

Tesla Reputation Analysis

Mondoni Andrea^a and Romeo Francesco^b

^aMatricola 879253

^bMatricola 885880

Fersini Elisabetta, Graudenzi Alex

Indice

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Introduzione | 2 |
| 1.0.0.1 | Tesla | 2 |
| 1.0.0.2 | Elon Musk | 2 |
| 1.1 | Domande di ricerca | 2 |
| 1.2 | Tecnologie utilizzate | 2 |
| 2 | I dati | 3 |
| 2.1 | Origine dei dati | 3 |
| 2.1.0.1 | Reddit | 3 |
| 2.2 | Raccolta dei dati | 3 |
| | <i>I subreddit • Le parole chiave • L'intervallo di tempo</i> | |
| 3 | Data Exploration | 5 |
| 3.1 | Il Dataset | 5 |
| 3.2 | Esplorazione del dataset | 5 |
| | <i>Rimozione di dati non rilevanti • Distribuzione dei dati</i> | |
| 3.2.2.1 | Analisi degli utenti | 9 |
| 3.2.2.1.1 | Implicazioni quantitative | 9 |
| 3.2.2.1.2 | Spunti per analisi qualitative | 9 |
| 4 | Features Selection | 10 |
| | <i>Il dataset finale</i> | |
| 5 | Sentiment Analysis | 11 |
| 5.1 | BERT | 11 |
| | <i>Modello utilizzato: bert-base-multilingual-uncased-sentiment</i> | |
| 5.2 | Evoluzione Temporale | 11 |
| 5.3 | Evoluzione Temporale - I commenti | 13 |
| | <i>Massimo Storico – Settembre 2019 • Minimo Storico – Aprile 2024 • Primo Mese Disponibile – Gennaio 2017</i> | |
| 5.3.3.1 | Fattori chiave | 15 |
| | <i>Ultimo Mese Disponibile – Giugno 2025</i> | |
| 5.3.4.1 | Elementi positivi | 16 |
| 5.3.4.2 | Accadimenti controversi | 16 |
| | <i>Distribuzione dei commenti</i> | |
| 5.4 | Evoluzione Temporale - I Subreddit | 17 |
| 5.5 | Evoluzione Temporale – I Topic | 19 |
| 5.5.0.1 | Sentiment medio complessivo | 19 |
| 5.5.0.2 | Evoluzione storica del sentiment | 19 |
| 5.5.0.3 | Osservazioni principali | 20 |
| 5.5.0.4 | Analisi della correlazione | 20 |
| 5.5.0.5 | Conclusioni aggiuntive | 20 |
| 5.5.0.6 | Interpretazione del fenomeno | 20 |
| 5.5.0.7 | Supporto da letteratura ed esempi recenti | 20 |
| 5.6 | Evoluzione Temporale - I principali utenti | 21 |
| 5.6.0.1 | Trend osservati | 21 |
| 5.6.0.2 | Interpretazioni e correlazioni | 21 |
| 5.6.0.3 | Conclusione | 21 |
| 5.7 | Evoluzione Temporale - Le keyword | 21 |
| 6 | Conclusioni | 23 |

1. Introduzione

Il presente progetto ha l'obiettivo di analizzare l'evoluzione del sentiment nel tempo riguardante [Tesla, Inc.](#) (d'ora in avanti semplicemente *Tesla*). Affronteremo questo progetto come se ci fosse stato commissionato dall'azienda stessa, con lo scopo di individuare quali aspetti del brand sono percepiti positivamente e quali negativamente, cercando di identificare le cause sottostanti a tali percezioni.

Un ulteriore obiettivo è valutare l'impatto che la figura pubblica di Elon Musk, CEO dell'azienda, ha sulla reputazione complessiva del brand. Considerata la forte esposizione mediatica di Musk, è lecito ipotizzare che le opinioni nei suoi confronti influenzino direttamente il sentiment associato a Tesla.

Tesla Telsa, fondata nel 2003 è un'azienda statunitense specializzata nella produzione di veicoli elettrici, soluzioni per lo stoccaggio di energia e sistemi di generazione di energia solare. L'azienda è considerata un punto di riferimento nell'ambito dell'innovazione tecnologica e della sostenibilità ambientale.

Elon Musk [Elon Musk](#) è il fondatore e attuale CEO di Tesla, oltre a essere una figura centrale nel panorama tecnologico globale. Oltre a Tesla, è noto per il suo ruolo nella fondazione di [SpaceX](#), [Neuralink](#) e [The Boring Company](#). Musk è una personalità estremamente mediatica, nota tanto per le sue visioni futuristiche quanto per le dichiarazioni controverse che spesso attirano l'attenzione pubblica e influenzano la percezione delle aziende che dirige.

1.1. Domande di ricerca

Le domande di ricerca che guidano l'analisi sono le seguenti:

- **Come varia il sentimento verso Tesla nel corso del tempo?**
- **Come varia il sentimento verso Elon Musk nel corso del tempo?**
- **Esiste una correlazione tra il sentiment associato a Elon Musk e quello relativo a Tesla?**

1.2. Tecnologie utilizzate

Il progetto è stato interamente sviluppato in linguaggio Python, grazie alla sua vasta disponibilità di librerie specializzate per il trattamento dei dati testuali, la visualizzazione grafica e l'elaborazione del linguaggio naturale.

Per il **recupero dei dati** da Reddit, è stata utilizzata la libreria `praw` (Python Reddit API Wrapper), che consente un accesso programmato ai contenuti della piattaforma, gestendo agevolmente post, commenti e metadati. La gestione dell'autenticazione avviene in modo sicuro tramite la libreria `dotenv`, che permette di caricare variabili d'ambiente da file esterni. La raccolta è stata parallelizzata grazie al modulo `concurrent.futures` e all'utilizzo di `threading` e `Queue`, così da velocizzare il processo mantenendo sotto controllo il carico computazionale.

Per la **fase di esplorazione e visualizzazione** dei dati, sono state utilizzate le librerie `pandas`, `matplotlib` e `seaborn`, strumenti standard per l'analisi esplorativa e la generazione di grafici. Questi strumenti hanno permesso di sintetizzare le tendenze temporali e il volume delle discussioni in maniera visivamente efficace.

Il **preprocessing linguistico** dei testi è stato effettuato attraverso la libreria `nltk` (Natural Language Toolkit), in particolare per la tokenizzazione (`word_tokenize`, `sent_tokenize`), la rimozione di stopwords e punteggiatura, e l'applicazione dello stemming tramite `LancasterStemmer`. Questi passaggi sono fondamentali per normalizzare il contenuto testuale prima dell'analisi semantica.

L'**analisi del sentiment** è stata condotta utilizzando il modello pre-addestrato `nlptown/bert-base-multilingual-uncased-sentiment`, reso disponibile attraverso la libreria `transformers` di Hugging Face. Questo modello BERT multilingua consente di classificare i testi su una scala da 1 a 5 stelle e si è rivelato adatto al nostro contesto per la sua capacità di gestire testi brevi, rumorosi e multilingue, come spesso accade su Reddit.

Tutte queste tecnologie verranno, a tempo debito, approfondite.

2. I dati

Durante una fase preliminare di esplorazione, abbiamo riscontrato che la maggior parte dei dataset disponibili sono focalizzati sull'andamento azionario della compagnia, tralasciando il contenuto testuale utile a cogliere l'opinione pubblica sull'azienda e sulla sua leadership. Poiché l'obiettivo della nostra analisi è strettamente legato al sentiment espresso nei confronti di Tesla e di Elon Musk, si è resa necessaria una fase di raccolta autonoma dei dati.

2.1. Origine dei dati

Dopo un breve brainstorming tra i membri del gruppo, abbiamo valutato diverse piattaforme social in cui gli utenti discutono attivamente temi tecnologici e aziendali: **X** (ex Twitter), **Reddit** e i social network appartenenti a **Meta** (**Instagram** e **Facebook**). La scelta si è basata su due criteri principali: disponibilità di API adeguate e livello di accesso ai dati storici.

I social di Meta sono stati esclusi per la difficoltà nel reperire contenuti testuali in modo massivo e automatizzato, mentre X, pur essendo una fonte ricca di opinioni, è stato scartato a causa del potenziale bias introdotto dalla proprietà diretta di Elon Musk, che potrebbe influenzare la visibilità e il contenuto delle discussioni. La nostra scelta è quindi ricaduta su **Reddit**, che presenta una struttura tematica chiara e una maggiore accessibilità ai dati tramite API, anche non ufficiali.

Reddit Reddit è una piattaforma di social news e forum basata su comunità (subreddit), all'interno delle quali gli utenti discutono temi specifici. È nota per ospitare contenuti autentici e approfonditi, spesso più riflessivi rispetto ad altri social media. In particolare, i subreddit dedicati al mondo della tecnologia, dell'automotive e della finanza rappresentano un'ottima fonte per rilevare opinioni riguardanti Tesla e la figura di Elon Musk.

2.2. Raccolta dei dati

Per la raccolta dei dati abbiamo utilizzato **PRAW** (**The Python Reddit API Wrapper**), un'API non ufficiale che consente l'accesso a contenuti storici di Reddit in modo più flessibile rispetto all'API ufficiale, che presenta forti limitazioni temporali e di quantità. Grazie a PRAW, abbiamo potuto estrarre post e commenti testuali a partire da specifiche parole chiave (es. *"Tesla"*, *"Elon Musk"*, etc.) e all'interno di subreddit rilevanti come *r/technology*, *r/investing*, *r/teslamotors*, *r/stocks*, etc.

La scelta delle parole chiave e dei subreddit è stata guidata dall'intenzione di coprire una varietà di contesti discorsivi: da opinioni su prodotti a riflessioni su impatti economici o etici. I dati sono stati raccolti in formato CSV, contenenti per ciascun record: il testo del post/commento, la data di pubblicazione, il numero di upvotes e, quando disponibile, l'autore oltre a svariate altre metriche.

I dati ed il codice utilizzato per ottenerli sono disponibili al seguente [link](#).

2.2.1. I subreddit

```
1 # Define subreddits - prioritized for Tesla reputation analysis
2 subreddits = [
3     'teslamotors', 'TeslaLounge', 'electricvehicles', 'elonmusk',
4     'ElonMusketeers', 'Musk', 'technology', 'cars'
5 ]
```

Code 1. Lista dei subreddit analizzati

La selezione dei subreddit è avvenuta secondo criteri di pertinenza tematica e popolarità, al fine di garantire una copertura ampia e significativa delle opinioni pubblicate dagli utenti. I primi sette subreddit considerati — *r/teslamotors*, *r/TeslaLounge*, *r/electricvehicles*, *r/elonmusk*, *ElonMusketeers* e *Musk* — sono comunità monotematiche con un elevato numero di iscritti, che trattano argomenti in linea con il nostro oggetto di analisi.

Infine, per ampliare ulteriormente la rappresentatività del dataset, abbiamo incluso anche due subreddit molto attivi che affrontano temi direttamente legati al core business di Tesla: *r/cars* e *r/technology*. Questi ospitano conversazioni focalizzate rispettivamente sulla mobilità e sull'innovazione tecnologica, elementi centrali nell'identità aziendale di Tesla.

2.2.2. Le parole chiave

```
1 self.tesla_keywords = [
2     'tesla', 'model s', 'model 3', 'model x', 'model y',
3     'cybertruck', 'roadster', 'semi', 'powerwall', 'solar roof',
4     'autopilot', 'fsd', 'full self driving',
5     'gigafactory', 'supercharger', 'tsla', 'neuralink'
6 ]
7
8 self.elon_keywords = [
9     'elon', 'musk', 'elon musk', 'elonmusk'
10 ]
```

Code 2. Lista delle parole chiave

La selezione delle parole chiave è stata pensata per massimizzare la copertura semantica dei contenuti rilevanti riferiti a Tesla, ai suoi prodotti e alla sua attività imprenditoriale. Alcune keyword, come *"tesla"*, *"tesla inc"*, *"tesla motors"* o *"tsla"*, rappresentano le modalità più comuni con cui gli utenti si riferiscono all'azienda in ambito sia colloquiale che finanziario.

Ulteriori parole chiave come *"model s"*, *"model 3"*, *"cybertruck"*, *"roadster"*, *"semi"* e *"supercharger"* sono state incluse per identificare discussioni specifiche sui principali modelli di veicoli e sull'infrastruttura associata, elementi centrali per la percezione del brand.

La presenza di termini come *"autopilot"*, *"fsd"* e *"full self driving"* riflette invece l'interesse per le funzionalità avanzate di guida autonoma, uno degli aspetti più innovativi ma anche controversi della proposta tecnologica di Tesla.

Infine, keyword come "gigafactory", "powerwall", "solar roof" e "tesla energy" permettono di intercettare contenuti che vanno oltre l'ambito automobilistico, evidenziando la dimensione energetica e industriale del gruppo. Questo approccio esteso consente un'analisi del sentiment che tenga conto della complessità dell'identità aziendale, non limitandosi alla sola attività automobilistica ma includendo anche innovazioni nel campo dell'energia e della produzione su larga scala.

Per quanto riguarda la figura di Elon Musk, abbiamo selezionato un set minimale ma efficace di parole chiave: "Musk", "Elon" ed "Elon Musk". Queste tre varianti coprono le modalità più frequenti con cui gli utenti fanno riferimento al CEO di Tesla nei contesti discorsivi online. La scelta di mantenere il set compatto è motivata dall'obiettivo di evitare falsi positivi, privilegiando la pertinenza dei contenuti. In particolare, l'utilizzo del solo cognome "Musk" consente di intercettare anche menzioni più colloquiali o abbreviate, molto diffuse nei forum come Reddit.

2.2.3. L'intervallo di tempo

```

1 # Define time periods with more granular search strategy
2 self.periods = {
3     '2017': {
4         'start': datetime(2017, 1, 1, tzinfo=timezone.utc),
5         'end': datetime(2017, 12, 31, 23, 59, 59, tzinfo=timezone.utc)
6     },
7     '2018': {},
8     '2019': {},
9     '2020': {},
10    '2021': {},
11    '2022': {},
12    '2023': {},
13    '2024': {},
14    '2025': {
15        'start': datetime(2025, 1, 1, tzinfo=timezone.utc),
16        'end': datetime(2025, 5, 30, 23, 59, 59, tzinfo=timezone.utc)
17    }
18 }
```

Code 3. L'intervallo di tempo analizzato

L'intervallo temporale selezionato per l'analisi copre un periodo esteso che va dal 2017 fino a maggio 2025. La scelta del 2017 come punto di partenza non è casuale: in questo periodo Tesla ha vissuto una crescente centralità nella scena mediatica e finanziaria, grazie al lancio della Model 3 (fine 2017), all'ampliamento della produzione, e alla crescente visibilità della figura del CEO Elon Musk. Inoltre, dal 2017 in poi Reddit ha registrato una forte crescita in termini di utenti attivi e contenuti pubblicati, aumentando la quantità del materiale analizzabile.

Estendere l'analisi fino al 2025 (inclusi i primi mesi dell'anno corrente) ci consente di considerare anche le discussioni più recenti, mantenendo l'attualità dell'analisi e permettendo di osservare eventuali tendenze in corso o cambiamenti di percezione nel tempo.

Nel complesso, l'intervallo selezionato copre un arco di quasi otto anni durante i quali Tesla ha attraversato fasi di intensa innovazione, sfide produttive, espansione internazionale e anche eventi controversi, rendendolo un periodo particolarmente ricco e significativo ai fini dell'analisi del sentiment.

3. Data Exploration

3.1. Il Dataset

In totale, attraverso l'utilizzo delle API, sono stati raccolti **3734 post** e **10066 commenti**, i dati sono stati salvati sotto forma di CSV con la struttura riportata nella Tabella 2.

| Nome | Tipo | Note |
|--------------|-----------|--|
| type | String | post o comment |
| post_id | String | |
| parent_id | String | si trova solo nei commenti, è l'id del post |
| comment_id | String | |
| title | String | si trova in post, è nullo nei commenti |
| text | String | nei post potrebbe essere nullo |
| created_utc | Timestamp | |
| created_date | Datetime | formato: %Y-%m-%d %H:%M:%S |
| score | Integer | è il numero di upvote (somma tra like e dislike) |
| num_comments | Integer | |
| author | String | |
| subreddit | String | l'origine del dato |
| url | String | |
| is_self | Boolean | True se il post non contiene link esterni |
| upvote_ratio | Float | la percentuale di upvote su tutti i voti |
| period | String | anno del dato |
| mention_type | String | Tesla, Elon o Both |
| sort_method | String | top o hot, l'ordine in cui abbiamo selezionato i dati |
| is_stickied | Boolean | True se il commento è fissato |
| is_locked | Boolean | True se non si possono aggiungere nuovi commenti al post |
| num_awards | Integer | numero di interazioni a pagamento |

Tabella 1. Dataset ottenuto dalle API

Di seguito, riportiamo alcuni esempi rappresentativi per verificare la correttezza dei dati estratti. Durante l'analisi è stato inoltre eseguito un controllo manuale su un campione casuale di 50 post e 50 commenti. Sebbene un'analisi approfondita su tutte le istanze sarebbe preferibile, il numero complessivo di quasi 14000 elementi rende questa operazione impraticabile.

Post

- **Title:** Got a Model 3 l/r w my \$TSLA gains and couldn't be more jacked about it tbh
- **Text:** nan
- **Title:** Why Aren't More Businesses Managed Like Publix Supermarkets?
- **Text:** Please be kind, I'm making this post to find understanding and gain perspective. Thank you. ...
- **Title:** California regulator claims Tesla falsely advertised Autopilot, Full Self-Driving
- **Text:** nan

Commenti

- He can't even hide in China anymore, poor Muskrat
- I've been an uber driver on and off for 6+ years, starting with 2 Accords and then my Model 3 in late 2018.
- What's it like owning your cars in Tucson? Coming from the Bay Area, it was crazing going ... a Tesla to rarely seeing them at all.

3.2. Esplorazione del dataset

3.2.1. Rimozione di dati non rilevanti

Durante la fase di verifica manuale, è emersa la presenza di contenuti *anomali*, in particolare commenti con la dicitura: *"I am a bot, and this action was performed automatically."* Si tratta di messaggi generati dal bot di moderazione presente in molti subreddit e che sostituiscono il contenuto originale quando questo viene rimosso (spesso per violazioni delle linee guida come contenuti d'odio). Non essendo possibile risalire al contenuto iniziale, si è deciso di escludere tutte le 44 istanze contenenti tale messaggio per evitare di introdurre bias nel sentiment.

Inoltre, sono stati individuati 4 post provenienti da un account bot (TeslaAI), che si è deciso di escludere in quanto potenzialmente non rappresentativi del sentiment umano.

3.2.2. Distribuzione dei dati

Di seguito analizziamo la distribuzione temporale dei dati raccolti, aspetto centrale per l'obiettivo della nostra ricerca: osservare l'evoluzione del sentiment attorno a Tesla nel tempo.

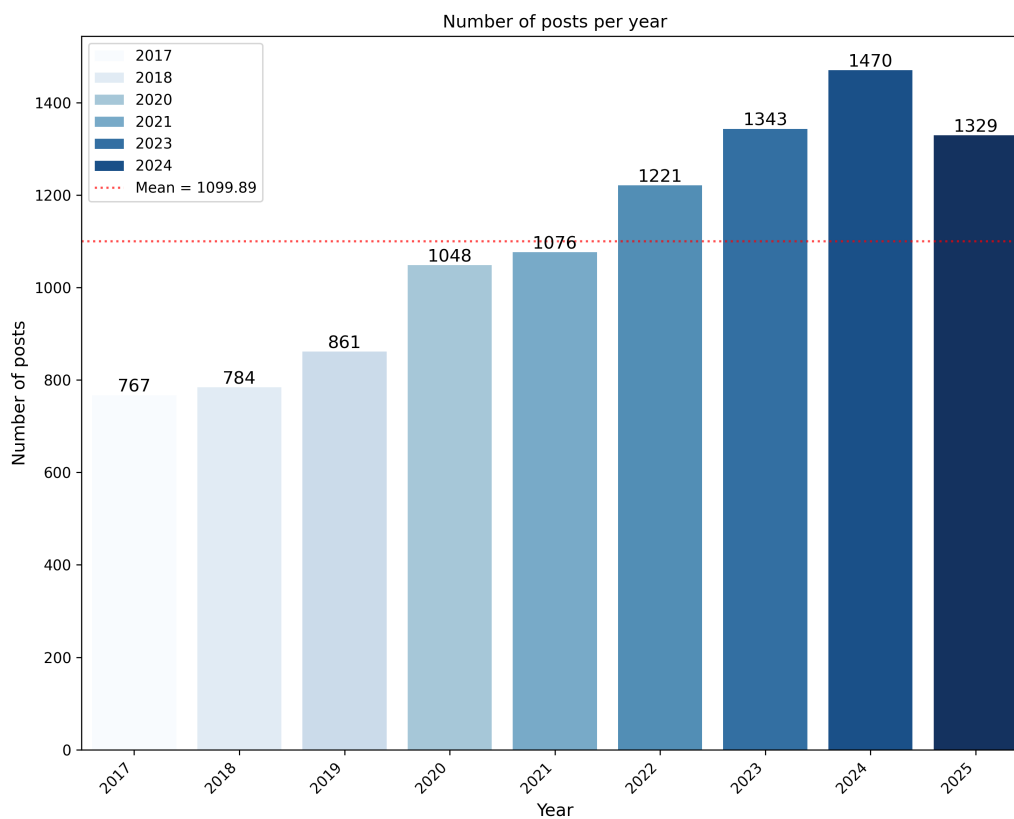


Figura 1. Distribuzione dei post nel corso degli anni

Come visibile in Fig. 1, abbiamo raccolto fino a un massimo di 350 post per anno. Questa è stata una scelta implementativa in quanto abbiamo ritenuto essere un numero adeguato, considerando poi che a questi verranno aggiunti i dati relativi ai commenti.

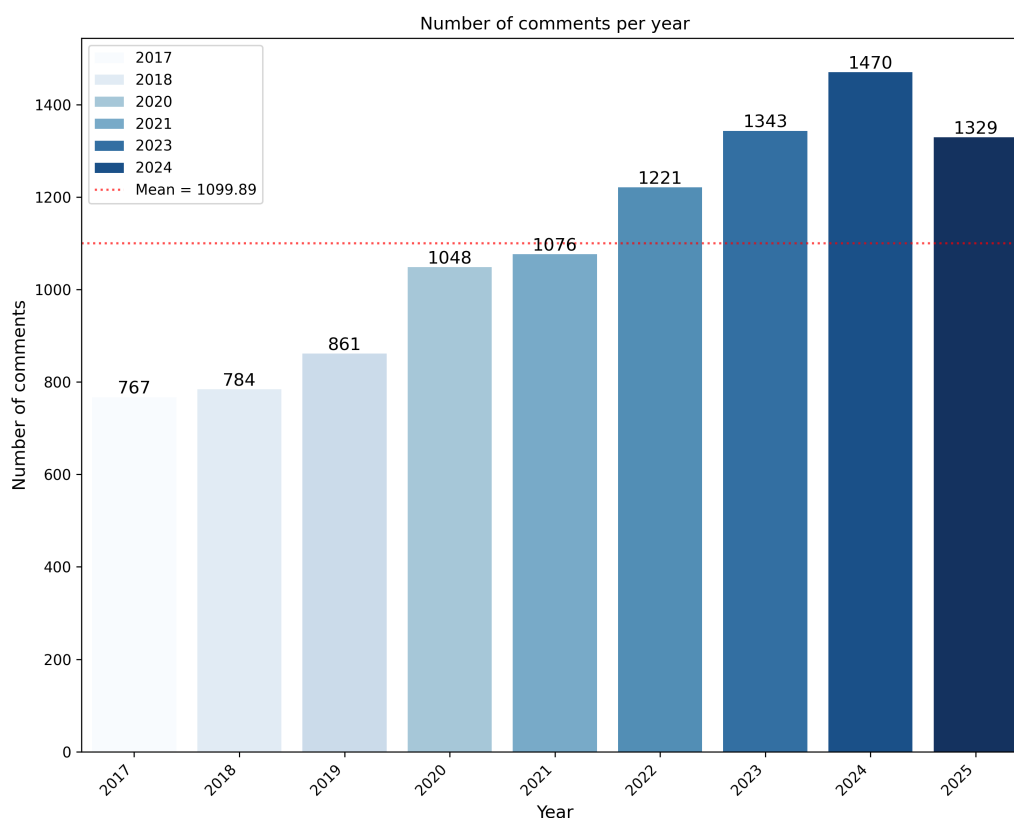


Figura 2. Distribuzione dei commenti nel corso degli anni

La distribuzione dei commenti (Fig. 2) appare relativamente uniforme, con una crescita a partire dal 2022. Questo trend può essere attribuito a diversi fattori:

- Un incremento della diffusione di Reddit, specialmente durante il periodo pandemico, che secondo [Prioridata](#) ha visto un aumento degli utenti attivi di oltre il 70%.
- Secondo [Wikipedia](#), i profitti di Tesla sono aumentati di oltre il 200% nel triennio 2020–2023 questo ha quindi portato ad un incremento di popolarità del brand.
- Una crescente attenzione mediatica intorno alla figura di Elon Musk, in particolare durante il periodo delle elezioni presidenziali statunitensi e l'acquisizione di Twitter/X.

Concentriamoci ora sui diversi subreddit in analisi: visualizziamo la distribuzione di post e commenti nei diversi subreddit in modo da capire se la distribuzione di questi è bilanciata così da poter, in seguito, stabilire se sono luoghi con sentiment prevalentemente positivo, negativo o neutrale.

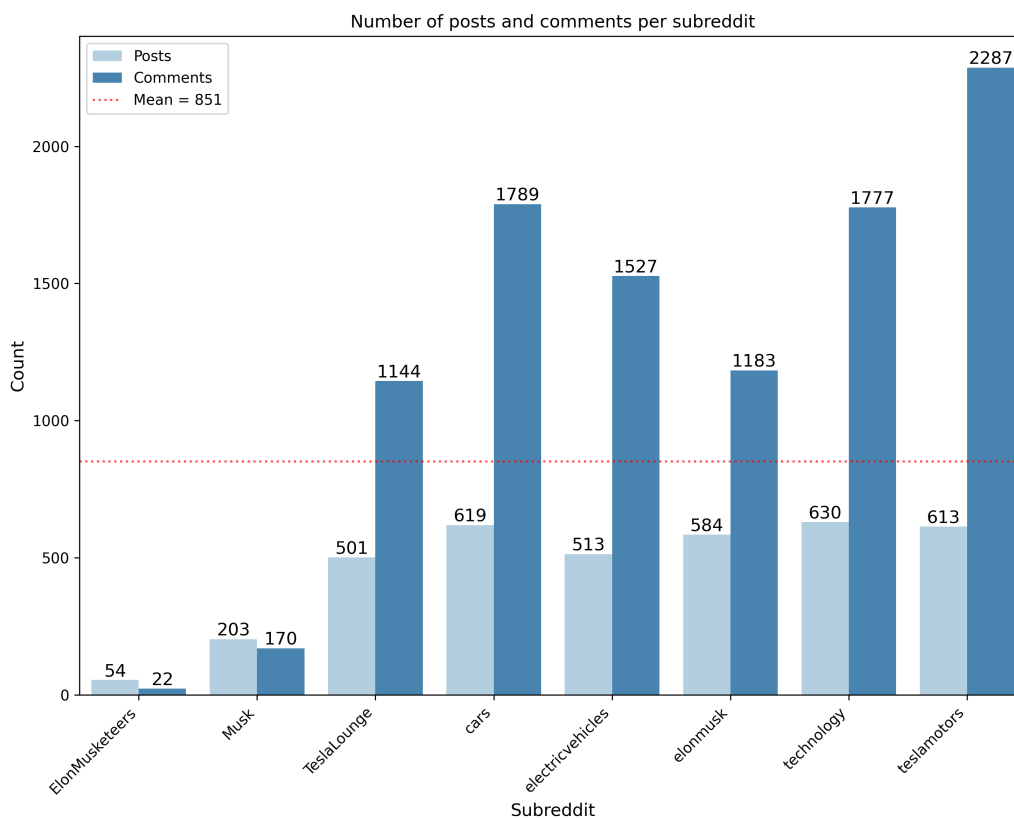


Figura 3. Distribuzione di post e commenti nei subreddit

Notiamo una distribuzione particolare per quanto riguarda i subreddit *business*, *dogecoin* e *ElonMusketeers* in quali presento più post che commenti, stando ad indicare probabilmente delle community poco attive.

Vediamo adesso come si distribuisce il numero medio di upvote, e quindi di interazioni, nei vari subreddit.

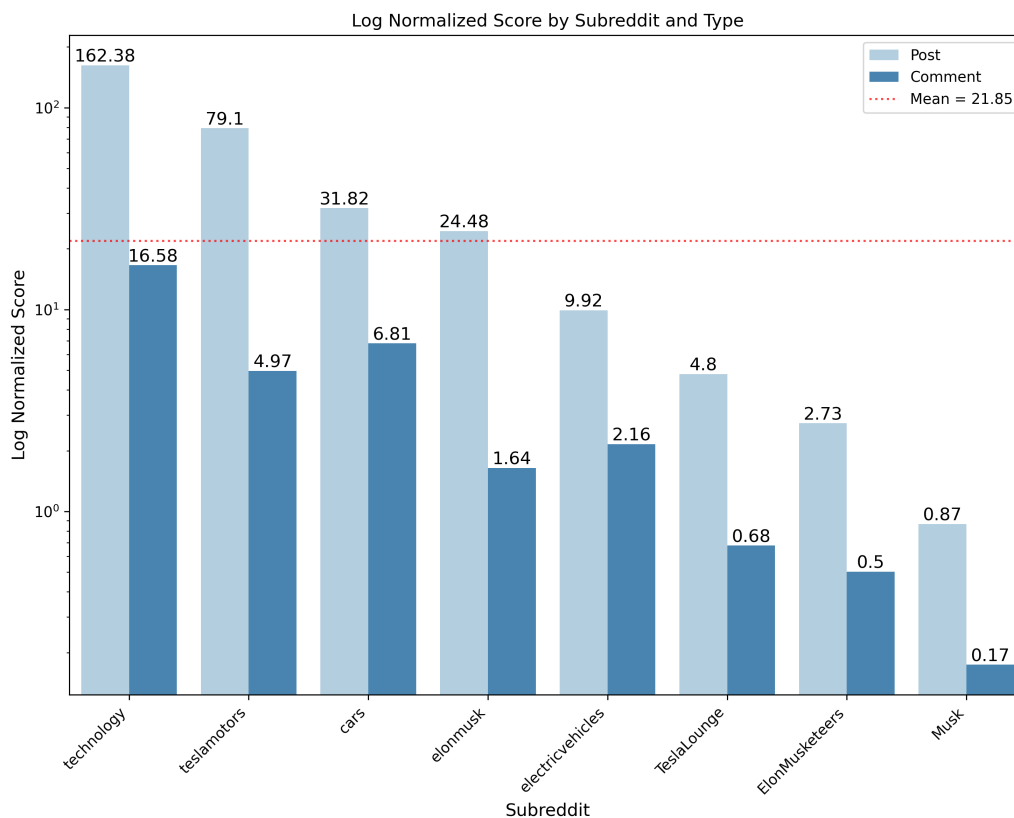


Figura 4. Upvote medi normalizzati logaritmicamente per il numero di utenti per subreddit

La figura 4 evidenzia che il subreddit *technology* è quello con il maggior numero medio di upvote, ad indicare una fanbase mediamente più attiva. Al contrario invece tutti i subreddit più verticali (*Musk*, *ElonMusketeers*, *dogecoin* e *TeslaLounge*) hanno un numero davvero basso di interazioni, cosa che prima di vedere i dati non ci aspettavamo.

In contraddizione con quanto ipotizzato guardando il grafico 3 il subreddit *business* non registra un'interazione media sui post e commenti così bassa, questo potrebbe quindi voler dire che il subreddit è frequentato da utenti passivi che si limitano a leggere e lasciare il loro voto piuttosto che interagire direttamente con dei commenti, in particolar modo se l'argomento dei post è Tesla o Elon Musk. In ultimo, analizziamo la distribuzione delle menzioni dei due soggetti centrali dello studio, "Tesla" ed "Elon Musk".

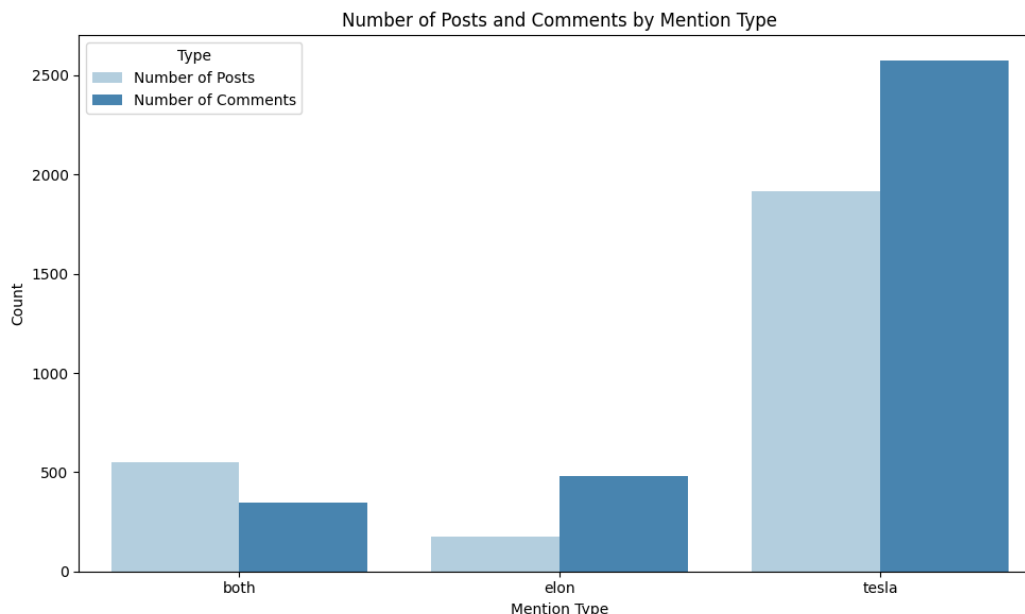


Figura 5. Menzioni nei post e commenti

Notiamo come le menzioni per Tesla sono di gran lunga le più presenti, questo a fronte anche di una selezione dei subreddit equa, questo probabilmente è causato da un interesse verso Tesla più elevato rispetto a quello che si ha verso Elon Musk.

Ecco il testo rielaborato in chiave accademica, pronto da inserire nella relazione:

Analisi degli utenti Oltre alla panoramica globale del sentiment, abbiamo focalizzato l'attenzione su utenti particolarmente attivi nei subreddit analizzati, avendo escluso manualmente possibili account automatizzati (bot). I tre utenti con il maggior numero di interazioni sono riportati in Tabella 2, in cui si evidenziano post e commenti prodotti da ciascuno.

| Nome | Post | Commenti | Totale |
|------------|------|----------|--------|
| chrisdh79 | 95 | 21 | 116 |
| twinbee | 45 | 27 | 72 |
| cookingboy | 18 | 34 | 52 |

Tabella 2. Utenti con il più elevato numero di interazioni (post+commenti).

Nel dataset complessivo sono contenute circa 13.800 interazioni (post + commenti). I tre utenti analizzati rappresentano tra lo 0.38% e lo 0.84% del totale, per un contributo combinato pari al 1.74%.

3.2.2.1.1 Implicazioni quantitative Il contributo significativo di questi utenti pone l'interrogativo circa la loro influenza sul sentiment aggregato. Anche se percentualmente minoritari, potrebbero esercitare un peso sproporzionato in termini emotivi se il loro tono è particolarmente marcato.

3.2.2.1.2 Spunti per analisi qualitative Per approfondire l'effetto di questi utenti abbiamo deciso di:

- Svolgere un'analisi del sentiment individuale, calcolando la media per ciascun utente: valori estremi.
- Esame del focus tematico, per capire se si concentrano su Tesla, Elon Musk o entrambi.
- Correlazione con eventi temporali, per valutare se i loro picchi di attività coincidano con i momenti di variazione marcata nel sentiment.

L'analisi iniziale degli utenti più attivi mette in luce una possibile componente distorsiva del sentiment collettivo. Studiare il comportamento individuale può offrire una chiave interpretativa più profonda e consentire di distinguere tra sentiment "di base" e rumore generato da singoli utenti.

4. Features Selection

Al fine di effettuare un'analisi di sentiment il più completa possibile, abbiamo selezionato un sottoinsieme di variabili che forniscono informazioni rilevanti sul contenuto, sul contesto sociale e sul periodo temporale. In particolare, oltre al contenuto testuale (`text`, `title`), abbiamo incluso informazioni legate al consenso ricevuto (`score`, `num_awards`) e al contesto di pubblicazione (`subreddit`, `create_date`, `mention_type`). Abbiamo inoltre mantenuto la variabile `author`, in quanto ci consente di approfondire il comportamento e il tono emotivo di utenti specifici. Le altre variabili sono state scartate perché ridondanti, tecniche o potenzialmente portatrici di bias inutili ai fini dell'analisi. Abbiamo in oltre unito le colonne `title` e `text` in un'unica colonna chiamata: `full_text`.

4.0.1. Il dataset finale

Abbiamo quindi ridotto il dataset a quello riportato in tabella 3

| Feature | Tipo | Giustificazione |
|---------------------------|------------|--|
| <code>full_text</code> | stringa | Contenuto cui estrarre il sentiment. |
| <code>score</code> | numerica | Indica il consenso ricevuto dal post/commento, utile come proxy del sentiment percepito. |
| <code>num_awards</code> | numerica | I premi indicano qualità percepita dagli utenti: utile supporto al giudizio emozionale. |
| <code>subreddit</code> | categorica | Contesto tematico: alcuni subreddit hanno polarizzazioni diverse. |
| <code>created_dat</code> | datetime | Serve per contestualizzare il sentiment in base a eventi temporali. |
| <code>mention_type</code> | categorica | Distingue tra menzioni di Tesla, Elon Musk o entrambi, influenzando il tono. |
| <code>author</code> | stringa | Permette di analizzare il sentiment specifico di singoli utenti, utile per estrarre trend individuali. |

Tabella 3. Feature selezionate

5. Sentiment Analysis

Per analizzare il sentiment espresso nei post e nei commenti raccolti, abbiamo scelto di utilizzare un approccio basato su modelli di deep learning pre-addestrati, in particolare **BERT** (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). In particolare, abbiamo impiegato il modello `nlptown/bert-base-multilingual-uncased-sentiment`, in grado di gestire testi in diverse lingue e classificare il sentiment su una scala da 1 a 5 stelle.

Una scelta metodologica importante che abbiamo adottato è stata non effettuare il pre-processing testuale (come la rimozione di stopwords, la normalizzazione del testo o lo stemming). La decisione è supportata da fonti in letteratura e in discussioni ufficiali della community HuggingFace (**AGGIUNGI FONTI**), le quali raccomandano esplicitamente di evitare operazioni di pre-processing tradizionale quando si utilizzano modelli transformer come BERT. Questo perché tali modelli sono già stati addestrati su testo "sporco", contenente errori ortografici, punteggiatura, lettere maiuscole e minuscole, e riescono a estrarre efficacemente rappresentazioni semantiche da testo naturale così com'è.

Per confermare la bontà di questa scelta, abbiamo condotto una verifica empirica preliminare utilizzando il dataset IMDb (contenente recensioni di film con etichetta di sentiment), confrontando le prestazioni del modello con e senza fasi di pre-processing. I risultati hanno mostrato una migliore accuratezza senza pre-processing, rafforzando così la nostra decisione metodologica di evitare qualsiasi manipolazione del testo prima dell'inferenza. Il codice di riferimento è disponibile a [questo](#) progetto.

Nel nostro progetto, ogni istanza testuale (costituita dalla concatenazione del titolo e del testo nei post, o direttamente dal contenuto nei commenti) è stata data in input al modello BERT che restituisce, per ciascuna, una classificazione del sentiment su 5 livelli:

- 1 stella: Sentiment fortemente negativo;
- 2 stelle: Sentiment negativo;
- 3 stelle: Sentiment neutro;
- 4 stelle: Sentiment positivo;
- 5 stelle: Sentiment fortemente positivo;

Questa granularità ci ha permesso di studiare in modo più sfumato l'evoluzione del sentiment nel tempo, nei diversi subreddit, e tra diversi tipi di utenti.

5.1. BERT

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) è un modello di linguaggio sviluppato da Google nel 2018, basato sull'architettura dei Transformer. La sua peculiarità risiede nella capacità di apprendere rappresentazioni contestuali delle parole in modo bidirezionale, ossia considerando contemporaneamente sia il contesto precedente sia quello successivo a ciascun termine. Questo approccio consente una comprensione più profonda delle relazioni semantiche e sintattiche all'interno del testo.

5.1.1. Modello utilizzato: `bert-base-multilingual-uncased-sentiment`

Per la nostra analisi abbiamo impiegato il modello `nlptown/bert-base-multilingual-uncased-sentiment`, una versione multilingua di BERT ottimizzata per la sentiment analysis. Il modello restituisce un punteggio compreso tra 1 e 5.

Il modello è stato utilizzato tramite la funzione `pipeline` della libreria Hugging Face Transformers, che fornisce un'interfaccia semplice e ad alto livello per molteplici task NLP tra cui sentiment analysis, named entity recognition, question answering e altri. Come riportato nella [documentazione ufficiale](#), le pipeline astraggono la logica sottostante del modello, semplificandone l'implementazione.

```
1 from transformers import pipeline
2 classifier = pipeline(
3     task="sentiment-analysis",
4     model="nlptown/bert-base-multilingual-uncased-sentiment",
5     truncation="only_first"
6 )
```

Code 4. Definizione del classificatore di sentiment

L'argomento `truncation="only_first"` permette di mantenere soltanto l'inizio del testo in caso di superamento del limite massimo di token (512), limitando la perdita di informazioni rilevanti. Aggiungiamo che una leggera fase di troncatura è già stata applicata in fase di raccolta dei dati, in modo da rendere i testi più compatibili con i vincoli del modello.

5.2. Evoluzione Temporale

In questa prima analisi osserviamo come si è evoluto nel tempo il sentiment espresso dagli utenti nei confronti di Tesla e di Elon Musk. L'obiettivo è identificare variazioni significative nell'opinione pubblica e analizzare eventuali correlazioni con eventi rilevanti avvenuti nel periodo considerato.

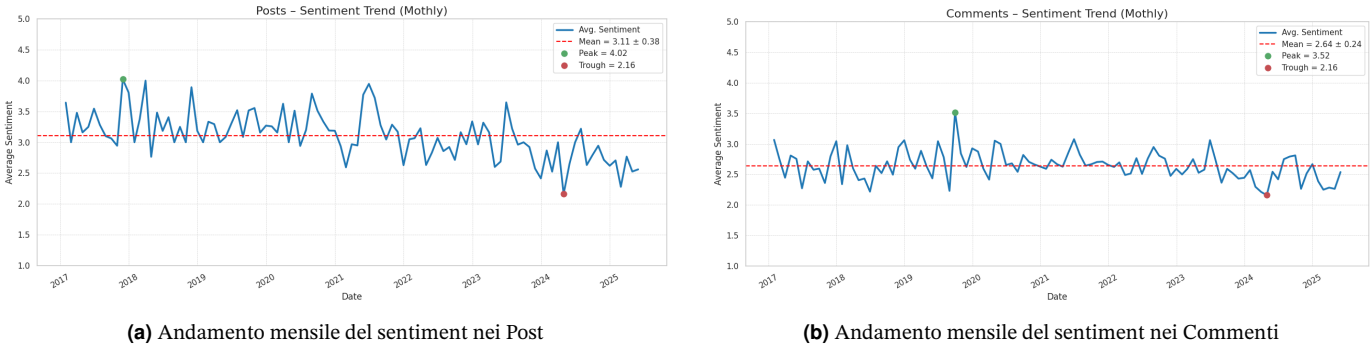


Figura 6. Evoluzione mensile del sentiment medio nei post e nei commenti. I valori sono aggregati per mese, su una scala da 1 a 5, utilizzando il modello BERT fine-tuned 5.1.1.

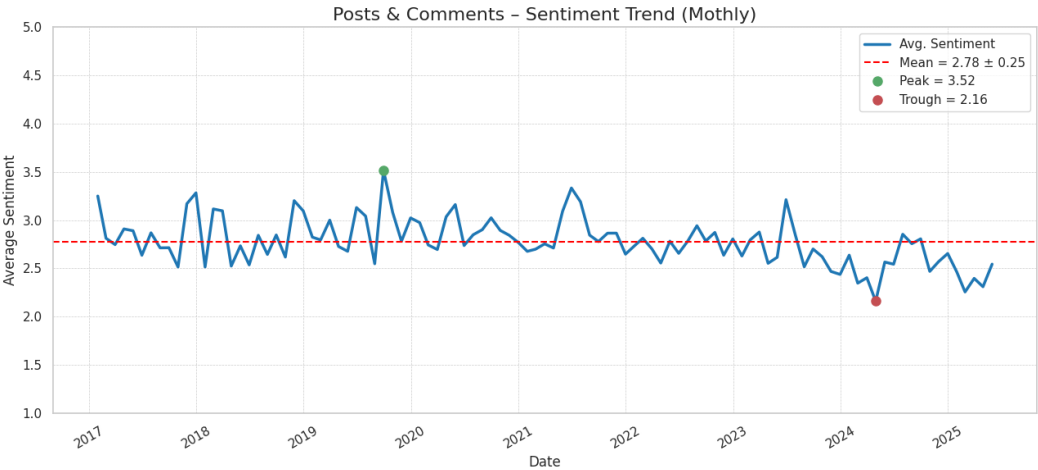


Figura 7. Sentiment mensile aggregato di post e commenti. La curva mostra la media mensile calcolata su tutte le menzioni raccolte, fornendo una panoramica sintetica dell’andamento complessivo.

Abbiamo analizzato singolarmente i post ed i commenti ma abbiamo deciso di svolgere le analisi approfondite solo sui dati combinati in quanto non abbiamo ritenuto corretto considerare Post e Commenti come due entità scollegate e prive di relazioni, come confermato dalla matrice di correlazione.

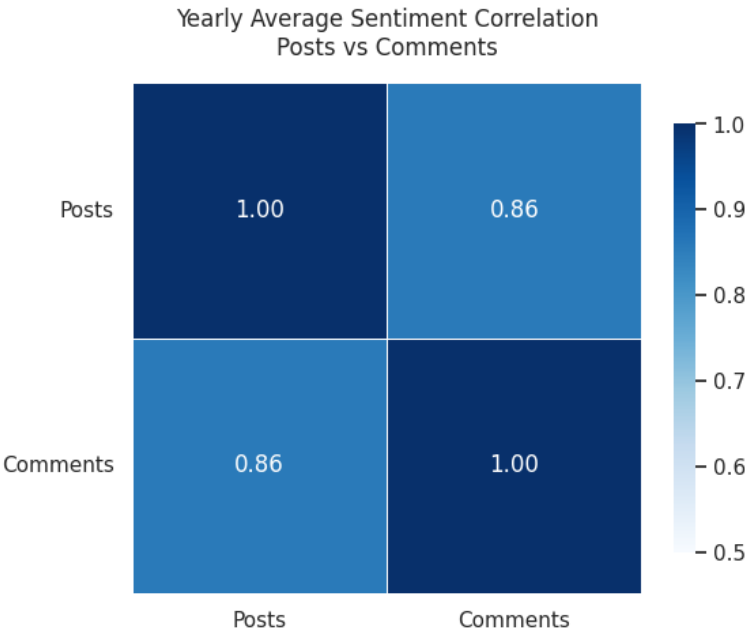


Figura 8. Matrice di correlazione tra sentiment dei post e dei commenti.

5.3. Evoluzione Temporale - I commenti

Osservando l'andamento complessivo del sentiment nel tempo, si nota come la media generale sia al di sotto della soglia di neutralità, con un valore medio pari a 2.78 e una deviazione standard di circa ± 0.25 . Questo suggerisce una percezione prevalentemente negativa da parte degli utenti nei confronti di Tesla ed Elon Musk nel periodo analizzato.

Abbiamo quindi selezionato alcuni periodi chiave per approfondire l'analisi:

- **Massimo storico** (3.55): 31/08/2019 – 30/09/2019;
- **Minimo storico** (2.19): 31/03/2024 – 30/04/2024;
- **Primo mese disponibile**: Gennaio 2017;
- **Ultimo mese disponibile**: Maggio 2025;

5.3.1. Massimo Storico – Settembre 2019

Il picco positivo più elevato nel sentiment si registra nel mese di settembre 2019, con un valore di 3.55, ben al di sopra della media (+3 deviazioni standard). L'analisi qualitativa dei contenuti pubblicati in quel periodo ha rivelato diversi eventi che hanno generato entusiasmo e approvazione da parte della community.

- **Annuncio del "Plaid Performance Upgrade"**: Elon Musk ha annunciato un aggiornamento ad alte prestazioni per i modelli Tesla S, X e Roadster, noto come *Plaid*. Questo pacchetto ha introdotto significativi miglioramenti in termini di accelerazione e autonomia, rafforzando la competitività di Tesla nel settore dei veicoli ad alte prestazioni. Vediamo l'articolo di riferimento: cleantechnica.com.

Commento

Autore: vinodjetley

Testo: Elon Musk Announces Plaid Performance Upgrade To Tesla Model S, X, & Roadster!

Upvote: 10

- **Leak dalla GigaFactory cinese**: Sono emerse online le prime immagini della produzione di Model 3 presso la *GigaFactory 3* di Shanghai, uno stabilimento chiave per l'espansione di Tesla nel mercato asiatico. Vediamo l'articolo di riferimento: teslarati.com.

Commento

Autore: vinodjetley

Testo: Tesla produces complete Model 3 body-in-white at Gigafactory 3, production to start Oct. 14.

Upvote: 8

- **Premio sicurezza alla Model 3**: Il modello ha ricevuto il riconoscimento *IIHS TOP SAFETY PICK+*, uno dei premi più prestigiosi nel campo della sicurezza automobilistica, consolidando la reputazione del brand anche sotto il profilo della protezione del guidatore e dei passeggeri. Vediamo l'articolo di riferimento: [Tesla.com](https://tesla.com) **DA CONTROLLARE**

Commento

Autore: vinodjetley

Testo: Model 3 Earns the 2019 IIHS TOP SAFETY PICK+ Award.

Upvote: 4

- **Discussione sui PowerWall**: Sono stati condivisi aggiornamenti sull'adozione dei PowerWall, batterie domestiche per l'accumulo di energia rinnovabile. Questi dispositivi sono spesso associati a soluzioni di autosufficienza energetica in ambito residenziale. Vediamo l'articolo di riferimento: utilitydive.com

Commenti

Autore: le_district

Testo: I'm so jelly. Can't wait until I'm able to install solar roof + powerwalls.

Upvote: 1

Autore: igivereallygoodadvice

Testo: Awesome, i really like the idea of the Powerwall. Did you get any incentives/rebates for that?

Upvote: 2

- **Annuncio dei RoboTaxi**: Elon Musk ha promosso il progetto RoboTaxi, veicoli a guida autonoma destinati a operare come taxi completamente automatizzati, alimentando aspettative elevate tra investitori e appassionati. Vediamo l'articolo di riferimento: ilsole24ore.com

Commento

Autore: twinbee

Testo: Elon pinned tweet: "Tesla Robotaxi unveil on 8/8".

Upvote: 7

5.3.2. Minimo Storico – Aprile 2024

Il punto più basso nella serie temporale del sentiment si registra nel periodo tra il 31 marzo e il 30 aprile 2024, con un valore di 2.19, significativamente al di sotto della media globale. Il sentiment negativo in questo mese è spiegabile alla luce di diversi eventi critici che hanno avuto un forte impatto sulla percezione del marchio Tesla e, in particolare, della figura di Elon Musk.

- **Controversie sul Cybertruck:** Il veicolo più discusso degli ultimi anni si è trasformato in un importante catalizzatore di sentiment negativo. In particolare:
 - Numerosi utenti hanno riportato problemi gravi come il cosiddetto "cyberbricking", ovvero Cybertruck resi inutilizzabili poco dopo la consegna.
 - È stato emesso un richiamo ufficiale per tutti i 3.878 esemplari già consegnati, a causa di un [difetto al pedale dell'acceleratore](#), che poteva bloccarsi durante la guida.
 - Si è diffusa online la notizia che un lavaggio auto mal gestito può rendere inutilizzabile il Cybertruck, se non viene attivata manualmente la modalità *Car Wash Mode*.
 - Sono emerse critiche estetiche verso il nuovo veicolo di Tesla.

Commenti

Autore: chrisdh79

Testo: Tesla Cybertruck turns into world's most expensive brick after car wash.

Upvote: 20114

Autore: TaxOwlbear

Testo: Tesla recalls all 3,878 Cybertrucks over faulty accelerator pedal.

Upvote: 3727

Autore: Moonskaraos

Testo: Tesla's Cybertrucks are 'Cyberbricking' shortly after delivery, reports owners.

Upvote: 2398

Autore: Scentopine

Testo: Cybertruck looks like something used to store milk, leftover pizza and beer. It needs an ice maker.

Upvote: 82

- **Nuove preoccupazioni sulla sicurezza dell'Autopilot:** Il sistema di guida autonoma di Tesla è stato messo sotto accusa da autorità e opinione pubblica.
 - Tesla ha rilasciato dichiarazioni che scoraggiano l'uso della funzione Autosteer.
 - La stampa ha riportato il coinvolgimento di una Tesla in modalità Autopilot in un [incidente mortale con un motociclista](#), generando ulteriore indignazione pubblica.

Commenti

Autore: Puginator

Testo: Federal regulator finds Tesla Autopilot has 'critical safety gap' linked to hundreds of collisions.

Upvote: 1084

Autore: Scentopine

Testo: Tesla warns drivers not to operate the Autosteer function of Autopilot "in areas where bicyclists or pedestrians may be present."

Upvote: 101

Autore: LMGDiva

Testo: An autopilot Tesla killed a fellow motorcyclist in WA a few days ago. Elon and Tesla are partially responsible for his death.

Upvote: 44

- **Critiche personali a Elon Musk:** Anche la reputazione personale del CEO ha contribuito all'abbassamento del sentiment, con una quantità significativa di contenuti ironici, sarcastici o apertamente ostili. I temi più ricorrenti includono:
 - Le sue dichiarazioni pubbliche e la percezione che strumentalizzi il concetto di libertà di parola per fini personali.
 - La frustrazione degli utenti rispetto a promesse mancate e funzionalità mai realmente implementate.
 - La sua controversa interazione con ambienti politici di estrema destra, come dimostrato dal presunto [appoggio al partito tedesco AfD](#), che ha suscitato forte disapprovazione tra molti utenti.

Commenti**Autore:** SuperMetalSlug**Testo:** How many incels at the incel convention have 11 children? Musk can't even incel correctly.**Upvote:** 6**Autore:** [deleted]**Testo:** Tesla brand has been ruined by Elon. I was set to buy a Tesla. No way now.**Upvote:** 924**Autore:** thalassicus**Testo:** It's Elon constantly lying about what a product can do, then turning loyal customers into suckers as things go sideways...**Upvote:** 327**Autore:** Moonskaraos**Testo:** Holy shit, the Cybertruck is such a catastrophic failure that it borders on parody. It's such a joy to watch. Fuck Elon.**Upvote:** 724**Autore:** [deleted]**Testo:** Elon, the free speech abolitionist, is a con man. If you bought this dumb truck you deserve to get fleeced.**Upvote:** 59

Nel complesso, il mese di aprile 2024 ha rappresentato un punto critico per Tesla, in cui problemi tecnici, fallimenti comunicativi e una gestione della reputazione discutibile si sono sommati generando il livello più basso di approvazione osservato in tutto il periodo d'analisi.

5.3.3. Primo Mese Disponibile – Gennaio 2017

Nel gennaio 2017 il sentiment medio ha registrato un valore di circa **3.25**, indicando una prima percezione positiva del brand e del suo CEO nel dataset. Analisi qualitative, supportate da fonti online, mostrano una forte combinazione di innovazione tecnologica, fiducia sugli sviluppi futuri e riconoscimenti politici.

Fattori chiave

- **Avvio della produzione di celle presso la Gigafactory nel Nevada:** Nel gennaio 2017 la fabbrica ha iniziato la produzione di massa di celle batteria, destinate ai prodotti energetici di Tesla e alla Model 3.
- **Progressi sulla Model 3:** A inizio gennaio, Elon Musk ha aggiornato investitori e pubblico sull'avanzamento della produzione, confermando progressi significativi nella fabbricazione delle batterie e dell'intero drivetrain, e anticipando il lancio del design finale. Giga Nevada.
- **Incontro con il Presidente Trump:** il 23 gennaio Musk ha partecipato a un incontro alla Casa Bianca per discutere di manifattura americana, ottenendo visibilità politica positiva.

Commenti**Autore:** Jewbyrd**Testo:** Elon has great innovations by years end when it gets even more updates added to it!.**Upvote:** 7**Autore:** RenegadeUK**Testo:** Tesla Gigafactory will expand production to Model 3 motors and drivetrain**Upvote:** 50**Autore:** asimo3089**Testo:** I'm getting really excited about Model 3!.**Upvote:** 117**Autore:** annerajb**Testo:** Tesla CEO Elon Musk meets with President Trump to talk American manufacturing...**Upvote:** 7359**Autore:** Raspberries-Are-Evil**Testo:** Tesla will have the ability to make about 400,000 cars a year**Upvote:** 3**Autore:** a1000wtp**Testo:** Just as excited as you are about the next reveal!**Upvote:** 4

Il sentiment positivo del gennaio 2017 è sostenuto da un mix di innovazione e consenso istituzionale. L'avvio della Gigafactory ha fornito la base tecnologica per l'assalto al mercato dei veicoli di massa (Model 3), mentre l'incontro con il Presidente Trump ha rafforzato percezioni

favorevoli sul piano della crescita industriale statunitense. Complessivamente, questi elementi hanno contribuito a un sentiment iniziale favorevole verso Tesla e Musk.

5.3.4. Ultimo Mese Disponibile – Giugno 2025

Nel giugno 2025 il sentiment medio presenta un valore negativo, ma in leggera ripresa.

Elementi positivi

- **Elogio da parte di Jensen Huang (Nvidia):** Il CEO di Nvidia, Jensen Huang, ha definito Elon Musk "un ingegnere straordinario" e ha dichiarato di collaborare attivamente con Tesla e xAI, evidenziando la solidità e la rilevanza tecnologica delle sue imprese. Questo endorsement da parte di un autorevole leader nel settore dei semiconduttori ha contribuito a un incremento della percezione positiva.

Commento

Autore: twinbee

Testo: Nvidia CEO Jensen Huang: "We do a lot of business with Tesla and xAI. Elon is an extraordinary engineer and I love working with him"

Upvote: 271

Accadimenti controversi

- **Fallimento del sesto Starship di Musk:** È stato annunciato un nuovo fallimento del razzo Starship, il sesto complessivo e il terzo solo nel 2025. Questo episodio ha causato discussioni in merito alla sostenibilità economica del progetto SpaceX. quotidiano.net

Commento

Autore: battlewisely

Testo: Elon Musk's 6th Starship failure (3rd this year) costing "50 ~ 100 million" a pop...

Upvote: 23

- **Accuse di uso di sostanze stupefacenti:** Fonti autorevoli come il [The Sun](https://www.thesun.com) avevano riportato presunti utilizzi frequenti da parte di Musk di ketamina, ecstasy e funghi psichedelici. Musk ha successivamente smentito, affermando di aver fatto uso solo su prescrizione e non più da anni.

Commento

Autore: Redman77312

Testo: Elon Musk allegedly took large amounts of drugs including ketamine while advising Trump – report

Upvote: 8

Autore: theindependentonline

Text: Elon Musk was high on Ketamine, carried daily 'box of pills' as he cozied up to Trump, report alleges.

Upvote: 8

Autore: Traditional_War_8229

Text: "Now I'm gonna get back to something that I know better than politics - Tesla, X/Xai, SpaceX." :clap_emoji

Upvote: -4

- **Tensioni a Boca Chica (Texas):** È stato riportato che alcuni residenti della città di Boca Chica, sede delle strutture SpaceX, potrebbero perdere il diritto di utilizzare le proprie proprietà a causa delle attività industriali, sollevando polemiche sulla gestione del territorio e rispetto dei diritti locali.

Commento

Autore: Memetic1

Testo: Musk's SpaceX town in Texas warns residents they may lose right to 'continue using' their property.

Upvote: 2

Il valore negativo ma in leggera ripresa del sentiment nel giugno 2025 riflette un equilibrio tra riconoscimenti tecnici (come le parole di Jiang Huang) e preoccupazioni legate ai fallimenti e alle controversie politiche e personali. Nonostante l'autorità tecnologica conferita a Musk dagli interlocutori del calibro di Jensen Huang le critiche più numerose hanno causato un sentiment complessivamente sfavorevole.

5.3.5. Distribuzione dei commenti

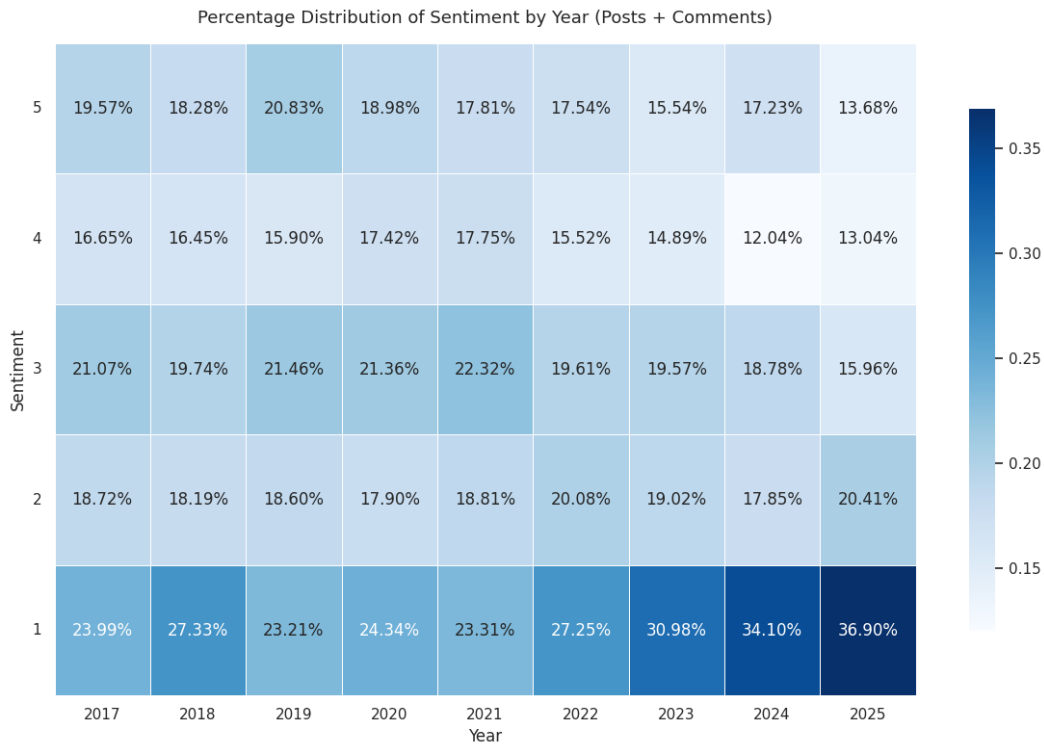


Figura 9. Distribuzione percentuale del sentiment per anno (post e commenti aggregati), normalizzata sul numero totale di dati annuali.

La Figura 9 mostra la distribuzione percentuale dei commenti per ciascun livello di sentiment (da 1 a 5), normalizzata su base annua. L’analisi evidenzia un trend chiaro: la percezione negativa nei confronti del brand Tesla e della figura di Elon Musk è aumentata costantemente dal 2021, con un incremento significativo delle valutazioni corrispondenti al punteggio “1”.

Nel 2025, i commenti valutati con punteggio 1 raggiungono il valore record del 36.6%, superando abbondantemente il totale combinato delle classi più positive (valori 4 e 5). Tale tendenza è anticipata già a partire dal 2023, anno in cui la somma delle classi negative supera per la prima volta il 50% del totale dei dati, con una progressiva accentuazione nei due anni successivi.

Un’inversione momentanea si registra nel 2019, dove la percentuale dei commenti a 5 stelle raggiunge il 21.70%, molto vicino al valore di quelli a 1 stella. Questo fenomeno coincide con un picco di entusiasmo per il brand, confermato anche dall’analisi temporale riportata in Fig. 7, dove il mese di settembre si distingue per il sentiment medio più elevato dell’intero periodo.

Nel complesso, il grafico fornisce una visione sintetica dell’evoluzione della percezione pubblica: da una fase iniziale più bilanciata (2017–2020), si passa gradualmente a un contesto fortemente polarizzato e tendente al negativo, soprattutto negli ultimi anni considerati.

5.4. Evoluzione Temporale - I Subreddit

In questa sezione analizziamo l’evoluzione del sentiment nei principali subreddit monitorati, considerando sia post che commenti aggregati.

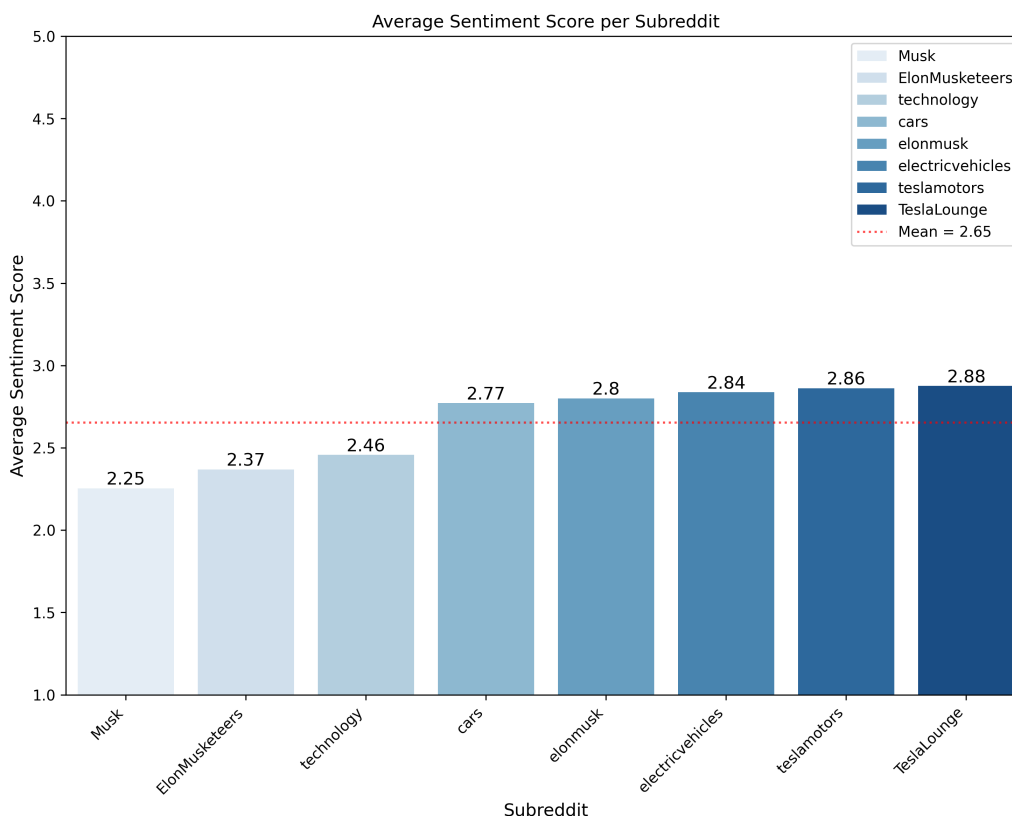


Figura 10. Distribuzione del sentiment medio per Subreddit (post e commenti aggregati)

Dalla Figura 10 possiamo osservare come il sentiment medio sia generalmente tendente verso il negativo, con una media globale di circa 2.65. I subreddit più associati a contenuti tecnici o aziendali come r/teslamotors, r/electricvehicles e r/TeslaLounge mostrano valori leggermente superiori alla media, denotando una percezione più equilibrata da parte degli utenti.

Al contrario, alcuni subreddit focalizzati sulla figura di Elon Musk (r/Musk e r/ElonMusketeers) mostrano i valori di sentiment più bassi, indicando una maggiore polarizzazione o critica nei confronti della figura pubblica del CEO di Tesla.

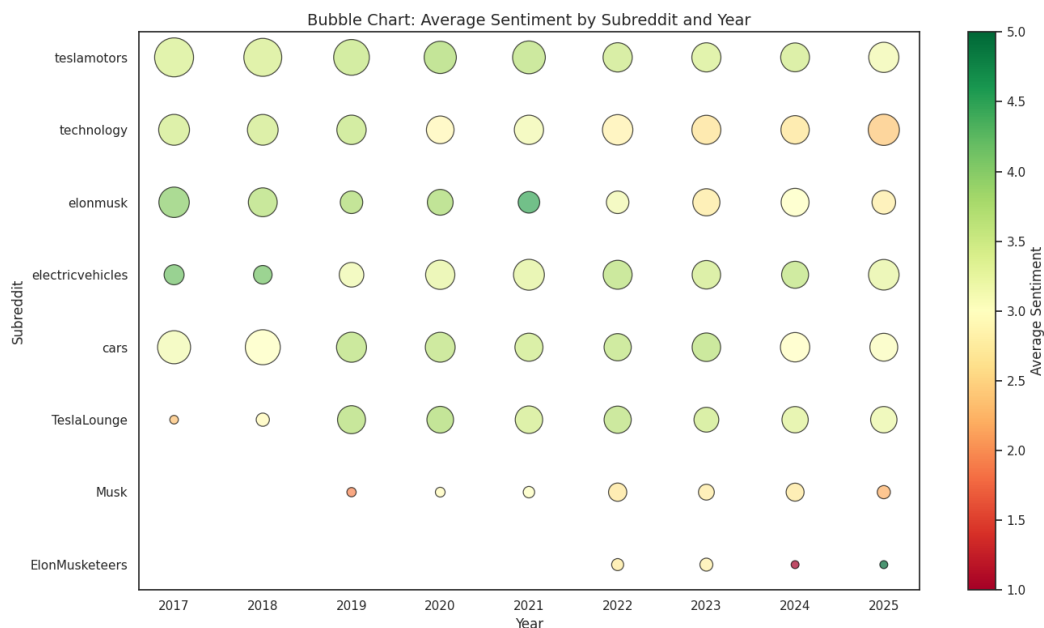


Figura 11. Distribuzione del sentiment medio annuale per Subreddit (post e commenti aggregati), dimensione proporzionale al numero di dati

La Figura 11 riporta l'andamento temporale del sentiment medio per ciascun subreddit. Il colore rappresenta il valore medio del sentiment per anno, mentre la dimensione delle bolle è proporzionale alla quantità di dati disponibili.

Si nota un'evidente stabilità nei subreddit maggiori come r/teslamotors e r/cars, con leggere variazioni nel tempo ma senza picchi anomali. Tuttavia, alcuni subreddit minori mostrano fluttuazioni più marcate. In particolare, r/elonmusk presenta nel 2021 un sentiment

sorprendentemente positivo, discostandosi dalla media storica. È plausibile che ciò sia dovuto al numero ridotto di dati (rappresentato da una bolla di piccole dimensioni), che rende questa media più suscettibile a distorsioni statistiche. Negli anni successivi il sentiment torna su livelli più bassi, in linea con il resto del dataset.

Queste osservazioni confermano la tendenza generale già evidenziata nella Sezione 10: nonostante una base di utenti affezionata, il sentiment verso Elon Musk è soggetto a forti variazioni e tende complessivamente al negativo, mentre le conversazioni orientate ai prodotti Tesla e alla tecnologia risultano più stabili e neutrali.

5.5. Evoluzione Temporale – I Topic

Per indagare la relazione tra la figura di Elon Musk e il brand Tesla, i contenuti analizzati sono stati suddivisi in tre categorie tematiche: Tesla, Elon Musk e both, in base ai riferimenti espliciti presenti nei post e nei commenti.

Sentiment medio complessivo I valori medi di sentiment evidenziano una differenza significativa tra le categorie considerate:

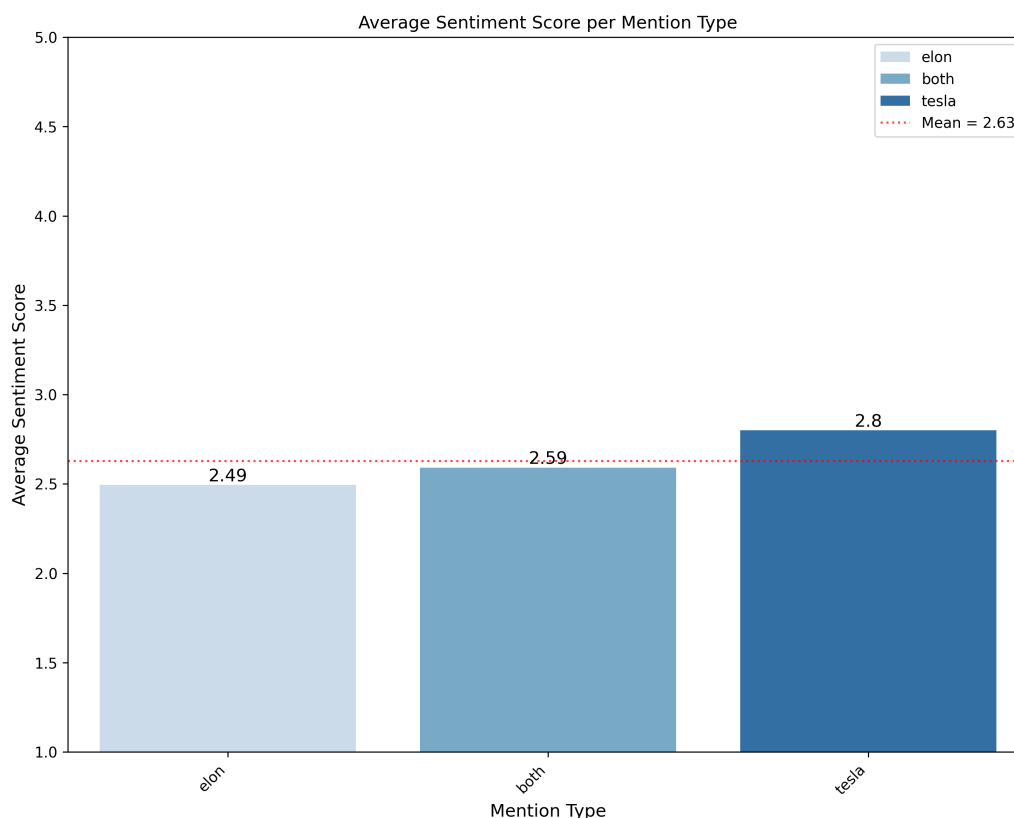


Figura 12. Distribuzione del sentiment medio per tema (post e commenti aggregati).

In particolare, i contenuti focalizzati esclusivamente sul brand Tesla tendono a ottenere valutazioni più positive rispetto a quelli centrati su Elon Musk o su entrambi i soggetti come riportato in Figura 12.

Evoluzione storica del sentiment L'andamento temporale del sentiment, calcolato su base semestrale, mostra trend distinti per ciascun tema:

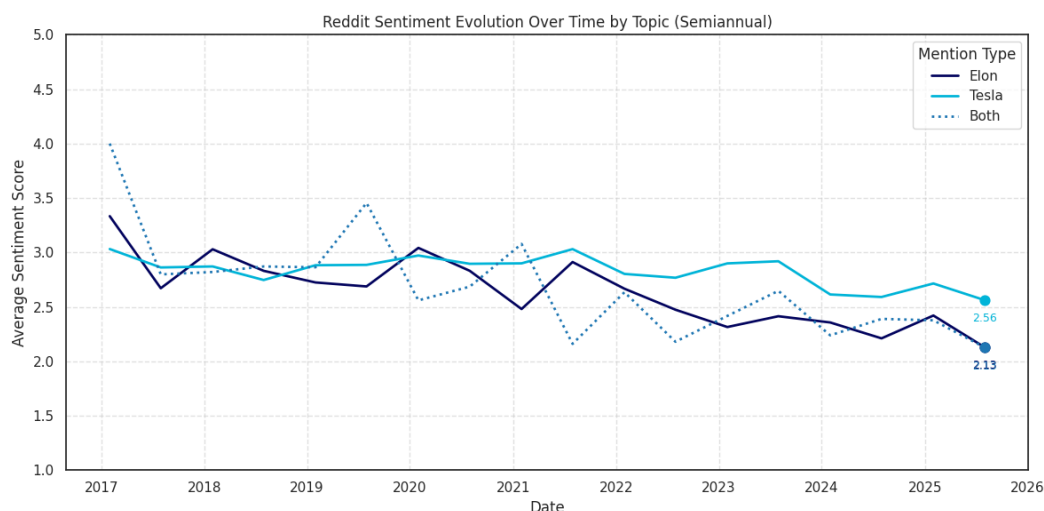


Figura 13. Evoluzione del sentiment medio per tema nel tempo.

Osservazioni principali Dal grafico si osserva una notevole instabilità del sentiment nei contenuti che menzionano simultaneamente Tesla ed Elon Musk (both). Tale variabilità può essere attribuita a due fattori principali:

1. Lo sbilanciamento nella distribuzione dei dati: come illustrato in Figura 5, i contenuti relativi alle categorie both ed Elon risultano numericamente inferiori, rendendo la media più sensibile a oscillazioni anche modeste.
2. Una marcata polarizzazione del pubblico che interagisce con entrambi i temi, spesso soggetto a variazioni emotive più intense in risposta a eventi di rilievo che coinvolgono sia l'azienda che il suo CEO.

Analisi della correlazione Per valutare il grado di associazione tra il sentiment verso Tesla e quello verso Elon Musk, è stato calcolato il coefficiente di correlazione lineare tra le rispettive serie temporali. Il valore ottenuto è pari a 0.73, che indica una correlazione positiva e significativa.

Questo suggerisce che il sentiment nei confronti di Tesla e di Elon Musk tende a muoversi in maniera coordinata, verosimilmente influenzato da eventi comuni quali annunci aziendali, innovazioni tecnologiche o controversie pubbliche. Tuttavia, l'assenza di una correlazione perfetta implica che il brand mantenga una certa autonomia reputazionale, pur restando strettamente legato alla figura del CEO.

Conclusioni aggiuntive In sintesi:

- Le menzioni combinate (both) amplificano la volatilità del sentiment, fungendo da punto di convergenza tra opinioni sul brand e sulla figura pubblica.
- L'elevata correlazione tra Tesla ed Elon Musk conferma una connessione reputazionale forte, ma non totalizzante.
- Dalle analisi emerge la coesistenza di un'identità aziendale relativamente solida e una vulnerabilità connessa alla visibilità del CEO.

Questi risultati supportano l'ipotesi secondo cui, sebbene Tesla riesca a mantenere una reputazione più stabile nel tempo, la presenza di Elon Musk nei contenuti introduce una maggiore esposizione alle fluttuazioni emotive del pubblico, con impatti rapidi e significativi sul sentiment complessivo.

Interpretazione del fenomeno L'analisi condotta consente di trarre le seguenti conclusioni:

1. Il brand Tesla mostra una resilienza reputazionale maggiore rispetto alla figura del CEO.
2. Il sentiment verso Elon Musk è significativamente più sensibile agli eventi che lo coinvolgono in prima persona.
3. I contenuti che menzionano both subiscono le fluttuazioni più marcate, rivelando come l'associazione tra brand e persona amplifichi l'instabilità del sentiment.

Supporto da letteratura ed esempi recenti La letteratura sul tema dei CEO "celebrity" documenta come la reputazione del leader influisca in modo determinante sulla reputazione aziendale, sia in positivo che in negativo. In particolare, studi su Tesla evidenziano come il legame tra il brand e la figura di Elon Musk possa diventare un rischio reputazionale: azioni personali controverse possono danneggiare la percezione dell'azienda. Recenti indagini confermano come le scelte politiche e le dichiarazioni pubbliche di Musk abbiano generato conseguenze negative per Tesla, portando a riduzione della considerazione del marchio, boicottaggi e azioni legali in mercati come Europa e Stati Uniti.

Infine, analoghe situazioni in altre aziende dimostrano come una forte personalizzazione del brand in una figura pubblica renda estremamente sensibile la reputazione aziendale agli eventi esterni.

Riportiamo qui di seguito gli studi presi in considerazione:

- [Tesla's reputation under pressure;](#)
- [Evaluating the impact of Elon Musk's tweets on Tesla's stock price: an empirical study;](#)
- [Sentiment Analysis of Public Perception Towards Elon Musk on Sentiment Analysis of Public Perception Towards Elon Musk on Reddit \(2008-2022\);](#)
- [Tesla Inc. Stock Prediction Using Sentiment Analysis](#)

5.6. Evoluzione Temporale - I principali utenti

Abbiamo analizzato il sentiment medio annuale espresso dai tre utenti più attivi (chrisdh79, cookingboy, twinbee), per verificare se l'opinione di questi utenti rifletta il sentiment aggregato.

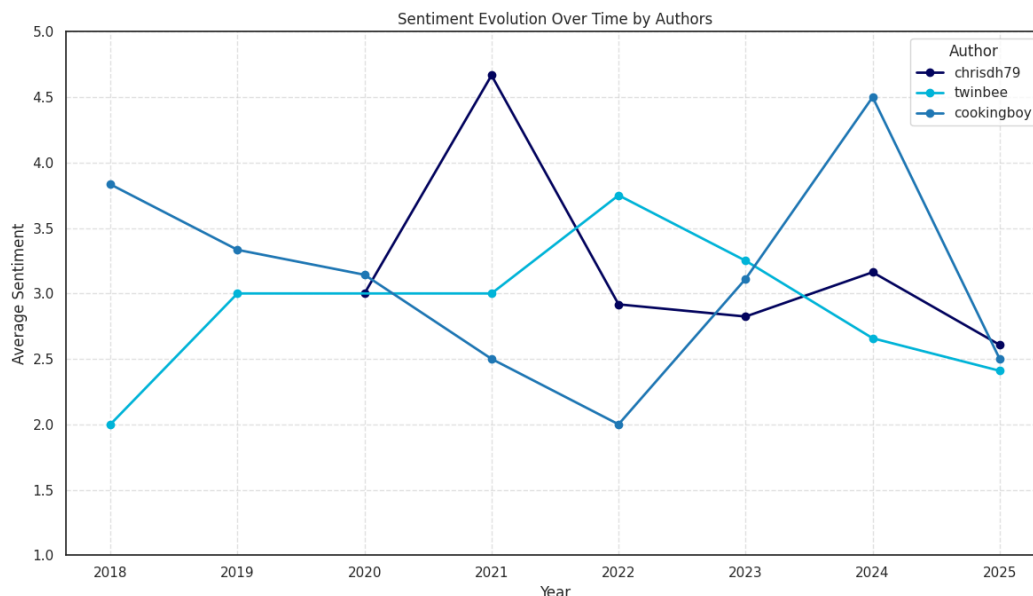


Figura 14. Evoluzione del sentiment medio degli utenti più attivi.

Trend osservati Il grafico in Fig.15 mostra dinamiche diverse tra gli utenti:

- chrisdh79: sentiment elevato nel 2020–2021, seguito da un netto calo nel biennio 2022–2023, un breve recupero nel 2024 e un ulteriore calo nel 2025.
- cookingboy: inizia con valori positivi, subisce un forte declino fino nel 2022, poi un picco nel 2024, prima di ritirarsi di nuovo nel 2025.
- twinbee: sentiment neutro/positivo tra il 2018 e il 2021, seguito da leggerissime fluttuazioni negli ultimi anni.

Interpretazioni e correlazioni Abbiamo deciso di cercare di capire quali possono essere stati gli eventi scatenanti per le variazioni di sentiment:

- Il picco di chrisdh79 e cookingboy fra 2020 e 2021 coincide con il boom del titolo Tesla (+695% nel 2020) e con forte attenzione mediatica verso i progressi di Autopilot nonostante le indagini NHTSA (2021–2022).
- Il crollo del sentiment nel 2022 combacia con la petizione pubblica e l'avvio di una maxi-richiamo NHTSA su oltre 360.000 veicoli per problemi di FSD/Autopilot.

Conclusione L'analisi degli utenti più attivi conferma che il sentiment generale non è solo un riflesso neutro delle conversazioni, ma è fortemente condizionato da pochi eventi che polarizzano velocemente le opinioni. Includere questo tipo di analisi aiuta a distinguere tra "rumore di fondo" e "inflazione emotiva", restiamo comunque scettici nel considerare questi 3 utenti come degli influencer nel contesto delle nostre analisi, si sono però rivelati essere una buona cartina di tornasole per vedere in che modo persone diverse possono reagire, nello stesso contesto, alle stesse informazioni.

5.7. Evoluzione Temporale - Le keyword

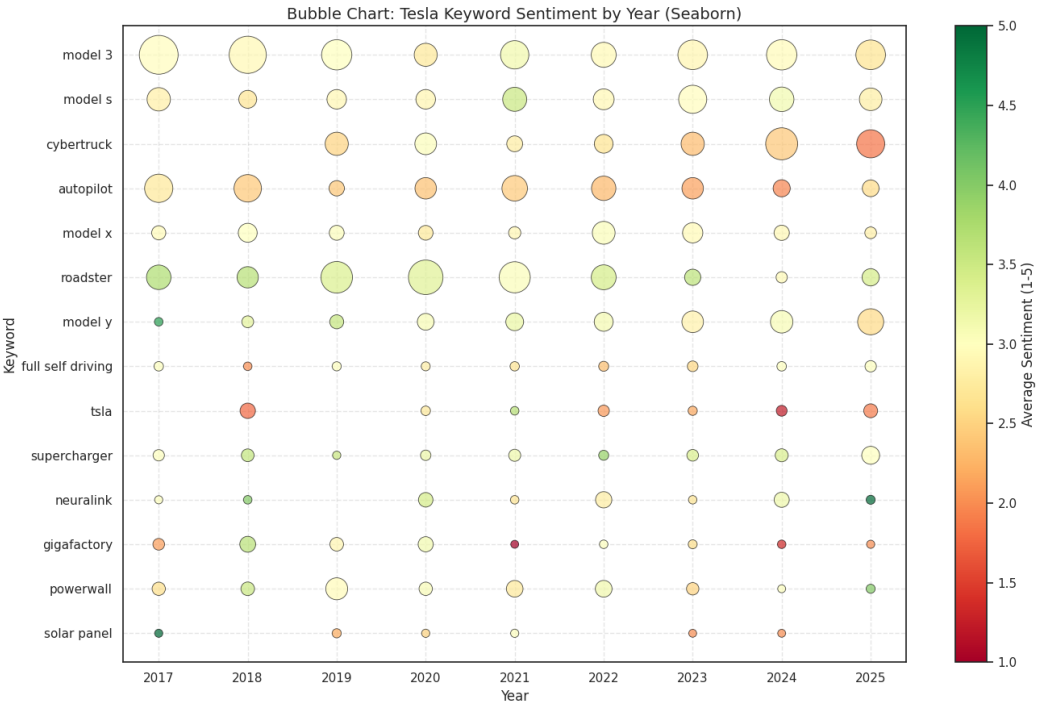


Figura 15. .

6. Conclusioni