzati. In particolare si sono rilevati i seguenti campi:

- Azienda
- Data: data di dimissione
- Frequenza

- Cod_intervento
- Cod_liv_sala operatoria (coincidente con il Codice Livello 2)

Ciascun record identifica dunque l'incidenza in termini di frequenza di un determinato intervento in una specifica sala operatoria, identificata dal relativo codice, appartenente ai codici di livello 2 della tabella consumi.

Tabella Attività Specialistica

Questa tabella racchiude fundamentalmente i dati relativi alla attività di diagnostica operata all'interno delle strutture aziendali. I campi fondamentali sono dunque:

- Azienda
- Data: data della prestazione
- Frequenza
- Cod_specialità
- Cod_prest_reg (codice della prestazione regionale)
- Codice liv_ erogazione (coincidente con il livello 3, centro di responsabilità per le Aziende 106-116-901, e con il livello 2 Centro di Costo per l'Azienda 110)



Il quaderno è stato realizzato
dall'**Agenzia Regionale Socio Sanitaria del Veneto**,

in collaborazione con:

Azienda ULSS N. 6 di Vicenza

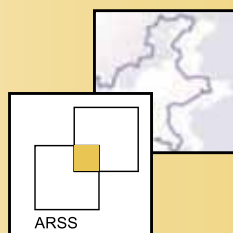
Azienda ULSS N.10 del Veneto Orientale

Azienda ULSS N.16 di Padova

Azienda Ospedaliera di Padova

Università Cà Foscari di Venezia

SAS Institute s.r.l.



**AGENZIA REGIONALE SOCIO SANITARIA del VENETO
A.R.S.S.**

(L.R. n. 32, 29 novembre 2001)

Ca' Zen ai Frari - S. Polo, 2580 - 30125 Venezia

www.arssveneto.it

segreteria@arssveneto.it