

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche
Corso di Laurea Triennale in
Statistica per l'Economia e l'Impresa



RELAZIONE FINALE
**STUDIO DELLE TENDENZE DI CRESCITA DI SPOTIFY: UN'ANALISI
STATISTICA E PROSPETTIVE FUTURE**

Relatore Prof. Mariangela Guidolin
Dipartimento di Scienze Statistiche

Laureando: Giulio Zatti
Matricola N. 2042564

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

Introduzione	pag. 5
1. Il caso studio di Spotify	pag. 7
1.1 La nascita di Spotify	pag. 7
1.2 Il modello di business	pag. 9
1.3 S.W.O.T. analisi	pag. 13
2. Modelli descrittivi e previsivi	pag. 17
2.1 I dati	pag. 17
2.2.1 Modello di regressione lineare	pag. 20
2.2.2 Applicazione ai dati	pag. 22
2.3.1 Lisciamiento esponenziale	pag. 24
2.3.2 Applicazione ai dati	pag. 28
2.4.1 Modello ARIMAX	pag. 31
2.4.2 Applicazione ai dati	pag. 33
3. Modelli di diffusione	pag. 38
3.1 Il modello di Bass	pag. 38
3.2 Applicazione ai dati	pag. 40
Conclusioni	pag. 44
Bibliografia	pag. 47
Sitografia	pag. 48

Elenco delle figure

1.1 Ricavi industria musicale U.S.A. (2000-2023).	pag. 8
1.2 Abbonamento gratuito e premium.	pag. 12
1.3 Analisi S.W.O.T. di Spotify.	pag. 16
2.1 Utenti mensili abbonamenti gratuiti.	pag. 18
2.2 Utenti mensili attivi.	pag. 19
2.3 Ricavi abbonamenti premium.	pag. 19
2.4 Ricavi abbonamenti gratuiti	pag. 20
2.5 Modello regressione lineare per utenti mensili attivi.	pag. 24
2.6 Confronto tra lisciami di Holt con parametri differenti.	pag. 29
2.7 Confronto lisciamiento Holt normale e smorzato.	pag. 31
2.8 Previsioni per il modello ARIMAX sui ricavi abbonamenti premium.	pag. 35
2.9 Test sui residui per modello ARIMAX.	pag. 36
2.10 Reddito netto Spotify.	pag. 36
3.1 Modello di Bass per gli utenti mensili attivi.	pag. 41
3.2 Confronto modelli di Bass per i ricavi secondo i due tipi di abbonamenti.	pag. 43
3.3 Confronto previsioni differenti modelli per utenti attivi.	pag. 45

Elenco delle tabelle

2.1 Modello regressione lineare con utenti abbonamenti gratuiti come dipendente e utenti abbonamenti premium come indipendente.	pag. 23
2.2 Lisciamento di Holt con $\alpha=0.8522$ e $\beta=0.3199$.	pag. 28
2.3 Lisciamento di Holt smorzato con $\alpha=0.8122$ e $\beta=0.4021$ e $\phi=0.98$.	pag. 30
2.4 ARIMAX per la serie ricavi abbonamenti premium ed errori ARIMA (1,0,0).	pag. 34
3.1 Analisi parametri e statistiche per il modello di Bass sugli utenti mensili attivi.	pag. 40
3.2 Confronto parametri e statistiche tra i modelli di Bass per i ricavi secondo i due tipi di abbonamenti.	pag. 42

INTRODUZIONE: LO STUDIO

Nel corso dell'era digitale si sono sviluppati numerosi servizi innovativi che soddisfano le più disparate richieste del mercato. Di particolare interesse è osservare come il mercato musicale abbia subito uno dei cambiamenti più significativi. Con l'introduzione dei servizi di streaming musicale che permettono di poter aver a disposizione un cospicuo numero di librerie a portata di click, ora la musica è diventata ancora di più facile accesso per tutti.

Uno dei leader di questo settore è Spotify azienda che è riuscita ad analizzare l'evoluzione delle necessità e dei requisiti per proporre un modello vincente che gli ha permesso di riuscire a raggiungere la posizione di dominio in cui si trova. La sua ascesa ha ridefinito non solo il modo in cui ascoltiamo la musica, ma anche il modo in cui artisti, case discografiche e consumatori interagiscono con il prodotto musicale stesso.

Con questo studio si cercherà di capire come e con cosa l'azienda svedese è riuscita ad imporsi nel mercato osservando l'andamento trimestrale delle diverse serie in relazione al numero di abbonati, ai vari piani di abbonamento proposti all'utente o ai ricavi che questi portano nelle casse della società; inoltre verrà analizzato con il medesimo approccio metodologico il reddito generato dall'impresa negli anni notando come nonostante sia il servizio di streaming musicale più utilizzato in assoluto non sia mai riuscito a generare un utile effettivo da quando è stato lanciato.

Il primo capitolo avrà lo scopo di introdurre il protagonista di questo studio. Inizialmente verrà fornita una panoramica descrittiva sulla nascita di Spotify spiegando le necessità che l'introduzione di questo nuovo

servizio ha dovuto soddisfare, il suo modus operandi e le innovazioni che questo ha portato.

Nel secondo capitolo i dati a disposizione verranno analizzati tramite l'uso di alcuni modelli statistici. Ad ognuno di essi sarà proposto il tipo di osservazioni più congrue per ottenere delle indicazioni specifiche ed evidenziare le loro caratteristiche e peculiarità.

Il terzo capitolo verterà sul modello di Bass tramite il quale sarà possibile studiare e prevedere l'andamento non lineare dei dati per ottenere dunque conclusioni diverse sul fenomeno seguendo la logica del ciclo di vita di un prodotto.

Infine saranno raccolte le conclusioni ottenute con i diversi modelli utilizzati che forniscono una visione approfondita delle dinamiche di crescita identificando le potenziali opportunità e minacce future per la gestione e l'ulteriore sviluppo di Spotify.

CAPITOLO 1: Il caso studio di Spotify

1.1 La nascita di Spotify

All'inizio del ventunesimo secolo l'industria musicale si trovava in una situazione alquanto preoccupante dovuta all'avvento di Napster un programma di file sharing peer-to-peer, ossia che consentiva agli utenti di scambiare programmi, banche dati e materiali audiovisivi tra loro, mentre erano connessi, operando in completa autonomia, che alimentò vertiginosamente la pirateria musicale causando secondo la RIAA (Recording Industry Association of America) la perdita dei produttori di circa il 75% degli introiti (Cultura, 2022)¹. Il gruppo musicale rock dei Metallica promosse una causa legale al fine di impedire l'utilizzo del programma perché a loro parere metteva in pericolo il posto di migliaia di persone all'interno delle case discografiche e immaginavano un appiattimento della produzione musicale con la diminuzione del numero di artisti a causa dei mancati introiti dovuti al download illegale di musica. Dopo numerose cause giudiziarie ora Napster è stata acquisita dalla Private Media Group e ristrutturata come servizio a pagamento.

Il mercato musicale risentiva ancora delle operazioni di download illegali presenti al suo interno, un importante cambiamento fu introdotto da iTunes lanciato nel 2001 dalla Apple. Esso permetteva l'ascolto di una vastissima quantità di incisi, tramite l'acquisto singolo di ognuno di essi, il prezzo medio dello specifico brano varia dai 0,99 ai 1,29 euro. Il modello proposto

¹ Redazione. (2022, December 22). *L'apocalisse mancata. l'industria musicale dopo Napster*. Cultura. <https://www.cultura.it/lapocalisse-mancata-lindustria-musicale-dopo-napster/>

dall'idea di Steve Jobs diede l'input fondamentale a Daniel Ek e Martin Lorentzon per ideare quello che oggi è il leader dei servizi di streaming musicale.

Spotify nasce così a Stoccolma nel 2006 e viene rilasciato due anni più tardi riuscendo nel tempo ad imporsi come forza principale del mercato grazie ai suoi servizi unici e innovativi che sono riusciti ad adattarsi ai gusti degli utenti. La possibilità di accesso illimitato ad un vastissimo catalogo di brani tramite abbonamento oppure gratuitamente, con inserzioni pubblicitarie dopo un determinato numero di ascolti, è senza dubbio il punto focale del successo ottenuto dall'applicazione. Nel corso della sua esistenza la piattaforma è riuscita sempre ad espandere la sua offerta ed oggi offre una vera e propria area totalmente personalizzabile tramite la quale l'utente ha accesso a milioni di tracce e podcast. Nella figura 1.1 si osserva l'andamento dei ricavi dell'industria musicale negli Stati Uniti dal 2000 al 2023 secondo la RIAA.²

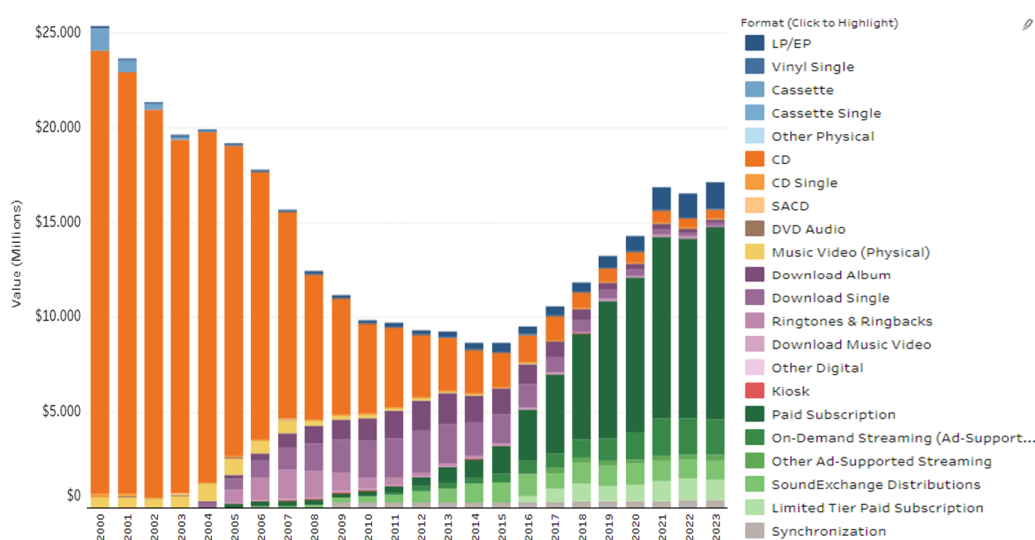


Figura 1.1: ricavi industria musicale U.S.A. (2000-2023).

² <https://www.riaa.com/u-s-sales-database/>

1.2 Modello di business

Il modello di business di Spotify è comunemente definito come "freemium", un termine che deriva dalla fusione delle parole "free" e "premium". Questo approccio offre agli utenti la possibilità di accedere gratuitamente a una parte dei servizi offerti dall'applicazione, mentre per usufruire delle funzionalità complete, è necessario sottoscrivere un abbonamento mensile a pagamento. Questa strategia inizialmente permette agli utenti di sperimentare il servizio in modo completamente gratuito, con la possibilità di valutare in seguito di aderire ad un abbonamento per poterlo utilizzare con tutte le sue potenzialità.

Le funzionalità gratuite di Spotify offrono agli utenti la possibilità di accesso limitato alla vasta libreria musicale della piattaforma. Senza iscrizione ad un piano di abbonamento sarà possibile l'ascolto soltanto in modalità casuale al quale verranno forniti un ristretto numero di skip nell'arco della giornata. Il livello di personalizzazione dell'account è comunque ampio vista la possibilità di creare proprie playlist e avere accesso ad altre proposte dal programma create prendendo spunto dagli ascolti giornalieri effettuati. La piattaforma trae guadagno da questo tipo di profilo attraverso la vendita di spazi pubblicitari agli inserzionisti che desiderano raggiungere gli utenti durante la fruizione musicale, gli annunci possono assumere diverse forme, tra cui audio, video e immagini. Il fattore limitante di questo tipo di account è senza dubbio la presenza costante e ripetitiva di inserzioni pubblicitarie che fungono da fonte di entrate e compensi per i servizi offerti, questo problema può essere risolto

accettando di iscriversi ad uno degli abbonamenti a pagamento proposti dall'applicazione.

Anche nella proposta dei diversi piani di sottoscrizione viene offerto un elevato grado di personalizzazione, infatti sono presenti quattro scelte di abbonamenti premium: individual, duo, student, family. In ognuno di essi vengono forniti differenti vantaggi ideati su specifiche circostanze dando all'utente la possibilità di optare per la soluzione più congrua nel proprio caso. Il servizio a pagamento propone numerosi vantaggi rispetto alla versione gratuita, oltre alla già citata assenza di pubblicità, come la qualità di musica superiore, l'opportunità di scaricare i contenuti per usufruirne anche offline e gli skip illimitati. Le funzionalità premium di Spotify hanno avuto un impatto significativo sull'esperienza degli utenti, questo ha portato a un aumento del numero di abbonati e quindi anche a una consistente generazione di entrate per l'azienda.

L'indice di customer satisfaction denota il grado di soddisfazione che i clienti manifestano nei confronti di un determinato prodotto, servizio o impresa. In particolare, si verifica quando l'offerta fornita soddisfa o addirittura supera le aspettative dei clienti stessi. Questa soddisfazione rappresenta la percezione o la valutazione della capacità di un'organizzazione di mantenere le promesse comunicate al suo pubblico di riferimento. L'attitudine a migliorare l'esperienza del cliente è dunque vitale se si vuole essere un prodotto o un servizio di spicco nel mercato, infatti, come riportano i risultati di uno studio condotto da Accenture i clienti insoddisfatti sono tre volte più inclini a non riacquistare più presso lo stesso retailer o brand. In questo contesto i dati forniti dall'analisi della customer satisfaction sono utili indicatori della

propensione dei clienti a continuare ad acquistare in futuro. Per garantire la massima efficacia di questo segmento, dunque, si dovrà fornire all'utente un servizio che sia sempre minuziosamente al passo con i suoi gusti e lo faccia sentire completamente soddisfatto, Spotify in questo ambito può essere considerata una delle aziende più efficaci come afferma lo stesso fondatore 'La musica è un'esperienza, e Spotify è qui per garantire che sia un'esperienza migliore e più personale possibile per tutti coloro che la amano'³. La capacità di Spotify di mettere il cliente al centro del servizio è senza dubbio una delle caratteristiche che gli ha permesso di affermarsi come leader del settore, oltre alla possibilità di creare playlist e poter personalizzare a trecentosessanta gradi il proprio account sono state introdotte negli anni numerose funzioni che hanno rafforzato questa linea guida. Da citare sono senz'altro tre servizi specifici come Spotify Wrapped ossia un riepilogo personalizzato dei propri gusti musicali alla fine di ogni anno, che include i brani e gli artisti più ascoltati, i Codes un sistema di codici QR univoci che gli utenti possono scansionare per condividere i contenuti disponibili tra loro e infine Spotify for artist, una piattaforma dedicata agli artisti che fornisce analisi dettagliate sulle prestazioni delle loro tracce, suggerimenti per la promozione della loro musica e strumenti per gestire i loro profili.

³ Ore, I. S. 24. (2024, August 22). *Zuckerberg (Meta) Ed Ek (Spotify), Monito all'Europa: "Sta Perdendo Treno AI."* Il Sole 24 ORE. https://www.ilsole24ore.com/art/zuckerberg-meta-ed-ek-spotify-monito-all-europa-sta-perdendo-treno-ai-AFZL3uUD?refresh_ce=1

	Spotify Free	Spotify Premium
Oltre 80 milioni di brani	✓	✓
Podcast	✓	✓
Possibilità di ascoltare la propria musica anche in viaggio all'estero	Per un massimo di 14 giorni.	✓
Scegli e riproduci qualsiasi brano su dispositivo mobile	Disponibile su playlist selezionate.	✓
Riproduci i brani in qualsiasi ordine		✓
Musica senza pubblicità		✓
Scarica musica		✓
Download dei podcast	✓	✓
Massima qualità della musica		✓

Figura 1.2: abbonamento gratuito e premium.

Nella figura 1.2 sono riportate le specifiche funzioni degli abbonamenti proposti da Spotify.⁴

Il sistema remunerativo di Spotify per gli artisti avviene tramite un sistema di royalty basato sul numero di stream totalizzate dalle loro produzioni musicali. Solitamente, Spotify eroga i compensi ai detentori dei diritti delle tracce, come le etichette discografiche, i quali a loro volta distribuiscono i proventi agli artisti stessi, o agli artisti indipendenti. Le royalty vengono elaborate utilizzando un algoritmo sofisticato che tiene conto del numero di riproduzioni di una canzone rispetto all'intero volume di ascolti. Come spiega la stessa piattaforma essi effettuano la distribuzione del profitto netto proveniente dai costi degli abbonamenti premium e dalle entrate pubblicitarie ai titolari dei diritti. Per calcolare tale profitto netto, deduce il denaro che raccoglie ma che non le spetta. Questo include pagamenti relativi a elementi come tasse, commissioni per le transazioni con carte di credito e fatturazione, insieme ad altri fattori come le commissioni di

⁴ <https://www.spotify.com/it/premium/>

vendita. Da questo punto, la percentuale di profitto netto assegnata al detentore dei diritti è determinata dalla percentuale di ascolti. Per calcolare la percentuale di ascolti, viene conteggiato il totale degli ascolti in un dato mese e determinato quale percentuale di tali ascolti è rappresentata dalle persone che ascoltano musica di proprietà o gestita da un particolare detentore dei diritti. Tale percentuale viene successivamente impiegata per calcolare i proventi provenienti dagli abbonamenti premium degli utenti e dalla pubblicità presente sulla piattaforma. Le royalty nella piattaforma possono essere di due tipi, royalty di registrazione, le quali indicano la retribuzione spettante ai titolari dei diritti per le registrazioni trasmesse su Spotify che viene pagata agli artisti attraverso il licenziatario che ha distribuito la musica, generalmente rappresentato dall'etichetta discografica o dal distributore, e le royalty di pubblicazione che invece rappresentano i proventi dovuti agli autori o ai possessori dei diritti di una composizione e vengono erogati agli editori, alle società di gestione e alle agenzie meccaniche, in conformità con l'area geografica di utilizzo. Nella figura 1.2 sono riportate le specifiche funzioni degli abbonamenti proposti da Spotify.⁵

1.3 Analisi S.W.O.T.

Riassumendo i fattori principali che emergono dall'analisi delle risorse e delle capacità aziendali affiancati da quelli notati dall'analisi dell'ambiente esterno è possibile ottenere una visione complessiva del posizionamento strategico di un'organizzazione. Questo tipo di tecnica analitica viene

⁵ <https://www.spotify.com/it/premium/>

denominata analisi S.W.O.T. la quale fornisce una struttura semplice ma efficace per analizzare le capacità interne e le potenzialità esterne di un'azienda, consentendo di sviluppare strategie che sfruttano i punti di forza e le opportunità, mentre mitigano le debolezze e le minacce. Per introdurre l'analisi S.W.O.T. la si può presentare come una metodologia, ossia uno schema sistematico di analisi, che si basa sulla definizione e scelta di precisi parametri e tecniche (Grea, 2000). L'acronimo S.W.O.T. spiega la decisione prefissata dei vari parametri, i primi indicati dalle lettere S ossia *strength* e W *weakness* e derivanti dall'analisi del potenziale aziendale sono rispettivamente i punti di forza e di debolezza, infine gli ultimi due che corrispondono invece alle lettere O *opportunity* e T *threat* ed emergenti dall'analisi dell'ambiente indicano le opportunità e le minacce. Il fine ultimo di quest'analisi è quello di identificare la capacità di affrontare i cambiamenti dell'ambiente competitivo e il grado di rilevanza dei punti di forza e debolezza.

I punti di forza (*strength*) rappresentano gli elementi interni positivi di un'organizzazione che le conferiscono un vantaggio competitivo. Questi possono comprendere risorse tangibili, come tecnologie avanzate e brevetti e risorse intangibili, come un marchio riconosciuto o una cultura aziendale positiva. Individuare i punti di forza consente all'organizzazione di concentrarsi su ciò che fa meglio rispetto ai concorrenti e di sfruttare questi vantaggi per ottenere un successo duraturo.

I punti di debolezza (*weakness*) rappresentano gli aspetti interni che limitano la capacità e la competitività di un'organizzazione. Questi possono includere carenze nelle risorse finanziarie, inefficienze operative o una scarsa immagine aziendale. Riconoscere e comprendere questi punti deboli

è fondamentale per affrontarli e risolverli in modo da non avere ripercussioni aziendali negative.

Le opportunità (*opportunity*) rappresentano i fattori esterni che un'organizzazione può utilizzare a proprio vantaggio come tendenze di mercato o cambiamenti normativi vantaggiosi. Analizzare le opportunità consente di individuare le aree in cui espandersi, innovare o migliorare la propria posizione competitiva.

L'aumento della concorrenza o le crisi economiche rappresentano degli esempi di minacce (*threat*) che possono potenzialmente compromettere l'organizzazione. Affrontarle richiede una profonda comprensione dell'ambiente esterno e delle dinamiche di mercato, oltre alla capacità di reagire prontamente ai cambiamenti.

Sottoponendo dunque un'analisi S.W.O.T. allo specifico caso di Spotify si possono individuare diverse caratteristiche per ogni parametro descritto in precedenza. Come punti di forza spicca senza dubbio il modello di business con il quale vengono fidelizzati i clienti, la gran parte dei servizi principali sono gratuiti e dunque accessibili a tutti e inoltre per gli abbonamenti a pagamento vengono proposte diverse offerte a seconda dell'esigenza.

L'azienda svedese è riuscita a proporsi come il pioniere della musica online fornendo un rimedio all'ascolto illegale di questa e riuscendo a diventare nel tempo il leader indiscusso del settore. Tuttavia, emergono anche delle debolezze, le quali riguardano particolarmente le entrate per il sostentamento della piattaforma e la mancanza di unicità data dalla sempre più crescente concorrenza. I ricavi principali provengono in gran parte dagli abbonamenti premium ma molti utenti potrebbero decidere di accontentarsi delle funzionalità gratuite, Spotify dunque, ripone ingenti

sforzi nel massimizzare il numero d'iscrizioni a pagamento. Il pagamento di royalties ad artisti e alle case discografiche è un ulteriore elemento d'intralcio che rende elevato il costo di gestione dell'applicazione. Per far fronte a queste problematiche la piattaforma deve riuscire a sfruttare le opportunità del mercato per espandersi e sfruttare il potenziale di crescita in nuovi segmenti di pubblico. In aggiunta, le numerose occasioni di partnerships possono offrire una notevole spinta ai nuovi servizi implementati come ad esempio il video streaming e i podcast. Per concludere, dall'analisi dell'ultimo parametro, le minacce, si evince che i principali punti critici sono rappresentati dalla crescente concorrenza, il reddito già citato precedentemente e alcune controversie legali. Il mercato dello streaming musicale online è stato caratterizzato da una costante e continua crescita ciò ha portato un numero rilevante di concorrenti capitanati dai giganti come Amazon, Apple e YouTube. Infine, alcuni problemi legali sono inevitabili operando con l'acquisizione di diverse licenze da artisti, detentori di copyright ed etichette discografiche.

Nella figura 1.3 viene proposto un riassunto dell'analisi S.W.O.T.⁶

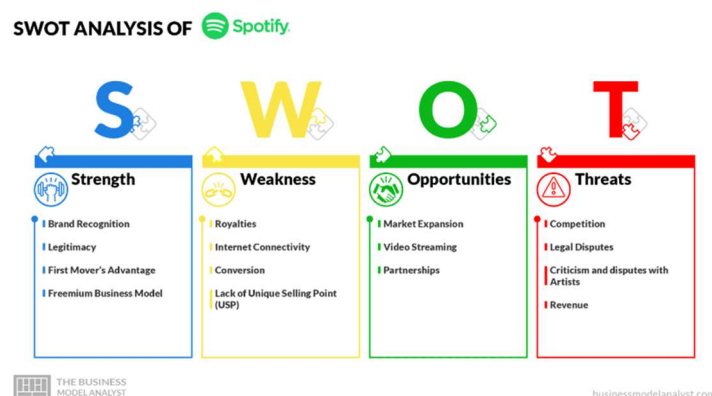


Figura 1.3: analisi S.W.O.T. di Spotify.

⁶ <https://businessmodelanalyst.com/it/modello-di-business-di-spotify/>

CAPITOLO 2: MODELLI DESCRITTIVI E PREVISIVI

2.1 I dati

Nel seguente capitolo verranno analizzati diversi tipi di dati ottenuti dal sito www.statista.com riguardanti le performance della piattaforma. I dati sono presentati sotto forma di serie storica ossia una successione di osservazioni registrate in ordine cronologico come, ad esempio, esempi più il numero di acquisti di un prodotto, il reddito di un'azienda oppure il numero di abbonati ad un servizio. L'obiettivo dell'analisi delle serie storiche è esaminare l'andamento storico del fenomeno nel tempo per poi fornire una previsione basata sull'assunzione che questi schemi di comportamento si ripetano. Le osservazioni sono ordinate in modo naturale dal valore dell'indice temporale e sono dipendenti in quanto manifestano continuità associata alla loro posizione nella sequenza. Una serie storica è caratterizzata da due componenti non osservabili, una sistematica puramente deterministica che descrive l'evoluzione temporale del processo, la seconda invece stocastica che segue dunque una determinata legge probabilistica. La componente deterministica può presentare vari fattori. Il trend o tendenza di fondo si riferisce ad un lungo periodo temporale e indica un incremento o un decremento dei dati, esso può assumere forme lineari ma anche quadratiche o più complesse e descrive l'evoluzione strutturale del fenomeno. La stagionalità è l'elemento periodico influenzato da fattori esterni che si conclude nell'arco dell'anno e che collega le osservazioni con comportamento simile distanti mesi o trimestri. Il ciclo si manifesta quando i dati mostrano variazioni che non seguono una frequenza regolare. Queste oscillazioni di grande periodo

sono generalmente causate da condizioni economiche (Di Fonzo, Lisi, 2015).

In questo studio verranno analizzati dati che riguardano il numero di abbonati attivi su Spotify che saranno anche distinti per tipo di piano, gratuito o a pagamento, i ricavi ottenuti dalla piattaforma di streaming tramite i differenti abbonamenti e il suo reddito totale nel tempo. La lunghezza delle serie storiche studiate è mensile, questo favorisce l'individuazione tramite il grafico dei dati e delle autocorrelazioni di eventuale presenza di trend e stagionalità.

Esaminando il grafico degli utenti mensili con abbonamento gratuito si nota la presenza di un trend crescente con pendenza accentuata, non si osserva stagionalità ma alcuni deboli picchi nel corso del tempo.

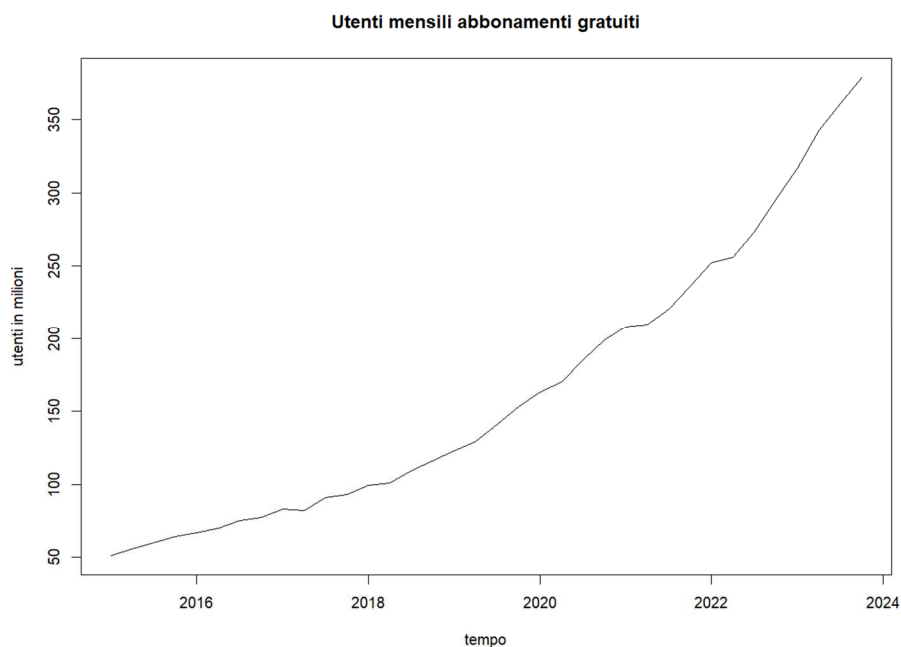


Figura 2.1:utenti mensili abbonamenti gratuiti.

Stesso comportamento si osserva per la serie di tutti gli utenti mensili attivi sulla piattaforma, vi è la presenza di un trend crescente e non si nota alcun tipo di stagionalità.

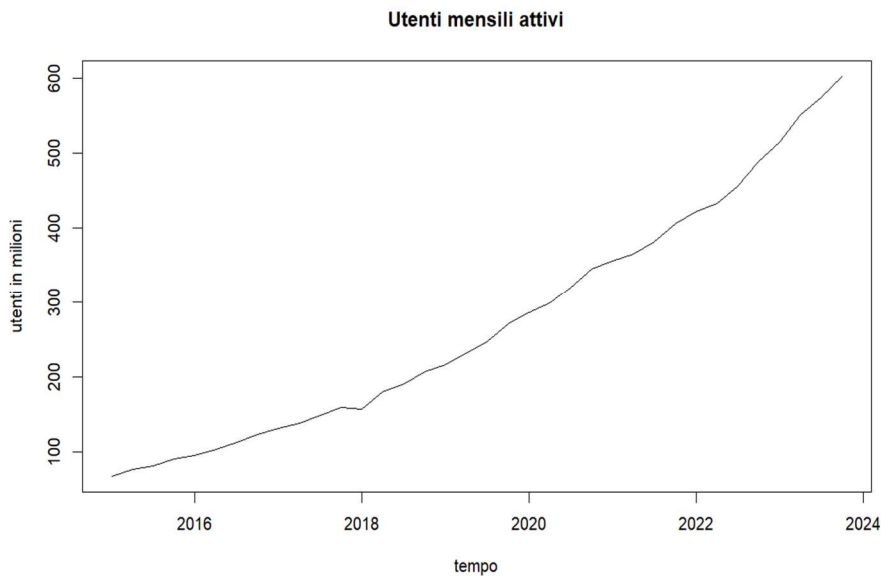


Figura 2.2: utenti mensili attivi.

Anche analizzando l'andamento i ricavi degli abbonamenti premium negli ultimi otto anni si nota un comportamento caratterizzato da un trend crescente senza stagionalità, inoltre si osservano alcuni picchi e appiattimenti nella serie.

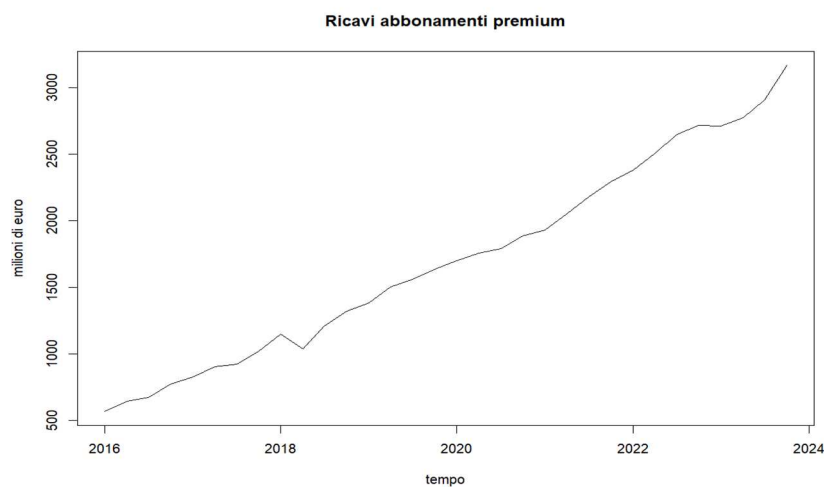


Figura 2.3: ricavi abbonamenti premium.

Infine, per quanto riguarda i ricavi provenienti dagli abbonamenti gratuiti si osserva nuovamente la presenza di un trend crescente accompagnata questa volta da una stagionalità che, dato l'incremento della sua ampiezza nel tempo, sembra essere moltiplicativa.

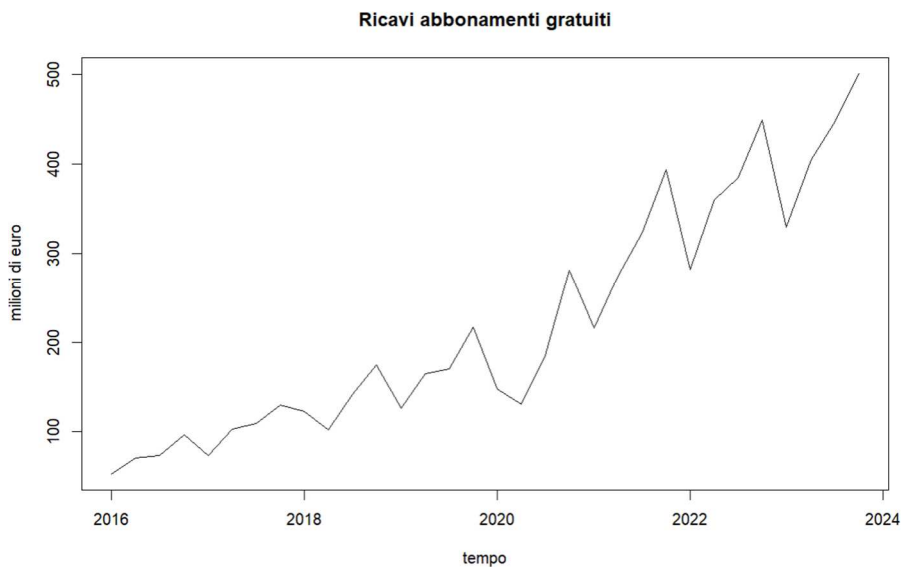


Figura 2.4: ricavi abbonamenti gratuiti.

2.2.1 Modello di regressione lineare

In questo paragrafo viene utilizzato il modello di regressione lineare come prima metodologia di analisi e previsione dei dati. Si tratta del più semplice procedimento tra quelli proposti in quanto i dati saranno sintetizzati e descritti dalla relazione tra la variabile d'interesse e le esplicative, permettendo comunque di avere delle indicazioni sul comportamento delle variabili tramite la stima dei coefficienti che lo compongono. Il modello di regressione lineare rappresenta una metodologia statistica fondamentale per l'analisi delle relazioni tra una variabile dipendente e una o più

variabili indipendenti. Il modello assume una relazione lineare tra le variabili, espressa dall'equazione

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \epsilon \quad (2.1)$$

dove Y è la variabile dipendente, β_0 è l'intercetta, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ sono i coefficienti di regressione che quantificano l'effetto delle variabili indipendenti x_1, x_2, \dots, x_n su Y , e ϵ rappresenta il termine di errore. Esistono due forme principali di regressione lineare: semplice e multipla. La regressione lineare semplice coinvolge una singola variabile indipendente, mentre la regressione lineare multipla utilizza più variabili indipendenti. Un punto cruciale consiste nella stima dei coefficienti di regressione utilizzati per l'interpretazione dei dati che viene generalmente effettuata attraverso il metodo dei minimi quadrati. Per ogni osservazione, si calcola l'errore residuo ottenuto tramite la differenza tra il valore osservato e il valore predetto. Si procede stimando i valori dei coefficienti β che minimizzano la somma dei quadrati dei singoli errori. Tramite la risoluzione di un sistema di equazioni per attuare questa minimizzazione si ottengono i coefficienti stimati

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (2.2)$$

necessari per la previsione. Sostituendo i valori dei coefficienti ora noti nell'equazione del modello si ottiene dunque il valore stimato della variabile dipendente per una prima e semplice indicazione futura, questa sarà poi utile in quanto fornirà da base previsiva per procedimenti più complessi come i lisciami esponenziali o gli ARIMAX. Un'ulteriore indicazione importante sul modello di regressione è il coefficiente di determinazione R^2 il quale fornisce una stima di quanto il modello si adatta

ai dati osservati. Il coefficiente di determinazione viene generalmente espresso come

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2.3)$$

e assume valori tra zero e uno, tanto più è vicino a uno tanto il modello riesce a spiegare ottimamente i dati in quanto le previsioni e le osservazioni sono pressoché identiche, all'opposto con valori vicini a zero in quanto sarà spiegata una quota ridotta della variabilità all'interno di essi. La validità del modello di regressione lineare dipende dal rispetto di alcune assunzioni fondamentali: linearità e indipendenza delle variabili esplicative, omoschedasticità e normalità degli errori. La violazione di queste assunzioni può compromettere l'accuratezza e l'affidabilità delle stime dei parametri e delle inferenze. La regressione lineare è dunque uno strumento potente e versatile per l'analisi statistica, che consente di comprendere e quantificare le relazioni tra variabili, fornendo una solida base per previsioni e decisioni basate sui dati. (Grigoletto, Pauli, Ventura, 2017).

2.2.2 Applicazione ai dati

Si analizzano le serie dei dati attraverso il modello di regressione lineare per ottenere delle informazioni e previsioni iniziali che saranno poi utili da utilizzare in metodologie più avanzate. Prendendo in considerazione il numero di utenti mensili con abbonamento gratuito come variabile dipendente e quelli con abbonamento premium come variabile esplicativa si costruisce il seguente modello di regressione.

	Stima	Errore standard	T value	P-value
Intercetta	3.88512	7.12639	0.545	0.589
Utenti abbonamento premium	1.37970	0.05324	25.917	$< 2 \cdot 10^{-16}$

	Valore	Gradi di libertà	P-value
R^2	0.9518		
R^2 adjusted	0.9504		
Errore standard residuo	21.28	34	
Statistica-F	671.7	1;34	$< 2.2 \cdot 10^{-16}$

Tabella 2.1: modello regressione lineare con utenti abbonamenti gratuiti come dipendente e utenti abbonamenti premium come indipendente.

Come primo passo si osserva la significatività dei parametri, la variabile esplicativa è di spessore in quanto caratterizzata da un p-value molto basso. Il valore dell'intercetta è positivo, dunque se la variabile indipendente valesse zero il numero di utenti con abbonamento gratuito crescerebbe in quanto senza avere la concorrenza di un altro tipo di piano tutti i nuovi fruitori sceglierebbero questo tipo di abbonamento.

La stima del coefficiente dell'esplicativa è positiva, dunque, al suo incremento corrisponde un aumento degli utenti con abbonamento gratuito di 1.37970. I due tipi di abbonamento hanno dunque una relazione positiva tra di loro, da questo si deduce la grande capacità di Spotify di accontentare i suoi clienti con numerosi piani per ogni loro esigenza. Il valore dell' R^2 è molto vicino all'unità ciò sta ad indicare la grande efficacia del modello nel catturare la variabilità dei dati come si nota nella figura sottostante nella quale la serie degli utenti mensili con abbonamento gratuito è riportata in nero e il modello di regressione in rosso.

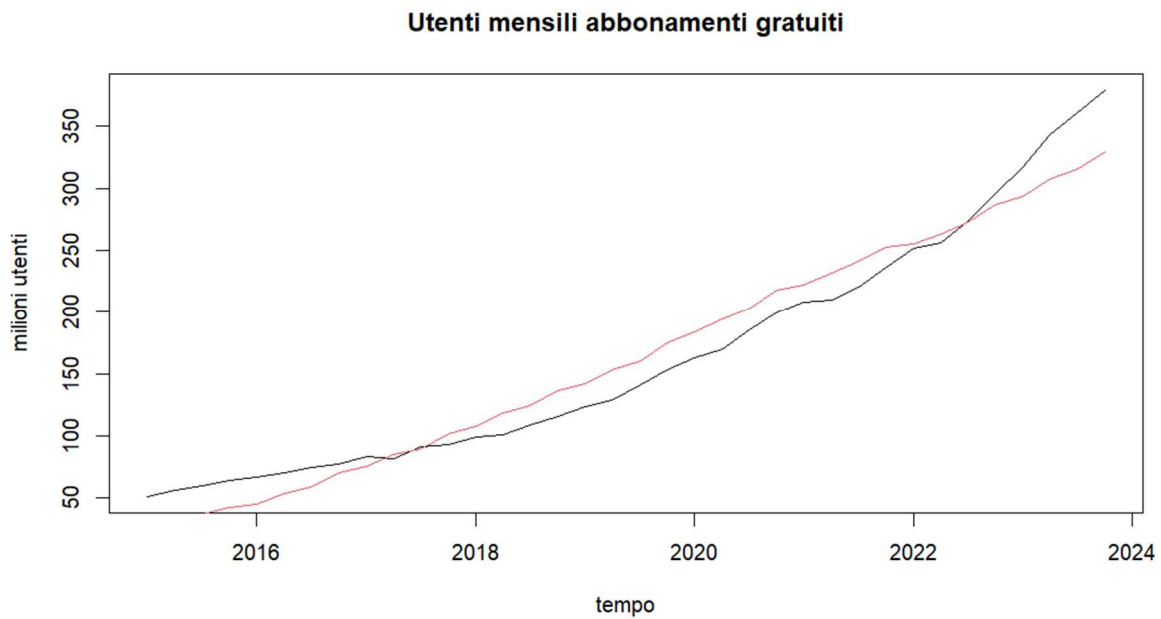


Figura 2.5: modello regressione lineare per utenti mensili attivi.

Come affermato in precedenza il modello di regressione può fornire una prima semplice previsione attraverso un valore singolo, nel caso degli utenti mensili con abbonamento gratuito questo ci propone il valore di 457 milioni per il prossimo trimestre con degli intervalli di confidenza accettabili. La previsione ottenuta dunque consolida il trend crescente dei clienti di Spotify confermando il suo continuo sviluppo.

2.3.1 Lisciamento esponenziale

Punto fondamentale nell'operato aziendale è l'attività di prevedere più accuratamente possibile data tutta l'informazione disponibile. La previsione può essere di breve, medio o lungo periodo, questo paragrafo tratterà il primo tipo necessario per l'organizzazione del personale, del trasporto dei prodotti e della produzione. Il più semplice metodo di lisciamento è la media semplice

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t Y_i \quad (2.4)$$

che può risultare non molto soddisfacente ma può essere utilizzato in assenza di variabilità, trend e stagionalità dei dati. Questa formulazione ci indica che la previsione può essere determinata come una media ponderata tra la previsione più recente e l'osservazione più recente. Questo approccio può rappresentare un significativo risparmio di risorse quando è necessario effettuare previsioni su numerose serie temporali. Utilizzando una media mobile invece viene modificata l'influenza dei dati passati specificando quali osservazioni saranno utilizzate nel calcolo della media stessa, ogni volta che una nuova osservazione diventa disponibile, viene calcolata una nuova media che sostituisce l'osservazione più vecchia con quella più recente. Un media mobile di ordine k , MA(k), è data da

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k+1}^t Y_i \quad (2.5)$$

Attraverso questo metodo, dunque, si dà più importanza agli eventi più recenti eliminando invece l'influenza di quelli passati, maggiore è il valore di k maggiore è l'effetto di lisciamiento. Il lisciamiento esponenziale semplice rappresenta un compromesso tra dare peso a tutte le osservazioni e il tenere conto solo di k di queste assegnando loro pesi esponenzialmente decrescenti man mano che diventano meno recenti. Il lisciamiento esponenziale semplice è definito come

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha(Y_t - \hat{Y}_t) \quad (2.6)$$

dove α è una costante compresa tra zero e uno, ciò che si prevede al tempo $t+1$ è ciò che si prevede al tempo t con un aggiustamento che moltiplica l'errore di previsione. La scelta di α è molto importante, infatti, con un valore vicino allo zero le osservazioni avranno poco peso nelle previsioni

invece con valore vicino ad uno queste incideranno in maniera più marcata. Per inizializzare il processo si pone che la prima previsione è uguale alla prima osservazione. Il lisciamiento esponenziale di Holt è un'estensione del lisciamiento esponenziale semplice, la novità proposta è la possibilità di operare con serie dotate di trend. Con questa nuova tecnica le osservazioni vengono modellate attraverso due parametri α e β che possono assumere valori compresi tra zero e uno. Il lisciamiento di Holt descrive i dati tramite la funzione di una retta $Y = a + xb$ dove a indica l'intercetta e b la pendenza, rispettivamente con questo metodo vengono introdotti due elementi per rispecchiare queste caratteristiche, il livello svolgerà le funzioni dell'intercetta e il trend quelle della pendenza. Il livello indicato da L_t viene calcolato nel seguente modo

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.7)$$

da cui si nota che l'espressione richiama quella del lisciamiento esponenziale semplice. La stima del trend indicato con b_t si ottiene con questa formula

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (2.8)$$

ossia β che moltiplica la differenza di due livelli e $(1 - \beta)$ che moltiplica il trend al tempo $t-1$. Ottenuti i valori di livello e trend si possono calcolare le diverse previsioni come indicato di seguito

$$\hat{Y}_{t+m} = L_t + b_t m \quad (2.9)$$

quindi tramite l'equazione di una retta. Dato l'uso di elementi riferiti a tempi antecedenti nelle formule di livello e trend vi è la necessità di

inizializzare la procedura, il primo valore del livello viene posto uguale alla prima osservazione mentre quello del trend coincide con la differenza tra la seconda e la prima osservazione. Il principale vantaggio che il liscio di Holt offre è dunque la possibilità di descrivere la serie utilizzando e allo stesso tempo ponderando tutte le osservazioni ottenendo delle previsioni più indicative e accurate del fenomeno sotto forma di retta. Talvolta però la pendenza di questa retta potrebbe risultare eccessivamente inclinata portando dunque a risultati non verosimili, per risolvere questo problema viene inserito un nuovo parametro detto di smorzamento ϕ che modera l'influenza del trend, riducendo progressivamente il suo impatto sulla previsione. Con l'aggiunta del nuovo parametro di smorzamento le formule mostrate in precedenza vengono modificate e saranno rispettivamente per il livello, per il trend e infine per le previsioni. (Hyndman, Athanasopoulos, 2021)

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + \Phi b_{t-1}) \quad (2.10)$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)\Phi b_{t-1} \quad (2.11)$$

$$\hat{Y}_{t+m} = L_t + (\Phi^1 + \Phi^2 + \dots + \Phi^m)b_t \quad (2.12)$$

Data la presenza di vari parametri che possono assumere diversi valori la scelta del modello adatto potrebbe non essere semplice. Per ovviare a questo problema è utile introdurre l'errore assoluto percentuale medio (MAPE) una misura di accuratezza di previsione, minore è il suo valore migliore è la capacità del modello di analizzare e prevedere i dati.

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} 100 \right|}{n} \quad (2.13)$$

2.3.2 Applicazione ai dati

Come fatto in precedenza si procede ad analizzare la serie degli utenti mensilmente attivi con il lisciamiento di Holt, modello adeguato per questi dati caratterizzati da un forte trend crescente. Per scegliere il modello più corretto si confrontano gli errori medi percentuali assoluti (MAPE) dei lisciamienti con valori di α e β diversi, per il primo modello vengono presi $\alpha = 0.6$ e $\beta = 0.2$ con MAPE=2.67, per il secondo $\alpha = 0.8$ e $\beta = 0.4$ con MAPE=1.99 e per l'ultimo attraverso l'assegnazione automatica $\alpha = 0.8522$ e $\beta = 0.3199$ con MAPE=1.97. In questo caso il terzo modello risulta il migliore dato il valore minore del MAPE.

	Valore	Previsione	IC 2.5%	IC 97.5%
Alpha	0.8522			
Beta	0.3199			
AIC	273.3290			
MAPE	1.9692			
Q1 2024		629.36	615.93	642.78
Q2 2024		656.73	636.04	677.42
Q3 2024		684.10	655.30	712.90
Q4 2024		711.46	673.77	749.18
Q1 2025		738.85	691.51	786.19
Q2 2025		766.22	708.56	823.88
Q3 2025		793.59	724.96	862.22
Q4 2025		820.97	740.76	901.17

Tabella 2.2: lisciamiento di Holt con $\alpha=0.8522$ e $\beta=0.3199$.

Come si nota nella figura 2.3 le previsioni degli utenti mensili per i prossimi due anni sono rappresentate da una retta crescente, dunque il lisciamiento di Holt fornisce un'ulteriore conferma del continuo processo di crescita dei numeri della clientela di Spotify. Nella stessa figura sono inoltre confrontati i lisciamienti con i differenti parametri, il primo raffigurato dalla linea blu è quello che si discosta maggiormente dai dati osservati e dunque il meno preciso, gli altri due invece si comportano in maniera molto precisa e soltanto confrontando il MAPE come fatto in precedenza si deduce quale tra essi si adatta in modo migliore ai dati.

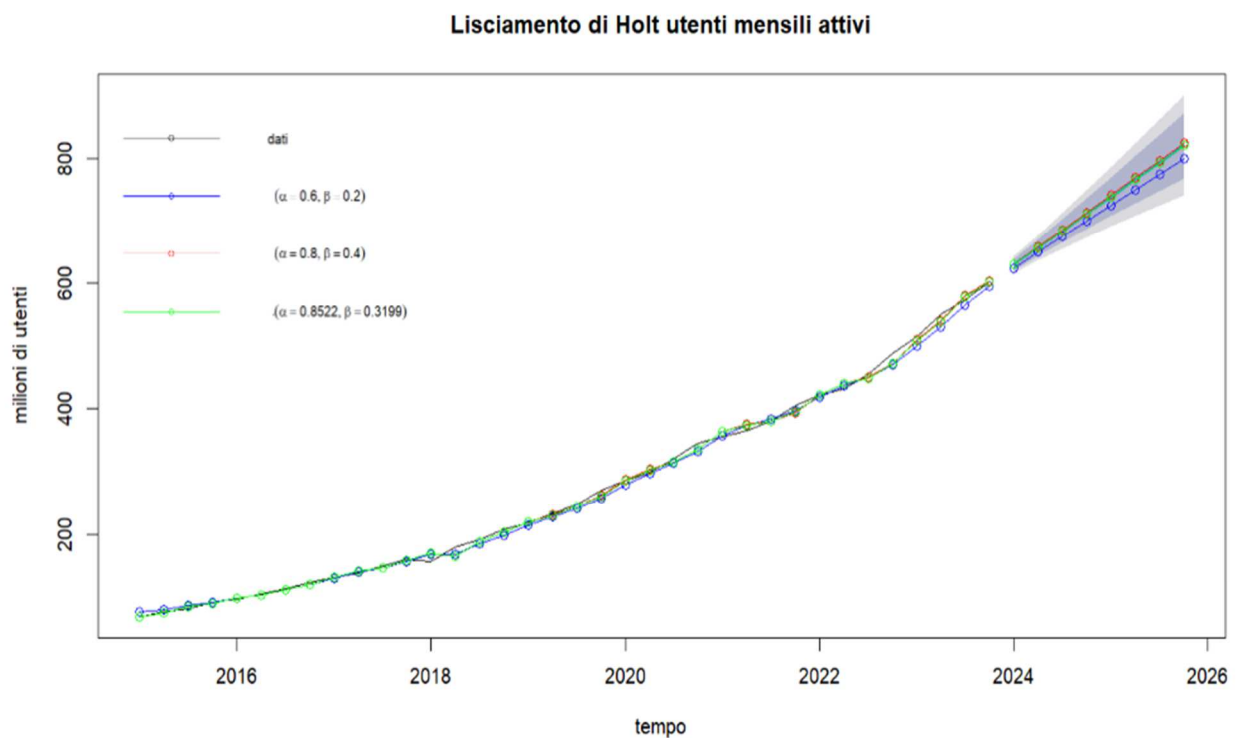


Figura 2.6: confronto tra lisciamienti di Holt con parametri differenti.

Le previsioni appena proposte però potrebbero, essendo rappresentate da una retta crescente, essere troppo ottimiste, dunque è preferibile modificare il lisciamiento di Holt scelto in precedenza aggiungendo un parametro di smorzamento in modo da ottenere delle indicazioni future con una pendenza più reale e contenuta.

	Valore	Previsione	IC 2.5%	IC 97.5%
Alpha	0.8122			
Beta	0.4021			
Phi	0.98			
AIC	277.7650			
MAPE	2.120247			
Q1 2024		628.65	614.53	642.76
Q2 2024		654.76	632.65	676.87
Q3 2024		680.35	648.82	711.88
Q4 2024		705.44	663.39	747.48
Q1 2025		730.12	676.54	783.49
Q2 2025		754.11	688.40	819.81
Q3 2025		777.71	699.07	856.35
Q4 2025		800.85	708.64	893.04

Tabella 2.3: Lisciamiento di Holt smorzato con $\alpha=0.8122$ e $\beta=0.4021$ e $\phi=0.98$.

Le nuove previsioni saranno rappresentate da una retta con crescita meno elevata. Nella figura sottostante vengono confrontate le indicazioni future proposte dal primo lisciamiento in rosso e da quello smorzato in blu.

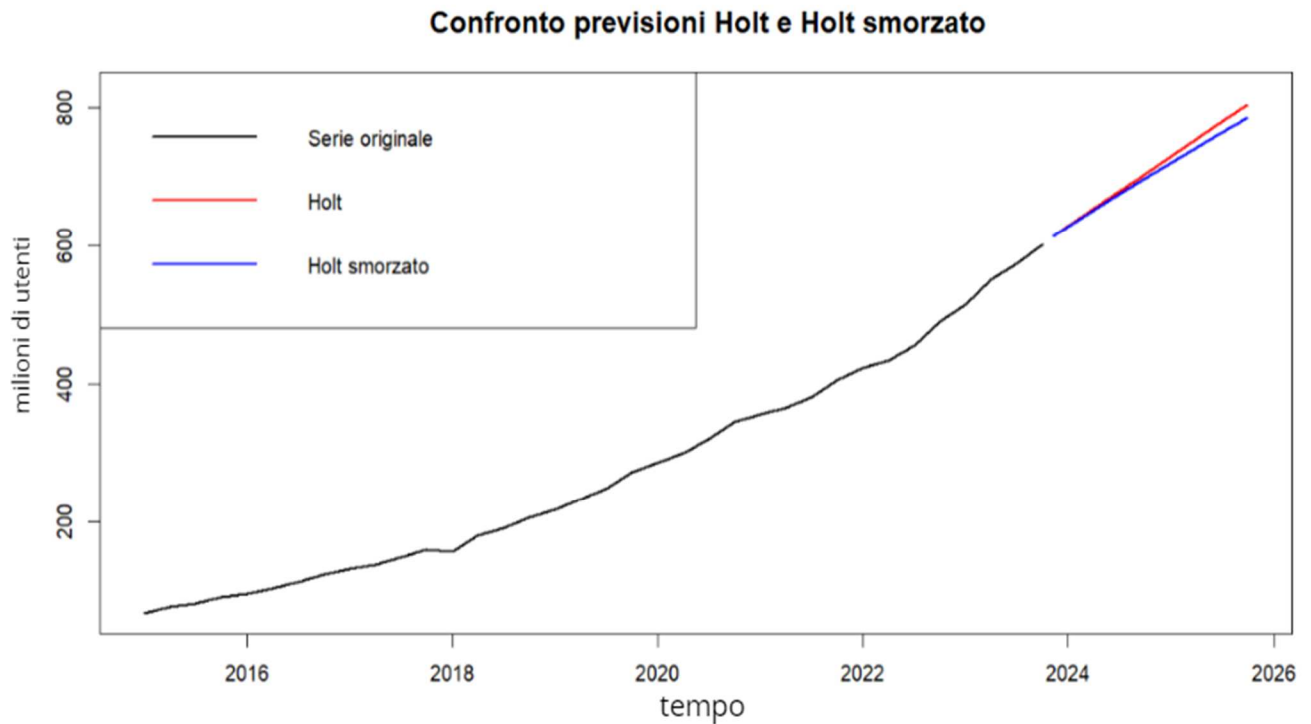


Figura 2.7: confronto lisciamiento Holt normale e smorzato.

2.4.1 Modello ARIMAX

I modelli Arimax chiamati anche modelli di regressione dinamici sono a tutti gli effetti l'unione di due tipi di metodologie la regressione lineare presentata nel paragrafo 2.2 e i modelli Arima. I modelli ARIMA sono strumenti statistici essenziali per l'analisi e la previsione delle serie temporali. Essi integrano tre componenti chiave la prima di auto regressione (*AR*), la seconda per la differenziazione (*I*) e infine l'ultima per la media mobile (*MA*). Lo scopo principale è catturare le dinamiche fondamentali delle serie temporali per produrre previsioni accurate basate sui dati storici. La componente auto regressiva *AR* esprime la variabile dipendente come una funzione lineare dei suoi valori passati. Un modello *AR* di ordine *p* può essere rappresentato come

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \epsilon_t \quad (2.14)$$

dove ϕ rappresenta i coefficienti auto regressivi e ϵ_t è un termine di errore. La componente I si occupa di rendere la serie temporale stazionaria, eliminando trend e stagionalità. L'operazione di differenziazione di ordine d è rappresentata come

$$Y'_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (2.15)$$

dove d indica il numero di differenziazioni necessarie per ottenere stazionarietà e può essere anche di tipo stagionale ossia come differenza tra un'osservazione e la corrispondente osservazione nell'anno, mese o trimestre precedente. La componente MA modella la dipendenza della variabile dipendente dagli errori di previsione passati. Un modello MA di ordine q è dato da

$$X_t = \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (2.16)$$

dove θ rappresenta i coefficienti della media mobile (Brockwell, Davis, 2016). Il modello ARIMA, dunque, amalgama tutte queste componenti in una singola equazione. Questo tipo di approccio si sviluppa in tre fasi fondamentali, nella prima viene identificato il modello verificando inizialmente la stazionarietà della serie, se questa non fosse presente si applicherebbero le differenziazioni successive fino al suo raggiungimento. Successivamente, si identificano i potenziali valori della parte auto regressiva indicati dalla lettera p e della parte a media mobile indicati da q esaminando le funzioni di autocorrelazione, *ACF*, e autocorrelazione parziale, *PACF*. Una volta identificati gli ordini del modello, i parametri ϕ e θ vengono stimati utilizzando metodi come la massima verosimiglianza o i

minimi quadrati. L'adeguatezza del modello viene verificata tramite test statistici e l'analisi dei residui. Infine, il modello è validato confrontando le previsioni con dati non utilizzati per la stima, e attraverso misure di accuratezza predittiva come l'errore quadratico medio. I modelli ARIMA permettono di includere informazione proveniente da variabili passate ma non da quelle esterne ciò invece accade nel modello di regressione lineare nel quale però viene trascurata la struttura di autocorrelazione della serie, per poter dunque unire le due metodologie si consente agli errori di un modello di regressione di contenere autocorrelazione. Un modello ARIMAX viene definito come

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \dots + \beta_k X_{k,t} + \eta_t \text{ ed } \eta_t \quad (2.17)$$

è espresso ad esempio seguendo un ARIMA (1,1,1) come

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B)\eta_t = (1 + \theta_1 B)e_t \quad (2.18)$$

dove e_t è un processo white noise. (Box, Jenkins, Reinsel, 2016)

2.4.2 Applicazione ai dati

Attraverso la metodologia appena presentata si prende in esame la serie dei ricavi degli abbonamenti premium. Analizzando la serie si arriva a riconoscere la presenza di un ARIMA (1,0,0) che caratterizza il suo comportamento nelle autocorrelazioni globale e parziale. Come variabile esplicativa si sceglie la serie dei ricavi ottenuti attraverso gli abbonamenti gratuiti. Il modello e le indicazioni fornite da esso sono riportati nella tabella 2.4.

	Stima	Errore standard
ar1	0.6272	0.1502
Intercetta	153.1523	59.3993
Ricavi abbonamenti gratuiti	12.0290	0.4058
AIC	348.78	
MAPE	2.6860	

Tabella 2.4: ARIMAX per la serie ricavi abbonamenti premium ed errori ARIMA (1,0,0).

La stima del primo coefficiente indica l'influenza del termine regressivo del primo ordine, il suo valore moderatamente positivo suggerisce una correlazione positiva tra il valore attuale della serie temporale e il suo valore precedente. Una stima così alta del valore del coefficiente dell'intercetta è ragionevole in quanto, in assenza di altri tipi di abbonamento, ogni utente dovrebbe sottoscrivere pagando la cifra richiesta e quindi contribuendo all'aumento della serie dei ricavi per gli abbonamenti premium. Il coefficiente della variabile esplicativa è positivo ciò indica che all'aumentare dei ricavi degli abbonamenti gratuiti ci si aspetta un incremento di 12.0290 per quelli degli abbonamenti premium. Come visto nel modello di regressione lineare per gli utenti mensili i due tipi di sottoscrizione hanno una relazione positiva tra loro, ciò sottolinea nuovamente la capacità di Spotify di riuscire a soddisfare un'ampia cerchia di clienti.

Per le previsioni dei ricavi degli abbonamenti premium il modello propone una crescita continua nei prossimi due anni come riportato nella figura sottostante.

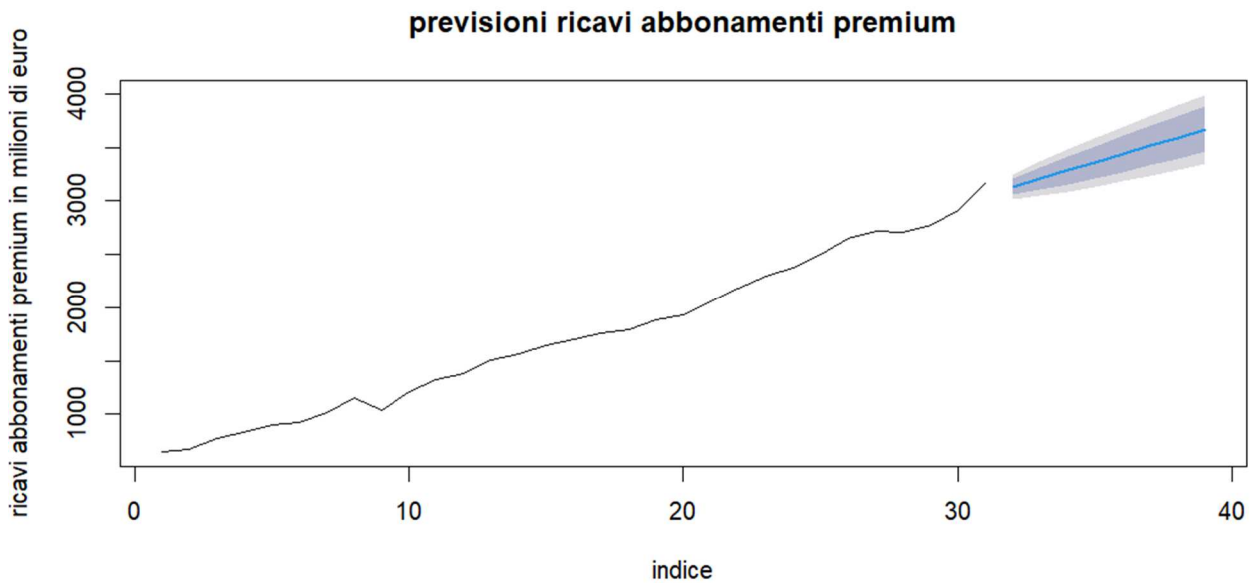
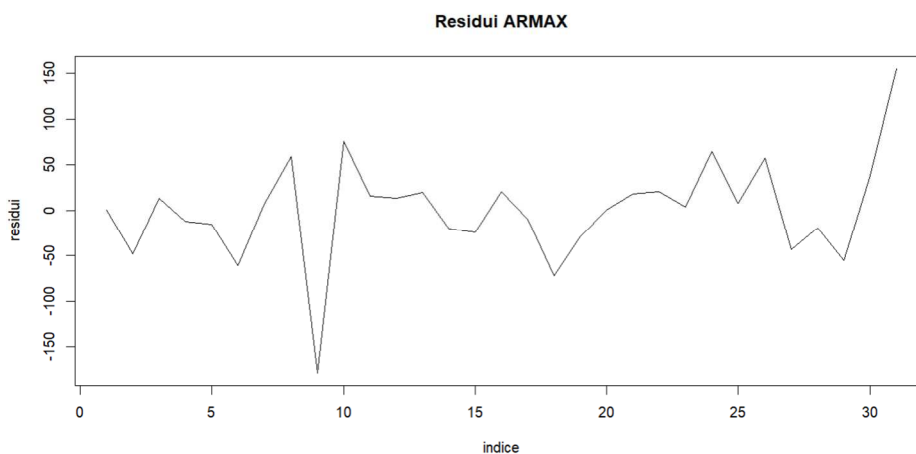


Figura 2.8: previsioni per il modello ARIMAX sui ricavi abbonamenti premium.

Si analizza l'autocorrelazione dei residui per osservare se è stata colta tutta l'informazione disponibile, se questi si comportano come un white noise vorrà dire che si è estrapolato tutto ciò che era disponibile e ciò che è rimasto è soltanto un'indicazione irrilevante. Si osserva che la distribuzione, l'autocorrelazione globale e l'approssimazione ad una normale dei residui del modello proposto hanno lo stesso comportamento di un processo white noise portando alla conclusione che l'informazione è stata catturata in maniera efficace.



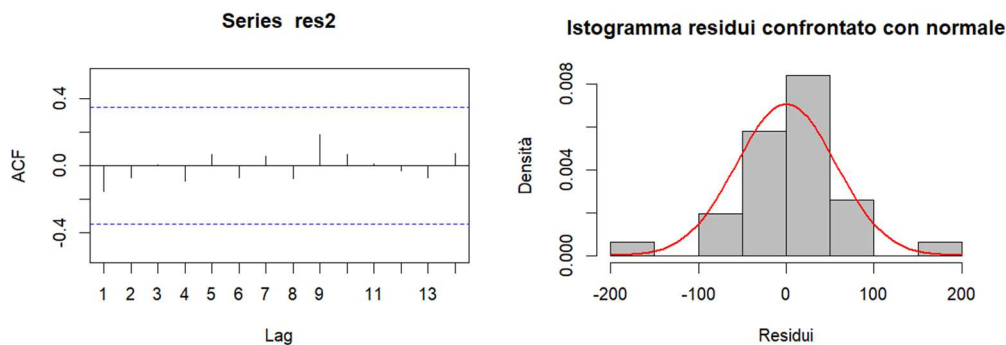


Figura 2.9: test sui residui per il modello ARIMAX sui ricavi abbonamenti premium.

Per i ricavi derivanti dai diversi abbonamenti la situazione, dato il continuo aumento del numero di sottoscrizioni, è sempre positiva se però si analizza il reddito complessivo di Spotify si nota che la sua attività non porta alcun tipo di utile. Negli ultimi otto anni la piattaforma non è mai riuscita ad ottenere dei risultati soddisfacenti, ciò è dovuto al complesso sistema di royalties che l'azienda deve pagare ai detentori dei diritti musicali e agli ingenti costi di mantenimento.

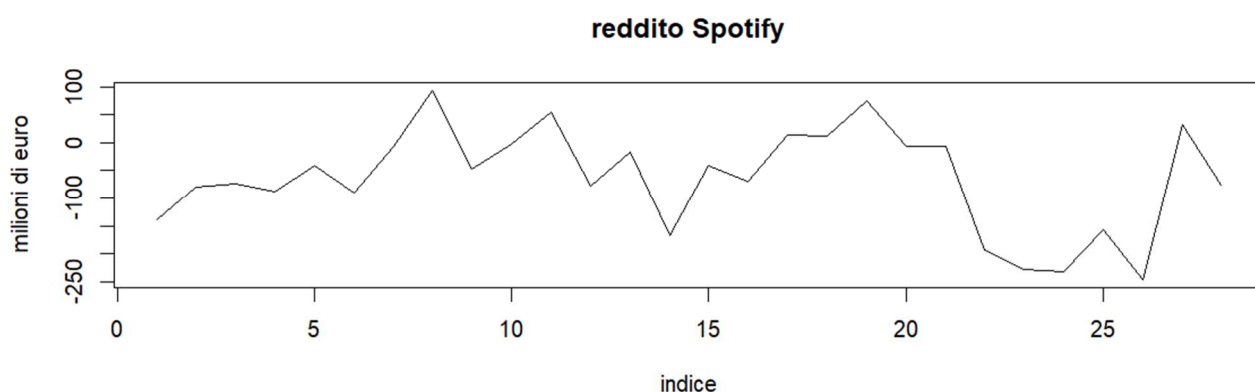


Figura 2.10: reddito netto Spotify.

La situazione non è desinata a cambiare nel tempo dato che i principali competitor sono rappresentati da Apple e Amazon, i quali usano le

piattaforme di streaming musicale soltanto per affiancare e condurre il cliente all'acquisto del loro vero prodotto di punta potendo quindi permettersi scelte più rischiose che verranno poi ripagate da questo. Una soluzione per riuscire a rendere la situazione economicamente più sana è stata quella dell'acquisizione di numerosi podcast, negli ultimi anni Spotify si è mossa in questa direzione per offrire un prodotto sempre più vasto ai consumatori e aumentare così il suo raggio d'azione aggiungendo delle entrate che fossero diverse da quelle musicali. Così facendo la piattaforma è in grado di coinvolgere il pubblico in maniera più marcata aumentando gli abbonati premium e potendo attuare una pubblicità più accentuata. Inoltre, queste entrate sono diversificate e si basano su costi fissi non dovendo così pagare percentuali variabili alle etichette.

CAPITOLO 3: I MODELLI DI DIFFUSIONE

3.1 Il modello di Bass

In alcuni casi la durata di un prodotto nel mercato può essere associata ad un ciclo di vita, infatti, inizialmente nella fase di introduzione nella distribuzione serve compiere uno sforzo promozionale per informare, incoraggiare e presentare il nuovo prodotto alla clientela. Successivamente a questa fase in cui si cerca di ottenere un'importante quota di mercato subentrano delle strategie operative finalizzate alla ripetizione dell'acquisto per massimizzare questo periodo di crescita. Una volta raggiunto il picco delle vendite queste si stabilizzeranno decretando la maturità del prodotto, in questo stadio si mira a consolidare la quota di mercato con strategie che incrementano la fedeltà alla marca.

Infine, inevitabilmente si arriva ad una fase di declino nella quale gli investimenti vengono ridotti drasticamente e l'unico obiettivo è quello di piazzare le ultime rimanenze. Per descrivere queste serie storiche solitamente corte e caratterizzate da una non stazionarietà ed un trend non lineare vengono introdotti i modelli di diffusione in particolare quello di Bass. Attraverso questa nuova metodologia si analizzano alcune caratteristiche importanti come la durata lunga o breve del prodotto nel mercato, il mercato potenziale raggiungibile, il picco toccato dalla curva delle vendite e la descrizione della loro dinamica. Il modello di Bass attua tutto ciò basandosi su tre parametri p gli innovatori, q gli imitatori e m il potenziale di mercato ed è stato sviluppato per studiare la crescita di un nuovo prodotto. Questo assume che l'acquisto sia influenzato da due forze di informazioni, una esterna come i mass media e la pubblicità per gli innovatori mentre per gli imitatori una interna per imitare e imparare dai

primi. Il parametro p fornisce un importante vantaggio al modello di Bass in quanto permette di spiegare chiaramente la di diffusione iniziale solitamente molto complicata. Il modello di Bass viene definito da un'equazione differenziale di primo ordine

$$z'(t) = \left[p + q \frac{z(t)}{m} \right] (m - z(t)) \quad (3.1)$$

dove t indica il tempo, $z'(t)$ il numero di vendite istantanee, p è il parametro di innovazione, q quello di imitazione, m il potenziale di mercato ed infine $z(t)$ il numero di vendite cumulate al tempo t . Si può notare che la seconda parte dell'equazione indica il mercato residuo, infatti, è la sottrazione tra le vendite totali potenziali nel ciclo di vita del prodotto e ciò che è già stato acquistato al tempo t , la cumulata nel tempo continuerà a crescere fino a raggiungere il valore del mercato potenziale e una volta giunto questo momento il prodotto avrà compiuto il suo ciclo. Di particolare interesse è il valore $q \frac{z(t)}{m}$ il quale indica l'effetto di passaparola, inizialmente questo rapporto è nullo in quanto il contributo degli imitatori è zero, col trascorrere del tempo però crescerà sempre di più considerato che la maggior parte dei consumatori di un prodotto sono imitatori. Per poter stimare i vari parametri si sfrutta la soluzione del modello in forma chiusa

$$z(t) = m \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \quad (3.2)$$

p e q assumo valori compresi tra zero e uno e descrivono la velocità della curva di diffusione simil esponenziale nel tempo, solitamente dato il contributo limitato degli innovatori p è molto più piccolo di q . Il mercato

potenziale m è una costante che agisce invece come parametro di scala, la sua importanza sta nel fatto che propone una stima della dimensione massima del processo. (Guidolin, 2023)

3.2 Applicazione ai dati

Con quest'ultima metodologia si procede dunque ad analizzare la serie degli utenti mensili attivi. Nella tabella 3.1 sono riportate le statistiche proposte dal modello di Bass. Il valore del coefficiente m è elevato, ciò indica la grandezza del mercato potenzialmente raggiungibile da Spotify che nonostante occupi già la posizione di leader del settore ha ancora diversi campi in cui sviluppare il suo business. Di particolare interesse è il confronto tra i parametri p e q , gli innovatori non assumono un valore molto più piccolo degli imitatori, solitamente in un modello di Bass si osserva un valore cento o mille volte più basso, il loro ruolo dunque dal lancio dell'applicazione è stato da subito determinate e vantaggioso per la veloce popolarità raggiunta. Infine, il valore dell' R^2 estremamente vicino ad uno e il basso errore standard residuo indicano un'eccellente aderenza del modello ai dati.

	Stima	Errore standard	P-value
m	36445.98	1458.43	$1.46 \cdot 10^{-22}$
p	0.002	0.00007	$1.03 \cdot 10^{-24}$
q	0.074	0.0724	$2.92 \cdot 10^{-41}$

	Valore	Gradi di libertà
R^2	0.9999	
Devianza residua	8138.504	
Errore standard residuo	15.94767	32

Tabella 3.1: analisi parametri e statistiche per il modello di Bass sugli utenti mensili attivi.

Analizzando i grafici nella figura 3.1 dei dati cumulati ed istantanei in entrambi viene confermato che il modello di Bass sembra adattarsi bene ai dati, indicando che la diffusione del fenomeno studiato segue il comportamento atteso. Prendendo in considerazione soltanto il grafico dei dati istantanei, più interessante per capire i comportamenti futuri, si rileva una previsione fuori dal campione che conferma ancora una volta la crescita dei dati ma che sembra proporre un appiattimento raggiungendo poi il picco massimo e iniziando a decadere. Da evidenziare come nell'ultimo periodo della serie nel grafico dei dati istantanei il modello la sottostimi, le previsioni future proposte da questo potrebbero dunque risultare più pessimistiche rispetto a ciò che sembrerebbe accadere.

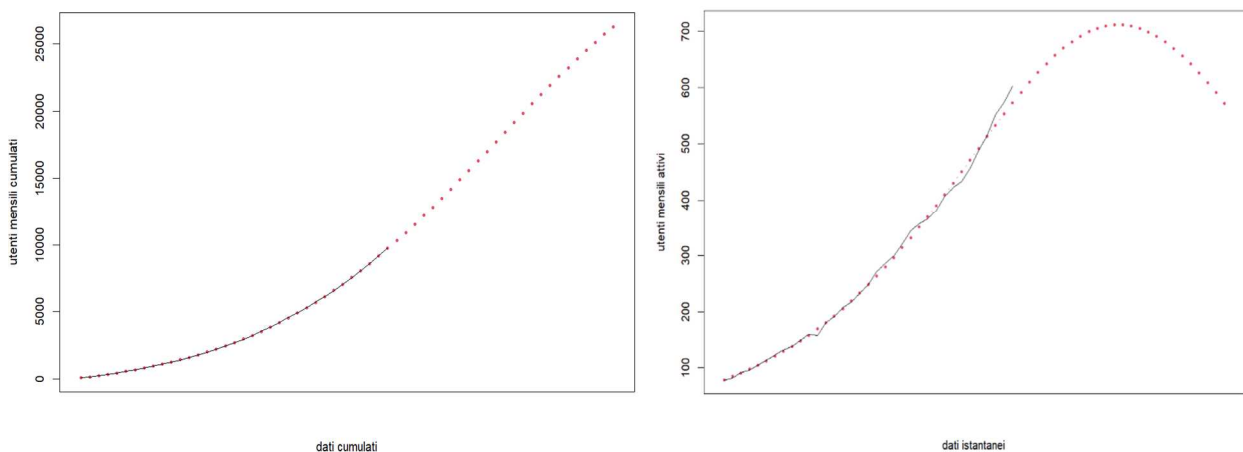


Figura 3.1: modello di Bass per gli utenti mensili attivi

Mettendo a confronto poi i modelli di Bass per i ricavi provenienti prima dagli abbonamenti gratuiti e poi da quelli premium si rileva che i parametri del potenziale di mercato e degli imitatori sono simili, mentre la differenza principale viene proposta in quello degli innovatori, per gli abbonamenti premium questo è circa dieci volte maggiore e quindi si può dedurre che questo tipo di sottoscrizione ha avuto uno sviluppo iniziale più marcato.

Ricavi abbonamenti gratuiti	Stima	Errore standard	P-value
m	16526.17	274892.3	0.553
p	0.0004	0.0007	0.550
q	0.065	0.0041	$1.16 \cdot 10^{-15}$

	Valore	Gradi di libertà
R^2	0.999792	
Devianza residua	61373.23	
Errore standard residuo	46.81774	28

Ricavi abbonamenti premium	Stima	Errore standard	P-value
m	172121.4	8153.8	$9.80 \cdot 10^{-19}$
p	0.00387	0.00015	$1.40 \cdot 10^{-20}$
q	0.06895	0.00118	$8.36 \cdot 10^{-31}$

	Valore	Gradi di libertà
R^2	0.999983	
Somma quadrati residui	337493.6	
Errore standard residuo	109.7877	28

Tabella 3.2: confronto parametri e statistiche tra i modelli di Bass per i ricavi secondo i due tipi di abbonamenti.

Per quanto riguarda le previsioni proposte dai modelli si osserva una crescita notevole senza tracce di un possibile appiattimento proposta per i ricavi provenienti dalle pubblicità, questo potrebbe essere grazie alla recente introduzione dei podcast che, come già affermato in precedenza, permettono alla piattaforma di attuare delle inserzioni più marcate. Invece

per quanto riguarda i proventi degli abbonamenti a pagamento le previsioni non sono così serene, infatti, nell'immediato questi sembrano avere una stabilizzazione raggiungendo il picco massimo per poi iniziare la fase di decadimento. Questa osservazione proposta potrebbe essere causa della tendenza ad accontentarsi delle funzionalità gratuite da parte dei nuovi clienti, Spotify dal canto suo per porre rimedio a ciò si sta preparando a lanciare un nuovo tipo di abbonamento a pagamento chiamato Superpremium che permetterebbe di ascoltare la musica in una qualità ancora superiore. Osservando il grafico dei dati istantanei del modello di Bass per i ricavi degli abbonamenti gratuiti nell'ultimo periodo si nota che esso sottostima queste osservazioni, come quindi affermato in precedenza le previsioni proposte da quest'ultimo modello potrebbero risultare più caute rispetto alla realtà effettiva che si manifesterà.

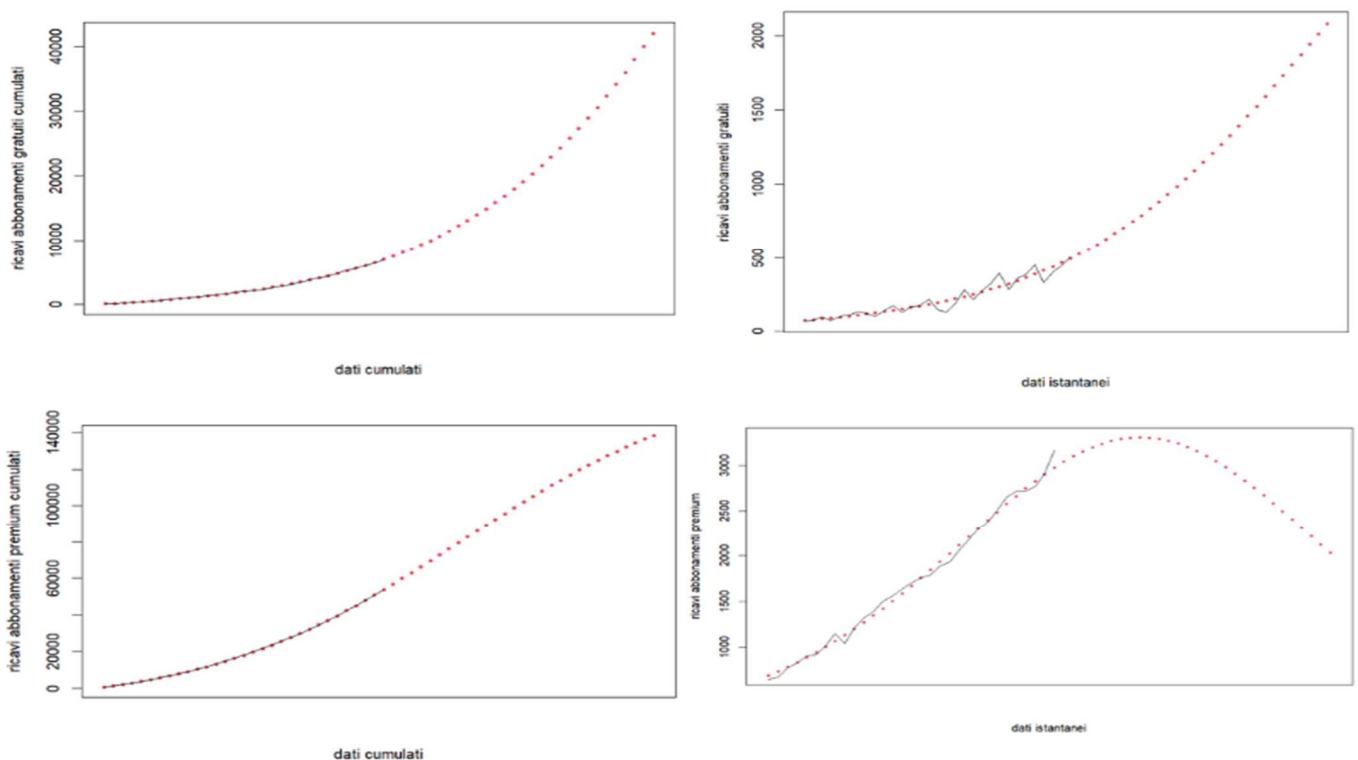


Figura 3.2: confronto modelli di Bass per i ricavi secondo i due tipi di abbonamenti.

Conclusioni

Alla luce dei risultati ottenuti si può affermare che il fenomeno di Spotify è ancora in crescita, il mercato dello streaming musicale online è sempre in evoluzione e il colosso svedese riesce a rispondere efficacemente alle esigenze e alle aspettative degli utenti.

Analizzando con differenti modelli la serie degli utenti mensilmente attivi si è giunti alle medesime conclusioni, il loro numero è previsto in costante aumento confermando la validità delle strategie e dei servizi proposti finora rafforzando sempre di più la posizione di Spotify come leader del settore.

Inizialmente studiando la serie degli utenti con abbonamento gratuito attraverso un modello di regressione lineare con il numero di utenti con sottoscrizione a pagamento come variabile esplicativa si è ottenuta una singola previsione che proponeva un passaggio da 379 a 457 milioni di utenti attivi per il trimestre successivo.

Anche il lisciamiento esponenziale di Holt offre delle conclusioni che confermano il trend crescente dei dati presi in considerazione, per avere un risultato che non proponesse dei valori futuri troppo elevati si è aggiunto poi un parametro di smorzamento per ridurre l'inclinazione delle previsioni ottenute.

Osservando infine le previsioni del modello di Bass si aggiunge un'ulteriore conferma alla crescita del fenomeno, secondo quest'ultima metodologia il picco massimo non è stato ancora raggiunto quindi persiste la fase di crescita, la piattaforma mettendo in atto strategie e proposte efficaci può sfruttare questo vantaggio competitivo e provare a protrarre questa situazione nel tempo.

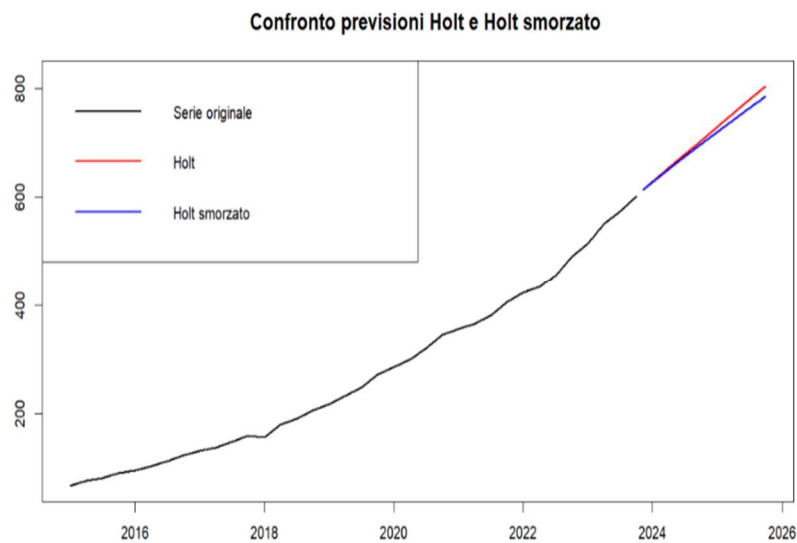
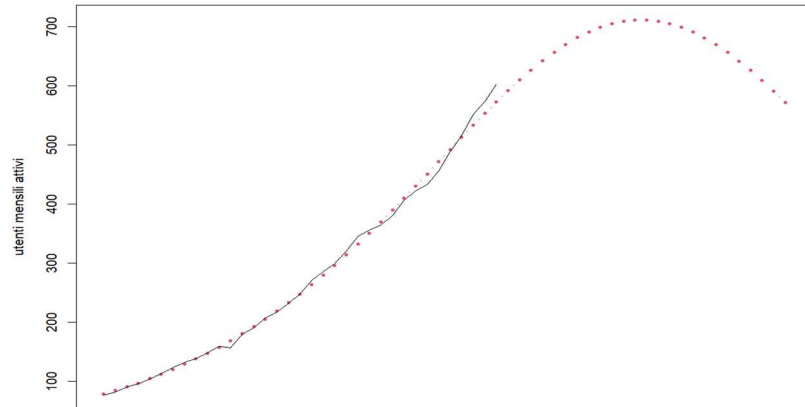


Figura 3.3: confronto previsioni differenti modelli per utenti attivi.

Prendendo in considerazione i ricavi provenienti dagli abbonamenti premium tramite un modello ARIMAX si è giunti a conclusioni che prospettano una crescita continua. Analizzando però il reddito complessivo di Spotify si comprende come il quadro economico della piattaforma non sia così semplice a causa del sistema di royalties e delle spese estremamente complesse, ma il suo sostentamento è dato dalla vastità del prodotto offerto che permette di avere un notevole raggio d'azione. Per quanto riguarda i proventi dei due tipi di abbonamenti si è rilevata, attraverso un modello di Bass per ognuno, una differenza nel

comportamento futuro di essi. Per i ricavi degli abbonamenti gratuiti ci si aspetta un incremento costante senza improvvisi intralci, ciò è dovuto alla recente introduzione di numerosi podcast nella piattaforma, mentre per quanto riguarda quelli delle sottoscrizioni a pagamento sono proposte ancora delle previsioni positive ma che sembrano poi non avere un ampio margine di crescita.

Dopo tutte queste osservazioni si evince che la posizione di Spotify nel settore non è particolarmente a rischio ed anzi sembrerebbe in continua crescita, ma data la vastità del mercato, la presenza di numerosi concorrenti e il suo complicato sistema di royalties la ricerca di espansione mettendo in atto strategie e proposte che colgano le nuove esigenze della clientela rimane sempre un punto critico per il suo sostentamento.

Bibliografia

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. John Wiley & Sons, Inc.

Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (2016). *Introduction to time series and forecasting*. Springer.

Di_Fonzo, T., & Lisi, F. (2015). *Serie Storiche Economiche: Analisi Statistiche e Applicazioni*. Carocci.

Grigoletto, M., Pauli, F., & Ventura, L. (2017). *Modello lineare: Teoria e applicazioni con r*. G. Giappichelli.

Guidolin, M. (2023). *Innovation diffusion models: Theory and practice*. Wiley.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and practice*. OTexts.

Sitografia

Spotify Lancia UN Nuovo Abbonamento Gold: Quanto Costa supremum e Cosa Offre. Innovazione Fanpage.

<https://www.fanpage.it/innovazione/tecnologia/spotify-lancia-un-nuovo-abbonamento-gold-quanto-costa-supremum-e-cosa-offre/>

How spotify came to be worth billions. BBC News.

<https://www.bbc.com/news/newsbeat-43240886>

Modello di business di spotify. Business Model Analyst.

<https://businessmodelanalyst.com/it/modello-di-business-di-spotify/#:~:text=Spotify%20gestisce%20a%20modello%20di,possibile%20accedervi%20solo%20a%20pagamento.>

L'apocalisse mancata. l'industria musicale dopo Napster. Cultora.

<https://www.cultura.it/lapocalisse-mancata-lindustria-musicale-dopo-napster/>

L'apocalisse mancata. l'industria musicale dopo Napster. Cultora.

<https://www.cultura.it/lapocalisse-mancata-lindustria-musicale-dopo-napster/>

The Statistics Portal. Statista. <https://www.statista.com/>

How Spotify built \$30 billion business? - spotify success story. The Brand Hopper. <https://thebrandhopper.com/2023/07/08/how-spotify-built-30-billion-business-spotify-success-story/>