#### POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale – Classe LM/31 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



#### Tesi di laurea di Il livello

## Stima di un Modello di Diffusione per un Servizio Innovativo: il caso NeN Energia

Relatrice Professoressa Francesca Montagna Candidata Michela Bregamo

Anno Accademico 2020/2021

## **Sommario**

Capitolo 1: L'Innovazione e i servizi	4
1.1 L'innovazione nei prodotti	6
1.2 Limiti per i servizi	10
1.3 Prodotti VS Servizi	11
1.4 KPIs	12
Capitolo 2: Modelli di diffusione	15
2.1 Modelli Bass-Type	19
2.1.1 Modello di Bass tradizionale (1969)	19
2.1.2 Modello di Bass con stagionalità	22
2.1.3 Modello di Fisher & Pry (1971)	24
2.1.4 Modello di Mansfield (1961)	25
2.1.5 Modello di Libai, Muller & Peres (2009)	26
2.2 Modelli Choice-type	30
2.2.1 Modello di Shi, Chumpnumpan e Fernandes (2014)	30
2.2.2 Modello di Landsman & Givon (2010)	33
2.3 Modelli di Grey	36
2.3.1 Modello di Chung-sun Lin (2011)	36
Capitolo 3: Business Model di NeN	38
3.1 Contesto - distribuzione di energia in Italia	38
3.2 Business Model di NeN	44
3.2.1 Offerta al consumatore	44
3.2.2 Clienti	47
3.2.3 Marketing Mix	51
3.2.4 Ciclo produttivo – schema costi e ricavi	52
Capitolo 4: Scelta dei modelli di diffusione	54
4.1 Confronto Disponibilità Dati – Capacità Computazionale	54
4.2 Scelta in base all'andamento dei dati	55
4.2.1 Dati forniti	55
4.2.2 Individuazione di possibili trend e patterns	56
Capitolo 5: Applicazione dei modelli e analisi dei risultati	57
5.1 Inizializzazione dei parametri di diffusione	57

5.1.1 Modello di Bass tradizionale	59
5.1.2 Modello di Libai, Muller & Peres	61
5.1.3 Scelta del modello e previsione futura	65
Conclusioni	68
Bibliografia	70
Sitografia	70
Ringraziamenti	71

# Capitolo 1: L'Innovazione e i servizi

L'innovazione è ciò che ha rivoluzionato il mercato e ha cambiato drasticamente le sue dinamiche interne, all'interno di ogni impresa e tra le imprese di ogni settore.

Innovare significa portare alla vita qualcosa che non esisteva precedentemente. In tal senso, è chiaro che in tempi recenti sia sempre più raro avere a che fare con innovazioni radicali e distruttive.

L'innovazione tecnologica viene imputata a due determinanti:

- technology push, ovvero la tecnologia sviluppa un'innovazione indipendentemente dal suo uso commerciale, e viene poi inserita nel mercato determinando un'innovazione del settore in cui trova adito;
- demand pull, ovvero le aziende osservano la domanda e i bisogni dei consumatori
  per una certa tecnologia o innovazione e spingono ricerca e sviluppo in quella
  direzione quindi in tal senso l'innovazione è guidata dalla domanda e non dalla
  tecnologia.

Studiare la diffusione dell'innovazione è importante, in quanto le innovazioni senza diffusione non sopravvivono e non hanno impatto sociale o economico.

L'idea di diffusione è stata introdotta da Tarde (1903) nel suo libro *The laws of imitation*, ora conosciuta come legge dell'adozione. In seguito, Schumpeter ha esteso l'idea e ha classificato le fasi di cambiamento tecnologico in tre categorie: invenzione, innovazione e diffusione. L'innovazione è stata studiata in diversi ambiti e applicata inizialmente per studiare la diffusione di nuove tecniche agricole (Katz et al, 1963, Malecki et al, 1975, and Ryan and Gross, 1943).

La diffusione dell'innovazione è un fenomeno dinamico, importante da comprendere non solo in ambito politico, ma anche e soprattutto in ambito imprenditoriale. Infatti, dato che è relativa a costi, benefici, potere d'acquisto e livello di adozione, la teoria della diffusione dell'innovazione gioca un ruolo importante nel delineare la penetrazione futura dell'innovazione o del prodotto determinandone le caratteristiche.

La natura della diffusione può essere lineare o non lineare, e dipende dall'accessibilità e dal comportamento dei potenziali *adopters*. In generale, il processo di diffusione dell'innovazione segue delle curve sigmoidali (Mansfield, 1961), come la curva ad S che verrà trattata in seguito.

L'innovazione segue un ciclo, rappresentato da una sequenza di curve a S, come rappresentato in *Figura 1.1*. La singolare forma delle curve è data dal fatto che inizialmente, quando si sviluppa una tecnologia, la sua performance è piuttosto bassa e il numero delle aziende che propongono diverse varianti o diverse tecnologie che rispondono allo stesso bisogno è elevato. Alla fine della guerra degli standard, emergerà un *dominant design* che guiderà l'innovazione nel mercato. Tutte le aziende che vorranno stare nel mercato dovranno adattarsi a quello standard. È chiaramente un'attività dispendiosa e dal risultato incerto, in quanto solo una tecnologia prenderà tutto il mercato, e si rischia con alta probabilità di fare un investimento che si rivelerà inutile.

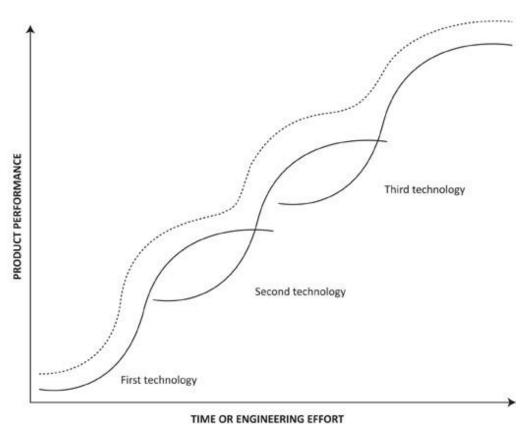


Figura 1.1: Curve ad S

In alcuni casi, l'adozione precoce della nuova tecnologia può essere dannosa in quanto questa è a uno stadio troppo primitivo e richiede ingenti investimenti in ricerca; in altri casi, però, essere il *first mover*, ovvero la prima impresa a investire in quella tecnologia può portare vantaggi non indifferenti ed essere addirittura la determinante del successo in quel settore o sul mercato.

Nel caso del settore che si prende in oggetto, ovvero quello della fornitura di energia, sicuramente i *first movers* beneficiano di investimenti in infrastrutture che determinano un monopolio naturale. L'energia elettrica è una commodity, quindi in questo caso è intervenuto lo Stato rendendo imprese private pubbliche (L'Enel nel 1967). Inoltre, dal 2003 si ha il passaggio al mercato libero (in opposizione al mercato tutelato, chiuso a Luglio 2020).

In particolare, nel Mercato Tutelato le condizioni economiche/contrattuali vengono regolate dall'Authority ARERA ogni trimestre sulla base delle oscillazioni del valore sul mercato della materia prima, mentre nel Mercato Libero le stesse condizioni vengono definite dalle compagnie che propongono soluzioni contrattuali diverse in concorrenza tra loro. Le differenze tra i due mercati riguardano la fornitura e la commercializzazione delle bollette, mentre i costi di rete, contatore e imposte rimangono le medesime in entrambi i regimi.

## 1.1 L'innovazione nei prodotti

Per quanto riguarda i prodotti, la dinamica dell'innovazione è ben rappresentata dalle curve ad S, come illustrato dal Modello Abernathy-Utterback illustrato in Figura 1.2.

In particolare, la curva ad S "classica" citata precedentemente esprime il livello di performance del prodotto nel tempo, che aumenta progressivamente a causa di investimenti in R&S e continui miglioramenti sul prodotto; ovviamente la curva tenderà a un valore asintotico che rappresenta una performance massima raggiungibile dal prodotto.

La diffusione, o penetrazione nel mercato, che è l'oggetto della tesi, può essere definita come la frazione di potenziali utenti che a un certo punto ha acquistato il prodotto, e sarà espressa con le vendite cumulate nel tempo. Infine, una terza curva esprime le vendite di adozione del prodotto, evidenziandone la forma nel tempo; in particolare, si nota che queste si distribuiscono secondo una curva a campana.

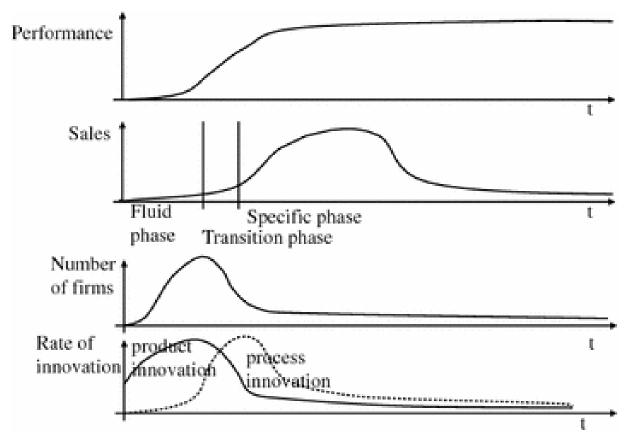


Figura 1.2: Modello di Abernathy-Utterback

Queste curve cambiano forma in base alle fasi che attraversa il prodotto: la prima fase è quella di *incubazione*, durante la quale sia la performance che le vendite sono a uno stadio iniziale e dunque sono basse. Successivamente si ha la fase di *diffusion*, durante la quale le vendite e la performance aumentano in modo significativo e, infine, la fase di *maturity* durante la quale queste raggiungono la saturazione.

Conoscere ed essere consapevoli di quale fase sta attraversando il prodotto di interesse è chiaramente di grande importanza strategica, in quanto la fase determina il tipo di innovazione che bisogna portare avanti e in che modo penetrare il mercato. Infatti, nella

fase di *incubation* si dovrà concentrare l'attenzione sul miglioramento e l'affinamento della tecnologia che si sta portando sul mercato; in fase di *diffusion*, invece, il focus sarà sulle vendite di adozione e quindi sui modi migliori per generarle. Infine, in fase di *maturity* è evidente che l'adozione lascerà il posto alle vendite di *replacement* e quindi di sostituzione.

Il fatto che il ciclo di vita del prodotto sia diviso in fasi individuabili nelle curve ad S indica diversi comportamenti dei consumatori e quindi indica una segmentazione di diversi tipi di consumatori. Rogers (1983) ha segmentato le tipologie di consumatori, la sua teoria si esplica attraverso la curva delle vendite.

I consumatori vengono divisi in cinque categorie, rappresentate in Figura 1.3:

- Innovators: sono circa il 2% dei potenziali consumatori e sono coloro che sono disposti ad adottare la nuova tecnologia e "testarla" nonostante sia imperfetta e sia ancora in fase prototipale. Sono entusiasti della tecnologia, promotori delle innovazioni. È un segmento appetibile per le startup in veste di beachhead market.
- Early adopters: rappresentano solitamente il 14% del mercato e sono appassionati di tecnologia pronti a sperimentare innovazioni non troppo giovani e incerte, ma comunque ancora acerbe. Il segmento ha una dimensione più considerevole di quello degli innovators, quindi può risultare attrattivo per questo motivo, soprattutto a nuovi entranti, che potrebbero voler sfruttare il passaparola di questo segmento.
- Early majority: sono circa il 34% e decidono di adottare la nuova tecnologia in base ai suoi costi e benefici. Se la tecnologia è troppo costosa o porta ancora pochi benefici, sono disposti ad aspettare e posticipare l'adozione. È un segmento attrattivo per ogni tipo di azienda.
- Late majority: costituiscono il 34% e hanno le stesse caratteristiche del segmento precedente, con una componente aggiuntiva che è la percezione di un maggiore

rischio che hanno verso la tecnologia. Questo si traduce in un'adozione posticipata ancora di più dei primi.

• Laggards: è un segmento costituito dal 16% che ha particolari esigenze e questo comporta l'adozione da parte di questi consumatori molto tardi rispetto alla messa sul mercato della nuova tecnologia. Non è un segmento attraente a causa del largo ritardo con cui si rende disponibile.

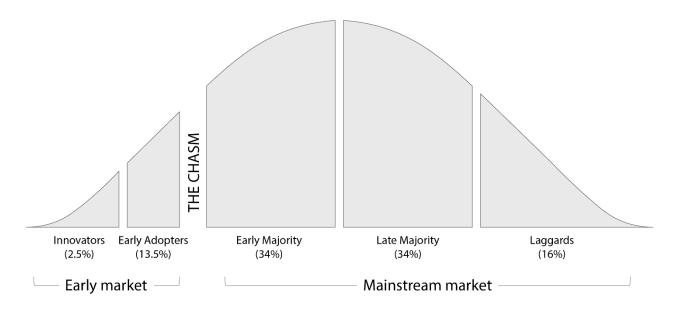


Figura 1.3: Curva di Rogers di diffusione della tecnologia

Rogers ha identificato un elemento cruciale in questa segmentazione che è il cosiddetto chasm, ovvero il passaggio dagli early adopters alla early majority; imprese che sono leader nelle fasi iniziali potrebbero fallire nel riconoscere i bisogni del segmento dell'early majority e non riuscire a prendere quel segmento. Chi ci riesce compie il crossing the chasm.

Secondo il Modello di Abernathy-Utterback citato precedentemente, che riguarda i prodotti assemblati, le curve ad S viste prima possono essere divise individuando:

- una fase *fluida* durante la quale si ha una tecnologia immatura con bassi livelli di performance; nonostante i profitti in questa fase siano esigui, un grande numero di imprese entra nel mercato portando con sé conoscenze e competenze e tutte investono nella tecnologia. Tuttavia, non cooperando per un obiettivo di qualità della tecnologia comune, il progresso tecnologico non aumenta proporzionalmente al numero di imprese e al loro investimento in R&S (non si genera un progresso cumulativo);

- una seconda fase, quella *transazionale*, il cui inizio è segnato dall'affermazione di un'architettura di prodotto sulle altre (*dominant design*). Questo determinerà il successo di una sola azienda a fronte del ritiro dal mercato di altre. A questo punto aumenta la performance del prodotto;
- una terza fase, la fase *specifica*: il *dominant design* è stato determinato e le aziende competono sulla base di costi e qualità e l'innovazione sul prodotto lascerà spazio all'innovazione del processo.

## 1.2 Limiti per i servizi

Il modello descritto è stato studiato e delineato per prodotti assemblati e propone il mondo dei servizi come un mondo che si oppone a questo.

Ricerche in merito mostrano che l'innovazione del servizio costituirebbe una terza onda successiva a quella di innovazione di processo. Un'ipotesi è che in un *bundle* di un prodotto e di un servizio, uno dei due prevalga generando un effetto *lock-in*, e l'altro assuma il compito di *commodity* complementare.

#### 1.3 Prodotti VS Servizi

Si possono evidenziare le differenze principali che distinguono i prodotti dai servizi, e che rappresentano i motivi per cui la previsione della domanda dei servizi (innovativi e non) è molto più difficile di quella dei prodotti. Tramite il confronto si può anche dare una definizione di Servizio.

Tabella 1.1: Differenze tra prodotti e servizi

Prodotti	Servizi
Tangibili	Non tangibili
Stoccabili	Non stoccabili
Si possono separare dal produttore	Non si possono separare dal produttore
Clienti sono acquirenti	Clienti sono utenti

In particolare, le quattro caratteristiche tipiche dei servizi si possono individuare in:

- Intangibilità: i servizi, a differenza dei prodotti, non sono beni fisici e non si possono fisicamente toccare, assaggiare, udire, annusare prima dell'acquisto.
- Inseparabilità: il servizio non si può scindere da chi lo fornisce. Ovvero, è definito insieme alla sua fonte di erogazione.
- Variabilità: è variabile rispetto al prodotto in quanto questo dipende dalla persona che lo fornisce, nonché dal momento e dal luogo fisico in cui è reso disponibile.
- Deperibilità: il servizio non può essere immagazzinato, né trasportato.

#### **1.4 KPIs**

In questo paragrafo si presentano alcuni KPIs presi in considerazione nella stima dell'innovazione al fine di considerarli per il modello.

Alcuni KPIs che si tengono in considerazione trattando i servizi e provando a prevederne l'andamento della domanda sono:

• customer attrition (o customer churn, customer turnover): è l'indice dei clienti che abbandonano il servizio. Abbandonano l'azienda per passare ai competitor o, in alternativa, lasciano la categoria o il settore. In questo senso, la crescita di un nuovo servizio vede un flusso entrante di adopters e un flusso uscente contemporaneo di clienti che abbandonano il servizio. È un indicatore che è stato maggiormente preso in considerazione da manager e ricercatori in anni recenti dopo dimostrazioni della relazione tra il retention rate di un'azienda e il suo profitto a lungo termine. Infatti, il costo di tenere un cliente già fidelizzato è molto inferiore a quello di acquisirne uno nuovo.

Il churn rate può essere distinto in volontario e involontario: il primo è relativo a un abbandono volontario del servizio da parte del cliente, a causa del fatto che passa a un competitor o a un altro servizio, il secondo è relativo a cause di forza maggiore, come rilocazione del cliente o del servizio.

Ci si concentra sul *volontary churn* perché è l'unico che ha senso a livello strategico.

$$\text{Customer Churn Rate} = \frac{\text{(Customers Beginning of Period} - \text{Customers End of Period)}}{\text{Customers Beginning of Period}}$$

Si può notare che questo indice tiene conto sia dei clienti che abbandonano il servizio, sia del flusso entrante, perché le componenti della formula sono solo il periodo iniziale e quello finale.

• **customer retention**: è una componente base del *Customer Lifetime Value* (CLV), indica l'insieme di attività messe in atto da un'impresa per trattenere i propri clienti nel tempo.

Il Retention Rate si calcola come la differenza tra i clienti che continuano ad usare il servizio dopo un determinato intervallo di tempo e i clienti totali che usavano il servizio all'inizio del periodo di tempo considerato. Misura quindi la percentuale dei clienti che non ha abbandonato il servizio nel periodo di tempo preso in esame.

Retention Rate (t) = 
$$\frac{\text{(Utenti(t)-Nuovi utenti acquisit(t))- Utenti(t-1)}}{\text{Utenti(t-1)}}$$

Attrition e Retention sono ovviamente complementari.

Nonostante questi KPIs diano informazioni importanti sul consumatore e sull'azienda, la letteratura si è sempre concentrata sulla crescita di mercati di beni durevoli acquistati una sola volta, non su servizi (assimilabili a un acquisto ripetuto dello stesso bene).

I servizi hanno tratti in comune sia con i beni durevoli sia con i beni di largo consumo. Infatti, i fornitori di servizi dipendono dall'acquisto ripetuto per avere successo commerciale, come i venditori di beni di largo consumo.

Le decisioni d'acquisto per i servizi sono governate essenzialmente da meccanismi di comunicazione interna, e non dall'advertising, come il passaparola e l'imitazione. In questo senso, i servizi sono simili ai beni durevoli, per i quali il processo d'acquisto è assimilabile a quello appena descritto. I beni di largo consumo, invece, vedono un processo d'acquisto guidato dall'advertising e dal marketing, promozione e consumer trials.

Tuttavia, un'importante differenza tra i servizi e i beni durevoli è l'esistenza di un flusso uscente di clienti, o di *customer attrition*, ovvero un flusso di clienti che decide di interrompere il rapporto col fornitore del servizio. L'attrition è particolarmente rilevante per i servizi che comportano ri-acquisti regolari e nei quali i clienti sviluppano un rapporto di lungo termine con i fornitori: esempi sono la televisione, il telefono, servizi finanziari, fornitura di elettricità.

Sin dai primi anni del '900, la letteratura si è concentrata sul retention rate considerandolo un componente importante del successo a lungo termine di un'azienda. In generale, la letteratura non ha tenuto in considerazione la customer attrition nel delineare i modelli di diffusione dei servizi.

Customer Equity of competitive firms: è la somma del Customer Lifetime Value
 (CLV) dei clienti di ogni azienda. Questo KPI è utile per esempio da usare come
 funzione obiettivo per determinare l'impatto e l'efficacia del marketing mix di
 un'azienda e delle attività che svolge.

Ci sono due modi per misurare la *customer equity*: in un approccio a livello disaggregato, il valore dei consumatori di ogni azienda viene calcolato singolarmente e poi viene sommato a quelli di tutte le altre aziende. È adatto in particolare nei casi in cui i dati dei consumatori a livello individuale sono molti.

Il secondo approccio è di tipo aggregato: le aziende usano dati a livello di segmento o di azienda per calcolare il CLV medio e lo moltiplicano per il numero di consumatori, per ottenere la Customer Equity.

# Capitolo 2: Modelli di diffusione

I modelli di previsione e diffusione dei servizi fanno parte di una branca del technology forecasting e della marketing science ancora oggi in espansione, a causa dei motivi citati di seguito per cui i servizi sono oggetto di studio da relativamente poco tempo.

Una grossa parte di prodotti introdotti negli ultimi vent'anni sono stati servizi, non beni materiali. Come già citato, la customer attrition (che può verificarsi a livello di categoria – disadoption - o tra imprese – churn) ha un'importante influenza sul profitto a lungo termine di un'impresa. Nonostante questo, la letteratura ha raramente modellato la penetrazione di un servizio nel mercato e non ha valutato l'effetto dell'attrition sulla crescita.

Questo lavoro non ha la pretesa di analizzare tutti i modelli di diffusione, ma si propone di identificarne i *macro-trend* e analizzarli. I principali modelli possono essere raggruppati nelle tre categorie di seguito riportate:

 Modelli Bass-Type: è il filone più corposo. Come suggerisce il nome della categoria, questi modelli partono dal modello di Bass del 1969 o da sue versioni più specifiche seguenti.

I modelli si propongono di indagare in cosa la diffusione di un prodotto sia differente da quella di un servizio, apportando le dovute modifiche al modello originale. Sono modelli che hanno fondamenti nella virologia e nella sociologia, pertanto interpretano la diffusione dell'innovazione come una propagazione virale di un'idea o di un agente patogeno. Il ragionamento è a livello aggregato, quindi a livello dell'intero mercato oppure di imprese che detengono una *market share* dello stesso ordine di grandezza del mercato. L'assunzione alla base impone che servizi innovativi e prodotti innovativi si propaghino seguendo curve a S dello stesso tipo. Dal punto di vista matematico, si tratta di equazioni differenziali ordinarie del primo ordine. In genere, questi modelli vengono utilizzati per stimare i due parametri del

modello, i coefficienti di imitazione e di innovazione, che verranno meglio introdotti descrivendo il modello di Bass. L'approccio dei modelli è identico a quello del modello iniziale di Bass: alcuni fanno riferimento a curve logistiche o esponenziali, ma per il resto sono allineati a Bass.

• Modelli choice-type: anche questi sono molto numerosi. Derivano dall'economia, e sono pertanto focalizzati sulla massimizzazione dell'utilità del singolo individuo. A differenza dei primi che operano a livello globale (dell'intero mercato), questi operano a livello individuale cercando di descrivere il comportamento dell'utente medio di un servizio. In pratica, un modello choice-type è un grafo ad albero che ripercorre tutti i passi che portano all'adozione di un servizio innovativo, dall'awareness iniziale all'adozione e poi all'abbandono.

Come nel grafo utilizzato in statistica, ogni *step* è collegato a quelli successivi da rami che riportano la probabilità di accadimento di quell'evento. Ogni biforcazione rappresenta dunque una scelta del consumatore. Come si può immaginare dalla descrizione dei modelli appena fatta, le difficoltà per questi modelli consistono nella determinazione delle probabilità del verificarsi di ogni evento, per la quale c'è bisogno di dati non sempre facilmente reperibili.

Certamente, la necessità di dati per costruire il modello è molto superiore a quella dei modelli *Bass-type*; infatti, i dati richiesti per singolo utente sono estremamente più dettagliati, trattandosi di modelli che operano a livello di singolo individuo. Per stimare i parametri di questi modelli sono necessari algoritmi di simulazione piuttosto potenti.

• Modelli Grey: i modelli Grey trovano applicazione in situazioni in cui i dati necessari per la previsione non sono disponibili nel dettaglio e non si hanno abbastanza informazioni note per il modello di previsione. Un sistema viene definito white quando l'informazione è completa, black quando non si ha disponibilità dell'informazione. Di conseguenza, un sistema Grey si avrà quando alcune informazioni sono note e altre no. Un generico modello Grey viene indicato come

GM (m, n), dove m indica l'ordine delle equazioni differenziali ordinarie e n il numero di variabili predittive. Modelli del genere vengono utilizzati ampiamente in aree tecnologiche e ingegneristiche, vengono usati anche per prevedere lo sviluppo e la diffusione di servizi ad alta tecnologia. Il vantaggio che hanno i modelli Grey è che non necessitano di una grande mole di dati, o di dati particolarmente precisi e accurati, ma il loro maggiore svantaggio è che non prevedono un *upper bound*. Lo svantaggio è evidente quando si fanno previsioni di diffusione in un mercato, in quanto non si può stimarne la dimensione.

Crescita e diffusione sono due termini tra loro sinonimi. Il termine *crescita* è utilizzato per l'aumento numerico in una particolare popolazione, mentre il termine *diffusione* è applicato a processi che coinvolgono meccanismi di trasferimento di informazioni come la diffusione di una malattia, le vendite di un nuovo prodotto o l'adozione di una nuova tecnologia. È chiaro che il termine diffusione così utilizzato è entrato a far parte dei concetti chiave in materia di ricerche sulla diffusione di tecnologia e studi di marketing. Come accennato, la curva che rappresenta la crescita o la diffusione è tipicamente una curva ad S, genericamente conosciuta come curva sigmoidale.

Le tecniche più comuni sono il modello logistico e i modelli di Gompertz, e chiaramente il modello di Bass della diffusione, che è una combinazione dei modelli logistico ed esponenziale.

I modelli di diffusione dell'innovazione sono usati per la previsione della domanda futura del mercato e della penetrazione di un nuovo prodotto nello stesso. Rogers (1983) ha identificato sette fattori che incidono sul processo di diffusione:

- a) Innovazione
- b) Canale di comunicazione
- c) Sistema sociale
- d) Tempo
- e) Agenti di cambiamento

- f) Spazio
- g) Adopters

I modelli di diffusione incorporano generalmente uno o più di questi fattori e sono basati su certe assunzioni, tra le quali si citano:

- Il potenziale numero di *adopters* potrebbe non essere sempre l'intera popolazione considerata;
- Il modo in cui l'innovazione si diffonde può essere eterogeneo e non seguire sempre un modello uniforme;
- non viene considerato l'acquisto ripetuto;
- la probabilità di ottimizzare l'innovazione dipende dalle prospettive del mercato.

La diffusione dell'innovazione è un termine usato per descrivere il flusso di informazioni, idee, conoscenza in ogni sistema. Rogers (1983) ha definito la diffusione come il processo con cui un'innovazione è comunicata attraverso determinati canali nel tempo tra i membri di un sistema sociale.

La definizione data da Rogers consiste in quattro elementi presenti nel processo di diffusione:

- 1) Sistema sociale un set di unità correlate tra loro che agiscono insieme per raggiungere uno scopo comune
- 2) Canali di comunicazione i mezzi attraverso i quali un messaggio va da un individuo all'altro. Sono di due tipi: verticali (come, per esempio, i mass media) e orizzontali (per esempio il passaparola)
- 3) Tempo contiene tre fattori temporali: (i) tasso di adozione, (ii) tempo relativo in cui un'innovazione viene adottata da un individuo o da un gruppo, (iii) processo di innovazione-decisione
- 4) Innovazione un'idea, pratica, o oggetto che sono percepiti come nuovi da un individuo o da un'altra unità di adozione.

## 2.1 Modelli Bass-Type

#### 2.1.1 Modello di Bass tradizionale (1969)

Il modello di previsione di Bass parte dalla stima del processo sull'intera industry, quindi prevede la diffusione del prodotto/servizio sull'intero mercato, che andrà poi declinata per la market share della singola impresa per fare previsioni su questa. Come citato, il modello di Bass non contempla meccanismi di competizione interni al mercato, né cambiamenti nelle dinamiche di adozione dovuti ad azioni di marketing intraprese durante il periodo per cui si effettua la previsione. Il processo di adozione è assunto binario, come citato successivamente nelle ipotesi. Come verrà spiegato anche in seguito, l'adozione viene stimata dal modello facendo riferimento alle vendite cumulate (integrale delle vendite nel periodo considerato).

Quando si ha a che fare con innovazioni che si trovano negli stadi di incubazione o di diffusione, la domanda deve essere studiata considerando esplicitamente il fenomeno di diffusione. Inizialmente chi studiava il fenomeno si focalizzava su due percorsi di diffusione alternativi, uno che seguiva una legge esponenziale negativa (Fourt & Woodlock, 1960) e uno che seguiva una curva logistica ad S (Mansfield, 1961). Nel 1969, Bass ha unito i due approcci in un unico modello. Il modello di Bass si basa su ipotesi piuttosto restrittive, e le sue varianti si basano sul rilassamento di alcune di queste.

#### **Ipotesi**

- La domanda è modellata a livello dell'intero mercato. Si può usare il modello a livello delle vendite di una singola azienda solo nel caso in cui ci sia monopolio.
- Il prodotto studiato è durevole, e non vengono tenute in considerazione vendite addizionali o di sostituzione. Anche se questa ipotesi non venisse rispettata, il modello rappresenta comunque la diffusione.
- La diffusione del bene studiato è completamente indipendente dalla domanda di altri beni. Questa ipotesi è particolarmente forte, perché impone che il bene studiato sia innovativo al punto che non esista sul mercato un bene sostitutivo o complementare.

- Le azioni di marketing dell'impresa (i.e. prezzo, promozione, pubblicità) sono costanti durante il fenomeno di diffusione. Anche questa ipotesi è forte, in quanto solitamente le imprese variano il piano e lo sforzo di marketing durante il ciclo di vita del prodotto.
- Il processo di adozione da parte del consumatore è binario, nel senso che gli acquisti di quest'ultimo sono limitati a un solo pezzo.

Sulla base di queste ipotesi, il modello di Bass può essere definito con la seguente equazione differenziale:

$$n_{t} = N_{t+1} - N_{t} = p (M - N_{t}) + \frac{q}{M} (M - N_{t}) N_{t}$$

Dove

n<sub>t</sub> sono le vendite al tempo t

N<sub>t</sub> sono le vendite cumulate al tempo t

M è la market size, e rappresenta il livello di saturazione per il fenomeno di diffusione

p è il parametro di adozione innovativa

q è il parametro di adozione imitativa

Il modello di Bass ipotizza che, a un certo punto nel tempo, la diffusione si verifichi perché un gruppo di non-adopters,  $M-N_t$ , decida di adottare il prodotto.

L'adozione si verifica per merito di due fenomeni: l'adozione innovativa e quella imitativa, come già anticipato. La prima dipende dalla propensione dei non-adopters all'adozione, insieme alle azioni che il produttore fa per indurli all'adozione. L'adozione imitativa dipende da effetti interni al mercato, come il passaparola e le esternalità del network.

Il modello può anche essere descritto dall'equazione differenziale:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = p [M - N(t)] + q \frac{M}{N(t)} [M - N(t)]$$

Le vendite cumulate N(t) saranno poi date da:

$$N(t) = M \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{p}{q} e^{-(p+q)t}}$$

E il periodo in cui si raggiunge il picco delle vendite (dove la derivata delle vendite al tempo t è uguale a 0) sarà:

$$t^* = \frac{1}{p+q} \log \left(\frac{p}{q}\right)$$

Di conseguenza, le vendite puntuali e le vendite cumulate nel picco saranno:

$$n(t^*) = \frac{M(p+q)^2}{4a}$$

Infine, il livello di penetrazione nel mercato raggiunto nel picco delle vendite è dato da:

$$N(t^*) = M\left(\frac{1}{2} - \frac{p}{2q}\right) \sim \frac{M}{2}$$

dato che nella maggior parte dei casi  $p \ll q$ .

È stato già introdotto il significato dei parametri **p** e **q**. È possibile trascurarne uno dei due nel caso in cui si abbia una diffusione totalmente innovativa (q verrà considerato trascurabile) o principalmente imitativa (p trascurabile).

In particolare, si può supporre di avere a che fare con una diffusione quasi totalmente innovativa nel caso di prodotti di consumo a basso costo e in rapida evoluzione: per questi prodotti, le scelte di adozione da parte dei consumatori sono rapide. Si potrà invece supporre un processo di adozione principalmente imitativo nel caso di prodotti durevoli e ad alto costo, per i quali le scelte di adozione sono molto più lente e ragionate.

Quando **p=0**, la curva di Bass seguirà un altro modello di diffusione, il **Modello di Mansfield** che segue una curva logistica. Essendo la diffusione esclusivamente imitativa, il processo di adozione inizierà dopo rispetto a quello soggetto a entrambi i parametri. Quando invece **q=0**, al contrario, il processo di diffusione ha inizio immediatamente e il modello di

Bass sarà approssimabile a quello di **Fourt e Woodlock**, che segue una curva esponenziale negativa.

Come si può intuire dal processo descritto, l'adozione inizialmente sarà lenta, attraversando successivamente un momento di crescita veloce guidato dai meccanismi interni del mercato descritti prima. L'adozione raggiungerà un picco, che sarà il livello di massima penetrazione nel mercato, dopodiché crescerà a tassi decrescenti.

### 2.1.2 Modello di Bass con stagionalità

La stagionalità viene definita da Hylleberg come il movimento sistematico, sebbene non necessariamente regolare, intra-anno causato dai cambiamenti del tempo, dal contesto economico e dalle scelte dei consumatori. Le ragioni che causano stagionalità sono state identificate da Radas e Shungan in vacanze, azioni di governo, tradizioni industriali, clima, fenomeni sociali, anni estivi e scolastici.

Raccogliendo dati mensili o trimestrali, è possibile rilevare un andamento stagionale delle vendite. Più l'intervallo di tempo considerato è ristretto, più i dati saranno precisi e sarà più facile identificare eventuali trend nelle vendite nel corso dell'anno. Il modello Bass tradizionale è in tal senso impreciso.

I modelli utilizzati per modellare la stagionalità sono:

- o Metodo di regressione
- o Metodo della media mobile
- o Metodo auto-regressivo, modelli ARIMA con stagionalità, SARIMA.

La stagionalità viene considerata come una componente deterministica, le vendite vengono stimate con le tecniche *NLS* (*Non-linear Least Squared*) e si trovano con la seguente formula:

$$n(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon(t)$$

T(t): trend

S(t): stagionalità

 $\varepsilon(t)$ : componente di errore

Le ipotesi alla base sono le stesse del modello tradizionale di Bass, ma considerano il comportamento stagionale delle vendite.

L'equazione può essere riscritta tenendo conto del fatto che l'effetto di stagionalità sarà più concentrato nei picchi di vendita e più debole durante il periodo di lancio e calo (si fa riferimento al ciclo di vita del prodotto che è composto di una fase di introduzione, crescita, maturità e infine declino).

$$n(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon(t) = h(t)[M + A(t)] + \varepsilon(t)$$

h(t): funzione di densità di probabilità che descrive l'evoluzione delle vendite

M: parametro di scala del processo

A(t): effetto stagionale.

Esattamente come nel modello Bass tradizionale, le vendite cumulate in qualsiasi istante di tempo sono date dal prodotto del potenziale di mercato M e della funzione di distribuzione cumulativa F(t; p; q):

$$F(t; p; q) = M \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}}$$

Per lavorare su dati istantanei, si assume che:

$$h(t) = [F(t + 0.5; p; q) - F(t - 0.5; p; q)]$$

$$T(t) = Mh(t) = M[F(t + 0.5; p; q) - F(t - 0.5; p; q)]$$

La forma di h(t) determinerà anche il comportamento stagionale S(t) = h(t)A(t):

$$S(t) = A(t)[F(t + 0.5; p; q) - F(t - 0.5; p; q)]$$

Combinando T(t) ed S(t), si avrà:

$$T(t) + S(t) = [M + A(t)][F(t + 0.5; p; q) - F(t - 0.5; p; q)]$$

L'effetto stagionale è modellato da una funzione armonica:

$$A(t) = \left[ a \cos\left(\frac{2\pi t}{s}\right) + b \sin\left(\frac{2\pi t}{s}\right) \right]$$

Le vendite, infine, possono essere descritte dall'espressione:

$$n(t) = \left\{ M + \left[ a \cos\left(\frac{2\pi t}{s}\right) + b \sin\left(\frac{2\pi t}{s}\right) \right] \right\} \left[ F(t+0.5; p; q) - F(t-0.5; p; q) \right]$$

#### 2.1.3 Modello di Fisher & Pry (1971)

Il modello si descrive nella forma matematica:

$$\frac{1}{f}\frac{df}{dt} = 2k(1-f)$$

Dove f è la sostituzione frazionaria e 2k è il tasso di crescita annuale. Integrando l'equazione, si ottiene:

$$\ln\frac{f}{1-f} = 2kt + c$$

Dove c è la costante di integrazione. "Take over time", ovvero il tempo che impiega la nuova tecnologia a penetrare dal 10% al 90% della market share, può essere definito come:

$$t = t_{0.9} - t_{0.1} = \frac{2.2}{k}$$

è inversamente proporzionale al tasso di crescita annuale e rappresenta l'influenza interna.

Questo modello è stato ampiamente utilizzato per spiegare il **processo di sostituzione** ed è basato sulle seguenti assunzioni:

- Molti avanzamenti tecnologici possono essere considerati come sostituzioni di un metodo.
- 2) Se una sostituzione ha progredito di qualche percentile, continuerà anche con la competizione.
- 3) Il rapporto di sostituzione frazionaria di nuovo per vecchio è proporzionale al quantitativo rimanente della nuova tecnologia che deve essere sostituita.

#### 2.1.4 Modello di Mansfield (1961)

Mansfield ha proposto un modello di diffusione che descrive gli schemi di diffusione mettendo in relazione il tasso di diffusione con la profittabilità nell'adottare un'innovazione. Egli ha assunto che l'innovazione sia una funzione di:

- la proporzione di aziende che hanno già introdotto l'innovazione;
- la profittabilità dell'innovazione relativamente a un possibile investimento;
- la grandezza dell'investimento.

Questa relazione tra le variabili può essere matematicamente rappresentata come:

$$\lambda_{ij}(t) = f_i \left[ \frac{m_{ij}(t)}{n_{ij}, \pi_{ij}, S_{ij}, ...} \right]$$

Dove  $m_{ij}$ ,  $n_{ij}$ ,  $\pi_{ij}$ ,  $S_{ij}$  rappresentano rispettivamente numero di aziende, numero totale di aziende, potenziale investimento e grandezza dell'investimento. L'equazione sottostante rappresenta la funzione logistica in notazione di Mansfield dove

$$m_{ij}(t) = n_{ij} \left[ 1 + e^{-(l_{ij} + \phi_{ij} t)} \right]^{-1}$$

#### 2.1.5 Modello di Libai, Muller & Peres (2009)

Come si può immaginare, la maggior parte dei nuovi prodotti introdotti negli ultimi decenni sono prodotti e non servizi. Infatti, servizi come la telefonia cellulare, l'internet banking e altri servizi finanziari non erano disponibili prima degli anni '80. L'avvento di Internet e la sua crescita ha portato con sé nuove opportunità e una moltitudine di nuovi servizi. In generale, la letteratura tratta modelli di diffusione per la crescita di mercati a livello category-level per prodotti singolo acquisto (quindi non acquisti ripetuti, come si potrebbe definire un servizio), e non ha esaminato i servizi e la customer attrition. Il modello di Libai, Muller e Peres nasce proprio per fare un'analisi e sviluppare un modello che sia pensato sui servizi, tenendo conto delle loro caratteristiche peculiari e delle loro differenze rispetto ai prodotti.

La novità del modello è l'introduzione di un parametro non considerato, la customer attrition, ovvero l'abbandono da parte del cliente del servizio.

#### 2.1.5.1 Modello con Attrition a Category-Level

È un modello per servizi che incorpora la *disadoption* **δ**, in modo da tenere conto di come questa influenzi la crescita di una categoria di servizio innovativo. Sono possibili due opzioni per la modellazione dell'*attrition* in generale e della *disadoption* in particolare.

Nel primo, i disadopters non acquistano più il servizio nel corso del tempo, mentre nel secondo questi lo riacquistano in un secondo momento. La prima opzione è problematica da un punto di vista della modellazione perché la disadoption costante porta a un livello di zero adozione nel lungo termine, senza tenere conto dei valori degli altri parametri. Evidenza empirica, inoltre, dimostra che è probabile che nel lungo termine il consumatore torni ad usufruire del servizio. Di conseguenza, per queste ragioni, il modello assume che i clienti che hanno abbandonato il servizio possano riprendere ad usufruirne.

Non ci sono evidenze empiriche che permettano di capire come inserire nel modello le influenze interne ed esterne, e comunemente si assume un'influenza uniforme nell'acquisire nuovi consumatori e riacquistare quelli precedenti. Data l'assenza di

informazioni e di studi in merito, il modello non fa distinzione tra questi due tipi di consumatori nel mercato potenziale.

N(t) è il numero di utenti del servizio, m il mercato potenziale, p e q i parametri di influenze esterne ed interne e  $\delta$  è il tasso di *disadoption*.

Si nota che si assume che solamente coloro che non disadottano il servizio utilizzano il passaparola. Il livello di impatto del passaparola dei clienti che vengono mantenuti è lo stesso, ma l'impatto è minore a causa del grado di *disadoption* **δ**.

Il mercato potenziale viene arricchito dai disadopters, e questo porta a un effettivo mercato potenziale di m-N(t) che non viene affetto dalla disadoption.

Quando il tasso di disadozione è 0, l'equazione coincide con la funzione di diffusione di Bass. Un'importante implicazione dell'equazione è che il numero massimo di iscritti al servizio diventa minore del mercato potenziale M in presenza di disadoption. Il motivo di ciò è la presenza della costante disadoption, che non permette al servizio di saturare e arrivare a coprire il mercato potenziale totale. Ovviamente, per far crescere  $\hat{\mathbf{m}}$  e farla avvicinare il più possibile al mercato potenziale totale m, le aziende dovranno investire nella riduzione della disadozione.

Il modello di Libai al tempo **t** può essere descritto come segue:

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = p[M - N(t)] + q \frac{(1 - \delta)N(t)}{M}[M - N(t)] - \delta N(t)$$

Dove

p: coefficiente di innovazione (nella soluzione p')

q: coefficiente di imitazione (nella soluzione q')

M: mercato potenziale (nella soluzione M')

δ: churn rate, quota di utenti che al tempo t abbandona il servizio

$$N(t) = M' \frac{1 - e^{-(p'+q')t}}{1 + \frac{p'}{q'}e^{-(p'+q')t}}$$

$$M' = M \frac{\Delta + \beta}{2q(1 - \delta)}$$

$$p' = \frac{\Delta - \beta}{2}$$

$$q' = \frac{\Delta + \beta}{2}$$

$$\Delta = \sqrt{\beta^2 + 4q(1 - \delta)p}$$

$$\beta = q(1 - \delta) - p - \delta$$

La curva di penetrazione nel mercato ha la stessa forma funzionale di Bass (1969) ma con parametri differenti.

Nell'equazione che definisce la cumulata di coloro che hanno adottato un servizio si possono trovare infatti tre nuovi parametri: p'>p, q'<q ed M'<M, dovuti appunto alla presenza della customer attrition.

#### 2.1.5.2 Modello con Competitive Services

Questo modello descrive la crescita di un'azienda di servizi e tiene conto delle due forme di attrition – churn e disadoption. Si considera un'azienda che introduce un nuovo servizio in un mercato con potenziale m e nel quale competono k imprese. In ogni periodo di tempo t ci sono clienti che smettono di usare il servizio, perché disadottano o perché passano ai competitors. Il tasso di attrition consiste in una forma additiva di churn e disadoption. Ni(t) è il numero di iscritti di un'azienda i al tempo t; il parametro pi rappresenta il potere dell'influenza esterna (pubblicità e altre azioni di marketing) e qi rappresenta il potere dell'influenza interna (tipicamente il passaparola e l'imitazione). Come è usuale, si assume che il passaparola avvenga tra gli utenti e i non utenti del servizio. Si assume anche che le influenze interne siano a livello brand-specific, ovvero che gli utenti potenziali si iscrivano a un brand di servizi solamente in conseguenza di una comunicazione con gli utenti attuali del brand.

Rilassando l'ipotesi del contesto monopolistico e considerando un mercato concorrenziale, l'equazione si modifica come di seguito:

$$n(t) = \frac{dN_i(t)}{dt} = p_i[M-N(t)] + \frac{q_i(1-\delta_i)N_i(t)}{M}[M-N(t)] - \alpha_iN_i(t) + \sum_{j\neq i}\epsilon_{ij}c_jN_j(t)$$

Dove

M: mercato potenziale

p: coefficiente di innovazione

q: coefficiente di imitazione

N<sub>i</sub>(t): numero di utenti del servizio i al tempo t

 $lpha_i$ : tasso di abbandono dovuto sia all'abbandono del servizio stesso sia al passaggio ad un altro competitor

 $\epsilon_{ii}$ : frazione di clienti di un servizio i che passano ad un servizio j competitor

c<sub>i</sub>: churn rate

 $\delta_i$ : tasso di disadoption

Il modello di crescita dei servizi si appoggia su alcune assunzioni che fanno riferimento principalmente alla natura dell'attrition. Un'assunzione che è possibile rilassare è quella che impone come uguali i parametri di diffusione per la riadozione dei clienti che disadottano e dell'adozione dei nuovi clienti. Ci sono ancora poche ricerche sulle acquisizioni dei clienti, per questo motivo non è affidabile assumere diverse le due probabilità.

## 2.2 Modelli Choice-type

I modelli Choice-type derivano dall'economia. Il carattere innovativo in ambito di diffusione risiede nel fatto che non fanno un ragionamento in ottica aggregata ma a livello individuale. In particolare, considerano la probabilità che un singolo individuo, ovvero possibile cliente, scelga o meno di utilizzare un prodotto o un servizio, ponendola in relazione all'utilità che questi può ottenere o meno dall'acquisizione.

#### 2.2.1 Modello di Shi, Chumpnumpan e Fernandes (2014)

Questo modello si basa sul concetto di competitività, che tiene in considerazione il tasso di customer switching, ovvero viene tenuta in considerazione la possibilità che un cliente abbandoni il servizio per adottare quello di un concorrente indicando la causa per cui questo avviene.

L'utilità nel tempo non rimane costante, può aumentare perché l'utente familiarizza con il servizio oppure può diminuire perché questi trova utilità maggiore in un servizio concorrente.

L'ipotesi del modello è di considerare una categoria di servizi innovativi che abbia N competitors, l'obiettivo dell'utente finale è quello di massimizzare la propria utilità.

I clienti vengono divisi in:

- Clienti che utilizzano il servizio per la prima volta
- Clienti che hanno utilizzato un servizio concorrente e sono passati a quello in esame

Il numero di *adopters* è dato dalla seguente equazione:

$$S_t^k = S_{t-1}^k + s_t^{First,k} + \sum_{l=1:l\neq k}^{N} s_t^{Existing,k,l} - \sum_{l=0:l\neq k}^{N} s_t^{Existing,l,k}$$

 $S_t^k$ : numero di utenti del servizio k al tempo t

 $S_{t-1}^k$ : numero di utenti del servizio k al tempo t-1

 $s_{t}^{First,k}$ : numero di utenti che entrano per la prima volta nella categoria del servizio e scelgono il servizio k per primo

 $s_{t}^{\text{Existing,k,l}}$ : numero di utenti che passano dal servizio k al servizio l in t

 $s_{t}^{Existing,l,k}$ : numero di utenti che passano dal servizio l<br/> al servizio k in t

Per stimare e individuare il numero di utenti da introdurre nella formula, si considerano cinque possibilità di scelta da parte del consumatore:

- 1. Il potenziale utente i sceglie il servizio  $\mathbf{k}$  e ne trae un'utilità pari a  $\mathbf{U}_{i,t}^{k,0}$
- 2. L'utente i del servizio I decide di passare al servizio  ${\bf k}$ , con un'utilità associata pari a  ${\bf U}_{i,t}^{k,l}$
- 3. L'utente i del servizio I decide di rimanere con il servizio I ottenendo  $\mathbf{U}_{i,t}^{l,l}$
- 4. L'utente potenziale i sceglie di non utilizzare né il servizio in esame né quello dei competitors, ottenendo un'utilità pari a  $U_{i,t}^{0,0}$
- 5. L'utente i del servizio I decide di non utilizzare più nessun servizio e la sua utilità è pertanto  $\boldsymbol{U_{i,t}^{0,1}}$

Per gli scenari 1 e 2 l'utilità è:

$$V_t^{k,l} = V_0^k + \sum_{t'=1}^t \delta_t^k, V_0^k \qquad 1 \neq k; k \neq 0$$

Per lo scenario 3:

$$V_t^{k,l} = V_0^k + \sum_{t'=1}^t \delta_t^k, V_0^k + p$$

p: utilità aggiuntiva dovuta al fatto che l'utente continua a utilizzare il servizio di cui è già utilizzatore

Per gli scenari 4 e 5 l'assunzione è l'abbandono del servizio, di conseguenza l'utilità sarà costante e sarà uguale a:

$$V_t^{k,l} = c, k = 0$$

L'utilità di partenza di un servizio k in t=0 è data da:

$$V_0^k = \beta^k X^k$$

 $X^k$ : vettore delle caratteristiche tecniche del servizio k

 $eta^k$ : vettore delle influenze di ogni singola caratteristica tecnica sulla scelta dell'utente Da queste definizioni è possibile calcolare le singole probabilità per ogni scenario e per ogni servizio.

• La probabilità che un utente potenziale si converta a cliente del servizio k:

$$p_t^{First,0} = \frac{e^{V_t^{k,0}}}{\sum_{k=0}^{N} e^{V_t^{k,0}}}$$

• La probabilità che gli utenti del servizio k inizino ad utilizzare il servizio l:

$$p_t^{\text{Existing,1}} = \frac{e^{V_{l,t}^{k,0}}}{\sum_k^N e^{V_{l,t}^{k,l}}}$$

• La quota di utenti che utilizza il servizio k per la prima volta al tempo t è quindi:

$$S_{t}^{First,1} = \frac{e^{V_{l,t}^{k,0}}}{\sum_{k}^{N} e^{V_{l,t}^{k,l}}} M$$

Dove M sono i potenziali utenti della categoria di servizio

• Infine, la guota di utenti esistenti che adottano il servizio k al tempo t:

$$S_t^{Existing,k,l} = P_t^{Existing,k,l} S_{i,t-1}$$

Il limite che porta con sé il modello è che viene considerata la perfetta informazione dei clienti riguardo tutti i servizi dei competitors.

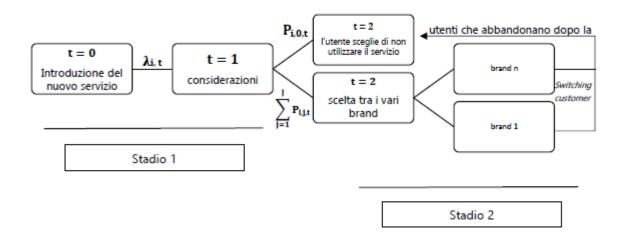
#### 2.2.2 Modello di Landsman & Givon (2010)

Questo modello è stato utilizzato per stimare la diffusione di un nuovo servizio online di una banca commerciale. La sua applicabilità pratica è limitata a settori di servizi molto concentrati dove le alternative che si presentano al consumatore sono in numero limitate e di cui sia possibile reperire tutte le informazioni. In particolare, il settore delle banche commerciali ha a disposizione database molto ricchi sui propri clienti che diventano fondamentali per la definizione dei parametri di state dependance degli utenti. Il carattere innovativo apportato in questo modello è quello di riuscire a individuare un funnel a partire dall'awareness del servizio, alla considerazione dello stesso fino alla decisione di utilizzo.

#### Le ipotesi sono:

- Dato un nuovo servizio introdotto sul mercato, tutti i potenziali utenti possono essere categorizzati in tre stadi decisionali che possono variare nel tempo con probabilità non negative
- Modello a due stadi con istanti di tempo discreti.
- La decisione di considerazione di un servizio è modellizzabile con una hazard function.
- La decisione di sottoscrizione di un servizio è modellizzabile con una funzione logit multinomiale.

È un modello a due stadi:



 $\lambda_{i,t}$ : probabilità che l'utente i al tempo t passi dalla fase di no-consideration alla fase di consideration

 $P_{i,j,t}$ : probabilità che al tempo  $\mathbf{t}$  l'utente scelga il servizio  $\mathbf{j}$ , ossia il tasso di conversione

 $P_{i,0,t}$ : probabilità che l'utente i al tempo t decida di non scegliere nessun servizio

Ogni ramo rappresenta una probabilità di scelta del singolo utente. In particolare, la probabilità  $\lambda_{i,t}$ , ovvero la valutazione delle possibilità, è data da una hazard function:

$$\lambda_{i,t} = f(h_{0t}, \psi(X_t))$$

 $h_{0t}$ : componente che considera il tempo passato dall'introduzione del nuovo servizio, baseline

 $\psi(X_t)$ : parametro correttivo della baseline

 $X_t$ : vettore che conta il numero di potenziali utenti che sono già passati alla fase di consideration

Dopo questa prima fase di consideration, i potenziali utenti valutano le alternative dei servizi presenti sul mercato, e la probabilità di scegliere il servizio j al tempo t sarà data da:

$$P_{j,t} = \frac{e^{V_{j,t}}}{\sum_{j=0}^{J} e^{V_{j,t}}}$$

 $\mathit{V}_{j,t}$ : utilità del potenziale utente nello scegliere l'alternativa j al tempo t

Infine, si definisce la probabilità  $L(\bar{C}, \vartheta)$  che un potenziale utente adotti il servizio a partire dalla fase di *no-consideration*.

C': vettore che rappresenta le decisioni prese da t=1 a t=T

 $\vartheta$ : vettore dei vettori dei parametri stimati, ossia il vettore di parametri di influenza delle variabili di mercato  $\delta$ ; il vettore di peso nella scelta delle caratteristiche  $\beta$  del servizio e il parametro di state dependence  $\rho$ .

$$L(\bar{C}, \vartheta) = \prod_{t=1}^{T} [(1 - CC_t)[P(NC_t | EC_{t-1}, C_{j,t-1}) + CC_t \prod_{j=1}^{J} P(C_{jt} | EC_{t-1}, C_{j,t-1})^{C_{jt}}]$$

 $\mathcal{CC}_t$ : variabile booleana che vale 0 se non viene effettuata nessuna scelta al tempo t, 1 altrimenti

Attraverso questo modello è possibile vedere la quota di  $\mathbf{M}$  che aderisce al servizio nel tempo facendo semplicemente aumentare la  $\mathbf{t}$  nel calcolo della probabilità  $\mathbf{L}(\mathbf{C}',\mathbf{\vartheta})$ .

Il limite principale di questo modello consiste nelle assunzioni delle distribuzioni di probabilità perché possono essere molto diverse in base alla tipologia di servizio analizzata.

## 2.3 Modelli di Grey

Il vantaggio dei modelli Grey è che non necessitano di dati particolarmente precisi, trovano grande applicazione in previsioni che operano con dati ambigui o con poca disponibilità degli stessi.

### 2.3.1 Modello di Chung-sun Lin (2011)

Questo modello è stato utilizzato per stimare la diffusione dei servizi di banda larga di telefonia mobile in Taiwan dal 2005 al 2011, ottenendo un PE% e un R<sup>2</sup> decisamente migliori rispetto ai modelli di diffusione logistica testati sugli stessi dati e con vari parametri diversi. L'aspetto che suscita più interesse in questi modelli è la loro capacità di produrre dei risultati anche con una bassissima disponibilità di dati, fornendo soluzioni risolvibili in forma chiusa.

È un modello no function time, ovvero l'output della fase precedente coincide con l'input di quella successiva. Per implementare il modello è necessario disporre di una serie storica di almeno quattro elementi di dati di diffusione.

Le ipotesi alla base del modello sono:

- La diffusione di un nuovo servizio è descritta da un Grey Model di tipo GM(1,1), cioè con equazioni differenziali di primo ordine e con una variabile predittiva.
- Modello "Non-function time": l'output della fase precedente è l'input della successiva, dunque c'è una costruzione del modello che non è funzione del tempo.
- È necessario disporre di una serie storica di almeno quattro dati di diffusione

Il modello GM(1,1) è descritto come segue:

$$\frac{\mathrm{dX}^{(1)}}{\mathrm{dt}} + \mathrm{aX}^{(1)} = \mathrm{b}$$

a: fattore di crescita delle vendite

b: fattore di influenza grey

X<sup>(1)</sup>: vettore delle vendite per istante di tempo

I parametri a e b vengono stimati usando il metodo dei minimi quadrati non lineare:

$$\begin{split} \widehat{a} &= {a \brack b} = (B^T B)^{-1} \ B^T Y \\ B &= \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \left[ x^{(1)} \left( 1 \right) + x^{(1)} \left( 2 \right) & 1 \\ -\frac{1}{2} \left[ x^{(1)} \left( 2 \right) + x^{(1)} \left( 3 \right) & 1 \\ ... \\ -\frac{1}{2} \left[ x^{(1)} \left( n - 1 \right) + x^{(1)} \left( n \right) & 1 \end{bmatrix} \end{split}$$

$$-\frac{1}{2} \left[ x^{(1)} (n-1) + x^{(1)} (n) \right]$$

EYè il vettore delle vendite istantanee:

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}^{(0)}(2) \\ \mathbf{x}^{(0)}(3) \\ \dots \\ \mathbf{x}^{(0)}(\mathbf{n}) \end{bmatrix}$$

Infine, la stima dei valori cumulati delle vendite è:

$$\hat{\mathbf{x}}^{(1)}(\mathbf{t}+\mathbf{1}) = \left(\mathbf{x}^{(0)}(\mathbf{1}) - \frac{\mathbf{b}}{\mathbf{a}}\right)\mathbf{e}^{-\mathbf{a}\mathbf{t}} + \frac{\mathbf{b}}{\mathbf{a}}$$

Questo modello non presenta un upper bound e quindi può portare a previsioni errate dato che la curva di diffusione tende a infinito. Concettualmente questo rappresenta un errore in quanto il mercato è per definizione un numero finito di potenziali utenti, ma come accennato il suo pregio risiede nella possibilità di essere utilizzato in mancanza di dati e con bassa capacità computazionale.

## Capitolo 3: Business Model di NeN

#### 3.1 Contesto - distribuzione di energia in Italia

L'azienda in esame, NeN Energia, si approvvigiona e distribuisce energia elettrica e gas sul mercato italiano. Prima di fare un focus sull'azienda, è opportuno contestualizzare nel mercato italiano.

In figura viene rappresentato, a partire dal 2012, l'andamento di quattro indici utilizzati per indicare la concentrazione del mercato libero:

- Indice HHI (Herfindal-Hirschman Index): è un indice di concentrazione del mercato calcolato come somma dei valori al quadrato delle quote di mercato di ciascun gruppo societario. Assume valori compresi tra 0 (concorrenza perfetta) e 10.000 (monopolio). Valori inferiori a 1.000 sono comunemente considerati come rappresentativi di mercati concorrenziali, valori superiori a 2.000 sono considerati indicativi di una dinamica concorrenziale critica, mentre valori compresi tra 1.000 e 2.000 evidenziano situazioni da valutare anche con informazioni ed analisi ulteriori rispetto al mero livello dell'HHI.
- Indici C1, C2, C3: rappresentano la quota di mercato detenuta, rispettivamente, dal primo gruppo societario, congiuntamente dai primi due gruppi societari e congiuntamente dai primi tre gruppi societari presenti sul mercato.

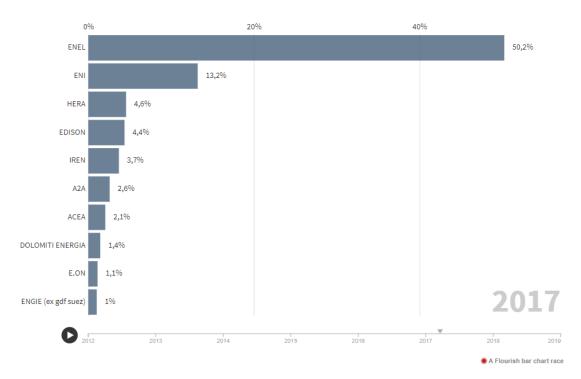
Si è preso in considerazione solamente il settore dei clienti domestici, in quanto quello di maggiore interesse per questa tesi. Come si può osservare dal grafico, i valori dell'indice HHI sono stati molto alti fino al 2017, e hanno iniziato a diminuire dal 2018. È certo che il mercato dell'energia elettrica è concentrato con pochi *player*, ma si può notare una diminuzione della concentrazione in anni recenti. Una causa di questo decremento della concentrazione di *player*s nel mercato può essere trovata nell'abolizione del Mercato Tutelato che avverrà il 1º Gennaio 2023. Al momento, i consumatori hanno la possibilità di scegliere tra il Mercato Tutelato e quello Libero, come già accennato.

Probabilmente, nell'ottica di un passaggio al mercato libero, si è creato uno spazio nel mercato che ha permesso a nuove aziende innovative o di dimensioni ridotte (come quella in esame) di entrare nel mercato. È un cambiamento che può essere considerato di grande rilevanza per il mercato dell'energia.

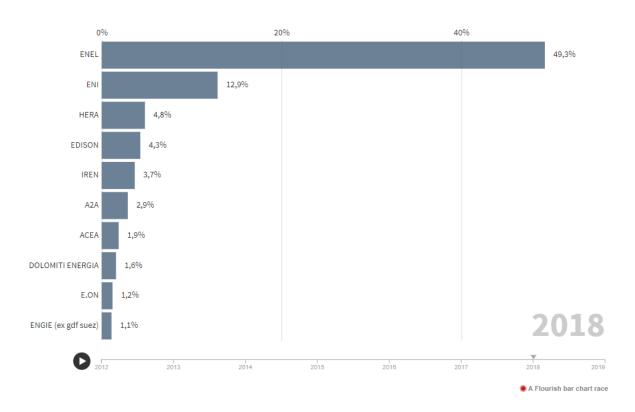
#### Clienti domestici energia ■ C3 ■ C2 ■ C1 ■ HHI 100% 2822 2810 2809 2800 2673 2568 2400 80% 2200 72,8% 73,4% 72,4% 71,4% 69.8% 2000 68,4% 67% 66,3% 64,7% 64,8% 64,6% 63,9% 63% 60% 1800 60,5% 50,5% 50,2% 50,4% 49,8% 49,4% 49,9% 1400 49,3% 48,3% 40% 800 20% 10% 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

Figura 3.1: indici

Nelle Figure 3.2, 3, 4, infatti, si può notare come i primi 10 *players* nel mercato abbiano perso quota di mercato dal 2017 al 2019 (seppure ovviamente si tratti di un delta irrisorio).



Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati dichiarati dagli operatori nell'ambito del monitoraggio retail



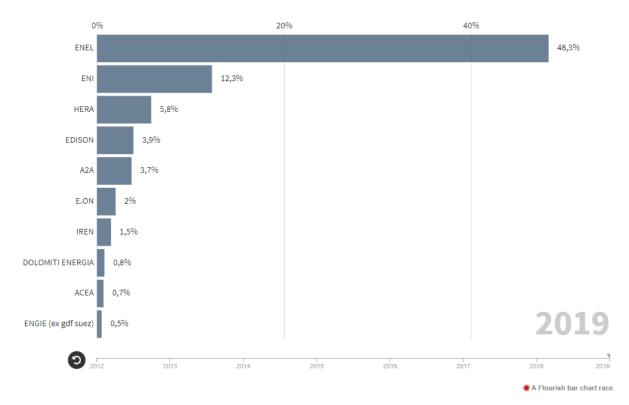


Figure 3.2, 3, 4

Le quote di mercato dei principali player si possono apprezzare anche nella Figura 3.5, in cui viene rappresentata anche la quota di mercato libero dei singoli *players*.

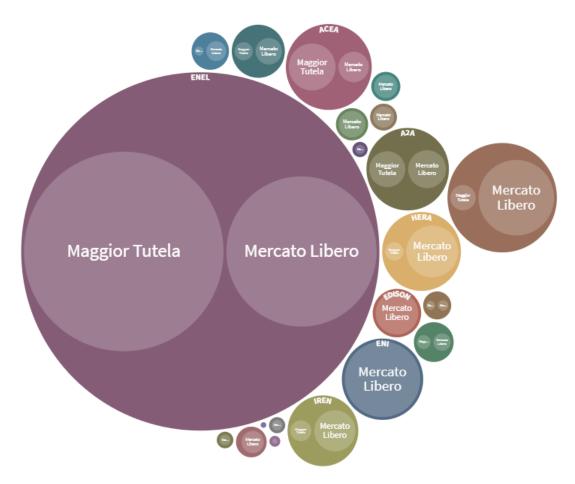


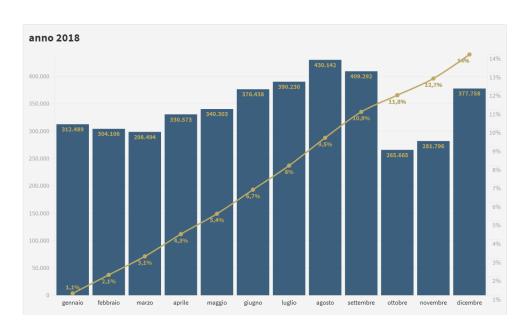
Figura 3.5: market shares mercato energia in Italia

Il servizio di distribuzione dell'energia elettrica è un servizio in abbonamento, per il quale spicca su tutti l'indicatore di abbandono del servizio, il *churn rate*. È un settore che in Italia è concentrato e in mano ad aziende "vecchie", caratterizzato da scarsa innovazione e soggetto a truffe. Per questo motivo, i clienti tendono a sviluppare una sfiducia nei confronti delle aziende che forniscono l'energia, e pertanto a non sviluppare una fedeltà nei confronti dell'azienda che fornisce loro il servizio.

Questa situazione è ben rappresentata dai grafici sottostanti, che evidenziano i cambi fornitore-switching mensili a livello nazionale, distinti per tipologia di cliente connessi in bassa tensione o in media tensione (Domestici, BT Altri usi, MT Altri usi). Vengono riportati

solo quelli relativi ai consumi domestici in quanto di interesse per questa tesi. Inoltre, è rappresentata l'evoluzione all'interno di ciascun anno del tasso di switching rispetto al numero dei punti di prelievo attivi per ciascun mese e tipologia di cliente, fino al calcolo del tasso *switching* annuale.

Nell'ambito degli switching sono conteggiati tutti i cambi di Utente del Dispacciamento (UdD). Pertanto non sono conteggiati i cambi di esercente la vendita che non implichino anche il cambio di UdD (ma solo della controparte commerciale) né il cambio di contratto di fornitura con lo stesso esercente la vendita - Rinegoziazione del contratto.



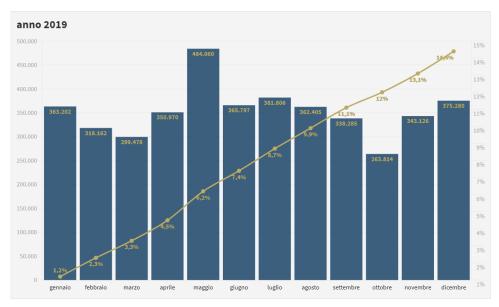


Figure 3.6, 7: cambi fornitore negli anni 2018 e 2019

#### 3.2 Business Model di NeN

NeN è un'azienda nata come *spin-off* di A2A, una tra i primi 10 *player* nella fornitura di energia in Italia. A2A la supporta economicamente nell'attività di marketing, per il resto è totalmente indipendente dalla sua azienda madre. L'azienda si può definire una EnerTech, ovvero un'azienda tech che si basa sul digitale, e che punta a una generazione totalmente *digital*.

#### 3.2.1 Offerta al consumatore

#### 3.2.1.1 Fornitura di energia elettrica

L'azienda fornisce energia elettrica al consumatore. L'approvvigionamento è 100% green per quanto riguarda l'energia elettrica, ovvero l'energia che compra NeN viene fornita solo da produttori che operano nel rispetto delle norme ambientali e in modo totalmente ecosostenibile.

Il gas per definizione non può essere prodotto in maniera ecosostenibile, dunque per mantenere la sua visione di azienda totalmente a supporto dell'ecosostenibilità, NeN si preoccupa di investire in agricoltura ecosostenibile e in alveari.

Il servizio offerto non consiste solamente nella fornitura di energia, ma si accompagna anche alla gestione della *customer care*. Inoltre, ad Aprile 2021 NeN ha introdotto il *Robo*, un dispositivo elettronico da installare in casa che si occupa di monitorare i consumi di ogni elettrodomestico per poi dare suggerimenti in merito (per esempio, può consigliare di cambiare la lavastoviglie in quanto sovradimensionata per il nucleo familiare) al fine di ottimizzare il consumo di energia elettrica.

Il servizio di fornitura di energia elettrica dei *competitor* viene fatturato ogni due mesi e successivamente all'usufrutto dello stesso. NeN fattura il servizio di fornitura di energia a inizio mese, esattamente come fanno le aziende di telefonia mobile.

Già da questo rappresenta un modo innovativo e diverso di concepire il servizio di fornitura di energia elettrica, che così si posiziona nelle spese del cliente al pari degli

abbonamenti periodici (mensili) che ha sottoscritto. Inoltre, coerentemente con questo schema di fatturazione, NeN fattura una rata fissa al cliente.

La rata fissa pagata per il servizio viene calcolata per il singolo cliente da un algoritmo sulla base del suo storico di consumi (fornito a NeN dal cliente stesso in fase di sottoscrizione), e rimane fissa per un anno. Durante l'anno in corso, il cliente potrà costantemente monitorare i suoi consumi dall'app (elemento centrale dell'offerta di NeN), e capire se sono in linea con quelli previsti dalla rata fissa. A fine anno, infatti, la rata verrà ricalcolata sulla base degli effettivi consumi dell'anno precedente.

#### 3.2.1.2 Robo

Il *Robo* è un piccolo dispositivo introdotto da NeN Energia ad Aprile 2021. Se il cliente lo richiede, è possibile installarlo in casa per monitorare i consumi in modo preciso e approfondito, per svelare lo stato di salute degli elettrodomestici e per capire come utilizzare al meglio l'energia.

Grazie a una pinza amperometrica che si collega al cavo di fase (cavo che "trasporta" l'elettricità nell'abitazione), il dispositivo può ottenere dati precisi e puntuali sui consumi. Dopo un periodo di apprendimento, il *Robo* procede all'interpretazione dei dati e alla comunicazione dei risultati all'utente. In *Figura 3.9* esempi dell'interfaccia dell'app.







Figura 3.9: interfaccia app NeN

#### 3.2.1.3 Fornitura di Gas

Oltre alla fornitura di energia elettrica, NeN fornisce anche gas. Diversamente dall'energia elettrica, non è possibile approvvigionarsi di gas prodotto in modo ecosostenibile, ovviamente, ma per compensare l'azienda si impegna investendo in alveari e in iniziative sostenibili similari.

#### 3.2.1.4 App

L'app è un elemento fondamentale dell'offerta del servizio offerto da NeN al cliente. Le app dei concorrenti sono piuttosto limitate nelle funzioni, il loro ruolo è marginale e i clienti tendono a non usarle. L'app di NeN è invece molto sfruttata dal cliente (il 65% di chi ha sottoscritto il contratto di fornitura del servizio ha scaricato l'app), che viene portato a usare esclusivamente questa per interfacciarsi con l'azienda.

Infatti, l'app segue il cliente sin dalle fasi iniziali degli step dell'acquisizione: il cliente sottoscrive il contratto direttamente dall'app, caricandovi tutti i documenti necessari. Attraverso questa può monitorare i suoi consumi di energia e risolvere qualsiasi dubbio o problema attraverso una chat con un operatore dell'azienda. Oltre a questo, l'app permette anche di mappare i consumi dei singoli elettrodomestici presenti in casa grazie al *Robo*.

Il successo dell'app dipende chiaramente dalla customer base, che verrà approfondita in seguito.

#### 3.2.2 Clienti

#### 3.2.2.1 Tipologia di clienti

È un'azienda innovativa, giovane, che punta molto sul digitale. Già solamente da questa premessa si capiscono alcuni tratti del cliente *target* di NeN: i clienti tipo sono *millennials* (nel dimensionamento del mercato verranno indicate le caratteristiche di questo sottoinsieme della popolazione) che vanno per la prima a volta a vivere in autonomia e cercano il contratto di energia elettrica.

Sono nativi del digitale, preferiscono usare i messaggi piuttosto che le chiamate; hanno quindi dimestichezza con il mondo *digitale* e sono utenti attivi *online*, che si tratti del gruppo Facebook della società con cui hanno stipulato il contratto di fornitura o della suddetta applicazione.

Il target rimarrà sempre uguale nel tempo, le caratteristiche del consumatore target di NeN non cambieranno, ma l'età non sarà più un fattore impattante (il ricambio generazionale farà sì che tutta la popolazione diventi a un certo punto nativa digitale).

Al momento, la customer base è suddivisa come in tabella.

Fascia d'età	% della clientela di NeN

18-34	27 %
35-49	39%
50-64	22%
65+	12%

Ci si potrebbe aspettare che le percentuali delle ultime due fasce siano minori, ma bisogna puntualizzare che la maggior parte delle due fasce in questione è arrivata a conoscere NeN tramite il portale dell'Arera che si occupa di confrontare i fornitori di energia e gas.

In particolare, NeN è competitiva sul prezzo del gas (ma non su quello dell'energia elettrica), e di conseguenza viene preferita in un confronto che si basi solo sul prezzo. Le

fasce 50 - 64 e 65+ sono quindi per la maggioranza costituite da *price seeker*, che scelgono esclusivamente la fornitura del gas (ma non quella dell'energia elettrica perché l'azienda non è competitiva sul prezzo).

Altre informazioni sui clienti sono per esempio:

- 30% donne, 70% uomini: tuttavia questi dati non sono propriamente attendibili in quanto si basano sugli intestatari dei contratti, che spesso non corrispondono agli usufruttuari del servizio; inoltre, la discriminazione per genere non è sensata né interessante per NeN e per il settore;
- Il 55% dei contratti prevedono fornitura di elettricità, il 45% gas;
- Geograficamente, la customer base si presenta come in tabella (dati mancanti sono dovuti a bassissima percentuale o ad assenza nei territori non citati):

Regione	% della clientela di NeN
Lombardia	31%
Piemonte	11%
Lazio	8%
Veneto	8%
Emilia-Romagna	7%
Campania	3%
Altre zone	32%

#### 3.2.2.2 Dimensionamento del mercato

Il dimensionamento del mercato potenziale per NeN viene fatto a partire da diverse ipotesi, alcune delle quali già introdotte precedentemente.

La popolazione in esame è quella italiana, dato che l'azienda opera sul territorio italiano. Secondo i dati Istat, la popolazione italiana ammonta a 59.257.566 persone al 1° Gennaio 2021. Per settorializzare meglio, viene considerata divisa in fasce d'età come in tabella.

Generazione	Range data di nascita	Età	Popolazione 2021
	(da-a)		
SENIOR	1926 - 1945	76 – 95	6.380.794
BABY BOOMER	1946 - 1965	56 - 94	15.048.242
GENERAZIONE X	1966 – 1980	41 – 55	13.758.389
MILLENIAL o	1981 – 1995	26 - 40	9.973.553
GENERAZIONE Y			
GENERAZIONE Z o I-GEN	1996 - 2015	6 – 25	11.302.745

Essendo un'azienda digital, NeN si orienta verso utenti giovani. Di conseguenza, sicuramente non saranno appartenenti alla generazione Senior. Inoltre, dalla Generazione Z bisogna escludere tutte le persone con meno di 18 anni, in quanto non aventi diritto a intestarsi un contratto.

Di conseguenza, si possono calcolare potenziali utenti di NeN partendo dalla popolazione dai 18 ai 45 anni, ovvero corrispondente a 18.847.574 persone (*TAM – Total Addressable Market*).

Successivamente, si procede a calcolare il *SAM – Served Available Market*, ossia il mercato potenziale, scremando dal TAM la parte di popolazione attiva sul web. Infatti, circa l'84% della popolazione italiana è attiva sul web. Di conseguenza, si riduce il mercato a un SAM di 15.831.962 persone.

Infine, è chiaro che in un nucleo familiare, solo un membro sarà intestatario di un contratto di fornitura di energia, dunque l'ultima scrematura avviene considerando il numero di nuclei familiari. Dai dati Istat si sa che su tutta la popolazione si hanno circa 25.592.000 di nuclei familiari, ovvero circa il 43,2% rispetto alla popolazione.

Applicando questa percentuale al SAM si ottiene il numero di nuclei familiari di persone comprese tra i 18 e i 45 anni, attive sul web. Il *SOM - Serviceable Obtainable Market* corrisponde quindi a 6.837.465 persone (Figura 3.10).

Un'alternativa è quella di considerare il numero di punti fornitura invece che i nuclei familiari: in Italia i punti di prelievo di utenti domestici sono 29.543.000, ovvero il 49,9% della popolazione italiana. Applicando questa percentuale al SAM, si ottiene un mercato potenziale di 7.893.062 persone. Tuttavia, si è scelto di non utilizzare questo secondo metodo in quanto l'azienda ha stimato un mercato potenziale di circa 5 Mln di utenti, quindi sembra più sensato utilizzare un numero che si avvicini alla stima che ha fatto l'azienda.

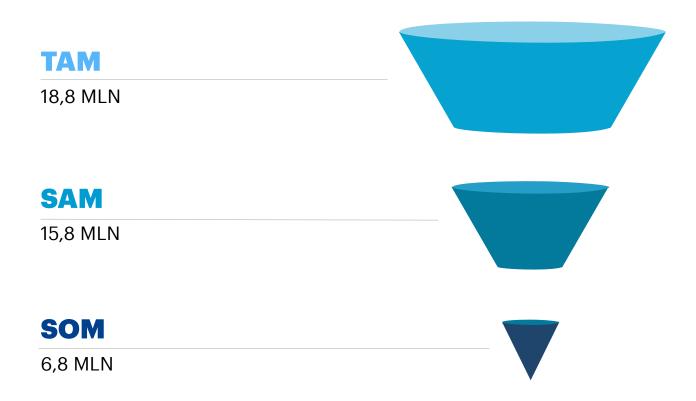


Figura 3.10: Dimensionamento del mercato, TAM, SAM & SOM

#### 3.2.3 Marketing Mix

NeN è un'azienda estremamente giovane, in fase embrionale, favorita dal supporto di A2A per quanto riguarda i fondi da stanziare per il marketing. In questa fase, il marketing è una componente fondamentale dell'attività aziendale. I 4 pilastri del marketing (Prodotto, Prezzo, Distribuzione; Promozione) vengono così gestiti da NeN:

- Prodotto: il prodotto offerto è il servizio di fornitura di energia elettrica e gas.
   Questo si accompagna alla gestione dei clienti, attraverso l'app, il gruppo
   Facebook dedicato, la community e al Robo che fa parte dell'offerta;
- Prezzo: il prezzo non è competitivo, l'azienda non lo usa come driver per lo switch. Il cliente non deve adottare il servizio a causa del suo prezzo competitivo, ma a causa del suo allineamento con i valori dell'azienda e con il modello. Ovvero, il cliente target non è un cliente per il quale il prezzo è la determinante nella scelta della società con cui sottoscrivere un contratto, non è sensibile al prezzo. Il prezzo fissato da NeN è poco più alto dei competitor, ma non così alto da non poterlo accettare come compromesso. I benefici dell'approccio digital e del servizio innovativo che offre l'azienda sono studiati per supplire alla differenza di prezzo;
- **Distribuzione**: la distribuzione avviene attraverso i canali tradizionali, il settore e il tipo di servizio non permette uno scostamento da questo modello distributivo;
- Promozione: l'azienda non ha investito in modo cospicuo in copertura televisiva, in quanto il target utilizza prevalentemente altri canali. Infatti, essendo il target orientato sui social, la promozione ha sfruttato quasi esclusivamente i canali social (soprattutto Instagram). In particolare, l'azienda ha sviluppato collaborazioni con influencers sul territorio italiano. Inoltre, altri canali sono i cartelloni fisici pubblicitari e quello creato dalla promozione member get member (il 25% dei clienti è entrato grazie a questa promozione).

#### 3.2.4 Ciclo produttivo – schema costi e ricavi

L'azienda si inserisce, come accennato, in un settore vecchio e privo di innovazione. Trattandosi di fornitura di energia, il servizio è categorizzabile come servizio in abbonamento. Le altre aziende del settore energia erogano il servizio prima di incassare il dovuto corrispettivo, cosa che avviene solitamente il mese successivo all'erogazione dello stesso.

Infatti, il periodo fatturato è composto da due mesi, e viene richiesto il pagamento del corrispettivo dovuto nel mese successivo a questo periodo (schema in Figura 3.11).



Figura 3.11: schemi di incasso di NeN VS altre aziende

NeN segue uno schema di incasso diverso, nel quale i ricavi precedono i costi. Ovvero, lo schema che ha adottato NeN è del tutto simile a quello adottato da aziende di telefonia mobile: il pagamento del dovuto avviene a inizio del periodo fatturato, che corrisponde a un mese.

Questo schema per NeN si traduce in certezza di incassare il credito e anticipo dei costi che dovrà sostenere per erogare il servizio. Inoltre, a livello puramente di cassa, si traduce in un vantaggio alimentato anche dal periodo di fatturazione breve (un mese invece che due).

I vantaggi di questo schema di pagamento sono dunque:

- Non esiste variabilità nei ricavi, se non avviene l'incasso il servizio non verrà erogato e quindi non ci saranno costi da recuperare;
- Non esiste variabilità nei costi, si sa esattamente quali clienti verranno serviti.

#### i principali **costi** sono:

- Costo acquisizione cliente: comprende tutti i costi di marketing, come pubblicità, sconti member get member;
- Costo gestione clienti: comprende la customer care, lo staffing. Inoltre, a turno i dipendenti spendono mezza giornata a rispondere in chat e al telefono per la gestione delle problematiche dei clienti. Questo serve anche perché tutti gli attori dell'azienda abbiano piena informazione del punto di vista dei clienti. Tuttavia, il costo della customer care è molto minore di quello dei concorrenti, in quanto si punta al self service: il cliente digitale è propenso a risolvere i problemi in modo autonomo;
- Compravendita dell'energia;
- Sistemi IT: è il costo maggiore, comprende anche la procedura di inserimento della bolletta sul sito (per il calcolo della rata fissa bisogna inserire le bollette precedenti di altri operatori sul sito);
- Interazioni con i distributori di energia, che sono i fornitori.

# Capitolo 4: Scelta dei modelli di diffusione

## 4.1 Confronto Disponibilità Dati – Capacità Computazionale

Dopo aver analizzato i maggiori modelli di diffusione dell'innovazione, si procede alla scelta di quali utilizzare per la previsione.

Inizialmente, si può effettuare un primo confronto sulla difficoltà di applicazione e la disponibilità di dati necessari per l'implementazione di un modello.

Per questo confronto, si è costruita una matrice a doppia entrata che riporta in ascissa la capacità computazionale e sulle ordinate la disponibilità dei dati.

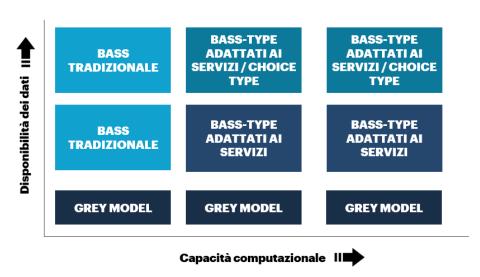


Figura 4.1: Confronto Disponibilità Dati - Capacità Computazionale

Come già introdotto, il vantaggio dei modelli Grey è che non necessitano di un'elevata mole di dati, ma vengono utilizzati per fare analisi più generiche sul mercato rispetto a quella che si propone di fare questa tesi, in quanto mancanti di un *upper bound*, che comporta una sovrastima dei risultati. Inoltre, sono applicabili su un numero ristretto di dati e stimano un parametro che li mette in relazione tra loro. Per queste ragioni, i modelli Grey vengono esclusi dalle possibilità.

I modelli *choice-type*, invece, necessitano una maggiore mole di dati e sono difficilmente applicabili in quanto richiedono un'elevata capacità computazionale e *software* dedicati. Pertanto, non verranno applicati in questo lavoro di tesi.

Di conseguenza, la scelta ricade sui modelli *Bass-type*. In base all'analisi dei dati si deciderà quale modello applicare.

#### 4.2 Scelta in base all'andamento dei dati

Una volta deciso di usare modelli appartenenti alla famiglia *Bass-type*, si è cercato di capire quali potessero essere utilizzati in base all'andamento dei dati sulle vendite forniti dall'azienda.

#### 4.2.1 Dati forniti

I dati che ha fornito l'azienda si riferiscono al periodo dal 18 marzo 2020 (giorno della prima sottoscrizione di contratti) al presente (18 Giugno 2021). L'azienda è giovanissima, quindi i dati sono stati forniti in modalità giornaliera per potere avere una mole considerevole da cui partire per l'interpolazione e la modellizzazione.

Il grafico delle vendite reali (sottoscrizioni giornaliere meno annullamenti giornalieri) si può apprezzare in figura 4.2.

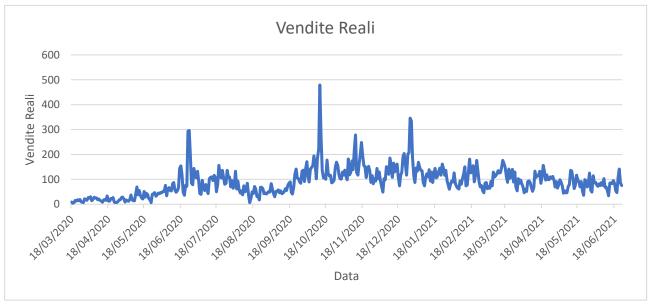


Figura 4.2: Dati di sottoscrizioni giornaliere

#### 4.2.2 Individuazione di possibili trend e patterns

Osservando l'andamento dei dati forniti, si possono evidenziare problematiche nell'individuare possibili *trend* o *pattern*. Ovvero, non si può escludere che esista un *trend* o una stagionalità nella domanda del servizio, ma non è possibile individuarla studiando questi dati. In particolare, le ragioni per cui non si individuano comportamenti non casuali sono diverse:

- o **Pochi dati**: per una previsione efficace bisognerebbe avere dati di vendita di tre/cinque anni, in questo caso se ne hanno solo per un anno;
- Nascita in periodo COVID: in aggiunta all'esiguità della quantità di dati forniti, l'azienda è nata durante il periodo di *lockdown* in Italia dovuto alla pandemia in atto da Marzo 2020 di COVID-19. Questo si traduce in un comportamento anomalo dei consumatori, che hanno cambiato radicalmente le proprie abitudini di vita e d'acquisto. Di conseguenza, i dati sono certamente viziati dalle circostanze e non interamente affidabili;
- o Momento del ciclo di vita del servizio: precedentemente in questa tesi sono stati presentati gli *step* del ciclo di vita di un prodotto/servizio. Il servizio in questione è appena all'inizio del ciclo di vita, dunque la crescita nelle vendite è probabilmente dettata da un *boost* dovuto all'inizio di una diffusione più veloce e cospicua a causa dell'introduzione del nuovo servizio nel mercato;
- o **Azioni di marketing**: l'azienda ha intrapreso azioni di marketing, particolarmente consistenti a intermittenza, che hanno influenzato la domanda in maniera non indifferente. Di conseguenza, i picchi possono essere stati causati anche da questo fattore.

Alla luce di queste considerazioni e dell'andamento dei dati visualizzato in Figura, sono stati esclusi i modelli che contemplano stagionalità. Si è deciso di procedere con l'interpolazione dei dati attraverso il modello di Bass tradizionale e il modello di Libai, Muller & Peres, che concettualmente sembra più che pertinente, in quanto ideato per studiare la diffusione di servizi innovativi di telefonia mobile (business model estremamente simile a quello di NeN).

## Capitolo 5: Applicazione dei modelli e analisi dei risultati

In questo capitolo viene descritto il processo di applicazione dei modelli e vengono analizzati i risultati ottenuti.

#### 5.1 Inizializzazione dei parametri di diffusione

Al fine di inizializzare i modelli, è stato necessario stimare i parametri di innovazione  $\mathbf{p}$  e di diffusione  $\mathbf{q}$ .

I dati utilizzati, che corrispondono a 464 giorni, sono stati aggregati settimanalmente, per un totale di 67 settimane come base dati. Si è ragionato sull'aggregazione mensile, ma i dati sono in numero ridotto e tale raggruppamento avrebbe viziato l'analisi.

La stima è stata fatta eseguendo un'analisi di regressione su Excel usando rispettivamente 52 e 67 periodi. In particolare:

- Variabile dipendente y(t)=n(t), ossia le vendite istantanee settimanali
- $x_1 = [M N(t)]$

$$- \quad x_2 = \frac{N(t)[M-N(t)]}{M}$$

I parametri a e b ottenuti rispecchiano effettivamente **p** e **q**:

$$y(t) = ax_1 + bx_2 + \varepsilon(t)$$

$$n(t) = p [M - N(t)] + q \frac{N(t)[M - N(t)]}{M}$$

Dove M è il mercato potenziale che è stato stimato, N(t) sono le vendite cumulate nel periodo t (ogni periodo è una settimana), n(t) le vendite istantanee in t.

I risultati delle due inizializzazioni sono in Tabella:

N	52	67
R <sup>2</sup> Adjusted	82,07 %	78,85 %
р	0,00005274238	0,00006946448
q	0,02090302253	0,00814893740

Considerando l' $R^2$  Adjusted, che rappresenta la percentuale di variabilità spiegata dalla regressione, si fa riferimento ai parametri stimati dalla regressione utilizzando 52 periodi, per poter usare un modello che presenti minor discrepanza possibile tra i valori calcolati effettivi e quelli previsti.

Il parametro **p**, molto più piccolo del parametro **q**, mostra come la diffusione di questo servizio sia più influenzata dal passaparola che dal grado di innovazione legato alle caratteriste tecniche. Ciò è intuibile, infatti come è stato già detto, il 25% della customer base di NeN è stata portata dall'iniziativa member get member, quindi in effetti dal passaparola.

Questi parametri saranno utilizzati per inizializzare i modelli descritti nei paragrafi successivi.

#### 5.1.1 Modello di Bass tradizionale

Partendo dalle stime dei parametri  $\mathbf{p}$  e  $\mathbf{q}$ , attraverso il software SPSS è stato applicato il modello di Bass tradizionale su 67 periodi e si sono confrontati i risultati con l'andamento effettivo.

I parametri stimati dal software sono apprezzabili in Tabella, l'R² è solamente dell'11,3%.

Stime dei parametri

Parametro	Stima	Errore	Limite	Limite
		Standard	inferiore	superiore
			confidenza al	confidenza al
			95%	95%
p	0,00006917121	0,000009888	<b>95%</b> 0,000004942	<b>95%</b> 0,000008892

Utilizzando i parametri stimati con 67 periodi, l' $\mathbb{R}^2$  è stato sempre dell'11,3%, e le stime sono risultate quasi identiche.

Infatti, si è effettuato un confronto delle vendite istantanee e cumulate effettive, come riportato dai dati in possesso, con quelle previste dal modello di Bass, utilizzando i parametri individuati dalla regressione su 52 periodi, in quanto è quella che ha portato un  $R^2$  maggiore.

Per verificare che il modello di Bass tradizionale rappresentasse al meglio le vendite istantanee e cumulate sono state utilizzate le seguenti formule:

$$n(t) = M \frac{p (p+q)^2 e^{-(p+q)t}}{(p+qe^{-(p+q)t})^2}$$

$$N(t) = M \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{p}{q} e^{-(p+q)t}}$$

Nelle Figure 5.1 e 5.2, si possono osservare i confronti tra vendite istantanee e vendite cumulate effettive e previste.

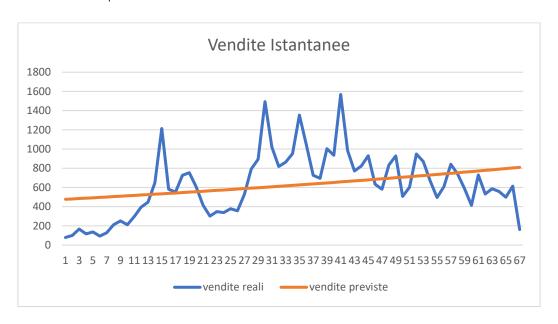


Figura 5.1: Vendite Istantanee reali e previste

Per le vendite cumulate, SPSS ha individuato i parametri in tabella.

#### Stime dei parametri

Parametro	Stima	Errore	Limite	Limite
		Standard	inferiore	superiore
			confidenza al	confidenza al
			95%	95%
р	0,01589668962	0,001404818	0,013091072	0,018702306
q	0,00005646415	0,000000248	0,000051493	0,000061434

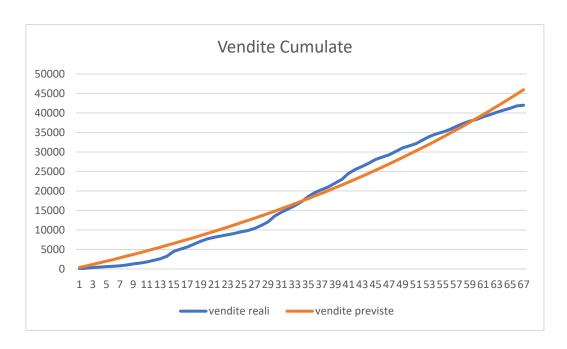


Figura 5.2: Vendite cumulate reali e previste

#### 5.1.2 Modello di Libai, Muller & Peres

Partendo sempre dalle stime dei parametri **p** e **q** calcolati dalla regressione con 52 periodi, si è fatta una stima dei parametri del modello di Libai, Muller & Peres per poi applicarli nella previsione.

Inoltre, per inizializzare il modello serve anche un valore stimato di *churn rate*  $\delta$ , che è stato calcolato partendo dai dati forniti dall'azienda.

L'azienda ha fornito dei dati di *churn*, e dunque di abbandoni, giornalieri. Il singolo *churn* rate giornaliero è stato calcolato come *churn* giornalieri su sottoscrizioni giornaliere come segue:

$$Churn rate_{daily} = \frac{Churn_{daily}}{Sottoscrizioni_{daily}}$$

Successivamente *churn rate* giornalieri sono stati aggregati in dati settimanali, per allinearli ai periodi considerati come segue:

$$Churn rate_{weekly} = \frac{\sum Churn_{daily}}{7}$$

Infine, per ottenere un unico indice totale da usare nel software SPSS, il *churn rate* è stato rapportato ai periodi totali, quindi è stata fatta una grande media:

$$Churn rate_{tot} = \frac{\sum Churn_{weekly}}{67}$$

Inoltre, gli altri parametri sono stati calcolati con le seguenti formule:

$$M' = M \frac{\Delta + \beta}{2q(1 - \delta)}$$

$$p' = \frac{\Delta - \beta}{2}$$

$$q' = \frac{\Delta + \beta}{2}$$

$$\Delta = \sqrt{\beta^2 + 4q(1 - \delta)p}$$

$$\beta = q(1 - \delta) - p - \delta$$

Di conseguenza, i parametri con cui è stato inizializzato il modello di Libai, Muller & Peres su SPSS sono quelli in tabella:

N	52 periodi
М	6.837.465
р	0,000052742380932
q	0,020903022534775
δ	3,636%
M'	22081,22926
p'	0,016331708
q'	0,000065050914
Δ	0,016396759
β	-1,626665686646230

Questi parametri sono serviti per inizializzare il modello su SPSS.

In particolare, con un  $\mathbb{R}^2$  del 18,3% sono stati individuati i seguenti parametri per le vendite istantanee:

#### Stime dei parametri

Parametro	Stima	Errore	Limite	inferiore	Limite	superiore
		Standard	confidenza	al 95%	confidenz	za al 95%
р	0,00006594685	0,000011903	0,00004216	66	0,000089	9727
q	4,28772343621	47,20220910	-90,009529	4	98,58497	631
δ	0,8084	1,740360926	-2,66831332	)	4,2852279	934

Sono state poi applicate le seguenti formule per confrontare le vendite istantanee e cumulate:

$$n(t) = p[M - N(t)] + q \frac{(1 - \delta)N(t)}{M}[M - N(t)] - \delta N(t)$$

$$N(t) = M' \frac{1 - e^{-(p'+q')t}}{1 + \frac{p'}{q'}e^{-(p'+q')t}}$$

Nel grafico in Figura 5.3 si osserva il confronto tra le vendite reali e quelle previste dal modello di Libai per i 67 periodi in esame.

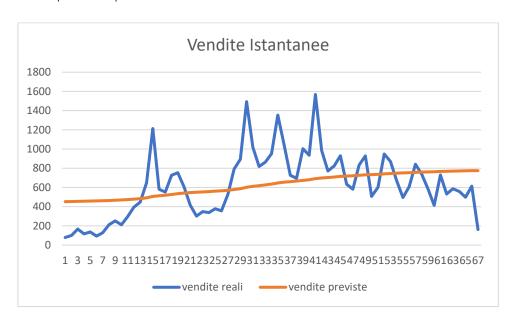


Figura 5.3: Vendite istantanee reali e previste

Successivamente, è stato fatto lo stesso procedimento per le vendite cumulate. L'output di SPSS ha fornito le seguenti stime dei parametri per il modello, con un  $R^2$  del 99,9%:

#### Stime dei parametri

Parametro	Stima	Errore	Limite	Limite
		Standard	inferiore	superiore
			confidenza al	confidenza al
			95%	95%
р	0,00005274238	0	0,000052742	0,000052742
q	0,02090302253	0	0,020903022	0,020903022
δ	0,03636	0	0,03636	0,03636
M'	46560,287544	540,925582	45478,6399	47641,9350
p'	0,07502384692	0,00180965	0,07140520	0,07864248
q'	0,00344762362	0,00010228	0,00324310	0,00365214

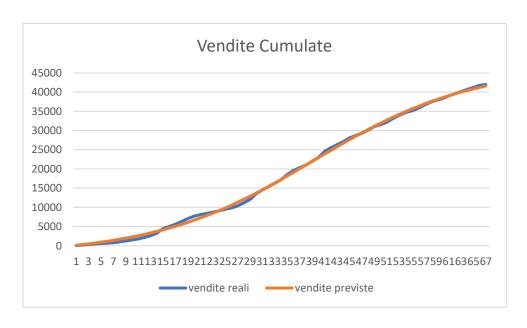
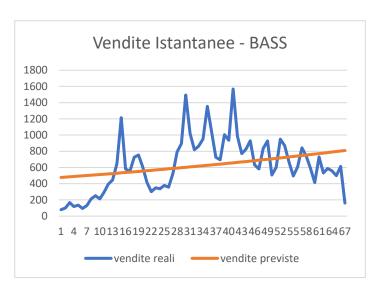


Figura 5.4: vendite cumulate reali e previste

#### 5.1.3 Scelta del modello e previsione futura

Alla luce dei risultati ottenuti, il modello scelto per effettuare la previsione è quello di Libai, Muller & Peres in quanto interpola meglio i dati, come si può apprezzare nei grafici di confronto.



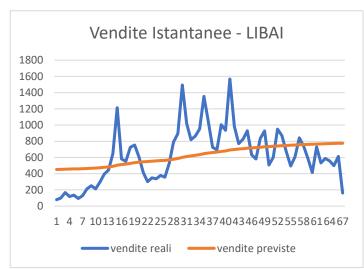
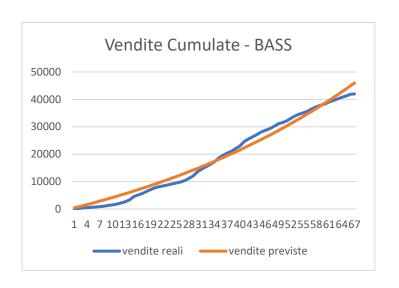


Figure 5.5, 5.6: confronto tra i modelli di Bass e Libai, vendite istantanee



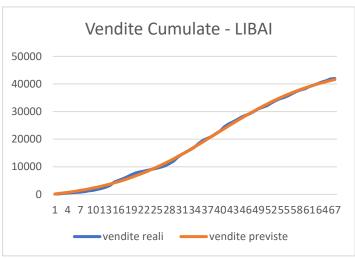


Figure 5.7, 5.8: confronto tra i modelli di Bass e Libai, vendite cumulate

Infatti, il modello sembra cogliere meglio rispetto a quello di Bass le flessioni nell'andamento.

Per quanto riguarda la previsione, si è scelto di svolgere previsioni a 28 e 32 periodi. I parametri del modello sono dunque quelli riportati in tabella.

М	6837465
р	0,0000659468569127978
q	4,28772343621572
δ	80,846%
M′	46560,28754
p'	0,0750238469264213
q′	0,00344762362587201

Di seguito le previsioni per 32 periodi delle vendite istantanee e di quelle cumulate. Il modello prevede quindi fino all'ultima settimana di Gennaio 2022.

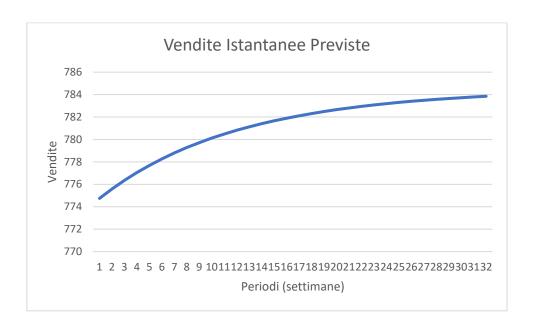


Figura 5.9: Vendite istantanee previste per 32 periodi (settimane)

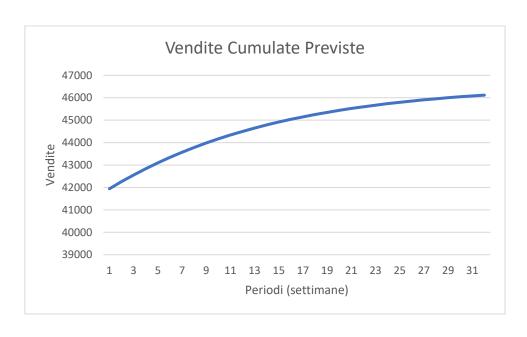


Figura 5.10: Vendite cumulate previste per 32 periodi (settimane)

### Conclusioni

Con il presente lavoro di tesi si è cercato di studiare il motivo per cui è difficile spiegare la diffusione di un servizio innovativo nel mercato. In particolare, dopo una prima introduzione in cui è stata approfondita la differenza tra prodotti e servizi, è stata trattata l'innovazione nella storia dei modelli e le problematiche che accompagnano lo studio della stessa.

Successivamente è stata condotta una ricerca al fine di riportare i modelli per la previsione della diffusione di un servizio. Sono stati analizzati i modelli presenti in letteratura evidenziandone vantaggi e svantaggi al fine di poterli discriminare per capire quale meglio si adattasse al caso in esame.

È stato poi esposto il contesto in cui opera l'azienda in questione, NeN Energia, introducendo considerazioni di natura economica e strategica riguardo al posizionamento e al business model. Ciò è stato utile per stimare il dimensionamento del mercato potenziale a cui può ambire l'azienda e per capire quale modello si adattasse meglio alla tipologia di servizio e di azienda.

Dopo una prima selezione dei modelli basata su criteri di disponibilità dei dati e capacità computazionale, sono state escluse le famiglie di modelli *Grey* e *Choice-type*. La scelta dunque è ricaduta tra i modelli della famiglia *Bass-type*.

Il secondo criterio di selezione si è basato sullo studio dei dati forniti dall'azienda, i quali sono stati analizzati per comprendere le ragioni di picchi o di eventuali *trend*.

I problemi riscontrati in questa fase dell'analisi sono relativi all'esiguità dei dati di cui dispone l'azienda, avendo solamente un anno di vita, e alla poca accuratezza dei dati stessi. In particolare, i dati sono certamente affidabili numericamente, ma l'andamento della domanda è stato viziato e influenzato dal particolare momento storico (l'azienda è nata a Marzo 2020, in pieno inizio della situazione di *lockdown* in Italia e nel mondo a causa della pandemia di COVID-19), dal fatto che il servizio si trova all'inizio del suo ciclo di vita, e da azioni di marketing che hanno spinto la domanda. Tuttavia, l'impatto del

COVID non si può definire rilevante nel settore dell'energia elettrica rispetto ad altri settori.

Con le dovute premesse si è poi iniziata l'analisi stessa. I modelli da usare sono stati individuati in Bass tradizionale e Libai, Muller & Peres. I modelli che contemplano la stagionalità sono stati esclusi in quanto i dati non suggerivano andamenti di questo tipo. In particolare, il modello di Libai, Muller & Peres è stato scelto in quanto sviluppato appositamente per studiare la diffusione di un servizio di telefonia mobile, che è un modello di business estremamente affine a quello di NeN.

Inizialmente è stata eseguita una regressione per stimare i parametri da inserire nel software SPSS e potere così interpolare i dati con i modelli scelti (Bass tradizionale e Libai, Muller & Peres). Le prove di regressione sono state eseguite su periodi di 52 e 67 settimane, e la scelta è ricaduta sulla regressione che presentava l'indice R² Adjusted più alto (indice che rappresenta la percentuale di variabilità spiegata dalla regressione), ovvero quella eseguita con 52 periodi. Successivamente sono stati confrontati i dati reali con le previsioni effettuate dai modelli.

In base a questo confronto, la scelta è potuta ricadere su un modello in particolare: Libai, Muller & Peres, che interpolava al meglio l'andamento della domanda.

È difficile immaginare come l'ultimo anno abbia impattato sul settore energetico e abbia influenzato gli *switch* di contratti. Certamente non è stato uno dei settori più colpiti, in quanto l'energia elettrica è una utility, un bene di prima necessità.

I risultati della tesi sono stati quanto mai positivi: l'approccio usato a livello di metodo e il dimensionamento del mercato sono stati approvati dall'azienda. Inoltre, il mercato potenziale raggiungibile stimato dalla tesista, e quindi l'oggetto del lavoro di tesi, corrisponde a quello che Bain, nota azienda di consulenza, ha stimato per NeN energia. Di conseguenza, anche i risultati del lavoro sono stati accolti dall'azienda con successo.

Nell'interesse dell'azienda, sarebbe ottimale ripetere lo studio a distanza di un anno o due, in modo da usare più dati per l'analisi e ottenere risultati più accurati.

## Bibliografia

Cantamessa M., Montagna F.; Management of Innovation and Product Development; Torino; Springer; 2016

Hauknes J.; Services in Innovation – Innovation in Services; Oslo; STEP Group; August 1998

Libai B., Muller E., Peres R.; The Diffusion of Services; Journal of Marketing Research; April 2009

Kun-Huang Huarng, Tiffany Hui-Kuang Yu, Wenhsiang Lai; Innovation and diffusion of high-tech products, services, and systems; Taiwan; Journal of Business Research; 2015

## Sitografia

ARERA - Indici di concentrazione del mercato libero

ARERA - Primi 10 operatori - clienti domestici mercato libero

ARERA - Cambi fornitore

https://www.ansa.it/pressrelease/lifestyle/2020/11/30/italia-piu-smartphone-che-abitanti-il-panorama-digitale-2020 f8f9d1a2-3895-4f87-b9fc-6af8ddaf5c48.html

https://www.arera.it/it/dati/eem51.htm

http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=18460

## Ringraziamenti

Senza dubbio la prima persona da ringraziare è la mia relatrice, la Professoressa Francesca Montagna, perché mi ha dato fiducia senza nessuna certezza e nessuna buona ragione per farlo. Sono felice anche perché so che non è stata mal posta.

Ringrazio Mia, che mi ha seguito in questa tesi sopportando il tempo che ho tolto alle sue vacanze in giro per l'Italia col fidanzato. È una prova di amicizia forte.

Dopo alcuni anni di Politecnico, sento che dovrei ringraziare ogni persona con cui ho parlato e mi sono interfacciata, nel bene e nel male. Il Politecnico di Torino è stata la causa delle mie maggiori ansie e malumori, ma anche il posto in cui mi sono sentita sempre stimolata e ho conosciuto alcune delle persone più importanti della mia vita. Nonostante le lamentele verso esami e professori a cui ho assistito e che io in prima persona ho fatto (anche a mia madre, professoressa universitaria, che dice di essere diventata più clemente con i suoi studenti dopo aver sperimentato una figlia al Politecnico di Torino), se tornassi indietro mi iscriverei di nuovo qui, in fondo se è troppo facile non c'è gusto.

Ringrazio la mia famiglia, i miei genitori che mi hanno sempre tentato di spronare, con risultati non sempre positivi, e con stili sempre diversi. Ringrazio mia madre che mi ha sempre fatto capire il punto di vista di chi stava dall'altra parte, che a volte mi ha oppresso con tecnicismi e puntigliosità (come correggendomi questa tesi), e a volte mi ha solo spronata. Ringrazio mio padre che ha sempre creduto in me, forse anche troppo, che si complimenta per un 18 (e mia madre che si lamenta per un 29), che mi spinge sempre a migliorarmi e a cercare competenze e interessi trasversali, lontano dal tecnico e dal necessario, ma puntando allo straordinario. Li ringrazio perché non mi hanno fatto mancare nulla in questi anni fuori, e perché mi hanno insegnato che a volte i figli devono fare i genitori, e questi sono proprio gli anni in cui si impara. Li ringrazio anche perché nonostante pensino di viziarmi, vorrei ricordare loro che si può fare sempre meglio, e il fatto che io adesso percepisca uno stipendio non li autorizza a smettere.

Ringrazio mia sorella Monica e mio cugino Riccardo, ma principalmente perché si offenderebbero se non vedessero i loro nomi qui sopra. Li ringrazio perché fanno design e architettura, e ogni volta che mi sono messa a parlare di argomenti economici o mi sono montata la testa per il fatto di essere un (quasi) ingegnere gestionale, erano sempre pronti a zittirmi dicendomi di andare a fare la segretaria. Colgo l'occasione per ringraziare anche tutti i miei zii e cugini che fanno tutti gli artisti, per impedirmi di sviluppare quella

presunzione tipica dell'ingegnere, dato che ogni volta che parlo di ingegneria o economia vengo guardata storta.

Ringrazio Corinne, la mia sorella acquisita, coinquilina e compagna di nottate in discoteca pre-lezione delle 8.30, compagna di aula studio e in realtà compagna di qualsiasi cosa dovessi e mi andasse di fare, considerando che stavamo sempre appiccicate. La ringrazio anche e soprattutto per i pranzi che mi portava in aula studio, perché credo sia un talento essere italiana e portare alla tua amica riso in bianco con ceci e lattuga.

Ringrazio la mia seconda famiglia, i miei splendidi coinquilini Roberto, Jessica e Corrado, che hanno trasformato una casa in un nido d'amore e di accoglienza.

Ringrazio Roberto per le mille consulenze amorose che mi ha fatto (e sinceramente mi dovrebbe più ringraziare lui per quelle che gli ho fatto io), per capirmi con uno sguardo, per tutte le volte che ha combattuto con il mio malumore e con le mie insicurezze, e per tutte le volte che mi ha abbracciato senza chiedermelo. Lo ringrazio per tutti i video divertenti, per gli insulti in salernitano che mi lancia e che non capisco (e penso sia meglio così), per l'impegno che ci mette nel farsi piacere i miei cani.

Ringrazio Jessica per avermi fatto imparare tante cose sugli indiani, anche se sono tutte false e immaginiamo tutti che se le sia inventate per giustificare delle sue mancanze (lo sapevate che le ragazze indiane non possono avere gli addominali per genetica? Ecco, perché non è vero e se l'è inventato lei per mangiare le lasagne senza sentirsi in colpa). La ringrazio per tutte le sere in cui volevo dormire e lei voleva chiacchierare, per averci sempre consigliato film orribili ed essersi anche addormentata mentre li vedevamo. La ringrazio perché è una persona trascinante e ha sempre organizzato mille attività e giochi per tutti in qualunque occasione.

Ringrazio Corrado per avermi fatto capire che esiste almeno una persona al mondo con la testa più dura della mia, per impuntarsi sulle cose e per volermi bene nonostante tutte le nostre differenze. Lo ringrazio per essere stato sempre sincero con me, soprattutto quando uscivo di casa vestita male, e per aver insultato qualsiasi ragazzo gli presentassi, così da mostrarmi il lato peggiore di ognuno.

Ringrazio Attilio per avermi sempre chiamato nei momenti meno opportuni, in particolare lo ringrazio per avere il peggiore tempismo che abbia mai visto in una persona. Lo ringrazio perché mi sprona sempre a informarmi e a parlare di tutto. Ma soprattutto lo ringrazio perché dopo due anni che mi triturava il cervello con lamentele sulla sua ragazza, l'ha lasciata, il che implica salute mentale sia per me che per lui.

Ringrazio Nicoletta perché circa ogni giorno nell'ultimo anno mi ha mandato un messaggio con scritto "fai la tesi", e io imperterrita ho continuato a non farla. La ringrazio perché ha creduto in me a tal punto da prendere un volo per la mia laurea quando io non sapevo nemmeno di che parlava la mia tesi, e ha fatto sette turni di notte consecutivi per venire. Capirete bene che mi sono dovuta laureare a Luglio per questo, altrimenti avrei perso un'amica e probabilmente pure la vita, perché non so come avrebbe reagito. La ringrazio perché è sincera, sa dirmi quando esagero e quando dovrei comportarmi meglio, e perché non si dimentica mai di chiedermi come sto e di informarsi su come procede la mia benedetta tesi.

Ringrazio Roberta perché mi supporta senza nemmeno chiedermi il motivo delle mie scelte. Non importa cosa faccia o con chi litighi, lei è sempre dalla mia parte e sento sempre di avere un'alleata al mondo. La ringrazio perché non mi ha mai paccata quando dovevamo allenarci alle 7 di mattina (non che non ci abbia provato, comunque), perché non si riesce a farle una sorpresa in quanto è terribilmente insistente e perché ci sarà sempre, per sempre.

Ringrazio Alessandro, perché sa quali argomenti evitare quando sto male, e perché dopo due anni ha ancora il coraggio di lamentarsi di non essere stato invitato a una mia festa. Ringrazio Livio, perché mi vuole bene nonostante io lo chiami davvero poco, e lo ringrazio perché è papà di cinque coniglietti grandi come cocomeri, e in particolare di Romboidabile.

Nonostante fin qui i miei ringraziamenti siano la parte più lunga della mia tesi, ne avrei ancora un milione da fare, ma farò solo l'ultimo.

Dulcis in fundo, ringrazio Luca perché ha deciso di entrare nella mia vita dopo un'attenta analisi della mia persona (se mi dicessero che non è ingegnere anche lui, non ci crederei). Lo ringrazio per aver portato Cloe nella vita della mia cagnolina Gin. Lo ringrazio perché non pensavo di poter vivere di nuovo tutto questo, e di poter provare tanto affetto e tanta voglia di uccidere qualcuno verso la stessa persona. Lo ringrazio per tutte le volte che dovevo fare la tesi e lui era a mare ad abbronzarsi, così alla mia laurea potrò sembrare sempre la più bianca tra tutti, è importante per me. Lo ringrazio perché nei momenti di

stress mi ha fatto evadere dalla mia normalità, e lo ringrazio per il 7 Dicembre in cui ha deciso di entrare nella mia vita e terrorizzarmi con domande sul futuro, eppure pensavo fosse evidente che non so dove sto andando. Lo ringrazio perché ogni giorno decide cosa vuole e combatte per mantenerlo, e perché fa un respiro profondo prima di innervosirsi (o almeno il 10% delle volte lo fa). Lo ringrazio perché qualsiasi cosa succederà, sarà per sempre.