



Università degli Studi  
Di Genova

Relazione Annuale 2004

**MODELLI AVANZATI PER LA GESTIONE DEI FLUSSI MERCI E DELLE  
RELATIVE MODALITA', OPERATIVE NELLA GRANDE  
DISTRIBUZIONE**

Enrico Bocca



## Introduzione

L'analisi quantitativa per l'ottimizzazione della gestione delle merci è uno strumento consolidato e largamente utilizzato dalla logistica di ogni azienda. Nel settore della Grande Distribuzione Organizzata in particolar modo, una gestione ottimale dei prodotti rappresenta un obiettivo sia per i benefici ottenibili dal punto di vista economico (riduzione del capitale immagazzinato) sia dal punto di vista dell'immagine (ottimizzazione della qualità del servizio al cliente) sia dal punto di vista logistico (problemi legati al flusso dei prodotti ed al loro immagazzinamento). L'aspetto logistico riveste particolare importanza se si considerano le caratteristiche orografiche del territorio ligure che limitano in particolar modo le aree di stoccaggio dei prodotti. Questo aspetto evidenzia quindi la difficoltà di gestire elevate quantità di prodotti, necessari a garantire la qualità del servizio, in spazi limitati

Gli studi proposti sono inseriti all'interno di un progetto sviluppato per una catena di grande distribuzione per l'ottimizzazione della gestione dei prodotti alimentari da fornitore a magazzino centrale e all'interno di un progetto di ristrutturazione del sistema di riordino automatizzato da punto vendita a magazzino centrale.

## Utilizzo della Trasformata di Fourier (DFT) per l'analisi della gestione di prodotti alimentari

### Obiettivi dello studio affrontato

Il progetto all'interno del quale è inserita la presente ricerca è stato realizzato per valutare l'efficacia di diversi algoritmi previsionali da applicare per l'analisi delle richieste, da punto vendita a magazzino centrale, di prodotti alimentari. Gli algoritmi analizzati sono:

- Media mobile
- Exponential Smoothing di 1° Grado
- Exponential Smoothing di 2° Grado
- Exponential Smoothing di 3° Grado

Ognuna delle metodologie proposte necessita di operazioni di taratura dei parametri che consentono di interpretare e riprodurre il fenomeno studiato nel modo migliore possibile.

La presente ricerca è stata focalizzata sul modello Exponential Smoothing di 3° grado, che rappresenta la previsione relativa al giorno  $i$ -esimo tramite la seguente relazione.

$$P_i = (Vb + T \cdot i) \cdot S_i$$

in quanto

$$S_i = \gamma \cdot \left( \frac{C_{i-t}}{Vb_{i-t+1}} \right) + (1 - \gamma) \cdot S_{i-t}$$

$$T = T_{i-1} + \beta \cdot (Vb - Vb_{i-1} - T_{i-1})$$

$$Vb = \alpha \cdot \left( \frac{C_{i-1}}{S_{i-1}} \right) + (1 - \alpha) \cdot Vb_{i-1} + (1 - \alpha) \cdot T_{i-1}$$

con:

$\alpha$ : coefficiente compreso tra zero e uno. Valori elevati di  $\alpha$  indicano maggior peso attribuito al dato consuntivo

$\beta$ : coefficiente compreso tra zero e uno. Valori bassi di  $\beta$  attenuano il trend della serie storica

$\gamma$ : coefficiente compreso tra zero e uno. Valori bassi di  $\gamma$  indicano maggior peso alla stagionalità precedente

$t$ : periodo di stagionalità.

$Vb_{i-t+1}$ : valore base di  $i$  meno il periodo stagionale più uno

$S_{i-t}$ : valore della stagionalità di  $i$  meno il periodo stagionale

$S_{i-1}$ : valore della stagionalità del giorno precedente

$c_{i-1}$ : consumo del giorno precedente

$Vb_{i-1}$ : valore base del giorno precedente

$T_{i-1}$ : valore del trend del giorno precedente

La problematica affrontata tramite la presente ricerca è stata quella di determinare la stagionalità  $t$  relativa alla richiesta di ogni prodotto.

### Descrizione della metodologia utilizzata

La tecnica scelta per evidenziare questa caratteristica sono largamente applicate nel campo dell'elaborazione di segnali (i.e. segnali audio), infatti se si considera la rappresentazione del consumo della rete di vendita approvvigionata dal magazzino centrale in funzione del tempo si evidenzia come la grandezza studiata sia paragonabile ad un segnale discreto. In Figura 1 è rappresentata il consumo giornaliero (espresso in numero di pezzi) su un orizzonte temporale limitato a 50 giorni una migliore rappresentazione grafica.

L'andamento del consumo rappresentata nel grafico di Figura 1 evidenzia una forte stagionalità settimanale, si può notare infatti che i valori si ripetono in maniera identica ogni 7 giorni.

Il maggior numero di campioni da analizzare e l'andamento non regolare delle richieste, dovuto alla componente di rumore che accompagna ogni segnale reale, non permettono di eseguire analisi del fenomeno di tipo unicamente visivo.

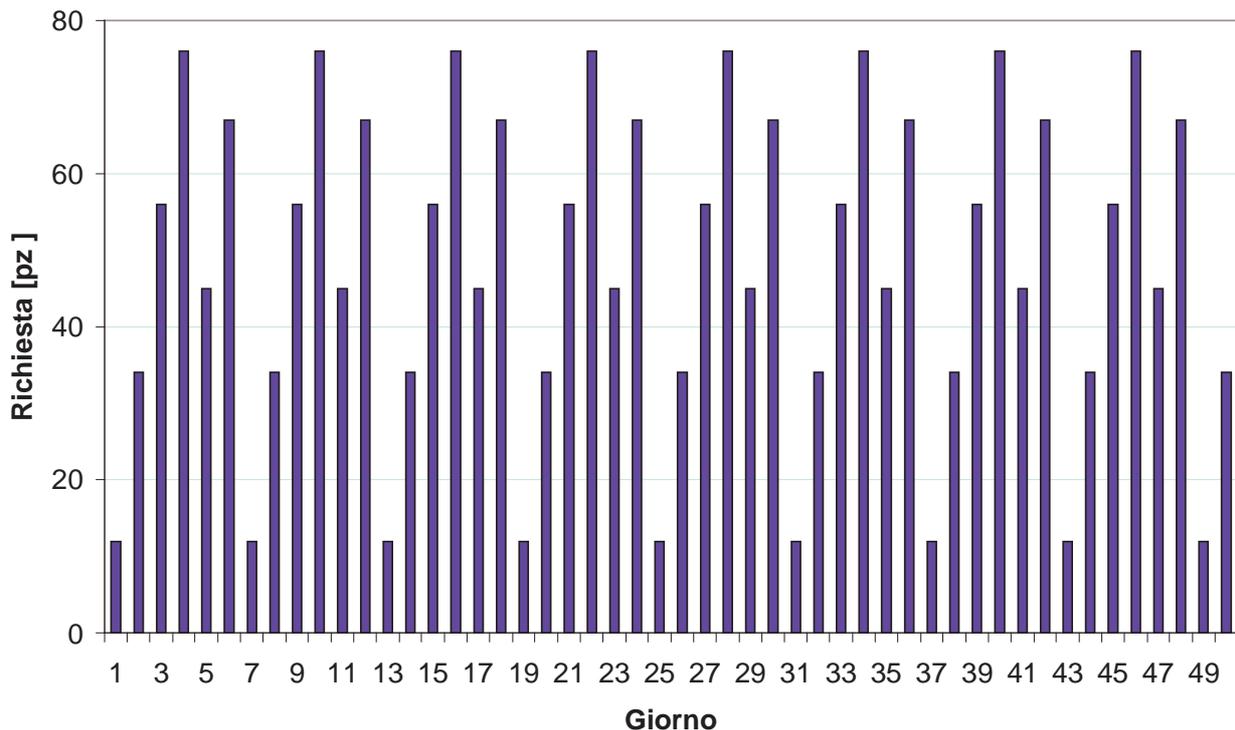


Figura 1 – Andamento del consumo (teorico)

L'utilizzo dell'analisi di Fourier, in questo caso si applica la trasformata di Fourier per segnali discreti (DFT), consente di suddividere il segnale in una serie di componenti caratterizzate da modulo, frequenza e fase. Una volta scomposto il segnale nelle sue componenti (armoniche) si potrà in questo modo, osservandone il modulo, identificare la frequenza o le frequenze (e quindi le periodicità) predominanti. La periodicità che ha modulo maggiore rappresenterà il valore  $t$  ricercato.



L'analisi, dato che l'andamento del consumo può essere differente, dovrà essere ripetuta per ognuno dei prodotti coinvolti.

La DFT è rappresentata dalla seguente relazione.

$$F(k\Delta f) = \sum_{n=0}^{N-1} f(n\Delta t) \cdot e^{-i(2\pi k\Delta f)(n\Delta t)} \text{ per } k = 0, 1, 2, \dots, N-1.$$

Dove:

$N$ : numero totale di campioni utilizzati (nel caso presente 365)

$T$ : tempo campionato (365 giorni)

$\Delta t$ : incremento di tempo tra due campioni  $\Delta t = \frac{T}{N}$  (1 giorno)

$f$ : frequenza di campionamento  $f = \frac{1}{\Delta t} = \frac{N}{T}$

$n$  e  $k$  assunto valori tra 0 e  $N-1$  e non da 1 a  $N$

$\Delta f$ : frequenza di incremento  $\Delta f = \frac{1}{T}$ . La frequenza di incremento è quindi quanto in dettaglio si scende nell'analisi.

Un'analisi di questo tipo fornisce, consente la visualizzazione di  $N/2$  periodicità (armoniche), dove  $n$  è il numero di campioni che si hanno a disposizione; nel nostro caso saranno visualizzate 182 armoniche con periodicità diversa da zero più un'armonica con periodicità uguale a zero (grandezza che presenta la componente continua del segnale analizzato). L'analisi non consentirà di rilevare periodicità inferiori ai 2 giorni (la periodicità di 1 giorno infatti, avendo a disposizione solo un campione giornaliero, sarebbe equivalente ad un segnale costante).

Un esempio dell'andamento della richiesta di uno dei prodotti analizzati è rappresentato in Figura 2 (anche in questo caso sono stati rappresentati solo una parte dei valori per rendere più visibile la rappresentazione grafica).

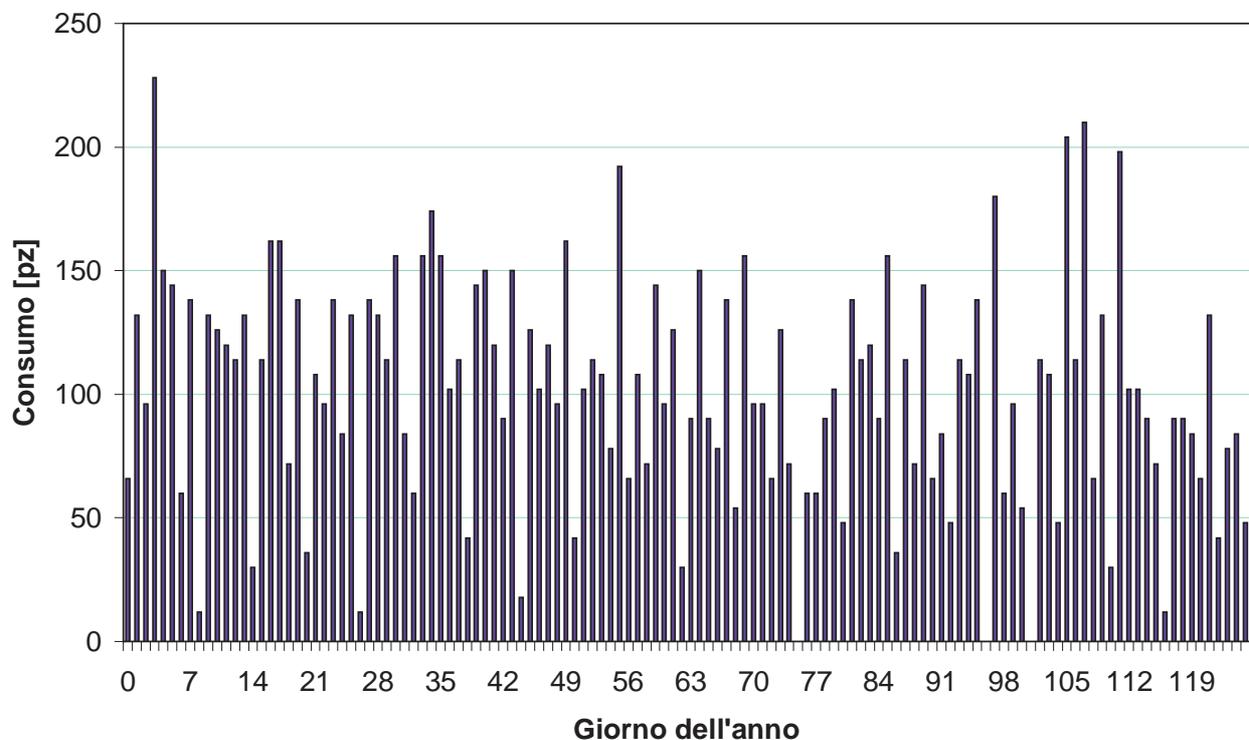


Figura 2 - Andamento del consumo (reale)

Osservando il grafico di Figura 2 si evidenzia come sia impossibile applicare un'analisi puramente visiva per determinare la periodicità del "segnale" studiato.

Applicando la DFT al segnale discreto rappresentato in Figura 2 si ottiene l'insieme delle componenti in cui può essere suddiviso il segnale.

La verifica del risultato ottenuto è stata eseguita tramite operazione inversa di antitrasformazione; l'errore massimo commesso ricostruendo il segnale di partenza a partire dalle sue componenti è dell'ordine di  $1 \cdot 10^{-7}$ .

L'insieme delle componenti è rappresentato nel grafico di Figura 3.

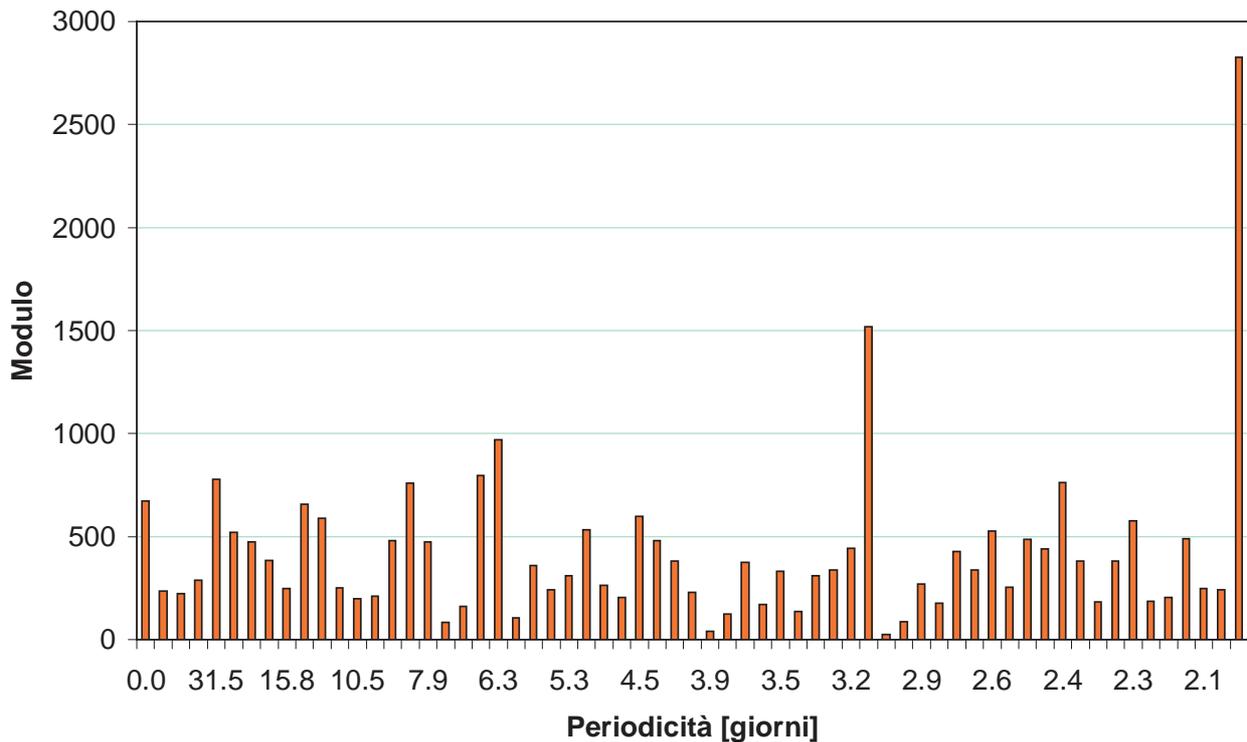


Figura 3 – Scomposizione del segnale di partenza in armoniche tramite DFT

Escludendo dalla rappresentazione grafica la componente caratterizzata da periodicità 0 ( che rappresenta una costante o termine noto) si osserva come la periodicità più significativa sia di 2 giorni. Esistono comunque altre componenti, corrispondenti a periodicità di 3 e 7 giorni circa , che risaltano rispetto al rumore di fondo.

La purezza del segnale rappresentato attraverso l'analisi di Fourier è inoltre compromessa dalla presenza del fenomeno dell'aliasing.

Nell'elaborazione dei segnali l'aliasing comporta una inesatta ricostruzione del segnale di origine da un suo campionamento eseguito con frequenza inesatta, si ricorda che la frequenza limite per campionare un segnale analogico secondo il teorema di Shannon è pari al doppio della frequenza del segnale da campionare. Il fenomeno dell'aliasing si ripercuote anche sul grafico dello spettro del segnale discreto analizzando in maniera impropria alcune armoniche. Questo è dovuto al fatto che le frequenze o stagionalità da rappresentare sono funzione del numero di campioni da analizzare, le stagionalità rappresentate variano infatti da 0 (componente costante) a  $365/2$  giorni (considerando un campione di 365 rilevazioni giornaliere a disposizione ) con incremento pari a

$$S_0 = \frac{n}{2\pi}$$



dove  $n$  = numero di campioni a disposizione.

Dato che l' $i$ -esima armonica rappresentata corrisponde a

$$p_i = \frac{2\pi n}{2\pi i} = \frac{n}{i}$$

Per riuscire a rappresentare esattamente la periodicità desiderata l'unico modo è quello di adattare il numero di campioni da considerare ( $n'$ ) in modo tale che

$$\left\lceil \frac{n}{p_i} \right\rceil \cdot p_i = n' \quad (*)$$

Se quindi avendo a disposizione un campione di 365 rilevazioni si volesse applicare la DFT in modo da quantificare l'importanza della periodicità settimanale dovrei riferirmi ad un campione di 364 valori

$$\left\lceil \frac{365}{7} \right\rceil \cdot 7 = 364$$

In questo modo è possibile verificare l'impatto della periodicità voluta senza che questa venga influenzata dal fenomeno dell'aliasing.

Considerazioni di questo tipo permettono inoltre di estendere la ricerca fondendo l'utilizzo della DFT con altre metodologie applicabili allo studio dei segnali.

Si è già detto in precedenza che l'insieme delle rilevazioni che rappresentano la richiesta di prodotti nel tempo può essere assimilata ad un segnale discreto reale. Considerando un segnale reale come somma di due segnali, uno contenente informazioni caratterizzato da una periodicità predominante  $T_0$  ( $s(t)$ ) e da rumore ( $n(t)$ )

$$x(t) = s(t) + n(t)$$

L'applicazione dell'operatore di correlazione del segnale con se stesso (cioè tramite l'operazione di autocorrelazione) permetterebbe l'individuazione della periodicità fondamentale del segnale  $s(t)$ .

Quindi la fusione delle due tecniche può avvenire nel seguente modo:

- 1) Si ha a disposizione un segnale reale del quale si vuole conoscere la periodicità principale e studiare la sua rilevanza rispetto le altre armoniche che lo compongono.
- 2) Si applica al segnale l'operazione di autocorrelazione in modo da evidenziare la periodicità predominante  $T_0$  della parte di segnale che porta informazioni.
- 3) Si applica la relazione (\*) in modo da determinare il numero di campioni che permettono la rappresentazione della periodicità  $T_0$  cercata.

La relazione funziona correttamente se la periodicità  $T_0$  è un numero intero l'applicazione di questa relazione va quindi riservata all'introduzione di periodicità da parte dell'utente. Essendo  $T_0$  fornita dall'operatore di autocorrelazione è molto probabile che fornisca numeri reali e non interi; in questo caso il numero di campioni va determinato in modo tale che

$$n' = \max\{i\}$$

dove

$$i : r_i = \min \left\{ \text{resto} \frac{i}{p_i} \right\} \text{ con } i = 1 \dots n$$



- 4) Si applica la DFT utilizzando il numero di campioni forniti dalla relazione precedente, si riesce a valutare in maniera comparativa l'importanza della frequenza predominante rispetto alle altre armoniche e rispetto al rumore di fondo.

### **Conclusioni**

La tecnica applicata è risultata efficace per determinare in modo quantitativo il valore della periodicità  $t$  del segnale a cui si vuole applicare l'Exponential Smoothing di 3° grado.

Rispetto ad altre tecniche utilizzate nel campo dell'elaborazione dei segnali (come ad esempio l'autocorrelazione) la DFT permette di evidenziare non solo la periodicità predominante ma il modulo di ogni componente del segnale di partenza; questo permette di verificare l'apporto di ogni componente al segnale iniziale (che rappresenta il consumo della rete di vendita) in funzione del tempo di Fig.2). Per tutti gli articoli analizzati si osserva che la periodicità predominante fornisce un contributo al segnale iniziale inferiore all' 1%; considerando che la ricostruzione del segnale di partenza utilizzando le 5 armoniche più significative è affetta da un errore di circa il 30% si evidenzia la presenza di un elevato rumore di fondo; caratteristica di ogni segnale reale che non permette l'utilizzo di tecniche qualitative per la determinazione della periodicità  $t$  cercata.

## **Utilizzo del Weighting System per la definizione di una lista di priorità per l'assegnazione dei prodotti**

### **Obiettivo dello Studio**

L'implementazione di un nuovo sistema di riordino rappresenta un'innovazione che tocca diversi aspetti dell'operatività dell'intera rete di distribuzione; dal flusso logistico alle procedure operative di Punto Vendita, dall'incremento atteso delle vendite alla Customer Satisfaction.

La valutazione dell'efficienza di un sistema di riordino per quanto riguarda la soddisfazione del cliente viene eseguita attraverso il monitoraggio della presenza del prodotto a scaffale (e della sua assenza "rottura di stock"). La presenza di prodotto a scaffale è garantita oltre che dall'affidabilità dell'algoritmo di previsione, aspetto già evidenziato nelle pagine precedenti, anche da una corretta ripartizione dei prodotti tra i punti vendita in caso di disponibilità insufficiente da parte del magazzino principale. Obiettivo dello studio affrontato è quindi la necessità di fornire uno strumento quantitativo in grado di elaborare una lista di priorità per l'assegnazione di prodotti per i quali il magazzino centrale non sia in grado di soddisfare le richieste dell'intera rete di vendita.

La metodologia utilizzata per elaborare la lista delle priorità si basa sul principio del Weighting System, utilizzato dalle aziende che operano su progetti per la selezione dei fornitori.

### **Descrizione dello studio**

Sulla base di un insieme di dati relativi ai punti vendita è stata costruita una proposta riguardo le priorità con cui assegnare i prodotti in caso la disponibilità non riesca a coprire tutte le richieste. Come base di partenza sono stati utilizzati i seguenti dati che rappresentano i fattori caratteristici di ogni punto vendita coinvolto nell'analisi.

L'utilizzo del Weighting System è stato dettato dalla necessità di valorizzare i fattori considerati in base all'importanza che ha ciascuno di essi per quanto riguarda l'assegnazione del prodotto.

Si può notare dalla tabella seguente che alcuni fattori non sono caratterizzati da valori numerici ma da considerazioni di tipo qualitativo; si è dovuto introdurre un sistema in grado di uniformare la rappresentazione dei dati da pesare.



Si noti che i dati riportati nella seguente tabella sono stati modificati per motivi di riservatezza, la modifica non ha comunque intaccato la significatività dello studio e dei risultati

PdV	Incasso	Calendario Consegna	Numero Consegne/settimana	Colli Settimana	Capacità Magazzino	Soggetto a Stagionalità
1	7,734,449.92	AxB	6	522	Buono	Si
2	7,434,252.31	AxB	6	617	Buono	No
3	7,081,176.11	AxB	6	431	Buono	Si
4	6,028,796.89	AxB	6	390	Buono	No
5	5,324,969.73	AxB	6	328	Medio	No
6	4,911,480.85	AxB	6	356	Buono	No
7	4,461,949.48	AxB	6	515	Buono	No
8	4,326,180.61	AxB	6	255	Buono	Si
9	4,200,490.69	AxC	6	507	Medio	No
10	3,842,343.51	AxB	6	581	Medio	Si
11	3,648,349.34	AxB	6	221	Buono	Si
12	3,003,773.94	AxB	6	233	Buono	No
13	2,919,922.20	AxC anticipato	5	253	Buono	Si
14	2,686,605.39	AxB	5	264	Medio	No
15	2,568,962.41	AxB	5	267	Medio	No
16	2,230,038.41	AxB	6	220	Medio	Si
17	2,152,796.57	AxB	6	287	Basso	Si
18	2,064,722.04	AxC	5	153	Medio	Si
19	2,025,470.58	AxC anticipato	6	161	Medio	Si
20	1,868,809.71	AxB	6	144	Basso	Si
21	1,819,089.27	AxC	5	219	Medio	Si
22	1,634,543.24	AxB	6	357	Buono	No
23	1,435,912.11	AxB	4	269	Basso	Si
24	1,407,638.81	AxB	3	102	Basso	Si
25	1,381,813.07	AxB	3	87	Basso	No
26	1,348,011.21	AxC	3	11	Basso	Si
27	1,223,230.60	AxC	3	291	Basso	No
28	1,175,590.50	AxB	3	77	Buono	No
29	1,129,670.29	AxC	4	113	Medio	No
30	1,113,774.30	AxC	3	157	Medio	No
31	1,081,299.82	AxC	3	287	Medio	No
32	1,033,034.73	AxB	3	50	Medio	No
33	991,724.77	AxB	3	69	Buono	No
34	734,788.18	AxB	3	81	Medio	No
35	708,938.61	AxC	5	87	Buono	No
36	631,404.01	AxB	2	169	Medio	No



## Procedimento di base

Il procedimento utilizzato per l'assegnazione delle priorità è basato sulla determinazione di "pesi" da attribuire a ciascun fattore considerato, in funzione dell'importanza di quest'ultimo, e "punteggi" in da rendere quantificabili anche i valori qualitativi disponibili (es. criticità del magazzino = Alta). Il valore finale, indice della priorità da attribuire al negozio, è calcolato secondo la relazione:

$$v_i = \sum_{k=1}^7 \frac{p_{ki}}{n_k} \cdot 100 \cdot w_k$$

dove

$p_{ki}$  = punteggio relativo al  $k$ -esimo fattore dell' $i$ -esimo punto vendita

$n_k$  = numero di valori punteggio associati al  $k$ -esimo fattore.

$v_i$  = risultato finale relativo all' $i$ -esimo punto vendita

$w_k$  = peso associato al  $k$ -esimo fattore

Nota : deve essere verificata la relazione  $\sum_k w_k = 1$

E' stato realizzato uno strumento costituito da fogli Excel che permette all'utente di modificare i pesi, per variare l'influenza di ciascun fattore, e di aggiungere alcuni parametri correttivi che tengano conto di fattori non quantificabili e comunque non coinvolti nell'analisi (i.e. se un punto vendita è stato coinvolto di recente in una ristrutturazione).

The image shows two overlapping Excel spreadsheets. The top spreadsheet, titled 'Analisi\_priorità\_forrel.xls', displays a grid of standardized values for various factors across multiple points of sale. The bottom spreadsheet, titled 'Microsoft Excel - Analisi\_priorità\_forrel.xls', shows the calculation of weights for each factor and the resulting final scores for each point of sale.

	INCASSO	CALENDARIO CONSEGNE	CONSEGNE SETTIMANNA	COLLI CONSEGNA	CRITICITÀ MAGAZZINO
1	5	3	5	11	10
2	100.000	33.333	20.000	90.909	100
3	100.000	33.333	20.000	100.000	100
4	100.000	33.333	20.000	72.727	100
5	80.000	33.333	20.000	63.636	100
6	80.000	33.333	20.000	54.545	66
7	60.000	33.333	20.000	63.636	100
8	60.000	33.333	20.000	90.909	100
9	60.000	33.333	20.000	45.455	100
10	60.000	100.000	20.000	81.818	66
11	60.000	33.333	20.000	100.000	66
12	60.000	33.333	20.000	36.364	100
13	40.000	33.333	20.000	45.455	100
14	60.000	66.667	40.000	45.455	100
15	40.000	33.333	40.000	45.455	66
16	40.000	33.333	40.000	45.455	66

	INCASSO	CALENDARIO CONSEGNE	CONSEGNE SETTIMANNA	COLLI CONSEGNA	CRITICITÀ MAGAZZINO	STAGIONALITÀ	PRIORITÀ AZIENDALE	Totale Pesi (100%)	Punteggio Finale
1	51%	12%	12%	10%	4%	1%	10%	100%	
2	50.000	300.000	51	4	2.4	9.091	4	0.5	30
3	0.000	300.000	51	4	2.4	10	4	0	30
4	50.000	300.000	51	4	2.4	7.273	4	0.5	30
5	0.000	300.000	40.8	4	2.4	6.364	4	0	30
6	0.000	300.000	40.8	4	2.4	5.455	2.667	0	30
7	0.000	300.000	30.6	4	2.4	6.364	4	0	30
8	0.000	200.000	30.6	4	2.4	9.091	4	0	20
9	50.000	200.000	30.6	4	2.4	4.545	4	0.5	20
10	0.000	200.000	30.6	12	2.4	8.182	2.667	0	20
11	50.000	200.000	30.6	4	2.4	10	2.667	0.5	20
12	50.000	200.000	30.6	4	2.4	3.636	4	0.5	20
13	0.000	200.000	20.4	4	2.4	4.545	4	0	20
14	50.000	200.000	30.6	8	4.8	4.545	4	0.5	20
15	0.000	200.000	20.4	4	4.8	4.545	2.667	0	20
16	0.000	200.000	20.4	4	4.8	4.545	2.667	0	20

Di seguito è illustrata la metodologia con cui sono stati determinati i range di punteggi attribuiti ciascun fattore coinvolto.



## Determinazione dei punteggi da utilizzare per ogni fattore considerato

La determinazione dei punteggi da utilizzare per ogni fattore considerato consiste nell'utilizzo di tabelle nelle quali si entra con il valore puntuale e si ricava il punteggio relativo. Le tabelle utilizzate sono state costruite sia analizzando dati storici sia considerando il giudizio degli esperti coinvolti nella realizzazione della lista. Poiché il numero di punteggi utilizzati è differente per ogni fattore si è deciso di normalizzare i valori in centesimi.

Tabella punteggi relativa al fattore **INCASSI**

Incasso M€		val.	Punteggio normalizz.*100
da	a		
0	1,4	1	16.67
1,4	2,8	2	33.33
2,8	4,2	3	50.00
4,2	5,6	4	66.67
5,6	7	5	83.33
7	8.4	6	100.00

L'attribuzione dei punteggi è stata assegnata in modo da favorire l'assegnazione dei colli ai punti vendita che hanno maggiore probabilità di vendita (incasso più alto) in questo modo si cerca di migliorare il servizio al cliente garantendo i prodotti dove esiste maggiore richiesta.

Il peso assegnato di default a questo fattore è 60% (il valore è modificabile)

Tabella Punteggi relativa al fattore **CALENDARIO**

TIPO CALENDARIO	val.	Punteggio normalizz.*100
AXB	1	33.33
AXC Anticipato	2	66.67
AXC	3	100.00

Il punteggio in questo caso è stato determinato cercando di favorire chi non ha la possibilità di riordinare tutti i giorni; in un AXB una mancanza di prodotto può essere recuperata ordinando l'articolo il giorno successivo. In questo modo l'eventuale rottura di stock ed il conseguente disservizio al cliente hanno durata limitata al minimo.

Il peso associato a questo fattore è 12% (valore preimpostato modificabile)

Tabella punteggi relativa al fattore **NUMERO DI CONSEGNE**

NUMERO CONSEGNE SETTIMANA	val.	Punteggio normalizz.*100
2	5	100
3	4	80
4	3	60
5	2	40
6	1	20

Il punteggio per questo fattore favorisce i punti vendita per i quali non è possibile ricevere consegne tutti i giorni; in quest'ultimo caso infatti il materiale mancante può essere consegnato il giorno



successivo. Le considerazioni fatte in materia di customer satisfaction ricalcano quelle appena fatte per il calendario ordine.

Il peso associato a questo fattore è 12% (valore preimpostato modificabile)

*Tabella punteggi relativa al fattore **NUMERO COLLI CONSEGNATI - SETTIMANA***

COLLI SETTIMANA		val.	Punteggio normalizz.*100
da	a		
0	57	1	9.09
57	257	2	18.18
257	457	3	27.27
457	657	4	36.36
657	857	5	45.45
857	1057	6	54.55
1057	1257	7	63.64
1257	1457	8	72.73
1457	1657	9	81.82
1657	1857	10	90.91
1857	2057	11	100.00

Il maggior numero di colli movimentati può essere considerato, analogamente all'incasso, sintomo di maggiore facilità di smaltimento dei prodotti; verranno favoriti dal punteggio i punti vendita con movimentato settimanale maggiore.

Il peso associato a questo fattore è 10% (valore preimpostato modificabile)

A questo fattore si da meno importanza poiché non è direttamente collegato al fatturato.

*Tabella punteggi relativa al fattore **CRITICITA' DEL MAGAZZINO***

CRITICITA' MAGAZZINO	val.	Punteggio normalizz.*100
Buono	3	100.00
Medio	2	66.67
Basso	1	33.33

Sono favoriti i punti vendita che non presentano criticità di magazzino; si adotta questo criterio poiché si vuole favorire i punti vendita che hanno facilità di stoccaggio dei prodotti. Questo fattore valorizza l'aspetto della logistica di punto e l'operatività del personale.

Il peso associato a questo fattore è 4% (valore preimpostato modificabile)

*Tabella punteggi relativa al fattore **CRITICITA' DEL MAGAZZINO***

STAGIONALITA'	val.	Punteggio normalizz.*100
Si	1	50
No	0	0

Il fenomeno stagionalità viene favorito dal punteggio perché associabile ad un particolare incremento vendite dovuto alla posizione del punto vendita. Si preferisce dare comunque un peso limitato a questo fattore perché l'incremento di vendite è concentrato in un determinato periodo dell'anno e non rappresenta un fenomeno continuativo.(si ricorda che la lista è statica e non dipende dal periodo).

Il peso associato a questo fattore è 1% (valore preimpostato modificabile)



E' stato inoltre predisposto (impostato di default a 100 con peso 1%) un fattore correttivo impostabile liberamente per ogni punto vendita che consente di tenere conto di fattori non quantificabili. Tale fattore correttivo è indicato con il nome di **PRIORITA' AZIENDALE**.

### **Risultato ottenuto dai valori impostati (proposta)**

Il risultato finale, dato dalla somma punteggi ottenuti nei vari fattori, è rappresentato nella tabella seguente. I Punti vendita sono ordinati in base al punteggio decrescente; ad un punteggio alto corrisponde quindi una maggiore priorità di assegnazione e quindi maggiore probabilità che il richiesto venga rifornito interamente.

La Tabella con i risultati è riportata nella pagina seguente.

### **Conclusioni**

La metodologia illustrata ha permesso di ottenere una lista di priorità basata su considerazioni quantitative. La soggettività della valutazione è stata ridotta il più possibile attribuendo peso basso al parametro "PRIORITA' AZIENDALE" introdotto unicamente allo scopo di poter utilizzare un parametro per valutare eventuali aspetti non quantificabili non coinvolti nell'analisi. Si ricorda comunque che i risultati dell'analisi sono da interpretarsi come proposta e come tale modificabile, per questo motivo lo strumento è stato dotato di campi modificabili. In ogni caso lo strumento costruito fornisce come risultato una proposta basata su dati quantitativi e quindi non affetti da soggettività perché derivati dall'analisi di dati storici.

### **Considerazioni finali su entrambi gli studi**

Gli studi affrontati hanno dimostrato come, metodologie utilizzate utilizzate principalmente per l'elaborazione dei segnali e per la selezione dei fornitori e quindi, specialmente nel primo caso, in campi diversi da quelli a cui sono stati applicati nel corso di questa ricerca possano fornire risultati affidabili. Gli studi condotti in questo periodo non sono stati condotti con lo scopo di inventare nuovi procedimenti ma si è cercato piuttosto di conseguire risultati concreti ed affidabili in maniera innovativa per quanto riguarda il campo di applicazione delle metodologie utilizzate.



<b>Posizione</b>	<b>Punti Vendita</b>	<b>Punteggio</b>
1	2	81.4
2	1	80.99
3	3	69.17
4	4	67.76
5	5	60.49
6	6	57.76
7	9	56.45
8	13	56.25
9	10	55.52
10	7	52.85
11	22	50.57
12	8	45.95
13	11	45.54
14	16	44.6
15	19	43.69
16	14	40.72
17	15	39.39
18	12	38.58
19	21	37.99
20	18	37.76
21	20	37.29
22	31	37.16
23	27	37.01
24	23	37.01
25	30	35.59
26	26	34.69
27	29	34.2
28	17	33.62
29	35	32.39
30	36	31.96
31	33	31.33
32	28	30.42
33	32	29.99
34	34	29.99
35	24	29.16
36	25	28.66



### Scientific References:

- Bruzzone A.G., Simeoni S., Bocca E. (2004) "Intelligent Management of a Logistics Platform for Fresh Goods", Proceedings of SCI2004, Orlando FL, July
- Bruzzone A.G., Briano C., Bocca E., Simeoni S. (2004) "Advanced Systems for Logistics Network Design based on Interdisciplinary Approaches", Proceedings of I3M2004, Bergeggi Italy, October
- Bruzzone A.G., Brandolini M., Briano C., Bocca E. (2004) "Rhino", CIM Technical Report, Novara
- Briano C., Massei M., Bocca E. (2004) "Quantitative Evaluation of Advanced Logistics Intensive Education Program based on Simulation", Proceedings of SCSC2004, San Jose', CA, July
- Brandolini M., Bocca E. (2004) "Intermodal Center Reorganization for Improving Logistics Networks", Proceedings of SCI2004, Orlando FL, July
- Mosca R., Viazzo S., Simeoni S., Bocca E., Briano E. (2004) "Modelling Store Operations in Retail Logistics", Proceedings of HMS2004, Rio de Janeiro, Brazil 187-194
- Briano C., Bocca E., Massei M. (2004) "Montecarlo Risk Analysis on District Park devoted to Sea Highway Ramp-up", Proceedings of SCI2004, Orlando FL, July