

Dipartimento
di Economia & Management

Cattedra di Statistica

Le previsioni delle vendite dopo la pandemia: il caso LEGEA S.P.A.

Prof. Gianluca Cubadda

RELATORE

Andrea Maria Vitulano Matr. 224401

CANDIDATO

Anno Accademico 2019/2020

Sommario

INTRODUZIONE	3
CAPITOLO I	4
IL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE DELLE VENDITE	4
1.1. Pianificazione e sviluppo del processo previsionale della domanda e delle vendite ponderato sulla base della strategia di produzione adottata.	4
1.2. Tecniche e modelli previsionali	8
1.2.1. Metodi di previsione qualitativi o soggettivi.	9
1.2.1.1. L'opinione degli esperti	10
1.2.1.2. Il metodo Delphi	10
1.2.1.3. L'opinione dei venditori	11
1.2.1.4. Le indagini sui consumatori	11
1.2.2. Metodi di previsione quantitativi	12
1.2.2.1 Analisi dei modelli degli indicatori economici	12
1.3. Il modello di regressione lineare	12
1.4. Analisi delle serie storiche	14
CAPITOLO II	21
GLI SPORTSWEAR BRAND E IL COVID-19	21
2.1. Panoramica generale sul ruolo degli sportswear brand nel mercato mondiale	21
2.2. Impatto del COVID-19 nel settore sport nell'UE	23
2.3. Focus sull'impatto e le ripercussioni della pandemia sui produttori di abbigliamento sportivo	24
2.4. Strategie di riconversione parziale della produzione: i dispositivi di protezione sportiva ..	26
CAPITOLO III	28
GLI SPORTSWEAR BRAND E IL COVID-19	28
3.1. Storia di LEGEA	28
3.2. Modelli previsionali utilizzati da LEGEA	28
3.3. Quali sono state le strategie con le quali LEGEA ha reagito alla crisi economica causata dal Covid-19	35
CONCLUSIONI	38
BIBLIOGRAFIA	40

INTRODUZIONE

La domanda di un particolare prodotto o servizio è tipicamente associata all'incertezza e alla volatilità. La natura aleatoria e casuale che caratterizza il grado di prevedibilità della domanda è una delle più grandi preoccupazioni dei manager, perfettamente consapevoli di quanto l'incertezza possa impattare sulla supply chain.

Questo studio si prefigge lo scopo di esaminare nel dettaglio quali sono le migliori tecniche per abbattere la volatilità e rendere più accurato possibile il processo di previsione anche durante i periodi più incerti.

Nel primo capitolo affronteremo il processo di pianificazione delle vendite da una prospettiva dal carattere più generico e scenderemo sempre più nel dettaglio descrivendo quali sono i modelli previsionali più adatti a seconda del core business aziendale e delle caratteristiche dell'impresa.

Parleremo dei diversi aspetti di questi modelli mettendo in risalto quali sono i vantaggi di un approccio qualitativo rispetto a un approccio più quantitativo.

Verrà posta una particolare attenzione alle tecniche quantitative e verranno esaminati i modelli degli indicatori economici come le serie temporali e il modello di regressione lineare.

Nella seconda parte del nostro studio verrà esaminato l'impatto della pandemia causata dal COVID-19 e le relative ripercussioni, indirizzando il focus sul settore dell'abbigliamento sportivo.

In tal senso si evidenzia come la pandemia abbia rappresentato un vero e proprio "cigno nero"¹ dagli effetti devastanti.

Nella terza e ultima parte verrà poi presentato il caso specifico di Legea Spa, società specializzata nella produzione di abbigliamento sportivo.

Verranno esaminati il trend di crescita e la situazione economica patrimoniale dell'azienda prima e dopo la pandemia, mettendo in risalto le strategie che questa ha adoperato per reagire alla crisi e quelle che sta mettendo in atto per prepararsi a un mercato completamente stravolto dall'incertezza.

¹ NASSIM NICHOLAS TALEB, 2010 SECOND EDITION, The Black Swan: Second Edition: The Impact of the highly Improbable

CAPITOLO I

IL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE DELLE VENDITE

1.1. Pianificazione e sviluppo del processo previsionale della domanda e delle vendite ponderato sulla base della strategia di produzione adottata.

La capacità del *management* di un'azienda di essere quanto più accurato nel processo di previsione della domanda e delle vendite è sempre stata grande oggetto di discussione.

La programmazione di qualsiasi piano strategico dipende infatti in grande misura dalle scelte che vengono fatte ex ante, sulla base però di previsioni future.

A seconda delle caratteristiche della *supply chain*, è possibile distinguere diversi livelli di previsione che partono da un livello più dettagliato fino ad un livello aggregato più alto.

Per definire il livello è necessario considerare le caratteristiche e le dinamiche del contesto di applicazione, perché sono queste che congiuntamente determinano la definizione del livello di previsione appropriato².

Pianificazione e previsione esprimono concetti direttamente correlati ma non perfettamente coincidenti.

L'attività di *forecasting* delle vendite deve essere infatti distinta dall'attività di pianificazione.

La "previsione" consiste infatti nella proiezione della domanda attesa futura di un prodotto su un dato mercato (in base a date condizioni del contesto ambientale), mentre i "piani" delineano l'insieme di specifiche azioni manageriali da attuare per soddisfare la domanda prevista³.

il forecasting è dunque "l'attività volta a stimare le vendite e il consumo di un bene, affinché questo possa essere prodotto o acquistato in quantità appropriate"⁴.

Alla luce delle definizioni appare chiaro come l'attività di pianificazione dipenda in larga misura dalle previsioni di *manager* e imprenditori e il suo successo dalla loro accuratezza, specie per quanto riguarda le imprese che adottano una strategia *make to stock*, ossia una strategia di

² ZOTTERI ET AL., 2005 e WIDIARTA ET AL., (2008).

³ MENTZER e MOON, 2005.

⁴ APICS, 2013.

produzione tradizionale utilizzata dalle aziende per stimare l'inventario e ponderare la produzione sulla base domanda dei consumatori prevista.

Invece di impostare un livello di produzione e quindi tentare di vendere merci, un'azienda che utilizza una strategia MTS stima quanti ordini potrebbero generare i suoi prodotti e quindi fornisce scorte sufficienti per soddisfare tali ordini.

È evidente come l'efficacia dell'approccio *make to stock* dipenda interamente dalla capacità di un'azienda di prevedere correttamente la domanda futura che i clienti avranno per i suoi prodotti.

Exhibit I Cost of Forecasting Versus Cost of Inaccuracy For a Medium-Range Forecast, Given Data Availability

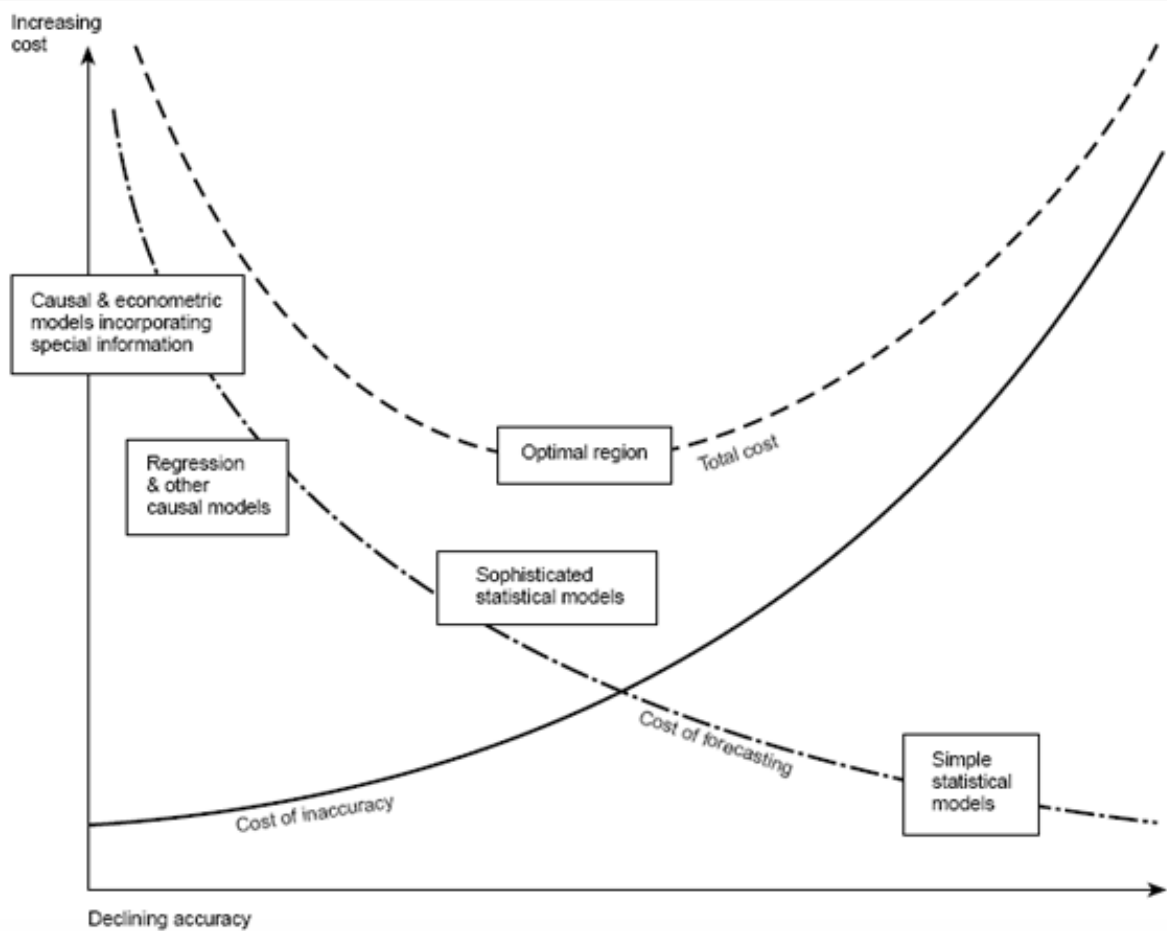


Figura 1: costi di previsione vs costi di scarsa accuratezza previsionale

Come se non bastasse la tipica imprevedibilità dell'economia e dei cicli economici rende questa strategia una sfida per qualsiasi azienda, ancor più per quei tipi di imprese che operano in settori dove i turnover dell'inventario sono particolarmente rapidi, come avviene ad esempio nel settore

tecnologico dove un prodotto appena lanciato cannibalizza la sua versione precedente che diventa immediatamente obsoleta.

Al contrario in settori come quello manifatturiero la strategia make to stock risulta essere più adatta soprattutto quando le aziende devono prepararsi a periodi di alta produzione.

Prendiamo l'esempio di un'azienda di fantasia "LA MANDORLA s.r.l." che vende gelati confezionati e ha una produzione completamente esternalizzata e che genera buona parte delle vendite secondo una stagionalità e più precisamente nel terzo trimestre, in concomitanza con la stagione estiva.

Per le aziende manifatturiere che la riforniscono, la maggior parte della produzione deve arrivare nel secondo e terzo trimestre dell'anno, per prepararsi all'aumento della domanda in vista dell'estate.

Usando il metodo MTS, "LA MANDORLA", ipotizza, sulla base dei dati passati, che la domanda aumenterà del 60% nel terzo trimestre rispetto al terzo secondo.

Per prepararsi, il produttore produrrà il 60% in più dei suoi gelati tra aprile, maggio e giugno per soddisfare le previsioni della domanda per il terzo trimestre.

Inoltre, durante il terzo trimestre, "LA MANDORLA s.r.l." esaminerà i numeri passati per vedere quanto la domanda diminuirà dalla fine dell'anno al primo trimestre del nuovo anno, riducendo la produzione di conseguenza.

Per quanto in teoria, la strategia MTS sembra essere un metodo ottimale per un'azienda in vista sia di aumenti che di flessioni della domanda, in realtà, i numeri di inventario e, di conseguenza, la produzione, vengono in questo caso ricavati creando previsioni della domanda basate su dati passati.

C'è un'alta probabilità dunque che le previsioni siano sbagliate, anche se di poco, il che significa che un'azienda potrebbe essere bloccata con troppe scorte e con troppa poca liquidità.

Previsioni imprecise porteranno a perdite, derivanti da scorte in eccesso o esaurimenti di scorte. Alcune imprese per questo motivo prediligono una strategia di produzione contrapposta, capace di consentire ai consumatori di acquistare prodotti personalizzati in base alle loro specifiche.

Si tratta della strategia *make to order*.

È un processo di fabbricazione in cui la produzione di un articolo inizia solo dopo aver ricevuto un ordine confermato.

È anche nota come personalizzazione di massa.

Nel caso specifico, se la azienda di manifattriera alla quale è delegata la produzione di gelati sta adottando una strategia *make to order*, essa non aumenterà la produzione di gelati in misura del 60% fino a quando “LA MANDORLA s.r.l.” non invierà un ordine più grande.

Una variante ibrida della strategia *make order* è *l'assemble to order*, che è una strategia di produzione aziendale in cui i prodotti ordinati dai clienti vengono prodotti rapidamente e sono personalizzabili in una certa misura.

Questa strategia di assemblaggio su ordinazione richiede che le parti di base del prodotto siano già prodotte ma non ancora assemblate.

Una volta ricevuto l'ordine, le parti vengono assemblate rapidamente e inviate al cliente.

Se stesse adottando un approccio ATO, l'azienda produttrice potrebbe avere tutte le materie prime per la produzione di gelati confezionati già pronte, ma non i gelati confezionati pronti per la vendita di fino all'ordine definitivo dell'azienda cliente.

In questo modo, il rischio di una previsione della domanda imprecisa viene mitigato, poiché entrambe le aziende lo condividono.

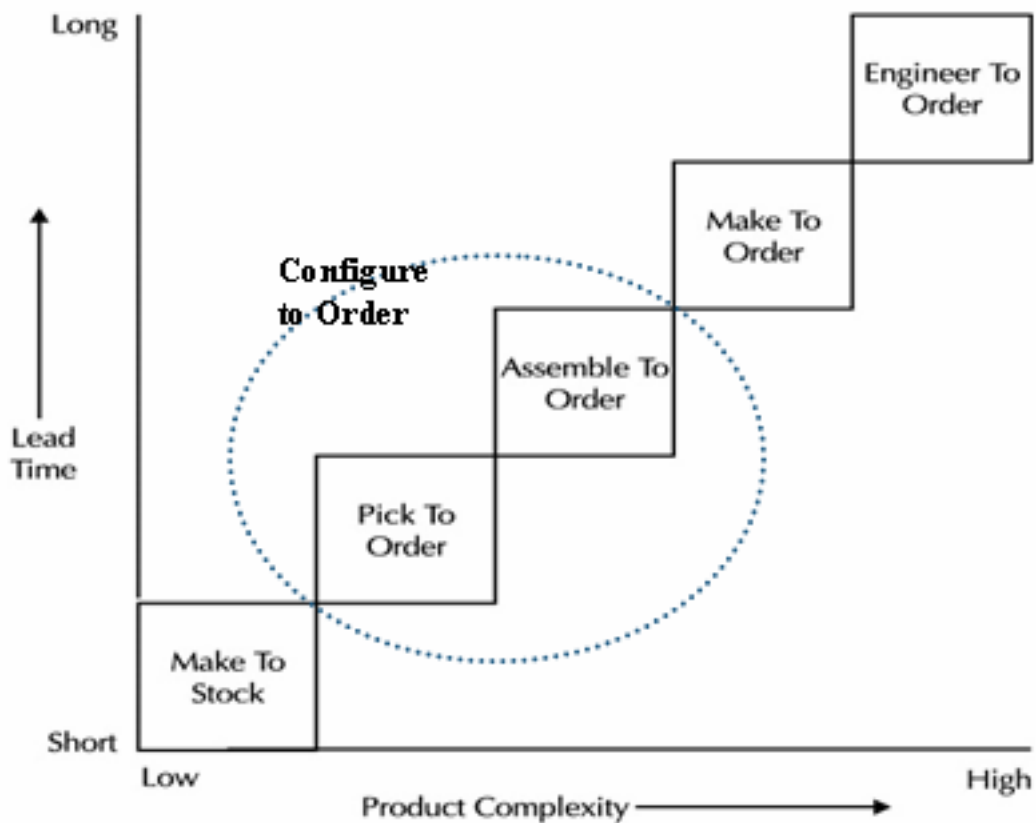


Figura 2: complessità di prodotto vs lead time

Come si evince dalla figura i fattori critici che portano a prediligere una certa strategia piuttosto che un'altra (o eventualmente una strategia ibrida) sono la complessità del prodotto e il *lead time* di produzione.

È evidente come le aziende con prodotti "più semplici" e con lead time brevi richiedano strategie *make to stock* e dunque più dipendenti dal forecasting, mentre al contrario man mano che il lead time e la complessità di prodotto aumentano, strategie *make to order* risultano più indicate⁵.

1.2. Tecniche e modelli previsionali

Abbiamo visto quanto sono complessi i processi di pianificazione e previsione.

Tuttavia quali sono gli strumenti e come scegliere qual è la tecnica previsionale più accurata possibile? La scelta di una tecnica di previsione è influenzata da un significativo numero di fattori tra i quali il settore di appartenenza e il ciclo di vita del prodotto.

Ogni fase del ciclo di vita del prodotto necessita un diverso grado di accuratezza previsionale e il volume di risorse spese in termini di ricerca seguirà col passare del tempo un andamento simile a quello di una parabola con concavità negativa.

All'inizio infatti vengono effettuate spese relativamente piccole per la ricerca e l'indagine di mercato mentre nella fase in cui avviene il lancio sul mercato queste spese iniziano ad aumentare.

È tuttavia nella fase di crescita che avviene il maggior coinvolgimento di risorse investite nel processo previsionale/decisionale, e dove di conseguenza è auspicabile un elevato livello di accuratezza.

In fine una volta che il prodotto sarà entrato nella fase di maturità, le decisioni saranno per lo più di routine e l'investimento proporzionalmente minore.

Dopo aver valutato le fasi particolari del prodotto e dei cicli di vita dell'azienda e dell'industria, è necessario dunque stabilire quale tecnica utilizzare.

⁵ FEDERGRUEN, A. & KATALAN, Z. 1999, "Impact of adding a make-to-order item to a make-to-stock production system", *Management Science*, vol. 45, no. 7, pp. 980-994.

Alcune tecniche sono abbastanza semplici e piuttosto economiche da sviluppare, mentre altre sono estremamente complesse, richiedono una notevole quantità di tempo per essere sviluppate e possono essere piuttosto costose.

Alcune sono più adatte per proiezioni a breve termine mentre altre per previsioni a medio o lungo termine.

Tutte queste tecniche sono tuttavia classificabili in due principali macrocategorie: i metodi previsionali qualitativi o soggettivi e i metodi previsionali oggettivi.



Figura 3: Processo di previsione della domanda

1.2.1. Metodi di previsione qualitativi o soggettivi.

L'approccio qualitativo è una tecnica statistica per fare previsioni sul futuro che predilige il giudizio di esperti rispetto all'analisi numerico-quantitativa.

Questo metodo di previsione dipende dalle opinioni e dalle conoscenze di dipendenti altamente qualificati ed esperti per prevedere i risultati futuri.

L'approccio qualitativo o di giudizio può essere utile nella formulazione di previsioni a breve termine e può anche integrare le proiezioni basate sull'uso di uno qualsiasi dei metodi quantitativi.

I principali vantaggi di un approccio qualitativo risiedono nella sua flessibilità e nella sua adattabilità, attraverso un approccio qualitativo è possibile infatti riuscire a estrapolare dati difficili da quantificare attraverso un'analisi quantitativa.

Uno svantaggio risiede invece nell'approssimazione dovuta all'errore umano che porta inevitabilmente a sovrastimare o sottostimare la domanda.

Quattro dei metodi di previsione qualitativa più noti sono: l'opinione degli esperti, il metodo *Delphi*, analisi sui venditori e le indagini sui consumatori.

1.2.1.1. L'opinione degli esperti

L'opinione degli esperti rappresenta un metodo previsionale qualitativo che può essere eseguito rapidamente e senza l'ausilio di statistiche elaborate.

Esso consiste nella raccolta dell'opinione degli executive e degli esperti di diversi reparti (finance, vendite, acquisti, produzione e amministrazione) e nella successiva fusione di opinioni in un'unica opinione media.

Tuttavia, per quanto tale opinione derivi dal parere medio del top management, essa rimane pur sempre il risultato di opinioni individuali singolarmente attendibili ma non necessariamente significative una volta ottenuto il valore univoco.

1.2.1.2. Il metodo Delphi

Il metodo *Delphi* rappresenta una tecnica attraverso la quale un gruppo di esperti viene interrogato sulla percezione degli eventi futuri.

Gli esperti non si riuniscono in gruppo, ma vengono interrogati individualmente al fine di ridurre la possibilità che si raggiunga il consenso a causa di personalità dominanti che potrebbero condizionare il risultato.

Le previsioni vengono riassunte e verbalizzate da una parte esterna e restituiti agli stessi esperti insieme a ulteriori domande, fino a quando non viene raggiunta un'intesa.

Questo tipo di metodo è utile e abbastanza efficace per le previsioni a lungo termine.

Non ci sono dibattiti e il parere viene raggiunto senza che si crei un pensiero di gruppo⁶.

⁶ DALKEY NC. *Delphi*. Rand, Santa Monica, CA, 196.

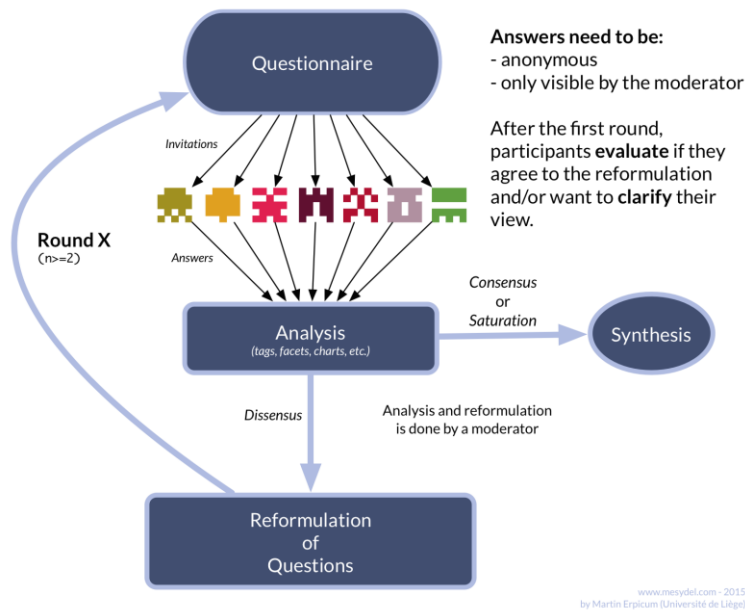


Figura 4: metodo Delphi

1.2.1.3. L'opinione dei venditori

In questo metodo, la previsione viene effettuata sulla base delle opinioni dei venditori dal momento in cui hanno interazioni costanti con i clienti.

Poiché sono più vicini ai clienti, possono prevedere meglio le loro esigenze future.

Il vantaggio principale di questo metodo di previsione è che è molto semplice da usare mentre al contrario lo svantaggio è che i venditori sono soggetti a commettere errori di valutazione che potrebbero esprimersi attraverso un'errata percezione del futuro e dunque a previsioni poco attendibili.

1.2.1.4. Le indagini sui consumatori

Questo metodo prevede che l'indagine venga condotta direttamente sui clienti e sui loro acquisti. Le indagini possono essere effettuate tramite contatti telefonici, interviste personali, questionari e qualsiasi altra metodologia utile a reperire informazioni preziosi dai clienti.

1.2.2. Metodi di previsione quantitativi

I metodi di previsione quantitativi sono costituiti da un insieme di tecniche statistiche finalizzate ad effettuare previsioni future attraverso misure numeriche e analisi di eventi passati per prevedere eventi futuri.

Queste tecniche sono basate su modelli matematici e sono per lo più oggettive.

Sono suddivisi in due principali categorie: i modelli degli indicatori economici e i modelli sulle serie storiche

I modelli di serie storiche esaminano i modelli di dati passati e tentano di prevedere il futuro attraverso di essi, mentre i modelli associativi analizzano una singola variabile fissa e la associano ad altre variabili.

Le previsioni vengono così effettuate sulla base di queste associazioni. La regressione lineare ad esempio è una delle forme più semplici di un modello associativo di previsione e si prefigge di ottenere una previsione sulla la variabile dipendente in base al valore selezionato della variabile indipendente.

1.2.2.1 Analisi dei modelli degli indicatori economici

Il metodo degli indicatori economici consiste nella ricerca di un'espressione funzionale e mette in correlazione l'entità della domanda di un prodotto ad alcuni indicatori economici.

I modelli di previsione degli indicatori economici considerano diverse variabili correlate alla quantità da prevedere.

Una volta trovate queste variabili correlate, viene creato un modello statistico e utilizzato per prevedere l'elemento di interesse.

1.3. Il modello di regressione lineare⁷

Al centro di un modello di regressione c'è la relazione tra due diverse variabili, chiamate variabili dipendenti e indipendenti. Ad esempio, supponiamo di voler prevedere le vendite della nostra azienda e di aver concluso che esse aumentano o diminuiscono a seconda delle variazioni del PIL.

⁷ P. NEWBOLD, W.L. CARLSON, B. THORNE, *Statistica*, Pearson/Prentice Hall, Milano, 2010, 2^a ed.

Le vendite previste sarebbero la variabile dipendente perché il loro valore "dipende" dal valore del PIL e il PIL sarebbe la variabile indipendente.

Dovremmo quindi determinare la forza della relazione tra queste due variabili per effettuare una previsione.

Se il PIL aumenta / diminuisce dell'1%, quanto aumenteranno o diminuiranno le tue vendite?

In tal senso ci viene in aiuto la formula della covarianza:

$$Cov(x,y)=\sum N(xn-xu)(yn-yu)$$

Questo calcolo mostra la direzione della relazione. Se una variabile aumenta e anche l'altra tende ad aumentare, la covarianza è positiva.

Se una variabile aumenta e l'altra tende a diminuire, la covarianza è negativa.

Al fine di interpretare e utilizzare al meglio le previsioni dobbiamo però standardizzare la covarianza attraverso il calcolo del coefficiente di correlazione. Dato dal rapporto tra la covarianza e il prodotto della deviazione standard delle due variabili.

Questo vincolerà la correlazione tra un valore di -1 e +1.⁸

Una correlazione di +1 può essere interpretata per suggerire che entrambe le variabili si muovono in modo perfettamente correlato mentre un coefficiente di -1 implica che sono perfettamente correlate negativamente. Nel nostro esempio precedente, se la correlazione è +1 e il PIL aumenta dell'1%, le vendite aumenterebbero dell'1%. Se la correlazione è -1, un aumento dell'1% del PIL comporterebbe una diminuzione dell'1% delle vendite, l'esatto opposto.

$$\text{Coefficiente di correlazione} = r_{xy} = \frac{s_x s_y}{Cov_{xy}}$$

Ora che sappiamo come viene calcolata la relazione relativa tra le due variabili, possiamo sviluppare un'equazione di regressione per prevedere o prevedere la variabile che desideriamo. Di seguito è riportata la formula per una semplice regressione lineare. La "y" è il valore che stiamo cercando di prevedere, la "b" è la pendenza della retta di regressione, la "x" è il valore del nostro valore indipendente e la "a" rappresenta l'intercetta y. L'equazione di regressione descrive semplicemente la relazione tra la variabile dipendente (y) e la variabile indipendente (x).

⁸ P. NEWBOLD, W.L. CARLSON, B. THORNE, *Statistica*, Pearson/Prentice Hall, Milano, 2010, 2^a ed.

$$y = bx + a$$

L'intercetta, o "a", è il valore di y (variabile dipendente) se il valore di x (variabile indipendente) è zero, e quindi a volte viene semplicemente chiamata "costante".

Se non ci fosse dunque alcun cambiamento nel PIL, l'azienda avrebbe comunque un valore delle vendite maggiore di zero.

Questo valore, quando la variazione del PIL è zero, è l'intercetta⁹.

1.4. Analisi delle serie storiche

Cos'è una serie storica? Ogni insieme sequenziale di punti di dati costituisce una serie storica. Ciascuna serie storica ha due componenti principali: tempo e valore assegnato alla fase temporale corrispondente.

Uno degli esempi di serie storiche più comuni è il prezzo di chiusura giornaliero di un'azione.



Figura 5 :serie storica sull'andamento delle azioni di Apple nel decennio 2007-2017

⁹ MILANATO D. (2008) *Regressione lineare*.

Una serie temporale che registra le misurazioni di un singolo fenomeno / variabile è chiamata univariata, mentre le misurazioni di più fenomeni / variabili sono chiamate multivariate.

Un altro modo per differenziare le serie storiche è il modo in cui vengono registrate, poiché abbiamo serie temporali discrete e serie temporali continue.

Lo scopo di questo studio è però quello di comprendere l'uso che possiamo fare delle serie storiche per effettuare delle previsioni.

La previsione delle serie storiche si differenzia ad esempio dalle attività di regressione standard poiché abbiamo un vincolo importante di cui dobbiamo tenere conto: l'ordine.

L'ordine cronologico dei dati rende più difficile per uno stimatore apprendere un modello complessivo che può essere utilizzato per un lungo periodo, poiché i modelli possono apparire per qualche tempo e poi scomparire altrimenti l'intera distribuzione dei dati potrebbe cambiare.

La previsione del prezzo delle azioni come detto a inizio paragrafo è un esempio rilevante di questo problema in quanto il comportamento del titolo potrebbe cambiare in base a una nuova regolamentazione che potrebbe così modificare l'intera distribuzione dei dati.

Per avere un quadro più chiaro e prima di passare al prossimo paragrafo dove daremo un'occhiata al modello ARMA e alle sue varianti facciamo un piccolo approfondimento sulle componenti delle serie storiche.

$$y(t) = T(t) + S(t) + C(t) + \varepsilon(t)$$

$$y(t) = T(t) \times S(t) \times C(t) \times \varepsilon(t)$$

$y(t)$ rappresenta la misura acquisita al passo temporale t , $T(t)$ è l'andamento generale della serie, $S(t)$ descrive l'aspetto stagionale della serie temporale, $C(t)$ è la componente ciclica dell'osservazione e $\varepsilon(t)$ rappresenta i modelli irregolari all'interno della serie.

Il modello ARMA e le sue varianti AR(p)

Ipotesi: la serie temporale è stazionaria

$$y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$y_t = c + \phi_k y_{t-k}$$

Il modello auto-regressivo è il modello più semplice per le serie temporali, nasce dall'idea che qualsiasi valore di una serie temporale possa essere previsto sulla base dei valori registrati in passato. Matematicamente, questa formulazione significa che il valore futuro della serie temporale, y_t , sarà la combinazione lineare dei valori passati con un'intercetta (3.5, 3.6), con $\phi_i \in [1..p]$ come peso di ciascuna osservazione.

Il parametro p di AR (p) determina il numero di operatori lag che verranno utilizzati nella previsione del valore di y_t .

MA(q)

Ipotesi: la serie temporale è stazionaria

$$y_t = \mu + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

$$y_t = \mu + \sum_{k=1}^q \theta_k \varepsilon_{t-k}$$

$$\mu = \frac{1}{q} \sum_{t=1}^q y_{t-i}$$

Il modello della media mobile è simile al modello auto-regressivo, tranne per il fatto che l'intercetta rappresenta la media dei valori q più recenti e non l'esecuzione di un modello auto-regressivo sui dati registrati osservati; la regressione avviene invece sui residui (differenza tra la media e i valori osservati).

Come descritto nelle precedenti equazioni la componente MA è la combinazione lineare degli ultimi q residui con $\theta_i \in [1..q]$ come peso di ciascuna correzione di errore.

La componente $\varepsilon_t - i$, $i \in [1, q]$ è chiamata shock casuale che si presume segua una distribuzione normale con media zero e varianza costante σ^2

Una caratteristica degna di nota di un modello MA (1) è che è l'equivalente di un modello AR infinito (∞).

L'operatore Δ verrà ulteriormente spiegato nella sottosezione dedicata al modello ARIMA.

$$\begin{aligned}
 y_t &= (1 - \theta_1 \Delta) \varepsilon_t \\
 (1 - \theta_1 \Delta)^{-1} y_t &= (1 - \theta_1 \Delta)^{-1} (1 - \theta_1 \Delta) \varepsilon_t \\
 (1 - \theta_1 \Delta)^{-1} y_t &= \varepsilon_t \\
 \sum_{k=0}^{\infty} (1 - \theta_1 \Delta)^k y_t &= \varepsilon_t \\
 \text{AR}(\infty) &\iff \text{MA}(1)
 \end{aligned}$$

ARMA(p,q)

Ipotesi: la serie temporale è stazionaria

$$y_t = c + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i}$$

Il modello ARMA (p, q) è la combinazione dei già citati AR (p) e MA (q), matematicamente il modello è semplicemente la somma di questi modelli come descritto sopra.

Ma il punto debole di questi modelli è che presumono che le serie temporali su cui stiamo lavorando siano stazionarie, il che non avviene nella maggior parte dei casi di vita reale.

Pertanto, dobbiamo assicurarci che qualsiasi serie temporale modellata con questa funzione debba essere stazionaria e utilizziamo a questo scopo l'operazione di differenziazione per stazionare la serie.

Questa operazione è gestita dal modello ARIMA che generalizza il modello ARMA per serie temporali non stazionarie.

ARIMA(p,d,q)

Operatore back shift:

$$\begin{aligned}\Delta y_t &= y_t - y_{t-1} \\ (1 - \Delta)y_t &= y_t - y_{t-1} \\ \Delta^d y_t &= \Delta^{d-1} y_{t-1} \\ &= y_{t-d}\end{aligned}$$

Con questo operatore possiamo ora riscrivere il modello AR (p), MA (q) e ARMA (p, q) (per semplicità ignoreremo il termine costante). La riscrittura di queste formule utilizzando l'operatore back-shift semplificherà la rappresentazione matematica del modello ARIMA.

AR (p)

$$\begin{aligned}y_t &= \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t \\ y_t &= \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t \\ y_t &= \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta^i y_t + \varepsilon_t \\ y_t &= \prod_{i=1}^p (1 - \phi'_i \Delta) y_t + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t &= (1 - \prod_{i=1}^p (1 - \phi'_i \Delta)) y_t \\ \Phi_p(\Delta) y_t &= \varepsilon_t, \quad \Phi_p(\Delta) = (1 - \prod_{i=1}^p (1 - \phi'_i \Delta))\end{aligned}$$

MA(q)

$$y_t = \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_p \varepsilon_{t-p} + \varepsilon_t$$

$$y_t = \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$y_t = \sum_{i=1}^q \theta_i \Delta^i \varepsilon_t + \varepsilon_t$$

$$y_t = \prod_{i=1}^q (1 - \theta'_i \Delta) \varepsilon_t + \varepsilon_t$$

$$y_t = (1 + \prod_{i=1}^q (1 - \theta'_i \Delta)) \varepsilon_t$$

$$y_t = \Theta_q(\Delta) \varepsilon_t, \quad \Theta_q(\Delta) = (1 + \prod_{i=1}^q (1 - \theta'_i \Delta))$$

ARMA(p,q)

$$y_t = \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$y_t \Phi(\Delta) = \varepsilon_t \Theta(\Delta)$$

La caratteristica più importante del modello ARIMA è quella di poter gestire serie storiche non stazionarie grazie al parametro d che definisce il numero di differenziazioni eseguite sui datapoint.

Quindi il modello ARMA sarà applicato sulla variabile differenziata e non sul record originale.

$$z_t = (1 - \Delta)^d y_t$$

$$\Phi_p(\Delta) z_t = \varepsilon_t \Theta_q(\Delta)$$

$$\Phi_p(\Delta) (1 - \Delta)^d y_t = \varepsilon_t \Theta_q(\Delta)$$

Anche se il modello ARIMA è più attrezzato per gestire una serie più ampia di serie temporali (non stagionali e non stazionarie), manca ancora della capacità di gestire i dati stagionali poiché non modella questo componente della serie nella sua formulazione matematica.

SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)^S

Il modello SARIMA è una generalizzazione di ARIMA, introdotta nel 1970 da Box e Jenkins, che è attrezzata per gestire la componente di stagionalità delle serie storiche periodiche.

Nella loro proposta generalizzata, Box e Jenkins effettuano una seconda differenziazione sulla componente stagionale delle serie temporali. Quindi, aggiungiamo altri quattro parametri al modello che saranno (p, d, q) (P, D, Q) s. Il modello sarà presentato come segue:

$$\begin{aligned}
 y_t - y_{t-s} &= (1 - \Delta^s)y_t = z_t \\
 \underbrace{\Phi_P(\Delta^s)}_{\text{Seasonal AR}} \underbrace{(1 - \Delta^s)^D z_t}_{\text{Seasonal Differencing}} &= \varepsilon_t \underbrace{\Theta_q(\Delta^s)}_{\text{Seasonal MA}} \\
 \Phi_p(\Delta)\Phi_P(\Delta^s)(1 - \Delta^s)^D z_t &= \varepsilon_t \Theta_S(\Delta^s)\Theta_q(\Delta^s) \\
 \Phi_p(\Delta)\Phi_P(\Delta^s)(1 - \Delta)^d(1 - \Delta^s)^D y_t &= \varepsilon_t \Theta_S(\Delta^s)\Theta_q(\Delta^s)
 \end{aligned}$$

Il modello SARIMA è una generalizzazione di tutti i modelli precedentemente citati, che gestisce serie temporali stagionali e non stazionarie, in quanto possiamo trovare le spalle a qualsiasi stimatore con la giusta scelta dei parametri (p, d, q) (P, D, Q) s:

- SARIMA(p, 0, 0)(0, 0, 0)⁰ descrive un modello AR(p)
- SARIMA(0, 0, q)(0, 0, 0)⁰ descrive un modello MA(q)
- SARIMA(p, 0, q)(0, 0, 0)⁰ descrive uno stimatore ARMA(p,q)
- SARIMA(p, d, q)(0, 0, 0)⁰ descrive uno stimatore ARIMA(p,d,q)

Di seguito una rappresentazione schematica della famiglia degli stimatori auto-regressivi.

Limitazione: singola stagionalità

	Stationary	Non-Stationary	Seasonality
AR	✓	✗	✗
MA	✓	✗	✗
ARMA	✓	✗	✗
ARIMA	✓	✓	✗
SARMA	✓	✓	✓

CAPITOLO II

GLI SPORTSWEAR BRAND E IL COVID-19

2.1. Panoramica generale sul ruolo degli sportswear brand nel mercato mondiale

La dimensione del mercato dell'abbigliamento sportivo è stata valutata a \$ 167,7 miliardi nel 2018 ed è stato stimato che possa raggiungere i 248,1 miliardi di dollari entro il 2026, registrando un CAGR (tasso annuo di crescita composto) del 5,1% dal 2019 al 2026.

Nel 2018, il segmento degli utenti finali nel mercato dell'abbigliamento sportivo era costituito per metà da uomini adulti e sempre nel 2018 era stato stimato che dovesse crescere a un CAGR del 4,6 % durante il periodo di previsione.

I brand produttori progettano capi da indossare principalmente durante le sessioni di allenamento e durante la pratica sportiva, capi, ideati per fornire comfort e agilità durante l'esecuzione di ogni tipo di movimento fisico.

I materiali utilizzati comprendono una varietà pressoché infinita di tessuti di ogni genere (poliestere, microfibra, calicò e spandex sono alcuni dei tessuti più comunemente usati nella produzione di questi indumenti, spesso traspiranti e che permettono al sudore di evaporare più velocemente, aiutando così la persona che li indossa a rimanere fresca a lungo).

Inizialmente, l'abbigliamento sportivo era per lo più indossato da atleti ma, con il tempo, è diventato abbastanza comune anche tra i frequentatori abituali della palestra, tra gli atleti amatoriali e tra i non atleti. Il settore ha assistito a una crescita significativa nel corso degli anni, crescita che, secondo le previsioni non si assesterà ma continuerà a manifestarsi ad un ritmo costante.

I fattori che guidano la crescita includono un aumento della consapevolezza dell'importanza della salute e la conseguenziale richiesta sempre maggiore di servizi sportivi tra i consumatori, l'aumento della partecipazione delle donne alle attività sportive, la fortissima sponsorizzazione attraverso campagne social di influencer e celebrità al fine di promuovere uno stile di vita sano e salutare oltre che il miglioramento del tenore di vita in paesi emergenti come Cina e India.

Non dimentichiamo inoltre che il propagarsi di una cultura sportiva globale ha favorito anche la crescita della domanda di abbigliamento sportivo casual non a fini prestazionali quanto piuttosto per fini di stilistici e di moda.

Questo fenomeno ha favorito l'aumento della popolarità dei brand di sportswear tra i bambini fornendo così ulteriori opportunità di crescita per l'industria. Il mercato globale dei brand di sportswear va categorizzato sulla base dell'utente finale, del canale di distribuzione e dell'area geografica di riferimento.

Per quanto riguarda l'utente finale, il mercato è suddiviso in bambini, uomini e donne, mentre per quanto concerne il canale di distribuzione, è segmentato invece in E-commerce, supermercato / ipermercato, punti vendita monomarca e discount.

Le aree geografiche di riferimento sono invece: Nord America, Europa, Asia-Pacifico e LAMEA. Secondo l'analisi del mercato dell'abbigliamento sportivo nel 2018, il segmento degli utenti finali composto da uomini ha generato i ricavi più elevati e dovrebbe rimanere dominante per tutto il periodo di previsione.

Ciò può essere attribuito a una maggiore partecipazione degli uomini allo sport ma, nonostante questo, si prevede che il numero di consumatrici donne crescerà al più alto CAGR durante il, il tutto in virtù della crescente partecipazione di queste allo sport e alla maggiore attenzione stilistica che i brand stanno adottando per la progettazione di prodotti tipicamente femminili. Nel 2018, il discount era il canale di distribuzione più importante e rappresentava la quota massima nel mercato globale dell'abbigliamento sportivo. Ciò può essere attribuito alle opzioni vantaggiose come sconti e prova prima dell'acquisto, nonché al vantaggio di una gratificazione immediata.

Tuttavia, il segmento dell'e-commerce dovrebbe assistere alla crescita più elevata, a causa dell'aumento della penetrazione di Internet e dello shopping online. Per quanto riguarda invece l'analisi sull'area geografica sulla base delle previsioni del mercato dell'abbigliamento sportivo, gli Stati Uniti hanno rappresentato la quota massima nel mercato globale nel 2018 e si prevede che rimarranno dominanti durante il periodo di previsione.

Ciò può essere attribuito alla fortissima e diffusissima cultura sportiva, tramandata finanche dagli insegnanti nelle scuole.

Inoltre, la struttura di vendita al dettaglio sviluppata e la presenza di marchi famosi sul territorio aiutano ulteriormente a generare vendite in questa regione.

Nota di merito per la Cina che secondo le aspettative previsionali presenterà il CAGR più elevato.

2.2. Impatto del COVID-19 nel settore sport nell'UE

L'epidemia provocata dal COVID-19 ha colpito l'UE e i suoi Stati membri in modo improvviso e drammatico con un impatto senza precedenti sulla salute e sulla vita quotidiana dei cittadini europei.

Il settore dello sport, a partire dagli atleti fino alle imprese, è rimasto profondamente provato dalla pandemia ma ha mostrato al contempo uno spirito sensibile e di collaborazione verso le vittime.

Lo sport ha sempre giocato un ruolo importantissimo sulla salute delle persone, attraverso meccanismi che possono contribuire alla socializzazione, all'istruzione e a un senso generale di benessere dovuto al rilascio di endorfine quando lo si pratica.

Per questo motivo il lockdown e la conseguente sospensione delle attività sportive ha avuto un impatto disastroso sulla salute a breve e medio termine degli individui che, oltre ad aver corso dei rischi per il loro benessere mentale dovuti alla solitudine e all'ansia hanno dovuto mantenersi forzatamente inattivi.

Le più gravi conseguenze si vedranno però sul lungo termine e impatteranno ancora per molto sulla vita quotidiana delle persone e in generale sulle società e su molti settori dell'economia, in particolare i settori dei servizi, il turismo, i trasporti e lo sport. Le restrizioni alla mobilità e il blocco hanno colpito il settore sportivo nel profondo sia a livello amatoriale che professionistico: atleti, allenatori, istruttori, amministratori, volontari, funzionari di competizione come ad esempio arbitri e delegati e soprattutto imprese (fitness club, palestre, rivenditori, organizzatori di eventi, agenzie di marketing, produttori di attrezzature sportive e noleggiatori). Lo sport europeo si basa in gran parte su un tessuto di piccoli club e associazioni che svolgono un ruolo chiave nel consentire a tanti cittadini di prendere parte ad attività sportive a prezzi accessibili e di godersi lo sport e l'attività fisica su base giornaliera.

Questi piccoli club e associazioni sono la spina dorsale dello sport europeo ma, tuttavia, non godendo di grosse entrate economiche ed essendo spesso privi di riserve, lavorano spesso in condizioni precarie, spinti dal supporto di volontari e dipendenti appassionati.

La crisi economica dovuta al COVID-19 ha portato come conseguenza letale al fallimento di moltissime di queste associazioni.

Facendo un'analisi più generica sul settore nella sua interezza: le principali problematiche sono riconducibili a: **Perdite di entrate**: molte organizzazioni non sono state in grado di fornire i propri servizi ai cittadini, soprattutto nel periodo dell'anno che segnava l'inizio della stagione per la

maggior parte degli sport, ovvero il momento in cui si organizzano allenamenti, gare o vengono raccolti fondi attraverso tornei

Hanno anche perso una parte significativa del reddito regolare che proviene da diversi tipi di tasse, come le iscrizioni, le licenze o la vendita degli abbonamenti. Gli atleti invece hanno perso una parte consistente della stagione e i vantaggi economici, che ne sarebbero derivati tramite il reddito prodotto dall'attività e gli sponsor. **Difficoltà nella gestione dei flussi di cassa:** la necessità di dover fare fronte ai costi fissi pur non avendo incassi e il ciclo del circolante completamente alterato. **Disoccupazione:** licenziamenti di dipendenti, atleti, allenatori e altri lavoratori, soprattutto quelli i cui stipendi dipendono dalle fonti di reddito sopra menzionate. **Liberi professionisti:** i lavoratori autonomi che spesso operano nella gig economy, che non sono stati più in grado di fornire servizi sono caduti sotto il radar quando si tratta di diversi tipi di sostegno pubblico per la conservazione dei posti di lavoro nelle imprese. Le organizzazioni hanno perso una parte significativa della loro forza lavoro non retribuita, ovvero i volontari che sono stati limitati a casa e hanno mobilità limitata.

2.3. Focus sull'impatto e le ripercussioni della pandemia sui produttori di abbigliamento sportivo

Dall'inizio della pandemia, le aziende di abbigliamento sia di fascia alta che di fascia più bassa hanno visto le loro vendite crollare a causa della chiusura dei negozi e del comportamento degli acquirenti che hanno limitato la spesa per i prodotti non essenziali.

Ma con innumerevoli palestre e uffici chiusi, una categoria che ha offerto al settore qualcosa di interessante è stato l'abbigliamento sportivo e soprattutto quello utilizzabile per gli allenamenti casalinghi.

Asos, che vende abiti da "allenamento domestico" dal 2018, ha visto le sue vendite di abbigliamento del segmento sport raddoppiarsi nei quattro mesi fino al 30 giugno, rispetto allo stesso periodo dello scorso anno.

Anche abbigliamento casual e scarpe da ginnastica hanno manifestato un'importante impennata nelle vendite, registrando una crescita del 10% nel periodo di lockdown.

A tal proposito sono emblematiche le parole di Nick Beighton, CEO del colosso britannico: che in riferimento al fenomeno ha dichiarato "Se avessimo potuto, penso che probabilmente avremmo ordinato più abbigliamento casual e più materiale sportivo: la forte richiesta di prodotti che prima della

pandemia erano di nicchia ci ha impedito di soddisfare la domanda per come in realtà avremmo voluto”.

Categories	Men's Activewear 2019	Men's Activewear 2020	Women's Activewear 2019	Women's Activewear 2020
Hoodies	\$63.79	\$65.72	\$70.17	\$73.88
Leggings	\$50.47	\$55.40	\$80.77	\$76.66
Shorts	\$38.23	\$39.28	\$37.29	\$35.50
Sports Bras	--	--	\$53.74	\$51.59
Sweatpants	\$66.83	\$67.69	\$80.21	\$76.52
T-shirts	\$30.69	\$32.30	\$31.39	\$30.93
Sneakers	\$119.39	\$116.83	\$110.47	\$110.48

● Cheaper than 2019 ● More expensive than 2019

Figura 6: confronto tra 2019 e 2020 sulla vendita di prodotti sportivi nel Regno Unito

A tal proposito, anche le aziende che avevano investito con lungimiranza sui prodotti tipici degli home work out si sono trovate a dover affrontare un'emergenza dovuta al forte aumento della domanda, domanda che però non erano in grado di soddisfare a pieno.

Inoltre con i sistemi di spedizione fortemente limitati dai blocchi sui trasporti e le limitazioni sul numero di ordini, anche le aziende “più pronte” sono state costrette a compiere degli aggiustamenti.

A maggio, anche la catena statunitense di vendita al dettaglio Kohl's ha definito l'activewear uno dei punti di forza delle vendite del trimestre che anche in questo caso sono state raddoppiate.

A beneficiare di tali incremento sono state anche venditori più piccoli come SETactive (paywall) e Ten Thousand. Il quadro però, come anticipato in precedenza non è del tutto positivo, infatti, negli Stati Uniti, dove la stragrande maggioranza degli acquisti da parte dei consumatori avviene ancora nei negozi, la chiusura dei punti vendita fisici ha comunque ridotto complessivamente il fatturato.

E' il caso di veri e propri colossi come Nike e Lululemon che nonostante l'impennata nelle vendite online non sono riusciti a compensare con i mancati guadagni “in store”.

L'e-commerce ha registrato un aumento della domanda anche Nel Regno Unito, (17% dall'inizio di maggio rispetto allo stesso periodo dell'anno scorso).

Un ulteriore dato interessante è rappresentato dall'aumento di volumi di vendita di nuovi prodotti. Negli Stati Uniti ad esempio nonostante, il lancio di nuovi prodotti abbia registrato un calo del 15%, le vendite di nuovi modelli sono comunque aumentate di più del 100%. I prodotti più venduti e ricercati sono stati: pantaloncini da corsa, leggings, pantaloni da tuta e felpe.

Tutto questo suggerisce come gli acquirenti siano stati alla ricerca di prodotti non solo per l'allenamento ma anche comodi.

Per quanto riguarda invece scarpe e sneakers, il trend che la leadership di modelli sportivi ma finalizzati al tempo libero si è invertito e si è assistito a un boom nelle vendite di scarpe più tecniche finalizzate al miglioramento della prestazione

(NPD Group ha riferito che le vendite di scarpe da corsa performanti sono aumentate e sono del 30% nella settimana terminata il 20 giugno rispetto all'anno precedente, record di fatturato settimanale delle vendite dall'inizio del 2020).

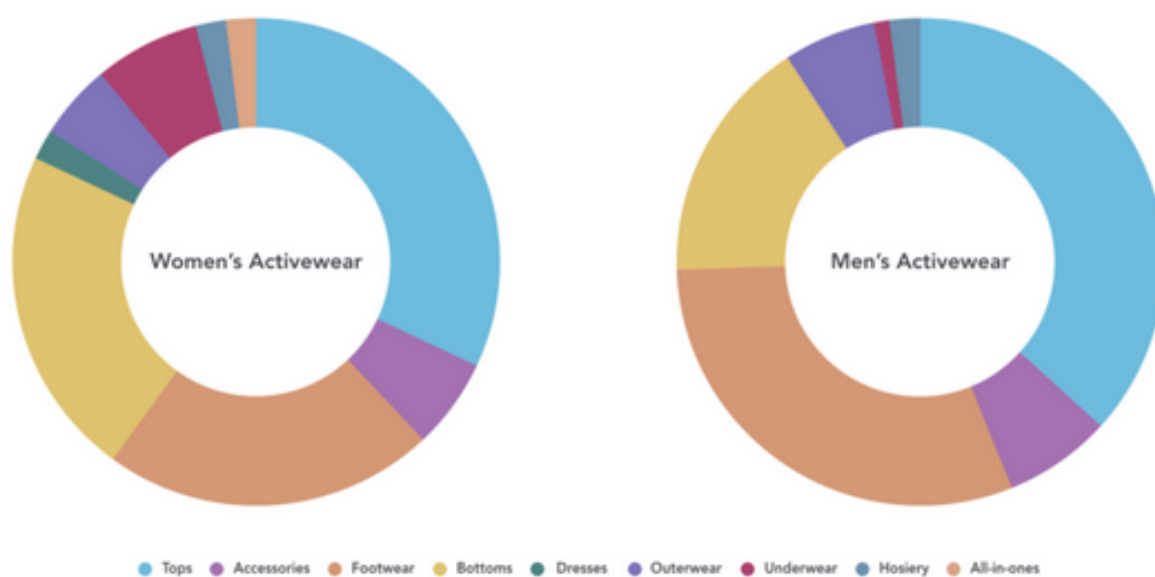


Figura 7

2.4. Strategie di riconversione parziale della produzione: i dispositivi di protezione sportiva

Molte aziende produttrici di materiale sportivo, oltre che essere state sensibilizzate dall'emergenza e aver apportato un importante sostegno contro il Coronavirus hanno deciso di optare per una riconversione parziale della produzione.

Assume in tal senso una certa rilevanza l'impegno assunto dai maggiori colossi mondiali così come da realtà più piccole nella produzione dei cosiddetti DPI (dispositivi di protezione individuale).

Per dispositivi di protezione individuale, **DPI**, ci si riferisce a tutte quelle attrezzature o strumentazioni destinate a essere indossate con la funzione di salvaguardare la persona che l'indossa o comunque li

porti con sé, da rischi per la salute e la sicurezza, sia in ambito domestico, sia in ambito sportivo, sia in ambito ricreativo e, ovviamente, in campo lavorativo.

Alcuni esempi sono: occhiali, maschere, visiere, schermi, caschi, scarpe, ginocchiere.

Sono suddivisi in 3 categorie: **D.P.I. di prima categoria:** destinati alla protezione da rischi di lieve entità (es. occhiali da sole). **D.P.I. di terza categoria:** destinati alla protezione da rischi di morte o di lesioni gravi permanenti. **D.P.I. di seconda categoria:** tutti i DP.I. non classificabili nelle altre due categorie, quali ad esempio, protezione dell'udito, caschi per attività sportive, indumenti protettivi per attività sportive. I DPI devono, per legge, riportare il marchio CE il quale indica la conformità ai requisiti essenziali di salute e sicurezza. Inoltre il dispositivo di sicurezza deve contenere un manuale di istruzioni per l'uso, conservazione, pulizia, manutenzione, data di scadenza, categoria e limiti d'uso possibilmente scritto nelle lingue ufficiali.

In tal senso, oltre allo scopo filantropo della riconversione potrebbe rappresentare una strategia vincente quella, da parte degli sportswear brand di garantire la massima protezione agli atleti durante le performance.

Nike entra nell'elenco delle aziende che contribuiscono alla lotta contro il coronavirus, lotta avviata attraverso **una nuova produzione donata agli operatori sanitari.**

Il colosso dell'abbigliamento sportivo, in collaborazione con la Oregon Health & Science University ha realizzato un **modello di schermo facciale partendo dal Tpu**, il materiale termoplastico trasparente solitamente utilizzato nelle soles dei modelli di scarpe Air.



Figura 8

CAPITOLO III

GLI SPORTSWEAR BRAND E IL COVID-19

3.1. Storia di LEGEA

LEGEA S.p.a è un'azienda produttrice di materiale sportivo con sede legale a Pompei.

Nasce nel 1993 dedicando la gran parte della sua produzione all'abbigliamento tecnico sportivo per il calcio.

Il successo in ambito calcistico, impone a Legea di crescere e abbracciare così la produzione di materiale tecnico anche per altri sport, come basket, volley, rugby ed atletica.

Una visione ambidestra e una forte volontà di crescita manifestata attraverso politiche promozionali aggressive hanno portato Legea ad abbattere i confini nazionali ed oltrepassarli.

Legea, grazie a una rete distributiva particolarmente all'avanguardia è esportatrice in oltre 50 nazioni. (sono presenti punti vendita monomarca in tutto il mondo).

La fornitura di tutto il materiale necessario per società sportive professionistiche attraverso contratti di sponsorizzazione ha portato LEGEA ad affermarsi come brand di livello mondiale.

Legea è sempre più presente nello sport e nei massimi campionati italiani ma è anche e soprattutto partner di federazioni nazionali.

Come detto in precedenza la visione di LEGEA guarda molto al futuro ed è per questo che gli investimenti in ricerca e sviluppo le permettono di sviluppare prodotti dai materiali tecnici innovativi e altamente performanti.

Negli ultimi anni l'azienda ha ampliato le proprie aree di interesse sviluppando una linea fashion/fitness attraverso la quale vuole offrire uno stile di abbigliamento alla moda ispirato allo streetwear americano.

3.2. Modelli previsionali utilizzati da LEGEA

Come ampiamente descritto nel capitolo I, la previsione della domanda gioca un ruolo importantissimo nella gestione delle operazioni strutturali e rappresenta l'input principale per la programmazione delle attività di pianificazione. Una previsione che si discosta troppo dai consuntivi può portare all'accumulo eccessivo di inventario, obsolescenza (la moda come abbiamo visto è ormai parte integrante del mondo dell'abbigliamento sportivo e l'obsolescenza è ricorrente del mondo della moda), ordini urgenti difficili da evadere e generale utilizzo inefficiente delle risorse.

Supply chain all'interno di un mercato caratterizzato dall'incertezza e dalla complessità, dipendono fortemente da numerose variabili come i partner, il comportamento di clienti e concorrenti, le tecnologie emergenti e i nuovi prodotti.

Un mercato volatile provoca una domanda volatile, in tal senso è importante considerare e prevedere le incertezze con il maggior grado di accuratezza. Legea ha sempre posto particolare attenzione alla previsione della domanda, e per quanto l'accuratezza delle previsioni sia sempre stata molto vicina alla realtà, si è ritenuto opportuno nel corso degli anni utilizzare software professionali capaci di raccogliere e sfruttare al meglio i modelli attraverso le informazioni che si possiedono.

L'adozione di strumenti *software* a supporto delle attività di previsione e pianificazione, porta grandi benefici alle aziende¹⁰.

I principali benefici che derivano da una pianificazione informatizzata sono riconducibili a

- Un miglioramento generale del livello di servizio;
- Diminuzione delle rimanenze e abbattimento dei costi di acquisto;
- ottimizzazione delle scorte stagionali e della gestione della logistica;
- ottimizzazione degli stock per ogni singolo impianto e magazzino.

I supporti *software* utilizzati da LEGEA forniscono gli strumenti di analisi e pianificazione a supporto delle attività e migliorano l'accuratezza delle previsioni di vendita attraverso:

- curve di previsioni di vendita basate su studi matematici di serie di dati storici di vendita;
- raggiungimento di una previsione di consenso coinvolgendo progressivamente l'intera rete commerciale;
- strategie "*phase-in/phase-out*" e simulazioni virtuali sul lancio di nuovi prodotti
- simulazione e gestione di nuovi mercati, canali e scenari di clienti;

¹⁰ V. *supra* Cap. I.

- valutazione di eventi commerciali avvenuti nel passato o pianificati nel futuro, per migliorare l'accuratezza della previsione;
- reazione alle variazioni dei volumi di vendita, per assicurare il miglioramento continuo delle previsioni.

Attraverso la funzione di gestione della domanda le attività di analisi e previsione della domanda e delle vendite è possibile creare serie storiche che permettono:



Figura 9

- la gestione degli eventi tipici dell'azienda;
- la personalizzazione del livello di aggregazione delle serie storiche;
- libreria dinamica di algoritmi di analisi;
- di calcolare diverse misure di errore statistico;
- funzioni automatiche di calcolo del *best-fit* algoritmico per le serie storiche considerate, con parametri di "bontà" della serie configurabili a sistema.

Attraverso il modulo di sales planning modulo è possibile compiere interventi di forzatura manuale sui dati, a vari livelli di aggregazione.

Diventa così possibile monitorare

- eventi straordinari;
- promozioni;
- campionature;
- la memorizzazione e la gestione degli effetti di eventi straordinari per la loro riproiezione;
- interventi puntuali su ogni livello di aggregazione del dato;
- forzature sugli eventi passati per pilotare la previsione;
- forzature sui valori previsti;
- analisi dei *trend*, per la distribuzione dei valori forzati a livello alto sui livelli inferiori;
- supporto alla previsione, per l'inserimento di nuovi articoli/aree/clienti/mercati;
- funzionalità di clonazione/modifica/mix dei valori storici.

Come precedentemente affermato, un modello previsionale informatizzato deve essere capace di gestire le autorizzazioni, condividere informazioni, gestire i dati su più livelli e stabilire una multigerarchia del dato.

LEGEA ad esempio analizza come la promozione e la volatilità della domanda cambiano l'efficacia di modelli di previsione e stabilisce come modellarli sulla base della supply chain.

Vengono in questo modo effettuate centinaia prove basate su serie storiche della domanda di un bene e ci si sforza di raccogliere quanti più dati possibile sui consumatori e sul loro atteggiamento.

Sono però molte variabili che possono influenzare le dinamiche della domanda ed è difficile riconoscere con precisione il loro impatto relativo, può essere costoso e talvolta addirittura poco pratico raccogliere tutte queste informazioni.

Qualora volessimo servirci di modelli multivariati potremmo avere il problema opposto ossia quello di non disporre di tutti i dati necessari.

Alla luce di queste constatazioni ha molta importanza scegliere il modello più adatto.

Nel 2019, LEGEA ha condotto uno studio pur essendo sprovvista di tutte le variabili necessarie.

Di fatti in un primo momento è stato preso in considerazione solo il prezzo di tutti i prodotti.

La correlazione di Pearson tra prezzo e domanda è risultata essere -0,81 indicando una relazione molto forte che può potenzialmente spiegare l'elevata variazione della domanda che si è manifestata.

Quindi, l'analisi si basa sul prezzo come un fattore critico per costruire e valutare diverse tecniche di modellazione della domanda.

È stato sviluppato in un secondo momento un modello di serie storiche di regressione ibrida, chiamato HR-ARIMA e sono stati poi costruiti anche altri modelli diversi dai metodi esistenti in letteratura, modelli come ad ARIMA sono invece utilizzati come benchmark;

"Theta" ad esempio è uno dei modelli ibridi basati sulla scomposizione di serie temporali implementato con successo per ricavare dati sulla concorrenza; questo modello scompone il file dati in due righe: la prima riga rimuove la curvatura dei dati mentre la seconda riga la raddoppia.

La media di questi due modelli genera il finale di previsione.

Il modello ibrido è stato formulato considerando il fatto che il comportamento della domanda durante i periodi promozionali è completamente diverso dal suo stesso comportamento durante i periodi non promozionali.

Periodi caratterizzati da attività promozionali o che comunque presentano un forte grado di specificità richiedono modelli più ponderati sulla base delle esigenze.

Pertanto, si è deciso di scomporre la domanda in due fattori di volatilità principali, ossia: i fattori generici e quelli specifici della situazione promozionale.

Questa stessa analisi è stata adattata tra le altre cose durante il trimestre di *lockdown* (marzo, aprile maggio 2020).

Il primo passo è stato quello di stimare la domanda priva da condizionamento promozionale attraverso un modello ARIMA.

La domanda di base è una stima e non un numero effettivo, risulta pertanto difficoltoso misurare se è accurato o meno.

Dopo aver stimato la previsione, gli aumenti della domanda vengono trovati semplicemente sottraendo la domanda di base dalla domanda totale in ogni periodo.

Sorprendentemente viene fuori che esiste una correlazione più forte tra il prezzo e l'aumento della domanda solo a causa delle promozioni che non tra la domanda totale e prezzo.

La correlazione di Pearson tra l'aumento della domanda dovuto solo alle promozioni e il prezzo è risultata essere -0,89, indicando che un modello di regressione lineare è in grado di prevedere molto bene gli aumenti della domanda.

È stato sviluppato un modello di regressione tratteggiato per verificare all'istante miglioramenti promozionali.

A tratti la regressione è polinomiale e al suo interno si uniscono in nodi i diversi modelli di regressione.

I nodi sono i punti in cui cambia il parametro del modello.

Dal momento in cui i prezzi delle promozioni sono fissi, fissiamo i nodi a prezzi promozionali diversi.

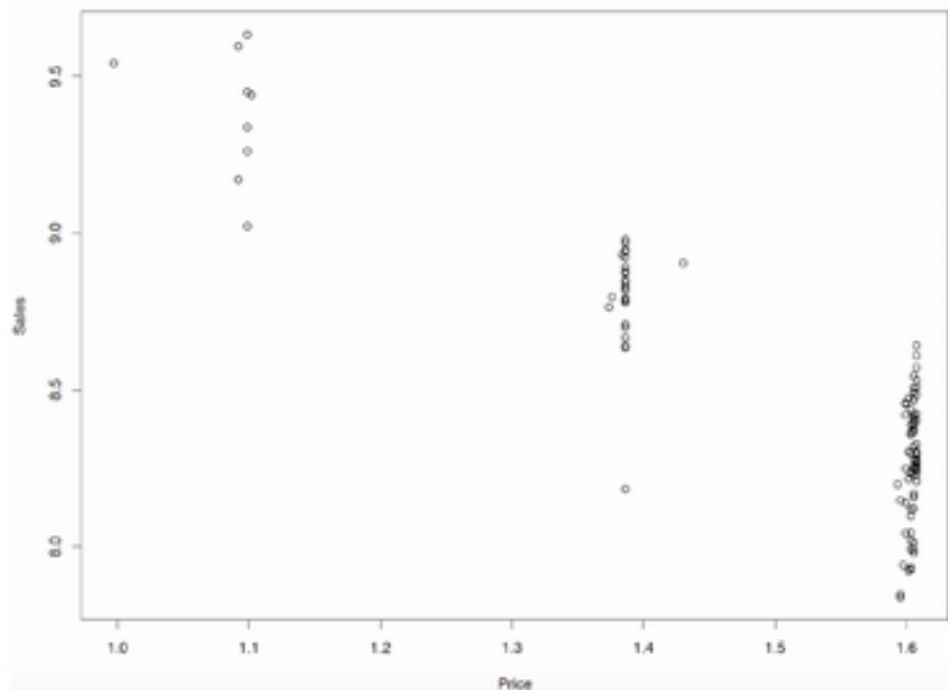


Figura 10: relazione vendite prezzi

Nell'algorithm 1, mostrato in seguito viene proposta una procedura graduale per la costruzione di un tale modello ibrido:

Algorithm 1 Hybrid model algorithm

- 1: **for** $t = 0$ to N **do**
 - 2: Decompose demand into main components that have lower volatility. This includes baseline demand and uplift in demand only due to the promotion.
 - 3: Estimate the baseline demand for promotional periods.
 - 4: Subtract baseline demand from total demand to find the uplift size due to promotion.
 - 5: Set the promotional prices for each of the series to construct a piecewise regression model.
 - 6: Construct a piecewise regression model for demand uplifts for different promotions.
 - 7: **end for**
 - 8: Forecast each of decomposed parts separately.
 - 9: Sum them up where appropriate.
-

È stata identificata la gamma differente di prezzi promozionali per ogni prodotto ed è stato adattato un modello di regressione per ogni gamma. Ogni pezzo del modello ibrido è mostrato nell'equazione

$$s_t = \log(y_t) + \lambda_k(\alpha + \beta \log(r_t))$$

dove λ_k prende come valore 1 se è offerta la promozione di tipo k e 0 in caso contrario, s_t e r_t invece denotano rispettivamente domanda totale e prezzo.

Questo modello ibrido ha due componenti, un ARIMA e una regressione a tratti. La prima componente, y_t , è un modello di serie temporale e potrebbe essere qualsiasi altro modello in grado di effettuare previsioni di base. La seconda componente è un modello di regressione a tratti che viene utilizzato per la previsione di aumenti della domanda per prezzi diversi. Un vantaggio di questo modello ibrido è che possiamo costruire un intervallo di previsione per esso. Gli intervalli di previsione forniranno ai manager informazioni sulla scelta più appropriata di metodi di previsione quando si tiene conto del grado di incertezza, il che è molto utile per pianificare promozioni e controllare il livello di inventario quando ci sono da affrontare grandi variazioni ed enormi incertezze dovute al periodo promozionale. Gli intervalli di predizione sono costituiti da un intervallo con un limite superiore e uno inferiore.

Gli *endpoint* degli intervalli di previsione vengono ricavati utilizzando la formula $y_t = \hat{y}_t \pm k \hat{\sigma}$, dove k è il moltiplicatore che determina la percentuale dell'intervallo di previsione e $\hat{\sigma}$ è la deviazione standard dell'errore di previsione. Questo modello assume che i residui siano distribuiti normalmente e che $\hat{\sigma}$ sia la deviazione standard di distribuzione prevista.

L'intervallo di previsione per HR-ARIMA è costruito allo stesso modo degli errori di regressione e le componenti delle serie temporali sono indipendenti e seguono una distribuzione normale. Se $N(0, \sigma_{rk}^2)$ indica la distribuzione dell'errore di previsione per k^{th} parte della componente di regressione, l'errore di previsione della regressione, e a tratti il modello, segue l' $N(0, \sigma_{r1}^2 + \dots + \sigma_{rk}^2)$ distribuzione poiché i termini di errore sono indipendenti.

Supponiamo che $N(0, \sigma_t^2)$ indica la distribuzione dell'errore di previsione per la componente ARIMA, quindi l'errore di previsione del modello ibrido segue l' $N(0, \sigma_{r1}^2 + \dots + \sigma_{rk}^2 + \sigma_t^2)$ distribuzione poiché i termini di errore sono indipendenti.

Oltre ai modelli illustrati c'è la possibilità di servirsi di modelli come alcune varianti del modello ARIMA come il modello ARIMAX (caratterizzato dall'aggiunta di una variabile esplicativa) o il modello di regressione lineare dinamica che rappresenta una generalizzazione del modello di regressione lineare standard.

3.3. Quali sono state le strategie con le quali LEGEA ha reagito alla crisi economica causata dal Covid-19

Come ampiamente constatato in 2.3 (Focus sull'impatto e le ripercussioni della pandemia sui produttori di abbigliamento sportivo), il settore dello sportswear ha subito importanti conseguenze sul volume di vendite.

Se da un lato la vendita in store è stata quasi del tutto azzerata durante il periodo di lockdown, dall'altro lato, le aziende più smart sono riuscite a creare ulteriore engagement attraverso il coinvolgimento social.

In tal senso si è svolta una fortissima campagna di pubblicizzazione di routine di allenamento a casa rilasciate gratuitamente e pubblicizzate dai maggiori influencer internazionali.

Questo, non solo ha spinto molti "atleti casalinghi" ad acquistare materiale sportivo ma ha addirittura spinto all'allenamento persone fino ad allora sedentarie.

LEGEA ha sfruttato il momento come un'occasione di crescita e ha accelerato alcuni processi di crescita già in atto, catalizzandoli.

Come è evidente dai conti economici del 2018 e del 2019 (figura11-figura12) l'azienda campana stava già raccogliendo i frutti degli sforzi di investimento fatti e di fronte all'emergenza ha saputo reagire pur avendone accusato il colpo.

Dal 2018 al 2019, il valore della produzione è cresciuto del 75% e l'utile d'esercizio addirittura del 155% e non è un caso che il tutto sia avvenuto quando l'azienda ha potenziato le licenze software a supporto della produzione sul forecasting.

Durante il periodo di lockdown, l'azienda in controtendenza con i trend nazionali ha aperto diverse posizioni e ha assunto nuovi professionisti per potenziare il team di ricerca.

Figure nuove e innovative come un nuovo social media manager, ingegneri gestionali e specialistici in materie scientifico-economiche sono stati assunti per portare avanti la visione ambidestra dell'azienda nonostante il periodo critico.

Oltre a una migliore pianificazione della produzione e delle vendite (potenziata tramite l'assunzione di nuove figure tecniche capaci di ottimizzare l'utilizzo dei software aziendali) si è adoperata una piccola riconversione della produzione in base alle nuove esigenze di protezione.

Legea ha rifornito tutti i partner sportivi professionistici di mascherine, guanti e dispositivi di protezione cogliendo l'occasione per mettere in produzione questo genere di prodotti anche per i consumatori al dettaglio.

Conto economico

	31-12-2019	31-12-2018
Conto economico		
A) Valore della produzione		
1) ricavi delle vendite e delle prestazioni	24.730.394	14.074.704
2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	0	0
3) variazioni dei lavori in corso su ordinazione	0	0
4) incrementi di immobilizzazioni per lavori interni	0	0
5) altri ricavi e proventi		
contributi in conto esercizio	12.405	10.000
altri	1.031.405	540.224
Totale altri ricavi e proventi	1.043.810	550.224
Totale valore della produzione	25.774.204	14.624.928
B) Costi della produzione		
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci	8.637.145	8.936.273
7) per servizi	8.570.117	4.841.013
8) per godimento di beni di terzi	673.710	344.918
9) per il personale		
a) salari e stipendi	1.533.671	777.647
b) oneri sociali	489.719	276.442
c) trattamento di fine rapporto	111.102	59.100
d) trattamento di quiescenza e simili	0	0
e) altri costi	9.314	361
Totale costi per il personale	2.143.806	1.113.550
10) ammortamenti e svalutazioni		
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	54.165	14.805
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	190.144	206.742
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni	0	0
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide	0	0
Totale ammortamenti e svalutazioni	244.309	221.547
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci	2.513.319	(1.386.949)
12) accantonamenti per rischi	1.268.208	15.728
13) altri accantonamenti	0	0
14) oneri diversi di gestione	853.314	115.039
Totale costi della produzione	24.903.928	14.201.119
Differenza tra valore e costi della produzione (A - B)	870.276	423.809
C) Proventi e oneri finanziari		
15) proventi da partecipazioni		
da imprese controllate	0	0
da imprese collegate	0	0
da imprese controllanti	0	0
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0
altri	0	0
Totale proventi da partecipazioni	0	0
16) altri proventi finanziari		
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni		
da imprese controllate	0	0
da imprese collegate	0	0
da imprese controllanti	0	0

Figura 11: conto economico Legea

da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0
altri	0	0
Totale proventi finanziari da crediti iscritti nelle immobilizzazioni	0	0
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
d) proventi diversi dai precedenti		
da imprese controllate	0	0
da imprese collegate	0	0
da imprese controllanti	0	0
da imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0
altri	356	503
Totale proventi diversi dai precedenti	356	503
Totale altri proventi finanziari	356	503
17) interessi e altri oneri finanziari		
verso imprese controllate	0	0
verso imprese collegate	0	0
verso imprese controllanti	0	0
verso imprese sottoposte al controllo delle controllanti	0	0
altri	89.010	49.652
Totale interessi e altri oneri finanziari	89.010	49.652
17-bis) utili e perdite su cambi	(66.341)	(86.667)
Totale proventi e oneri finanziari (15 + 16 - 17 + - 17-bis)	(154.995)	(135.816)
D) Rettifiche di valore di attività e passività finanziarie		
18) rivalutazioni		
a) di partecipazioni	0	0
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
d) di strumenti finanziari derivati	0	0
di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	0	0
Totale rivalutazioni	0	0
19) svalutazioni		
a) di partecipazioni	0	0
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) di titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
d) di strumenti finanziari derivati	0	0
di attività finanziarie per la gestione accentrata della tesoreria	0	0
Totale svalutazioni	0	0
Totale delle rettifiche di valore di attività e passività finanziarie (18 - 19)	0	0
Risultato prima delle imposte (A - B + - C + - D)	715.281	287.993
20) Imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate		
imposte correnti	75.675	37.586
imposte relative a esercizi precedenti	0	0
imposte differite e anticipate	0	0
proventi (oneri) da adesione al regime di consolidato fiscale / trasparenza fiscale	0	0
Totale delle imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate	75.675	37.586
21) Utile (perdita) dell'esercizio	639.606	250.407

Figura 12: conto economico Legea

CONCLUSIONI

Questa tesi, con il supporto del caso di studio su Legea, mostra come le serie temporali e le tecniche qualitative possono essere combinate per ottenere una maggiore precisione previsionale.

Le aziende che desiderano ottenere maggiore accuratezza nelle previsioni devono sapere come funzionano e devono conoscere le diverse tecniche e cosa è necessario tenere in considerazione quando si crea una previsione di vendita attraverso i modelli.

In tal senso conoscere i vantaggi di un processo di previsione ben progettato e migliorare il flusso di informazioni sia all'interno dell'azienda che nella catena di fornitura è una necessità.

Nello specifico attraverso questo studio abbiamo esaminato come sia cambiamenti naturali più prevedibili sia cambiamenti improvvisi e inaspettati come quelli causati dalla pandemia abbiano offerto alle aziende un'opportunità attraverso una costrizione.

Di fatti un'azienda sperimenta fluttuazioni della domanda, dei prezzi, dei tassi di cambio e dell'ambiente competitivo.

Una decisione che in un primo momento può sembrare brillante nell'ambiente esistente può essere invece rivelarsi piuttosto fallimentare se le circostanze cambiano.

L'incertezza della domanda e del prezzo determina il valore della costruzione di capacità di produzione flessibile in un impianto.

I prodotti maturi con una domanda stabile sono generalmente i più facili da prevedere mentre le previsioni e decisioni manageriali risultano essere estremamente complicate quando invece la fornitura di materie prime o la domanda del prodotto finito sono altamente imprevedibili.

Quindi una stima dell'errore di previsione è essenziale quando si progetta la catena di fornitura e si pianifica la sua risposta. Un'azienda dovrebbe collegare la sua previsione a tutte le attività di pianificazione lungo la catena di fornitura tenendo però al contempo in considerazione la possibile comparsa di Cigni Neri¹¹.

Il collegamento dovrebbe esistere sia a livello di sistema informativo che di gestione delle risorse umane, motivo per il quale viene approfondita l'importanza di possedere strumenti di supporto adeguato (*Software*).

Poiché una varietà di funzioni è influenzata dai risultati del processo di pianificazione, è importante che tutte siano integrate nel processo di previsione. Dal lato della domanda, un'azienda deve accertare se la domanda è in crescita, in calo o ha un andamento stagionale.

¹¹ V. *supra* Introduzione.

La disponibilità di una varietà di opzioni di previsione è importante perché diversi modelli di previsione forniscono diversi livelli di qualità a seconda dei modelli di domanda effettivi.

Pertanto, la previsione della domanda gioca un ruolo fondamentale nel ciclo di gestione della supply chain.

L'obiettivo di questo lavoro è stato raggiunto attraverso l'analisi sia dei modelli di previsione classici sia di quelli più adatti al *core business* di Legea e al momento storico in cui ci troviamo.

In conclusione è possibile affermare come un modello previsionale ben strutturato anche se giovane e un management che ne capisce l'importanza possa rivelarsi uno strumento formidabile per guardare al futuro con ottimismo a prescindere da qualsiasi scenario il caso abbia progettato per noi.

BIBLIOGRAFIA

NASSIM NICHOLAS TALEB, 2010 SECOND EDITION, The Black Swan: Second Edition: The Impact of the highly Improbable.

ZOTTERI ET AL., 2005 e WIDIARTA ET AL. (2008).

MENTZER E MOON, 2005.

APICS, 2013.

FEDERGRUEN, A. & KATALAN, Z. 1999, "Impact of adding a make-to-order item to a make-to-stock production system", Management Science, vol. 45, no. 7, pp. 980-994.

DALKEY NC. Delphi. Rand, Santa Monica, CA, 196.

P. NEWBOLD, W.L. CARLSON, B. THORNE, Statistica, Pearson/Prentice Hall, Milano, 2010, 2^a ed.

MILANATO D. (2008) Regressione lineare.

WICKHAM, H. (2016). ggplot2: Elegant graphics for data analysis (2nd ed), Springer.

K. GREEN, A. GRAEFE, J. ARMSTRONG: Published in International Encyclopedia of 2011 Computer Science.

J. ARMSTRONG, (2001) Principles of Forecasting.

JOHN WILEY & SONS, (1980) Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity.

JAMES R. KNAUB, (1993) Alternative to the Iterated Reweighted Least Squares Method Apparent Heteroscedasticity and Linear Regression Model Sampling.

J. ARMSTRONG (1994) Time Series Analysis.

MAHDI ABOLGHASEMI, ALI ESHRAGH, JASON HURLEY, BEHNAM FAHIMNIA (2019) Demand Forecasting in the Presence of Systematic Events: Cases in Capturing Sales Promotions.

HARVEY, A.C. AND TODD, P.H.J. (1983). Forecasting economic time series with structural and Box-Jenkins models: a case study (with discussion). *Journal of Business and Economic Statistics* 1, 229–315.

THEIL, H. AND WAGE, S. (1964). Some observations on adaptive forecasting. *Management Science* 10, 198–206.

NERLOVE, M. AND WAGE, S. (1964). On the optimality of adaptive forecasting. *Management Science* 10, 207–24.

HARVEY, A.C. (1985). Trends and cycles in macroeconomic time series. *Journal of Business and Economic Statistics* 3, 216–27.

RAGNAR NYMOEN, Model-Based Forecasting In: *Dynamic Econometrics for Empirical Macroeconomic Modelling*.

ROY DAVID SAMUEL , GERSHON TENENBAUM AND YAIR GALILY(2020) The 2020 Coronavirus Pandemic as a Change-Event in Sport Performers' Careers: Conceptual and Applied Practice Considerations.

ADAM B. EVANS (2020) Sport in the face of the COVID-19 pandemic: towards an agenda for research in the sociology of sport.

Abstract

Quanto è importante per un'azienda la capacità di prevedere le vendite con accuratezza?

Essere in grado di fare previsioni accurate vuol dire limitare l'incertezza ed essendo la domanda di qualsivoglia prodotto o servizio tipicamente legata all'alea e alla volatilità, possedere questa caratteristica risulta essere fondamentale al fine di ottenere un vantaggio competitivo sulla concorrenza.

La natura aleatoria e casuale che caratterizza il grado di prevedibilità della domanda è infatti una delle più grandi preoccupazioni dei manager, perfettamente consapevoli di quanto l'incertezza possa impattare sulla supply chain.

Questo studio si prefigge lo scopo di esaminare nel dettaglio quali sono le migliori tecniche per abbattere la volatilità e rendere più accurato possibile il processo di previsione anche durante i periodi più incerti.

Nella prima parte del nostro studio vengono esaminati sia il processo di pianificazione delle vendite che quello di previsione, due processi strettamente correlati ma non del tutto coincidenti.

La programmazione di qualsiasi piano strategico dipende infatti in grande misura dalle scelte che vengono fatte ex ante, sulla base però di previsioni future.

L'attività di forecasting delle vendite deve essere infatti distinta dall'attività di pianificazione.

La "previsione" consiste nella proiezione della domanda attesa futura di un prodotto su un dato mercato (in base a date condizioni del contesto ambientale), mentre i "piani" delineano l'insieme di specifiche azioni manageriali da attuare per soddisfare la domanda prevista.

Il forecasting è dunque "l'attività volta a stimare le vendite e il consumo di un bene, affinché questo possa essere prodotto o acquistato in quantità appropriate"

Appare evidente come anche la produzione sia fortemente condizionata dalla prevedibilità del settore, motivo per il quale anche le strategie produttive sono ponderate sulla base dell'incertezza.

(In questo studio approfondiamo le analogie e le differenze tra una strategia make to stock vs una strategia make to order).

Una volta compresa la complessità dei processi di pianificazione e previsione, la nostra analisi prosegue attraverso lo studio delle principali tecniche e dei modelli previsionali.

Dunque quali sono gli strumenti e come scegliere quale tecnica previsionale utilizzare?

La scelta di una tecnica di previsione è influenzata da un significativo numero di fattori tra i quali il settore di appartenenza e il ciclo di vita del prodotto.

Ogni fase del ciclo di vita del prodotto necessita un diverso grado di accuratezza previsionale e il volume di risorse spese in termini di ricerca seguirà col passare del tempo un andamento simile a quello di una parabola con concavità negativa.

All'inizio infatti vengono effettuate spese relativamente piccole per la ricerca e l'indagine di mercato mentre nella fase in cui avviene il lancio sul mercato queste spese iniziano ad aumentare.

È tuttavia nella fase di crescita che avviene il maggior coinvolgimento di risorse investite nel processo previsionale/decisionale, e dove di conseguenza è auspicabile un elevato livello di accuratezza.

In fine una volta che il prodotto sarà entrato nella fase di maturità, le decisioni saranno per lo più di routine e l'investimento proporzionalmente minore.

Dopo aver valutato le fasi particolari del prodotto e dei cicli di vita dell'azienda e dell'industria, è necessario dunque stabilire quale tecnica utilizzare.

Ci sono due principali categorie di metodi previsionali: I metodi previsionali qualitativi ed i metodi previsionali quantitativi. L'approccio qualitativo è una tecnica statistica per fare previsioni sul futuro che predilige il giudizio di esperti rispetto all'analisi numerico-quantitativa.

Questo metodo di previsione dipende dalle opinioni e dalle conoscenze di dipendenti altamente qualificati ed esperti per prevedere i risultati futuri.

L'approccio qualitativo o di giudizio può essere utile nella formulazione di previsioni a breve termine e può anche integrare le proiezioni basate sull'uso di uno qualsiasi dei metodi quantitativi.

I principali vantaggi di un approccio qualitativo risiedono nella sua flessibilità e nella sua adattabilità, attraverso un approccio qualitativo è possibile infatti riuscire a estrapolare dati difficili da quantificare attraverso un'analisi quantitativa. Uno svantaggio risiede invece nell'approssimazione dovuta all'errore umano che porta inevitabilmente a sovrastimare o sottostimare la domanda.

Quattro dei metodi di previsione qualitativa più noti sono: l'opinione degli esperti, il metodo Delphi, analisi sui venditori e le indagini sui consumatori.

I metodi di previsione quantitativi sono costituiti da un insieme di tecniche statistiche finalizzate ad effettuare previsioni future attraverso misure numeriche e analisi di eventi passati per prevedere eventi futuri. Queste tecniche sono basate su modelli matematici e sono per lo più oggettive.

Sono suddivisi in due principali categorie: i modelli degli indicatori economici e i modelli sulle serie storiche, i modelli di serie storiche esaminano i modelli di dati passati e tentano di prevedere il futuro attraverso di essi, mentre i modelli associativi analizzano una singola variabile fissa e la associano ad altre variabili.

Le previsioni vengono così effettuate sulla base di queste associazioni. La regressione lineare ad

esempio è una delle forme più semplici di un modello associativo di previsione e si prefigge di ottenere una previsione sulla la variabile dipendente in base al valore selezionato della variabile indipendente. Il metodo degli indicatori economici, nello specifico consiste nella ricerca di un'espressione funzionale e mette in correlazione l'entità della domanda di un prodotto ad alcuni indicatori economici.

I modelli di previsione degli indicatori economici considerano diverse variabili correlate alla quantità da prevedere.

Una volta trovate queste variabili correlate, viene creato un modello statistico e utilizzato per prevedere l'elemento di interesse.

Al centro di un modello di regressione c'è la relazione tra due diverse variabili, chiamate variabili dipendenti e indipendenti.

Le serie storiche sono invece insiemi sequenziale di punti di dati.

Ciascuna serie storica ha due componenti principali: tempo e valore assegnato alla fase temporale corrispondente.

Uno degli esempi di serie storiche più comuni è il prezzo di chiusura giornaliero di un'azione.

Una serie temporale che registra le misurazioni di un singolo fenomeno / variabile è chiamata univariata, mentre le misurazioni di più fenomeni / variabili sono chiamate multivariate.

Un altro modo per differenziare le serie storiche è il modo in cui vengono registrate, poiché abbiamo serie temporali discrete e serie temporali continue.

Lo scopo di questo studio è però quello di comprendere l'uso che possiamo fare delle serie storiche per effettuare delle previsioni.

La previsione delle serie storiche si differenzia ad esempio dalle attività di regressione standard poiché abbiamo un vincolo importante di cui dobbiamo tenere conto: l'ordine.

L'ordine cronologico dei dati rende più difficile per uno stimatore apprendere un modello complessivo che può essere utilizzato per un lungo periodo, poiché i modelli possono apparire per qualche tempo e poi scomparire altrimenti l'intera distribuzione dei dati potrebbe cambiare.

La previsione del prezzo delle azioni è un esempio rilevante di questo problema in quanto il comportamento del titolo potrebbe cambiare in base a una nuova regolamentazione che potrebbe così modificare l'intera distribuzione dei dati.

Il modello di serie storiche preso maggiormente in considerazione in questo studio è il modello ARMA insieme alle sue varianti.

Nella seconda parte del nostro studio viene esaminato il settore dello sportswear e i trend che lo hanno caratterizzato negli anni.

Il settore ha assistito a una crescita significativa nel tempo, crescita che, secondo le previsioni non si assesterà ma continuerà a manifestarsi ad un ritmo costante.

I fattori che guidano la crescita includono un aumento della consapevolezza dell'importanza della salute e la conseguenziale richiesta sempre maggiore di servizi sportivi tra i consumatori, l'aumento della partecipazione delle donne alle attività sportive, la fortissima sponsorizzazione attraverso campagne social di influencer e celebrità al fine di promuovere uno stile di vita sano e salutare oltre che il miglioramento del tenore di vita in paesi emergenti come Cina e India.

Non dimentichiamo inoltre che il propagarsi di una cultura sportiva globale ha favorito anche la crescita della domanda di abbigliamento sportivo casual non solo ai fini prestazionali ma anche per fini stilistici e di moda.

Ma qual è stato l'impatto della pandemia nel settore? Le aziende di abbigliamento sia di fascia alta che di fascia più bassa hanno visto le loro vendite crollare a causa della chiusura dei negozi e del comportamento degli acquirenti che hanno limitato la spesa per i prodotti non essenziali.

Ma con innumerevoli palestre e uffici chiusi, una categoria che ha offerto al settore qualcosa di interessante è stato proprio l'abbigliamento sportivo e soprattutto quello utilizzabile per gli allenamenti casalinghi.

La crescita delle vendite negli e-commerce non ha quasi mai controbilanciato le perdite in store ma se non altro ha incentivato le aziende ad effettuare una spinta creativa verso l'innovazione e talvolta anche verso la riconversione.

Nella terza e ultima parte viene poi presentato il caso specifico di Legea Spa, società specializzata nella produzione di abbigliamento sportivo.

Vengono esaminati i trend di crescita e la situazione economica patrimoniale dell'azienda prima e dopo la pandemia, mettendo in risalto le strategie che questa ha adoperato per reagire alla crisi e quelle che sta mettendo in atto per prepararsi a un mercato completamente stravolto dall'incertezza.

In conclusione questa tesi, con il supporto del caso di studio su Legea, mostra come le serie temporali e le tecniche qualitative possono essere combinate per ottenere una maggiore precisione previsionale.

Le aziende che desiderano ottenere maggiore accuratezza nelle previsioni devono sapere come funzionano e devono conoscere le diverse tecniche e cosa è necessario tenere in considerazione quando si crea una previsione di vendita attraverso i modelli.

In tal senso conoscere i vantaggi di un processo di previsione ben progettato e migliorare il flusso di informazioni sia all'interno dell'azienda che nella catena di fornitura è una necessità.

Nello specifico attraverso questo studio abbiamo esaminato come sia cambiamenti naturali più prevedibili sia cambiamenti improvvisi e inaspettati come quelli causati dalla pandemia abbiano offerto alle aziende un'opportunità attraverso una costrizione.

Di fatti un'azienda sperimenta fluttuazioni della domanda, dei prezzi, dei tassi di cambio e dell'ambiente competitivo.

Una decisione che in un primo momento può sembrare brillante nell'ambiente esistente può invece rivelarsi piuttosto fallimentare se le circostanze cambiano.

L'incertezza della domanda e del prezzo determina il valore della costruzione di capacità di produzione flessibile in un impianto.

Un'azienda dovrebbe collegare la sua previsione a tutte le attività di pianificazione lungo la catena di fornitura tenendo però al contempo in considerazione la possibile comparsa di Cigni Neri.

Il collegamento dovrebbe esistere sia a livello di sistema informativo che di gestione delle risorse umane, motivo per il quale viene approfondita l'importanza di possedere strumenti di supporto adeguato. (Software).

L'obiettivo di questo lavoro è stato raggiunto attraverso l'analisi sia dei modelli di previsione classici sia di quelli più adatti al core business di Legea e al momento storico in cui ci troviamo.

In conclusione è possibile affermare come un modello previsionale ben strutturato anche se giovane e un management che ne capisce l'importanza possa rivelarsi uno strumento formidabile per guardare al futuro con ottimismo a prescindere da qualsiasi scenario il caso abbia progettato per noi.