



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in
Economia e Commercio

“Previsione della domanda nella catena distributiva: principi generali e integrazione dell’analisi dei Big Data nel processo previsionale”

“Demand forecasting in the supply chain: general principles and integration of Big Data analysis in the forecasting process”

Relatore:
Prof. Aldo Bellagamba

Rapporto Finale di:
Francesco Menna

Anno Accademico 2020/2021

INDICE	<i>pag.</i>
Introduzione	5
1. La previsione della domanda nella catena distributiva	6
1.1 Tecniche di previsione della domanda	7
1.2 Metodi qualitativi	8
1.2.1 Metodo Delphi	9
1.2.2 Stima delle forze di vendite	10
1.2.3 Ricerche di mercato	11
1.2.4 Panel consensus	13
1.3 Metodi quantitativi	13
1.3.1 Media mobile	18
1.3.2 Smorzamento esponenziale	19
1.3.3 Regressione lineare	20
1.4 L'importanza di una buona previsione: la forecast accuracy	21
2. Analisi dei Big Data	24
2.1 Definizione di Big Data, le 3V dei Big data	24
2.2 Arricchimento del modello delle 3V	26
2.3 Tecniche di analisi dei Big Data	28
2.3.1 Esplorazione dei dati	29

2.3.2	Analisi avanzata	30
2.3.3	Analisi e pianificazione interattiva	32
2.3.4	Analisi integrata	33
2.3.5	Analisi dei flussi	34
3.	Applicazione delle tecniche di analisi nel processo previsionale:	
	analisi nel settore retail	35
3.1	Integrazione dell'analisi dei Big Data ai fattori che Influenzano la domanda	37
3.2	Miglioramento dei metodi previsionali con l'applicazione dei Big Data	42
3.3	Miglioramento dei risultati delle stime attraverso l'analisi dei Big Data	43
3.4	Conclusioni	45
	Bibliografia	47

INTRODUZIONE

Nella società attuale, i consumatori hanno gusti molto eterogeni e per l'azienda riuscire a soddisfare tutte le esigenze dei clienti è diventato molto impegnativo.

Ciò che può aiutare è un'accurata previsione della domanda per ridurre al minimo l'errore e di conseguenza le perdite e gli sprechi.

Il presente elaborato consiste nell'analizzare la letteratura con lo scopo di riportare i metodi tradizionalmente utilizzati nella previsione della domanda e integrarli con le applicazioni dei Big Data per migliorare l'efficacia della previsione.

Il lavoro sarà diviso in tre parti: nella prima illustrerò i principali metodi di previsione della domanda, indicandone vantaggi e limiti, descrivendo i criteri che portano alla scelta del metodo da applicare in relazione al prodotto e al mercato che si vogliono analizzare e, infine comprendere l'importanza di effettuare una buona previsione.

Nella seconda parte mi concentrerò sulle caratteristiche dei Big Data ed esporrò le principali tecniche utilizzate per l'analisi di questi ultimi.

Nella parte conclusiva dell'elaborato analizzerò come applicando l'analisi dei Big Data ai fattori che influenzano la domanda, in particolare nel settore retail, possano migliorare i metodi di previsione.

Si è dimostrato che l'integrazione di diverse fonti di dati è fattibile, diverse tecniche di analisi possono supportare i metodi di previsionali per superare le tipiche sfide di previsione e migliorare l'efficacia delle stime.

1. La previsione della domanda nella catena distributiva

La produzione di qualsiasi bene può avvenire secondo diverse politiche: nel momento in cui questa avviene prima della reale manifestazione della domanda sul mercato, un'impresa ha bisogno di dotarsi di meccanismi di previsionali in grado di indirizzare la produzione verso quelle che poi saranno le quantità realmente richieste sul mercato.

In tali contesti, esiste un ritardo tra il momento in cui si prende consapevolezza di un evento imminente (il manifestarsi della domanda di un bene nel mercato) o di un bisogno (la necessità di programmare il processo produttivo) e il momento in cui l'evento stesso si manifesta (Makridakis S. e altri., 1998).

Una previsione accurata permette di programmare l'approvvigionamento delle materie prime e/o dei componenti e di conseguenza ridurre i costi delle scorte (costi di mantenimento e di ordinazione)

1.1 Tecniche di previsione della domanda

Le tecniche, che possono essere impiegate per prevedere il futuro andamento delle vendite di “un prodotto” su un “dato mercato” sono molto numerose e riconducibili a tre tipologie di metodi (Chambers J e altri., 1971):

- i **metodi qualitativi**: vengono anche definiti “a base soggettiva” poiché il loro utilizzo si basa proprio sulla raccolta di giudizi e valutazioni personali da parte di esperti e operatori presenti nei mercati analizzati.

Vengono utilizzati principalmente quando si vuole analizzare un fenomeno nuovo e quindi non si hanno a disposizione dei dati storici oppure quando il mercato in analisi è particolarmente variabile.

- i **metodi estrapolativi** basati sulle serie storiche: si basano sul fatto che le fluttuazioni della domanda registrate in passato siano un buon indicatore delle fluttuazioni che avverranno nei periodi futuri.

Utilizzano come indicatori i dati storici sull’andamento della domanda raccolti negli anni e li analizzano per prevedere l’andamento futuro di questa.

Queste metodologie vengono applicate sostanzialmente nei mercati stabili cioè nei mercati in cui la domanda non varia sensibilmente di anno in anno.

- i **metodi causali** basati sulla correlazione: sono i metodi più complessi da applicare poiché è necessario rintracciare le relazioni tra la domanda e i fattori macroeconomici che la influenzano.

La scelta del metodo di previsione più adatto dipende dalla “natura del problema decisionale”, che deve essere affrontato (Wacker e Lummus, 2002).

1.2 Metodi qualitativi

I metodi previsionali di tipo qualitativi forniscono una stima della domanda futura di un determinato bene o servizio, basandosi sui giudizi e sui comportamenti delle persone coinvolte durante l’analisi di previsione (Silvestrelli S. e Bellagamba A., 2017).

È utile utilizzare i metodi qualitativi in particolar modo quando ci si trova in una situazione nuova e quindi non si è in possesso di dati storici.

Negli ultimi anni i metodi qualitativi stanno riscontrando molto successo, probabilmente perché sono strumenti immediati e facilmente integrabili con altre tecniche previsionali per ottenere così tecniche miste (tendenzialmente più precise).

Una delle tecniche più utilizzate è il “metodo Delphi”, altre metodologie sono: la stima della forza vendita, le ricerche di mercato e il panel consensus.

1.2.1 Metodo Delphi

Il metodo Delphi consiste nel consultare un gruppo di esperti del settore di riferimento per raccogliere la loro opinione, mediante l'invio di domande specifiche a ciascun componente del gruppo in via del tutto anonima.

Una volta ricevuti i riscontri dagli esperti, si provvederà a stilare una relazione delle risposte con annesse argomentazioni. La relazione verrà inviata a tutti gli esperti che hanno partecipato, i quali potranno modificare le proprie risposte e ciò andrà avanti fino al raggiungimento del pieno consenso da parte del gruppo.

È una delle tecniche migliori per quanto riguarda la previsione della domanda mediante metodi qualitativi, in quanto unisce i giudizi degli esperti all'anonimato, assicurando così una libertà di pensiero dei soggetti sottoposti al questionario.

Per far sì che tale risultato sia raggiunto elaborando un prospetto che sia affidabile e rigoroso la tecnica Delphi si compone di quattro punti chiave da seguire nella sua applicazione (Rowe e Wright, 1999):

- **Anonimato:** elimina il problema delle pressioni sociali che potrebbero influenzare le risposte. Ad esempio, per via di una maggiore o minore influenza che si ha sugli altri partecipanti data dall'appartenenza a livelli gerarchici diversi o comunque per qualsiasi altra dinamica sociale.
- **Riproposizione del rapporto a frequenza ciclica:** ha lo scopo di ottenere una continua revisione dei giudizi degli esperti intervistati

- **Condivisione dei dati raccolti in forma aggregata:** avendo a disposizione la totalità delle risposte, i membri intervistati possono interrogarsi profondamente sull'oggetto dell'analisi. Ragionando, elaborano nuove risposte sempre più meticolose e utili per l'analisi stessa.
- **Elaborazione statistica dei risultati raccolti:** utile per avere una visione più immediata dei risultati raccolti mediante la formalizzazione statistica, utilizzando strumenti come media e mediana.

L'utilizzo del metodo Delphi è indicato soprattutto quando si hanno poche informazioni rispetto all'oggetto dell'indagine e quando gli esperti trovano difficoltà ad avere opinioni convergenti. Il limite del metodo è che la procedura risulta avere dei tempi molto variabili e alcune volte anche abbastanza prolungati.

1.2.2 Stime della forza di vendita

I venditori sono i soggetti più vicini ai clienti e di conseguenza coloro che meglio possono prevedere cosa si acquisterà nel futuro (con orizzonti temporali ridotti).

Ogni venditore controlla e cerca di prevedere le vendite del proprio settore, provando anche a raggiungere gli obiettivi di previsione fissati.

Le previsioni dei singoli venditori poi, vengono sommate tra di loro per restituire un'accuratezza superiore nella stima e aree di riferimento più vaste.

Questo metodo nasce effettivamente da un'intuizione giusta, ovvero quella di interpellare chi è a diretto contatto con i clienti, però porta con sé anche alcuni limiti(Silvestrelli S e Bellagamba A, 2017.):

- **Informazioni non veritiere dai clienti**
- **Perseguimento di obiettivi personali da parte dei venditori:** un venditore potrebbe sottostimare le vendite per poi avere un obiettivo più semplice da raggiungere oppure sovrastimarle per evitare di essere trascurati in parte o completamente dai piani aziendali.
- **Caratteristiche personali dei venditori:** I venditori più prudenti potrebbero fornire delle stime troppo basse. Al contrario quelli troppo ottimisti potrebbero sopravvalutare le stime di vendita.

È importante quindi cercare di risolvere questi limiti, aggregando le stime dei venditori, solo dopo aver controllato e aggiustato i valori raccolti.

1.2.3 Ricerche di mercato

Le ricerche di mercato possono essere di tre tipi: esplorative, descrittive e causali. Nell'ambito della previsione della domanda con metodi qualitativi la tipologia più utilizzata è quella esplorativa (utile quando il fenomeno da studiare è nuovo o ancora poco indagato), poiché quando si analizza un prodotto già presente sul mercato, normalmente, sono preferibili le tecniche quantitative, le quali,

forniscono delle previsioni sistematiche tramite strumenti di analisi statistica e matematica.

La ricerca esplorativa si basa sul procedimento così detto induttivo, ovvero osservare dei casi particolari e ricavare il caso generale.

Per realizzare una ricerca di mercato i passaggi sono i seguenti:

- **Formulazione di un questionario:** le domande presenti dovrebbero essere di numero limitato e per questa ragione ben scelte, chiare, dirette e focalizzate.
- **Decisioni sulle modalità con le quali somministrare il questionario:** in base all'analisi da perseguire il questionario può essere proposto tramite canali online e offline, focus group oppure interviste in profondità. Tutto dipende dallo scopo e dalle caratteristiche dell'indagine.
- **Scelta del campione rappresentativo:** l'obiettivo della ricerca è la generalizzazione dei risultati. Di conseguenza più il campione è ampio e più i risultati sono accurati, però più persone vengono intervistate e maggiori sono i costi. Si genera così un trade off, ovvero una scelta tra ampiezza del campione e costi dell'indagine.
- **Interpretazione delle risposte:** i dati ottenuti dalla ricerca vengono analizzati mediante strumenti statistici per fornire un risultato sistematico.

1.2.4 Panel consensus

Questo metodo consiste nell'organizzare incontri periodici con i membri interni delle diverse divisioni aziendali, ma anche esperti esterni e addirittura alcuni clienti.

L'obiettivo di queste riunioni è quello di avere una previsione migliore, grazie al confronto tra i soggetti coinvolti.

Nella realtà però, i manager e i dirigenti hanno il potere di influenzare le decisioni dei propri successori gerarchici, rendendo così l'incontro pilotato.

Questo metodo potrebbe essere utile quando l'azienda ha bisogno di prendere una decisione strategica che coinvolge l'intera filiera. Mettendo a confronto, infatti, le varie divisioni aziendali è possibile analizzare il punto di tutti in merito alla decisione.

1.3 Metodi quantitativi

I metodi quantitativi si basano su modelli analitici, per questa ragione sono facilmente descrivibili attraverso alcuni strumenti statistici e matematici.

Gli strumenti principali sono: la media mobile, lo smorzamento esponenziale e la regressione lineare.

I primi due vengono utilizzati per quelli che sono i “metodi estrapolativi basati sulle serie storiche” mentre l’ultimo appartiene ai “metodi causali”.

Lo scopo è quello di limitare l’errore umano e quindi avere previsioni più accurate.

Metodi estrapolativi basati sulle serie storiche

I metodi estrapolativi sono comunemente usati per la programmazione della produzione, di conseguenza, vengono utilizzati per previsioni di breve o brevissimo periodo (anche giornaliere o settimanali).

La serie storica rappresenta numericamente l’andamento della domanda in funzione del tempo, la quale, è vista come il complesso di quattro componenti: il trend, le variazioni stagionali, le variazioni cicliche e le variazioni casuali. Anche le quattro componenti sono funzioni del tempo.

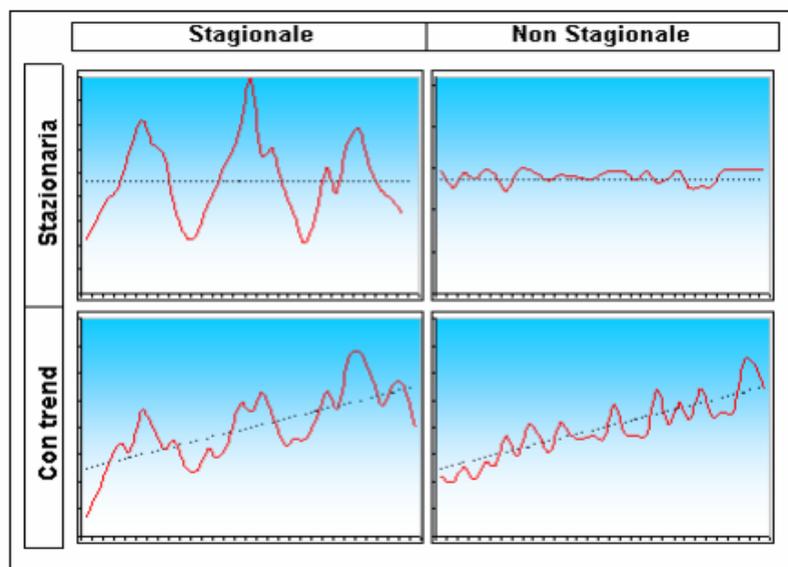
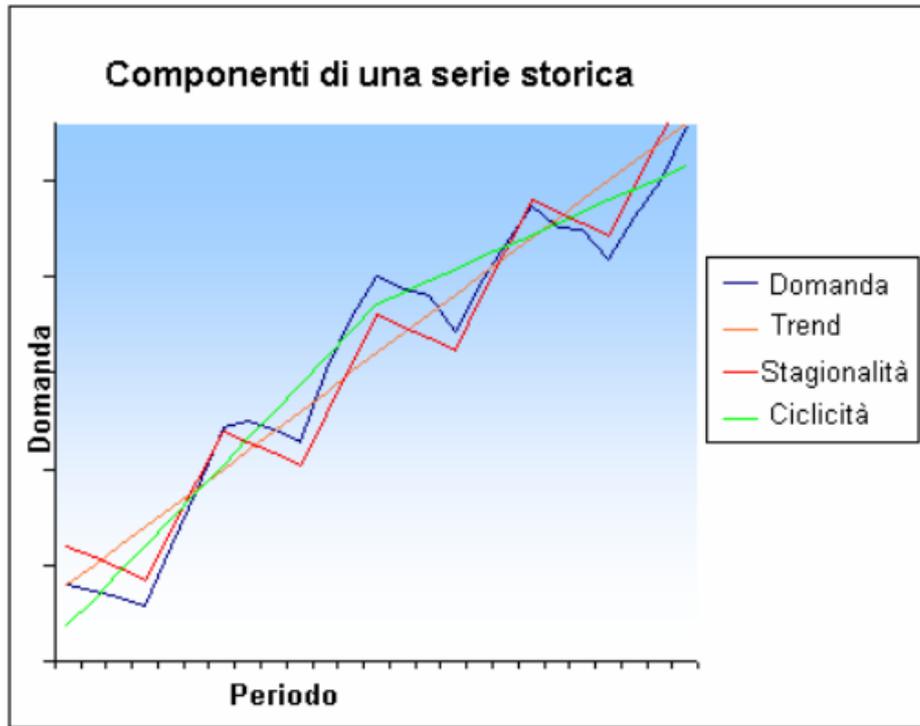


figura 1 – Componenti di una serie storica

Il trend

La componente del trend va a definire, l'andamento delle vendite di un'azienda in un determinato orizzonte temporale. Normalmente le vendite vengono analizzate nel medio-lungo periodo.

Il trend della domanda può essere: crescente, decrescente oppure stazionario in base alle fluttuazioni della stessa e alla situazione competitiva aziendale.

L'utilità di questa componente a livello aziendale risiede nel fatto che può aiutare molto nel prendere decisioni relative alla scelta della capacità produttiva di un impianto. Ad esempio, se si verifica un trend positivo della domanda di un determinato prodotto, allora l'azienda può optare per un impianto dotato della capacità produttiva necessaria a soddisfare la domanda prevista nel momento in cui il suddetto impianto entrerà a far parte del ciclo produttivo.

Il trend viene rappresentato tramite una retta, ma si tratta di un'approssimazione. In realtà la funzione non è lineare, però dato che ci si focalizza solo su una finestra della curva, risulta plausibile tale approssimazione.

Le variazioni stagionali

In questo caso si verifica una sistematicità nelle fluttuazioni delle vendite, le quali raggiungono, con periodicità regolare, sempre livelli simili.

La periodicità normalmente è inferiore ad un anno.

Queste ciclicità possono verificarsi in coincidenza delle stagioni meteorologiche (si pensi ad esempio alla vendita di creme solari durante la stagione estiva), ma anche nei periodi di festività come il Natale oppure in vista di eventi riguardanti il mondo del commercio come il Black Friday.

L'impresa, in presenza di variazioni stagionali, deve prendere decisioni in merito alla programmazione della produzione e alla politica delle scorte di magazzino.

Le variazioni cicliche

Questo tipo di fluttuazioni, a differenza di quelle stagionali, si presentano con intervalli di tempo piuttosto irregolari, in corrispondenza di un ciclo economico.

La previsione risulta essere più ardua rispetto a quella delle variazioni stagionali, proprio a causa di una maggior incertezza nel prevedere l'avvento di un ciclo economico.

Le variazioni casuali

In questa componente sono racchiuse le fluttuazioni che non riescono ad essere spiegate mediante i precedenti strumenti analizzati.

Tali fluttuazioni si presentano in maniera del tutto casuale. Tuttavia, un evento casuale nella maggior parte dei casi è correlato ad una legge statistica. Mediante le leggi della probabilità si possono calcolare agevolmente gli scostamenti dovuti alle variazioni casuali, partendo dal valore ricavato dal trend e dagli altri due tipi di variazione.

1.3.1 La media mobile

Uno degli strumenti più semplici, che tiene conto di tutti i valori che ha assunto la serie storica (ovvero i valori della domanda passata), è certamente la media aritmetica.

La media aritmetica è data dalla somma di tutti i valori, diviso il numero di questi. È un metodo di stima che funziona bene solamente se la domanda rimane molto stabile nel tempo. In questo caso, il valore della media aritmetica può risultare una stima attendibile della domanda futura.

La media mobile è uno strumento leggermente più sofisticato che permette di migliorare le previsioni poiché viene costantemente revisionato escludendo dal calcolo, di volta in volta, il valore più vecchio registrato.

Sostanzialmente, ogni volta che si effettua una nuova previsione, viene contestualmente aggiornato il calcolo. In questo modo, il numero dei periodi considerati resta sempre costante.

Questa tecnica viene utilizzata quando la domanda non subisce variazioni importanti in tempi molto brevi, quindi mercati particolarmente stabili nel breve periodo come ad esempio il mercato automotive.

Il modello potrebbe essere ulteriormente migliorato, attribuendo un determinato peso ad ogni elemento della serie storica in base alla vicinanza dell'osservazione al periodo attuale.

La regola generale dice che i valori più lontani avranno un peso minore nel calcolo.

Si parla dunque, in questo caso, di media mobile ponderata.

1.3.2 Smorzamento esponenziale

Lo strumento in questione è sostanzialmente una tipologia particolare di media mobile ponderata, in cui i valori vengono ponderati mediante un parametro che può assumere diversi valori a seconda della significatività della rilevazione.

Il parametro viene costantemente aggiornato, anche in questo caso, in modo da attribuire un valore meno rilevante ai valori più vecchi registrati. Andando avanti con le previsioni, i valori più anziani avranno un peso talmente basso da poter essere trascurati del tutto.

Il parametro in questione può assumere valori che vanno da 0 a 1. La criticità del modello sta proprio nel fissare il valore corretto poiché con valore pari a 1 si

avrebbe come risultato il valore reale della domanda nell'ultimo periodo, mentre con un valore di 0 la previsione diventerebbe quella di una semplice media mobile.

1.3.3 La regressione lineare

Questo strumento di previsione rientra nella categoria dei metodi quantitativi causali.

La caratteristica dei metodi causali sta nella ricerca della correlazione tra la domanda di un determinato prodotto e i diversi fattori che possono influenzarla: i così detti “fattori indipendenti”.

I significativi avanzamenti nelle tecnologie informatiche e la crescente diffusione di Internet hanno oggi determinato lo sviluppo di condizioni favorevoli ad una più ampia diffusione di “modelli causali” nell'attività di previsione delle vendite (Bellagamba A., 2018).

Il metodo della regressione si compone di quattro passaggi:

- **Raccolta dei dati di vendita:** in particolare c'è bisogno delle vendite medie nel periodo di riferimento e lo scarto quadratico medio delle vendite rispetto alla media.

- **Raccolta dei dati relativi ai fattori indipendenti:** bisogna analizzare i fattori che possono avere una relazione con le vendite del prodotto in esame e raccogliere informazioni utili alla ricerca della suddetta relazione.
- **Rappresentare i risultati raccolti:** tipicamente vengono rappresentati mediante una nube di punti.
- **Tracciare la retta di regressione:** si parte dalla formula generica di una funzione lineare ovvero $y=ax+b$ per poi determinare i valori di “a” e “b” che sono i coefficienti dell’equazione di regressione.

Il livello di correlazione tra le vendite e le variabili indipendenti può essere stimato mediante il “coefficiente di correlazione” che può assumere valori compresi tra -1 e 1.

Più il valore si avvicina ad uno dei due estremi e più è forte la correlazione, se il valore assunto dal coefficiente è pari a 0 significa che non esiste nessuna relazione tra vendite e le variabili indipendenti in esame.

1.4 L’importanza di una buona previsione: la forecast accuracy

Sono stati analizzati numerosi metodi e strumenti, utili a cercare di prevedere al meglio la domanda di mercato di un bene/servizio. Ma come mai si dà così tanta importanza all’aspetto previsionale?

La risposta sta nel fatto che la previsione è alla base della pianificazione strategica e operativa dell'intero complesso aziendale, poiché permette di misurare le incertezze riguardanti i periodi futuri.

Viene da sé che se la previsione non è molto accurata, l'intera azienda ne risentirà.

Il concetto di "accuratezza previsionale" (o forecast accuracy) attiene alla corrispondenza dei valori previsti ai valori effettivi della domanda (Bellagamba A., 2018). L'accuratezza previsionale viene solitamente valutata mediante la misurazione degli errori di previsione. Quando, in un determinato arco temporale, la differenza tra il valore effettivo della domanda e quello previsto è pari a zero, allora l'errore di previsione è nullo e l'accuratezza della previsione è massima.

Quando l'errore non è pari a zero si verificano due ipotesi:

- **Sovrastima della domanda:** il rischio per l'azienda va ricercato nella gestione delle scorte. Quando la domanda effettiva è inferiore a quella stimata, le scorte di magazzino aumentano e con esse aumentano i costi di mantenimento delle stesse. Inoltre, se aumenta anche il fattore produttivo "lavoro" l'azienda pagherà più stipendi inutilmente.
- **Sottostima della domanda:** l'azienda che sottostima la domanda avrà difficoltà nell'accontentare tutti i clienti che hanno effettivamente domandato il loro prodotto e nella peggiore delle ipotesi quest'ultimo si rivolgerà ad un'impresa concorrente per soddisfare la propria domanda.

La misurazione della forecast accuracy permette ai manager di valutare le performance dei metodi previsionali utilizzati e quelli alternativi, di responsabilizzare il personale che si occupa dell'elaborazione delle previsioni di vendita nell'impresa e di pianificare al meglio le attività produttive. È dunque fondamentale scegliere i metodi di previsione in maniera coerente con la situazione che si deve affrontare per svolgere l'operazione con economicità, ovvero in modo da massimizzare i risultati e minimizzare le risorse investite. Per scegliere quale metodo utilizzare sono stati suggeriti una serie di criteri di base (Makridakis e Wheelwright, 1977):

- **Grado di precisione:** la precisione aumenta con il diminuire dell'orizzonte temporale
- **Orizzonte temporale:** breve, medio o lungo periodo
- **Valore delle previsioni:** più è rilevante la previsione e maggior importanza gli verrà attribuita nel momento della programmazione operativa e strategica
- **Disponibilità dei dati:** la regola generale è sempre che più dati ci sono e migliori saranno i risultati
- **Tipo di andamento dei dati:** trend, variazioni stagionali, cicliche e casuali
- **Esperienza nel campo delle previsioni:** l'errore di valutazione da parte dell'uomo è molto variabile, normalmente chi ha più esperienza riesce meglio ad identificare le varie situazioni e operare di conseguenza

2. Analisi dei Big Data

Nella società attuale, quotidianamente vengono svolte migliaia di operazioni, ad esempio scattare una foto con lo smartphone, navigare sui siti web, pagare tramite carta di credito, ecc. Tutte queste operazioni lasciano sul percorso delle tracce, generando una vasta quantità di dati, molto diversi tra di loro per tipologia e formato.

L'enorme quantità di dati, che sembrerebbe priva di significato, va analizzata mediante varie tecniche statistiche per fornire poi, informazioni anche dettagliate, sul fenomeno in esame.

È evidente quindi che proprio l'avvento delle nuove tecnologie ha portato e tutt'ora porta all'aumento della quantità di informazioni prodotte.

Le previsioni indicano che la crescita continuerà ancora in modo esponenziale nei prossimi anni e proprio per questo motivo i Big Data stanno riscuotendo sempre più interesse.

2.1 Definizione di Big Data, le 3V dei Big Data

Nel cercare di definire i Big Data è necessario attribuire un significato più tangibile alla semplice mole di dati.

Un valido punto di partenza sono le 3V che caratterizzano i big data (Laney D., 2001):

- **Volume:** descrive la dimensione delle informazioni raccolte con ordini di grandezza pari al terabyte (10^{12} byte) o petabyte (10^{15} byte).

Quantità di dati così elevate vengono raccolte quotidianamente mediante nuove tecnologie, poiché gli strumenti tradizionali non riescono a gestire una tale mole di informazioni.

L'aumento del volume di dati negli ultimi anni è descrivibile mediante una curva rappresentante una funzione esponenziale.

- **Velocità:** con la proliferazione dei siti web, e-commerce e dispositivi elettronici, non aumenta solo il volume dei dati raccolti ma anche la velocità con la quale i dati nascono e vengono acquisiti. Anche per gestire l'alta velocità dei dati sono state introdotte nuove tecnologie in grado di tenere il passo con la crescente accelerazione dei dati.
- **Varietà:** indica che esistono diverse tipologie di dati, con altrettante differenti fonti dalle quali queste informazioni provengono. Le nuove fonti di informazioni sono soprattutto i social network ma restano sempre anche quelle tradizionali, ovvero sistemi gestionali aziendali, sensori, fidelity card, ecc.

La varietà dei Big Data è dovuta anche dalla mancata strutturazione dei dati, ovvero l'assenza di uno schema preciso per l'organizzazione dei dati. Tra i dati vengono infatti spesso inclusi: commenti sui social network, risposte sui forum, ricerche, documenti office, pubblicazioni Twitter, ecc.

Questo modello, se pur molto semplice, in realtà descrive le caratteristiche principali che queste moli di dati portano con sé, mostrando una visione più chiara rispetto al semplice aggettivo "Big".

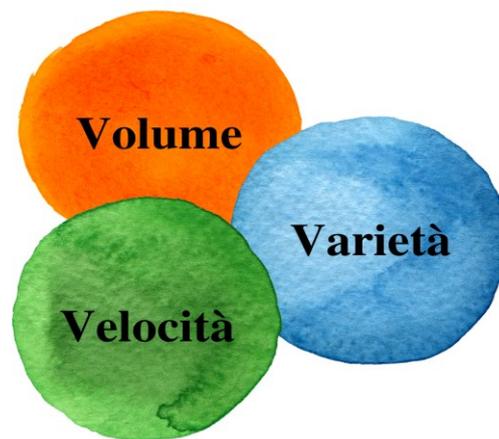


Figura 2- Le 3 V dei Big Data

2.2 Arricchimento del modello delle 3V

Il modello delle 3V è stato per anni il parametro da seguire per classificare una massa di informazioni come "Big Data".

Una volta riconosciuto il potenziale che queste moli di dati hanno nell'utilizzo all'interno delle aziende, la ricerca ha iniziato a studiarli in modo più

approfondito, evidenziando altre due caratteristiche (ulteriori 2V) di cui i “Big Data” appunto sono investiti.

Parliamo dunque di:

- **Variabilità:** simile per molti aspetti alla varietà dei Big Data, molte volte infatti viene inglobata nella definizione di quest’ultima. Per variabilità si intende la diversità delle tipologie di dati e di fonti dalle quali provengono, con la particolarità della mutevolezza del significato dei dati in base al contesto, al momento temporale della raccolta e infine al momento dell’analisi. È proprio quest’ultima caratteristica che differenzia la variabilità dalla varietà.
- **Veridicità:** fa riferimento all’attendibilità delle informazioni raccolte e ancor prima attenzione alla fonte ovviamente. Oggi, infatti, la raccolta dei dati avviene in maniera particolarmente veloce e le fonti sono sempre maggiori; dunque, l’obiettivo di avere dati veritieri è molto difficile da raggiungere ma comunque imprescindibile, poiché le informazioni raccolte devono comunque portare ad un risultato utile alla programmazione operativa o semplicemente a capire il contesto reale in cui si sta operando.

Conclusa la raccolta dei dati e riconosciuti in questi gli attributi sopracitati si passa ad una fase molto importante, ovvero l’analisi.

Per far sì che le informazioni raccolte entrino a far parte di un processo aziendale è necessario impiegare i giusti strumenti di analisi per estrapolare dati di qualità. Si mette in evidenza così l'ultima V dei Big Data, ovvero il valore.

- **Valore:** è una variabile fondamentale poiché racchiude la possibilità effettiva dell'utilizzo delle informazioni per portare benefici e migliorie all'interno dell'azienda

Avere delle informazioni prive di valore e inutilizzabili è pressoché inutile, al contrario, dati significativi e di qualità possono permettere all'azienda che li utilizza di avere un vantaggio competitivo sui concorrenti.

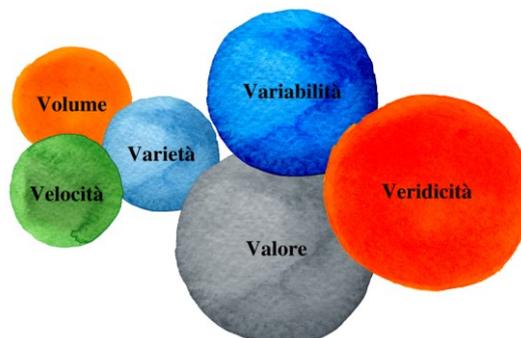


Figura 3- Arricchimento del modello delle 3 V

2.3 Tecniche di analisi dei Big Data

Per poter fruire delle informazioni, contenute nei Big Data, nel processo di previsione della domanda è necessario sfruttare delle tecniche di analisi messe a punto negli anni, ognuna delle quali porta con sé vantaggi e svantaggi rispetto al

contesto in vengono attuate, rispetto all'obiettivo che si vuole raggiungere e ai costi impiegati per svolgere l'analisi.

Hofmann e Rutschmann (2018) classificano le tecniche di analisi in due macrocategorie:

- **Computer models:** sono tecniche che necessitano di programmi molto avanzati e di operatori altamente specializzati, in grado di saper raccogliere, analizzare e infine interpretare le informazioni dai Big Data
- **Analisi self-service:** sono tecniche più semplici e alla portata di impiegati che non hanno competenze specializzate nel campo della statistica e/o dell'informatica avanzata.

I metodi in questione sono cinque: esplorazione dei dati, analisi avanzata, analisi e pianificazione interattiva, analisi integrata e analisi dei flussi.

Tra questi l'analisi avanzata è l'unica che risulta inattuabile se non da un professionista altamente specializzato nell'ambito statistico-informatico: il data scientist.

2.3.1 Esplorazione dei dati

L'esplorazione dei dati è una delle tecniche di analisi self-service, attuabile direttamente da un impiegato aziendale oppure da un team non propriamente specializzato nell'analisi dei Big Data.

Si parte da un set di dati non strutturati che viene esplorato appunto per scoprirne le caratteristiche e i punti utili all'azienda nello sviluppo di una strategia.

Questo metodo non ha l'obiettivo di estrapolare tutte le informazioni dai dati in esame, lo scopo è invece quello di rilevare informazioni importanti per le aziende e andarle a studiare nello specifico in un momento successivo.

Uno dei software più conosciuti è Google Analytics che grazie alla facilità di utilizzo si presta bene proprio per l'analisi self-service.

Il vantaggio di questa tecnica risiede sicuramente nei costi e nella facile gestione, inoltre risulta essere un modo efficace per un primo approccio al variegato mondo dei Big Data.

Tuttavia, il personale aziendale potrebbe essere sopraffatto dalla varietà di big data (Hofmann e Rutschmann, 2018).

2.3.2 Analisi avanzata

Le tecniche di analisi avanzata hanno l'obiettivo di fornire risultati molto accurati e soprattutto difficili da avere in altri modi.

La capacità di estrapolare informazioni preziose dai dati viene resa possibile grazie a strumenti e programmi di statistica avanzata, machine learning e data mining, programmi che, necessitano di personale altamente specializzato nella materia per essere utilizzati (normalmente data scientist).

Si tratta quindi di un metodo che rientra nella categoria dei computer models, infatti, l'analisi avanzata utilizza un set di dati molto complesso e ampio, proveniente da numerose fonti diverse. I software restituiscono come output dei modelli in grado di unire tra loro i vari set di dati ed elaborarli in maniera automatizzata, i risultati dell'analisi potranno poi essere impiegati a livello aziendale in vari campi, tra cui, la previsione della domanda di mercato.

Per poter utilizzare l'analisi avanzata all'interno del processo previsionale è utile separare tre categorie:

- **Analisi descrittiva:** comprende quei modelli informatici che utilizzano regole di associazione (metodi per estrarre relazioni nascoste tra i dati), analisi dei gruppi (clustering) e divisione in classi dei dati analizzati, in quanto questi strumenti, riescono a gestire grandi quantità di dati senza problemi.

I dati in ingresso devono essere di tipo strutturato o nel caso in cui non lo siano è necessario strutturarli, quindi prepararli per l'analisi.

- **Analisi predittiva:** questa categoria fa riferimento ai modelli di stima. Generalmente risulta essere più complessa dell'analisi precedente poiché creare un modello di stima è più impegnativo rispetto alla creazione di un modello di classificazione.

L'analisi predittiva utilizza strumenti come l'analisi di regressione e le serie temporali; dunque, risulta essere il modello più appropriato per quanto riguarda la previsione della domanda.

- **Analisi prescrittiva:** si tratta di un mondo emergente che coinvolge simulazioni, analisi decisionale e teoria dei giochi.

Utilizza i dati ricavati dalle precedenti analisi e dalle conoscenze personali del settore per poi applicarli a casi reali.

Il sistema elabora i set di dati e formula la miglior azione da compiere in base alla specifica situazione.

2.3.3 Analisi e pianificazione interattiva

Nasce come strumento di business intelligence che sfrutta le nuove tecnologie dell'internet of things (IT) con l'obiettivo di far svolgere delle analisi anche ai membri delle aziende che non sono in possesso dei requisiti necessari a comprendere programmi molto complessi di elaborazione e gestione dei dati.

Il vantaggio è da rintracciare sicuramente nel costo opportunità di non investire in data scientist ma impiegare le risorse in altri modi, visto che sul fronte analisi l'azienda fa affidamento sulla pianificazione interattiva.

Il limite di questo strumento sta nel riuscire ad elaborare in maniera diretta solo i dati di tipo strutturato provenienti dai database aziendali, mentre per dati di terze parti è necessario un processo più lento.

2.3.4 Analisi integrata

Quando le aziende incorporano tecniche di analisi all'interno dei processi aziendali, il lavoro procede in modo più efficiente (Hofmann e Rutschmann, 2018).

È proprio su quest'aspetto di integrazione che si basa la suddetta metodologia, permettendo di prendere decisioni basate sui dati, mediante processi analitici e automatizzati.

Si tratta questa volta di un computer model molto semplice però, all'interno del quale è proprio l'utente stesso che si trova a fornire informazioni all'azienda (attraverso l'utilizzo di social network, CRM, ecc.).

Per valutare l'effettivo miglioramento dell'efficienza sul posto di lavoro è necessario confrontare l'output del processo produttivo prima dell'utilizzo dell'analisi integrata con l'output restituito dopo l'inserimento della suddetta analisi all'interno del processo.

In linea generale si possono verificare tre scenari:

- L'output **aumenta**: il lavoro procede in modo più efficiente
- L'output **diminuisce**: il lavoro procede in modo meno efficiente
- L'output **resta invariato**: l'efficienza resta invariata ma i costi per l'azienda sono aumentati per via dell'introduzione della nuova tecnologia all'interno del processo produttivo.

Questo tipo di approccio porta con sé una criticità molto importante, ovvero, l'impossibilità di valutare ex-ante se è conveniente o meno adottare l'analisi integrata.

2.3.5 Analisi dei flussi

L'ultima tecnica esaminata viene considerata come la strada migliore per analizzare dati in movimento.

Le aziende utilizzano l'analisi dei flussi per elaborare istantaneamente i dati in movimento e produrre informazioni su un ampio spettro di casi, ad esempio l'attività dei server, la geolocalizzazione dei dispositivi, i click sui siti web, ecc.

Quindi l'utilizzo è rivolto ad aziende che forniscono servizi di e-commerce, servizi finanziari, testate giornalistiche e molte altre.

Si pensi ad esempio ai servizi meteo, che analizzano in tempo reale i fenomeni atmosferici e altrettanto velocemente riescono a fornire delle informazioni precise e alla portata di qualsiasi utente.

Un software molto utilizzato in ambito aziendale è IBM InfoSphere Streams: una piattaforma che consente lo sviluppo e l'esecuzione di applicazioni che elaborano le informazioni nei flussi di dati consentendo l'analisi continua e veloce di enormi volumi di dati in movimento per aiutare a migliorare la velocità di analisi e processo decisionale aziendale.

3 Applicazione delle tecniche di analisi nel processo previsionale: analisi nel settore retail

Dopo aver definito le tecniche di analisi dei dati e capito le potenzialità di cui questi strumenti sono dotati è possibile focalizzarsi sul principale tema d'analisi, ovvero, andare a capire se integrando l'analisi dei Big Data all'interno del processo di previsione della domanda, i risultati sono qualitativamente e quantitativamente migliori.

È fondamentale delineare un contesto in cui i dati debbono essere valutati, ovvero definire l'orizzonte temporale di valutazione, la posizione che va analizzata all'interno della catena distributiva, se si tratta di una grande impresa oppure di un dettagliante, ecc. Nel caso in analisi lo studio si è svolto all'interno della catena distributiva del settore retail.

Confinata l'analisi ad un determinato contesto, le informazioni raccolte prendono un importante significato all'interno del processo decisionale aziendale.

Quando si prendono decisioni aziendali un'altra variabile da considerare è il rischio, le componenti legate al rischio vanno accuratamente misurate poiché ogni decisione comporta degli elementi di incertezza che non possono essere misurati con i tradizionali strumenti di previsione statistica.

L'analisi dei Big Data invece possiede tale capacità poiché non tiene conto solo di un determinato numero ma di informazioni ulteriori quali: volume, velocità e velocità dei dati.

Per avere una previsione migliore, dunque, deve esserci interazione e interoperabilità tra i Big Data e le tecniche di previsione, così facendo vengono anche ampliati i confini di previsione e le decisioni prese devono sopportare un minor grado di rischio.

È importante per l'azienda quantificare la miglioria nella previsione poiché l'utilizzo di innovazioni ha un costo rilevante per quest'ultima.

In linea generale l'azienda sceglierà di integrare il processo previsionale tramite l'utilizzo di tecniche di analisi dei Big Data nel momento in cui il beneficio dato dalle migliori previsioni risulta essere maggiore dei costi sostenuti per aver innovato il processo.

3.1 Integrazione dell'analisi dei Big Data ai fattori che influenzano la domanda

L'obiettivo è quello di abbinare l'analisi dei Big Data con i fattori che influenzano la domanda; per farlo Hoffmann e Rutschmann (2018) hanno sviluppato una tabella che riporta in riga gli elementi che influenzano la domanda nel settore retail e in colonna alcune tecniche di analisi dei Big Data osservate nel capitolo 2.

Il primo passo consiste nel determinare gli orizzonti temporali per ciascun campo d'analisi (breve, medio e lungo termine) e il tipo di supporto alla previsione.

All'interno della tabella l'orizzonte temporale sarà abbreviato per comodità utilizzando la lettera B per indicare il breve termine, M il medio e L il lungo.

I numeri da 1 a 5 indicheranno invece i metodi di previsione classici utilizzati in combinazione ai big data: 1 rappresenta la stima dei venditori, 2 le ricerche di mercato, 3 le

stime di esperti, 4 le serie temporali e 5 le previsioni causali.

Lo scopo di tale analisi è quello di migliorare i metodi previsionali attuali.

Le tabelle 1 e 2 mettono in evidenza in modo schematico e riassuntivo, le potenzialità di ciascun metodo previsionale coordinato con l'analisi dei Big Data.

Inoltre, la vista tabulare consente di confrontare immediatamente tutti gli elementi presenti nell'analisi.

		Esplorazione dati	Analisi interattiva	Analisi integrata	Analisi dei flussi
Prodotti	<i>Qualità</i>	Analisi delle recensioni dei prodotti e dei reclami dei clienti, [B-M, 2]	Analisi degli standard qualitativi dei prodotti	I responsabili di negozio possono fornire feedback sui problemi del prodotto	Non applicabile
	<i>Concorrenti, sostituti, complementari.</i>	Analisi delle recensioni dei prodotti, [M, 2]	Non applicabile	Consigli su prodotti simili	Non applicabile
	<i>Prezzo</i>	Studio della reazione dei clienti sul prezzo dei nuovi prodotti, [M, 2,3,5]	Tiene traccia dei prezzi, [M, 1,2,5]	Regola i prezzi attraverso le previsioni, [B-M, 1,5]	Tiene traccia del prezzo online dei prodotti, [B-M, 4,5]
Preferenze dei consumatori	<i>Moda e tendenze</i>	Analisi dei dati sugli shop online per capire le preferenze dei consumatori, [M,2]	Analisi sugli sviluppi dei ricavi sul prodotto nel tempo, [M,3]	Analisi dei trend e riordino dei prodotti che vanno di più, [B-M,1]	Non applicabile
	<i>Comportamento in fase di acquisto</i>	Ricerca delle differenze di comportamento nei confronti dell'acquisto a livello regionale, [M-L,2]	Analisi dello storico della domanda per prevederne quella futura, [B-M,1,3,4]	Informazioni riguardo la previsione della domanda, [B,1]	Valuta gli acquisti in negozio e rileva la domanda per prodotti insoliti, [B,1,4,5]
	<i>Brand awareness e percezione del marchio</i>	Analisi dei social media sulla percezione del brand, [M,2]	Analisi dei ricavi per ogni marchio e/o prodotto, [M,2,3,4]	Consiglia prodotti che corrispondono alle preferenze del cliente	Individua il rapporto che ha il marchio con i social media. [S-M,2,4,5]
Fattori esterni	<i>Meteo</i>	Non applicabile	Non applicabile	Informazioni sulle condizioni meteo che influenzano la domanda, [B,1]	Tiene traccia delle condizioni meteo che influenzano la domanda, [B,5]
	<i>Eventi speciali</i>	Tiene traccia di eventi speciali ricorrenti, [B-M,1,2]	Non applicabile	Il management riferisce gli eventi locali e ordina prodotti appropriati, [B,1,4,5]	Non applicabile
	<i>Stagionalità</i>	Non applicabile	Rileva la stagionalità attraverso i dati, [M,1,4]	Analisi della reazione alla ciclicità, [B-M, 4, 5]	Identificazione ad intervalli regolari, [B, 2, 4, 5]
	<i>Sviluppo locale</i>	Analisi dei giornali regionali, [M-L,3]	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
	<i>Livello del reddito, prospettive economiche</i>	Analisi delle prospettive economiche, [M-L,3]	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

Fattori di marketing	<i>Tendenze (dati demografici, tecnologia, clima)</i>	Capire l'effetto del clima sui consumatori tramite analisi e questionari mail, [L,3]	Non applicabile	Analisi delle serie storiche per studiare le tendenze, [L,3]	Non applicabile
	<i>Promozioni</i>	Non applicabile	Analizza le promozioni nei negozi, [B-M,1,2]	Decisioni locali sugli sconti da applicare, [B,1,5]	Aggiornamento delle promozioni di ogni prodotto nei vari negozi, [B,4,5]
	<i>Analisi della pubblicità</i>	Giornali, riviste, annunci, cartelloni pubblicitari, [M,2]	Non applicabile	Non applicabile	Tiene traccia delle campagne di marketing online, in tv, ecc., [B-M,2,5]
Fattori dei negozi	<i>Concorrenza locale</i>	Raccolta dati per individuare i concorrenti diretti, [M-L,,3]	Analisi della quota di mercato dei concorrenti, [M,2,3]	Non applicabile	Non applicabile
	<i>Attrattività del negozi</i>	Analisi del bacino d'utenza dei negozi nelle vicinanze, [M,3]	Determina il ROI	Segnala i lavori di restauro e interruzioni, [B,1,5]	Tiene traccia del rapporto del negozio con i social media, [B-M,1,2,5]
	<i>Composizione dei negozi</i>	Analizza il flusso di entrata in negozio, [M,3]	Analizza come l'assortimento influisce sulla domanda, [M,4,5]	Individua le modifiche fatte ai reparti nel negozio, [B,1,5]	Non applicabile
Disponibilità dei fattori	<i>Prodotti a disposizione nei punti vendita</i>	Non applicabile	Elaborazione di rapporti sugli eccessi e scarsità di scorte, [B-M,1]	Invia gli avvisi di riordino per prevenire lo stock out, [B,1]	Aggiorna sull'entrata e uscita di stock di beni e avvisa quando scarseggiano, [B,1,4,5]
	<i>Prodotti in scadenza</i>	Non applicabile	Analizza il valore dei prodotti scaduti, [M,1]	Applica sconti di pronta scadenza	Traccia i prodotti per capire quando sono in scadenza, [B,1,4,5]

Tabella 1 - Applicazione di diverse tecniche di analisi per prevedere meglio la domanda nella catena di approvvigionamento del settore retail

		Analisi descrittiva	Analisi predittiva	Analisi prescrittiva
Prodotti	<i>Qualità</i>	Valutare la qualità del prodotto sulla base delle recensioni, opinioni del cliente, richieste di garanzia, ecc., [M,1,2]	Prevede l'influenza della qualità sulla domanda di un prodotto, [M,2,5]	Ottimizza l'assortimento con il miglior rapporto qualità-prezzo
	<i>Concorrenti, sostituti, complementari.</i>	Costruire una rete di prodotti per capire le loro interrelazioni, [M,1,2]	Prevede l'elasticità incrociata della domanda rispetto al prezzo, [M,2,5]	Ottimizza il prezzo dei prodotti
	<i>Prezzo</i>	Predisporre lo sviluppo dei prezzi, [M, 2]	Prevedere l'elasticità del prezzo, [M,2,5]	Non applicabile
Preferenze dei consumatori	<i>Moda e tendenze</i>	Rileva le tendenze dei social media che potrebbero influenzare la domanda, [M, 2]	Include le tendenze dei social media nel processo previsionale della domanda, [M,2,5]	Simula scenari differenti su prodotti diversi, [M, 3]
	<i>Comportamento in fase di acquisto</i>	Segmenta i clienti secondo la loro domanda, [M, 2]	Creare modelli previsionali con numerose variabili, [B-M, 2,5]	Potrebbe ottimizzare la quantità di lavoratori in base all'afflusso della clientela
	<i>Brand awareness e percezione del marchio</i>	Descrive la consapevolezza e la percezione del marchio, [M, 2]	Prevede l'influenza del marchio sulla domanda di prodotto [M, 5]	Non applicabile
Fattori esterni	<i>Meteo</i>	Classifica i dati previsionali in base al meteo	Prevede come il tempo influenza la domanda [B, 2,4,5]	Ottimizza l'assortimento secondo il meteo
	<i>Eventi speciali</i>	Classifica gli eventi in base a criteri rilevanti [B-M,1,2]	Prevede come un evento possa influenzare la domanda locale [SM-M,1,2,5]	Ottimizza l'assortimento a seconda del tipo di evento
	<i>Stagionalità</i>	Classifica i prodotti a seconda della stagione in cui vengono domandati, [M, 1,2]	Prevede l'influenza della stagionalità sulla domanda, [M,1,4,5]	Ottimizza l'assortimento a seconda della stagione
	<i>Sviluppo locale</i>	Capisce da dove provengono i clienti, [M-L, 3]	Individua quanto la località possa modificare la domanda [M-L, 3,5]	Trova posizioni interessanti per un nuovo shop
	<i>Livello del reddito, prospettive economiche</i>	Classificare le previsioni economiche, [M-L, 3]	Prevedere l'influenza dell'economia sulla domanda, [M,3,5]	Ottimizza l'assortimento in base all'andamento dell'economia

Fattori di marketing	<i>Tendenze (dati demografici, tecnologia, clima)</i>	Realizzare un grafico di lungo termine in merito alla conoscenza sulle tendenze, [L, 3]	Non applicabile	Simula l'influenza delle tendenze sulla domanda dei consumatori, [M-L,3]
	<i>Promozioni</i>	Classifica il tipo di promozione, [B-M, 2]	Prevede l'influenza di promozioni e sconti [B-M, 2,5]	Ottimizza i tempi di promozione
	<i>Analisi della pubblicità</i>	Analisi delle campagne pubblicitarie sui social, [B-M, 2]	Prevede l'influenza delle campagne di marketing, [B-M, 2,5]	Individua quanti prodotti vanno stoccati [B-M, 4,5]
Fattori dei negozi	<i>Concorrenza locale</i>	Classificare nuovi entranti e concorrenti uscenti, [M-L,,3]	Regolare i modelli in base alle classificazioni dei concorrenti, [M-L ,2,5]	Simula l'effetto di nuovi partecipanti, [M-L,3]
	<i>Attrattività del negozi</i>	Valuta l'attrattività dei negozi al dettaglio, [M,2,3]	Integra la valutazione del negozio nelle stime del modello, [M,2,5]	Calcola il momento migliore per investire nei negozi
	<i>Composizione dei negozi</i>	Analizza quanto tempo i clienti spendono nel negozio [M, 2,3]	Individua l'influenza di un prodotto sul totale della domanda, [M, 1,2,5]	Ottimizza il layout dei negozi
Disponibilità dei fattori	<i>Prodotti a disposizione nei punti vendita</i>	Non applicabile	Regola in tempi brevi i tempi di rifornimento, [B-M, 4,5]	Ottimizza la fornitura in base al costo di scarsità ed eccesso di prodotti in magazzino, [B-M,1,4,5]
	<i>Prodotti in scadenza</i>	Non applicabile	Individua i prodotti scaduti, [M,5]	Non applicabile

Tabella 2 - Applicazione dell'analisi avanzata per prevedere meglio la domanda nelle catene di approvvigionamento del settore retail

La tabella 1 mette in risalto varie tecniche di analisi per quanto riguarda il mondo dei Big Data, mentre la tabella 2 si sofferma sull'analisi avanzata descritta nel capitolo 2.3.2.

3.2 Miglioramento dei metodi previsionali con l'applicazione dei Big Data

Un punto di partenza per poter analizzare l'effettivo miglioramento della performance previsionale è andare a studiare le tabelle sovrastanti e sintetizzarle ulteriormente per capire quali sono state le aree di miglioramento dovute alla combinazione dei Big Data con le tecniche etichettate come tradizionali, in particolar modo nel settore retail (Hofmann e Rutschmann, 2018).

Le previsioni dei venditori colgono i maggiori benefici dall'analisi integrata; dunque, prendono le informazioni direttamente dai consumatori e questo ne migliora molto le stime per quanto riguarda la previsione della domanda, tanto da venir definita "analisi intelligente".

L'analisi descrittiva e predittiva, insieme all'esplorazione dei dati avvalorano le ricerche di mercato poiché forniscono dati molto ricchi che indirizzano al meglio le indagini.

Le previsioni fatte ricorrendo a team di esperti traggono vantaggi dall'esplorazione dei dati, dall'analisi descrittiva e da quella interattiva.

Quindi per quanto riguarda l'integrazione con le tecniche qualitative, queste restituiscono dei risultati positivi in quanto migliorano i metodi tradizionali.

Analizzando le tecniche quantitative anche queste traggono i benefici dell'integrazione dei Big Data. In particolar modo le tecniche causali traggono benefici anche da tecniche di analisi self-service, che risultano quindi molto

semplici da applicare e da gestire, anche per quanto riguarda l'aspetto più importante, ossia i costi.

Per quanto riguarda invece la previsione della domanda tramite l'analisi delle serie storiche il beneficio viene tratto maggiormente dall'integrazione con l'analisi dei flussi e l'analisi prescrittiva.

In conclusione, il metodo più flessibile di analisi dei Big Data risulta essere l'analisi avanzata e in particolar modo l'analisi predittiva.

Questa tecnica infatti riesce ad integrarsi perfettamente con tutti i metodi tradizionali, lo svantaggio però risiede proprio nell'applicabilità in quanto necessita di una figura specializzata in grado di portare a termine l'analisi e valutarne i risultati.

3.3 Miglioramento dei risultati delle stime attraverso l'analisi dei Big Data

Dalle ricerche svolte si evince che l'integrazione dell'analisi dei Big Data nel processo previsionale potenzialmente può migliorare i metodi tradizionalmente utilizzati.

L'applicazione dei Big Data all'interno del processo previsionale, generalmente, può influenzare in tre modi diversi i metodi di previsione.

In primo luogo, il metodo migliorato potrebbe sostituire direttamente i metodi convenzionali, ad esempio, se si volesse ricercare come il tempo influenzi le previsioni allora queste andrebbero svolte mediante l'analisi causale dei dati.

Il nuovo metodo di analisi sostituirebbe direttamente l'analisi delle serie storiche e le ricerche di mercato migliorando non solo grazie alle informazioni raccolte sull'influenza del tempo, ma ampliando anche l'orizzonte temporale ad un'ottica di medio termine.

Il secondo modo in cui i metodi tradizionali sono influenzati consiste nell'applicare la miglioria in una situazione diversa da quella ordinaria e quindi abilitare l'analisi di nuovi scenari.

Il metodo migliorato inoltre, potrebbe andare a sostituire gradualmente un altro metodo.

Nella maggior parte dei casi, quando si considerano più indicatori nella previsione questa diviene più accurata ma il processo diventa più costoso, quindi la chiave del successo di una buona previsione sta nel gestire bene il trade-off tra ricchezza delle informazioni e costi per averli.

È importante specificare che anche le migliori tecniche vanno utilizzate in maniera corretta, una previsione corretta infatti presuppone l'utilizzo del metodo migliore relativo ad uno specifico contesto e non il metodo migliore in assoluto.

Una previsione non corretta potrebbe causare dei problemi all'intero sistema aziendale e provocare perdite anche molto elevate.

3.4 Conclusioni

Il lavoro è stato svolto con lo scopo di portare avanti la ricerca e lo sviluppo di nuove tecniche di previsione della domanda sempre più efficaci ed efficienti.

La tematica in questione è sempre stata messa da parte dai media e in generale se ne discute poco. In realtà, la previsione della domanda per un'azienda è una variabile molto rilevante, in quanto, consente di capire innanzitutto l'evoluzione dei gusti del proprio target di riferimento e di conseguenza migliorare sempre più la propria offerta, dando valore ai propri prodotti/servizi. Inoltre, una buona previsione, insieme alla buona gestione degli altri comparti aziendali, è indispensabile per programmare la produzione in modo ottimale, riducendo i costi di mantenimento e di riordino dei materiali e dei componenti, i tempi di approvvigionamento e di consegna e più in generale migliorare l'intero sistema aziendale facendo percepire al cliente un valore più elevato rispetto alle imprese concorrenti e guadagnare così un vantaggio competitivo stabile e duraturo.

Oggi giorno le sfide sono sempre maggiori e più difficili da superare, una di queste è certamente migliorare l'accuratezza delle previsioni e indirizzare correttamente le indagini di mercato.

Dall'analisi svolta è emerso che l'aggregazione di diverse fonti di dati, anche se inizialmente incompatibili tra loro, è possibile e può portare anche ad avere risultati significativi.

Abbinando l'analisi dei Big Data alle tecniche tradizionali di previsione della domanda, nella maggior parte delle situazioni si trae un vantaggio maggiore che può essere sfruttato dall'azienda per migliorare la propria offerta.

Ovviamente, ogni tecnica deve essere utilizzata nel giusto contesto.

In particolare, le tecniche di analisi integrata e analisi interattiva aiutano i manager nel prendere decisioni strategiche di lungo periodo, le previsioni di medio termine vengono migliorate mediante l'utilizzo dell'analisi avanzata e dall'esplorazione dei dati, infine le previsioni di breve termine traggono vantaggi soprattutto dall'analisi predittiva.

L'adozione, da parte delle aziende, delle nuove tecnologie informatiche pone la base per l'utilizzo dei Big Data all'interno del processo previsionale.

È vero che attualmente la ricerca non è stata ancora perfezionata in quanto si tratta di strumenti relativamente giovani, ma è altresì vero che l'innovazione corre ad una velocità molto elevata e chi per primo riesce a sfruttare le nuove scoperte si assicurerà il vantaggio che ne deriva dall'utilizzo.

Nel momento in cui i Big Data prenderanno piede in maniera importante nelle aziende le sfide della ricerca saranno già indirizzate verso strumenti ancora più sofisticati.

Bibliografia

- Bellagamba A. (2018). Previsione delle vendite e pianificazione della produzione: quale ruolo riveste la “forecast accuracy”? *Electronic Journal of Management*, n. 2. 11-13.
- Ferrero G. (2018). *Marketing e creazione del valore* (seconda edizione). G. Giappichelli Editore, Torino.
- Hazen B. T., Boone, C. A., Ezell, J. D., e Jones-Farmer, L. A. (2014). Data quality for data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: An introduction to the problem and suggestions for research and applications. *International Journal of Production Economics*, 154, 72–80.
- Hofmann E. e Rutschmann E. (2018). Big data analytics and demand forecasting in supply chains: A conceptual analysis. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), 739–766.
- John C. Chambers, Satinder K. Mullick e Donald D. Smith. (1971). *How to Choose the Right Forecasting Technique*. *Harvard Business Review*, 2-43
- Makridakis S. e Wheelwright S. C. (1977). Forecasting: Issues & Challenges for Marketing Management. *Journal of Marketing*, 41(4), 24–38.
- Ostertagová E. e Ostertag O. (2011). *THE SIMPLE EXPONENTIAL SMOOTHING MODEL*, *ResearchGate: modelling of mechanical and mechatronic systems 2011 The 4th International conference*, 1-6.

- Ravinder H. V. (2013). Forecasting With Exponential Smoothing Whats The Right Smoothing Constant: *Review of Business Information Systems (RBIS)*, 17(3), 117–126.
- Rowe G. e Wright G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375.
- Silvestrelli S. e Bellagamba A. (2017). *Fattori di competitività dell'impresa industriale. Un'analisi economica e manageriale*. G. Giappichelli Editore, Torino.
- Seyedan M. e Mafakheri F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: Methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data*, 7(1), 53.
- Makridakis S., Wheelwright S. C. e Hyndman R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. John Wiley&Sons, Inc.
- Vollman T.E., Berry W.L. Whybark D.C., Jacobs F.R. (2006). *Manufacturing planning and control for supply chain management*, McGraw Hill.
- Wacker J. G. e Lummus R. R. (2002). Sales forecasting for strategic resource planning. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(9), 1014–1031.