



Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA
"FRANCO PRATTICO"

ANNO ACCADEMICO 2014/2015

LA FISICA SU YOUTUBE

ANALISI DELLE STRATEGIE COMUNICATIVE NEI CONTENUTI MULTIMEDIALI
EDUTAINMENT SULLA PIATTAFORMA VIDEO YOUTUBE: IL CASO STUDIO DELLA
FISICA

CANDIDATA: MANDEKA PAPINI

RELATORE: MARCO MALASPINA

TRIESTE, FEBBRAIO 2016

A mia madre,
per l'esempio
fonte d'ispirazione.

Indice

1	So you wanna be a YouTube star?	9
1.1	YouTube, una piattaforma partecipativa	9
1.2	Come si raggiunge la popolarità su YouTube	10
1.3	La comunicazione della scienza su YouTube	11
1.4	In sintesi	13
2	I protagonisti della scienza su YouTube	15
2.1	Il caso studio della fisica	15
2.2	MinutePhysics, pillole di fisica	16
2.3	Veritasium, un elemento di verità	18
2.4	Vsauce, una internet personality	19
2.5	In sintesi	20
3	Metodi e materiali	23
3.1	Griglia analitica dei video	23
3.1.1	Raccolta dati e selezione del materiale	23
3.1.2	Scelta e definizione delle categorie d'interesse	24
3.2	Analisi comparativa su 3 argomenti	27
3.3	Le interviste agli autori	28
3.4	In sintesi	29
4	Risultati e la loro analisi: Griglia di analisi	31
4.1	Le visualizzazioni	31
4.2	Contenuto di fisica	32
4.3	Strategia didattica	35
4.4	Artifici retorici	35
4.5	Uso del testo	38

4.6	Tecniche visuali	39
4.7	Durata	40
4.8	Anteprima	43
4.9	Il titolo	46
4.10	Tono e humor	48
4.11	In sintesi	50
5	Risultati e la loro analisi: Video comparati	53
5.1	La temperatura	53
5.2	Il tocco	59
5.3	La velocità della luce	63
5.4	In sintesi	69
6	Risultati e la loro analisi: Intervista	71
6.1	Il successo	71
6.2	Ma come si creano "awesome videos"?	72
6.3	La scelta degli argomenti	73
6.4	Il processo di realizzazione	74
6.5	Il futuro dell'educazione scientifica online	75
6.6	Il futuro della comunicazione della scienza	76
6.7	In sintesi	77
7	Conclusioni	79
7.1	Content curation	79
7.2	Il processo di apprendimento	80
7.3	Semplicità o sovraccarico	80
7.4	Demoliamo i luoghi comuni	81
7.5	Autenticità	81
7.6	La domanda	82
7.7	Le relazioni	82
A	Materiale integrale dell'intervista	83
	Bibliografia	89

Introduzione

Il fenomeno dei video di argomento scientifico che stanno a metà fra la didattica e l'intrattenimento, definiti *edutainment*, ha raggiunto proporzioni considerevoli. Sulla piattaforma di condivisione video YouTube si parla di astronomia, chimica e meccanica quantistica disegnando figure stilizzate in stop motion o mostrando esperimenti a volte talmente semplici da essere ricreati a casa, altre volte spettacolari. Titoli come *"Is it Better to Walk or Run in the Rain?"* o *"Levitating Barbecue! Electromagnetic Induction"* solleticano la curiosità dello spettatore, invogliandoli ad aprire così una finestra sul mondo della scienza.

I protagonisti in ambito fisico sono i canali Veritasium con 2.515.299 iscritti al canale, MinutePhysics con 2.835.787 iscritti e Vsauce che ormai ha raggiunto gli 8.896.816 iscritti, per un totale di 817 milioni di visualizzazioni. Un fenomeno di grande portata, e in crescita, che ancora manca di una analisi critica completa volta a comprendere quali siano le strategie comunicative che hanno portato questi video ad avere un tale successo.

Obiettivo di questa tesi è analizzare quali siano i fattori contenutistici determinanti nel decretare la popolarità di questi video, studiando le strategie comunicative che vengono applicate dagli autori.

Per fare questo, sono state utilizzate due linee d'azione: una con un'impronta quantitativa ed un'altra qualitativa. Sono stati estrapolati 79 video, i più visti, selezionate le categorie d'interesse e analizzati tramite una griglia analitica. È stata poi effettuata una selezione di 3 argomenti comuni a tutti i canali e studiati i video in maniera comparativa. Ciò ha permesso un maggiore approfondimento e un approccio descrittivo. In aggiunta è stata realizzata un'intervista strutturata all'autore di MinutePhysics, per confrontare i risultati ottenuti con le percezioni del produttore.

Risultato di questa tesi è un'analisi approfondita di questo fenomeno, cresciuto insieme a YouTube. Verranno delineate le metodologie vincenti per veicolare contenuti scientifici su una piattaforma partecipativa, in cui l'autenticità e la relazione

che si instaura tra l'autore e lo spettatore sono fattori determinanti per il successo.

Struttura della tesi

La tesi si articola in 7 capitoli.

Nel capitolo 1, **So you wanna be a YouTube star?**, viene descritta la piattaforma di condivisione video e riportato lo stato dell'arte nella letteratura scientifica riguardo l'argomento della comunicazione della scienza su YouTube.

Nel capitolo 2, **I protagonisti della scienza su YouTube**, vengono introdotti i canali che sono stati selezionati per il caso studio della fisica e i loro autori.

Il capitolo 3, **Metodi e materiali**, come definisce il titolo stesso è dedicato a delineare le linee guida che sono state seguite per indagare la domanda di ricerca.

I risultati di ricerca sono stati suddivisi in tre capitoli:

nel capitolo 4, **Risultati e la loro analisi: Griglia di analisi**, vengono illustrati e analizzati i dati ottenuti tramite lo studio dei 79 video;

nel capitolo 5, **Risultati e la loro analisi: Video comparati**, sono riportati i risultati inerenti la comparazione dei contenuti video su 3 argomenti comuni ai canali;

nel capitolo 5, **Risultati e la loro analisi: Intervista**, viene analizzata l'intervista realizzata all'autore del canale MinutePhysics.

Nel capitolo 7 sono riportate le **Conclusioni** raggiunte con l'elaborazione di questo progetto di tesi.

In **Appendice** è riposto il materiale integrale dell'intervista realizzata.

Capitolo 1

So you wanna be a YouTube star?

In questo primo capitolo della tesi viene fatto il punto sullo stato dell'arte riguardante la ricerca nell'ambito della comunicazione della scienza su YouTube. Verranno prima introdotte le caratteristiche di questa piattaforma di condivisione video, per poi addentrarsi negli aspetti relativi ai fattori determinanti nello stabilire la popolarità di un contenuto.

1.1 YouTube, una piattaforma partecipativa

La piattaforma di condivisione video YouTube è un interessante esempio di come la comunicazione della scienza si sia evoluta entrando in contatto con il web 2.0. YouTube infatti è ricco di contenuti che parlano di scienza, dove chi la fa da padrone, in termini di popolarità, non sono i grandi canali televisivi o gli enti di ricerca, ma gli utenti stessi che producono e immettono video.

Il sito YouTube nasce nel febbraio 2005 dall'idea di 3 impiegati dell'azienda Paypal: Chad Hurley, Steve Chen and Jawed Karim, il primo ex studente di design e gli altri due ex studenti di computer science. Il sito non solo permette di caricare video, visibili agli altri utenti, ma fornisce anche strumenti per poterli commentare e condividere all'esterno della piattaforma. Acquistato da Google l'anno successivo, le proporzioni del suo successo aumentano rapidamente: oggi è il terzo sito web più visitato con 15 miliardi di visite ogni mese (fonte: Similar Web, settembre 2015).

Il tratto che determina il successo di YouTube sta proprio in ciò che lo differenzia da una comune videoteca: non è solo un sistema di condivisione video ma si basa su una cultura fondata sulla partecipazione (Green and Burgess [2009]). Chi crea

contenuti e chi ne fruisce si mescolano in un'unica entità e il successo del video è determinato dal grado di *engagement* che è in grado di generare (Susarla et al. [2008]). Il coinvolgimento da parte dell'utente è quindi fondamentale e si manifesta tramite commenti e rating, partecipando in maniera attiva, e dando il proprio contributo al crescere della piattaforma, curandone i contenuti.

1.2 Come si raggiunge la popolarità su YouTube

Molti sono i fattori che sono stati analizzati per comprendere cosa porta un video a raggiungere un certo livello di popolarità. Uno studio che ha coinvolto 37 milioni di video, il 25% dei video presenti sulla piattaforma al tempo della ricerca, nel 2010, ha cercato di dare una risposta. La metrica che sta alla base della popolarità è stata scomposta nelle sue parti: il numero di visualizzazioni, il numero di commenti, il numero dei *mi piace* (*rating*) e il numero di inserimenti tra i preferiti da parte dell'utente. È stato osservato che il fattore numero di visualizzazioni nei video di successo è fortemente correlato al numero di commenti, numero di *mi piace*, numero dei preferiti, dimostrando come il coinvolgimento da parte degli spettatori sia ciò che determina la popolarità di un video. È stato anche individuato un *numero magico*: 400. Ogni 400 visualizzazioni avviene un'interazione che può essere un commento, un piace o un inserimento tra i preferiti (Chatzopoulou et al. [2010]).

Un altro fattore che determina la popolarità o meno di un contenuto generato dall'utente è l'interazione con quel prodotto al di fuori di YouTube stesso, grazie ai social network. Ciò infatti ne guida con preponderanza la diffusione, indicando non solo quale video avrà successo, ma anche quanto successo avrà (Susarla et al. [2008]).

Essendo il fenomeno così strettamente legato alle cerchie di amicizia o di persone che si seguono nei vari social network, si comprende come la distribuzione geografica dell'interesse per un video non sia uniforme, ma confinata a determinate regioni geografiche. Ciò si riscontra molto bene con quei video che divengono virali, sulla bocca di tutti in certe aree geografiche e pressoché sconosciuti in altri paesi (Brodersen et al. [2012]).

Ma se il successo di un video si basa sul livello di coinvolgimento che è in grado di generare e sui meccanismi di diffusione, quali il passaparola o i social media, ci si chiede quanto il contenuto informativo sia anch'esso un fattore rilevante quando

si tratta di definire ciò che guida la popolarità di un video. Durante uno studio nel 2014, un gruppo di persone è stato messo davanti a due schermi per visionare una coppia di video concernenti lo stesso argomento. È stato chiesto loro quale video avrebbe avuto più successo su YouTube. I protagonisti, privati dell'aiuto di cura editoriale fornito dalle interazioni con le altre persone, hanno dimostrato una netta difficoltà a stabilire se un video sarebbe stato popolare o meno, nonostante i contenuti presentati avessero riscontrato una differenza di popolarità su YouTube di diversi ordini di grandezza. Una volta però che l'utente è stato capace di fare una scelta, questa era in accordo con gli andamenti dei video su YouTube. Questo ha dimostrato come la percezione da parte dell'utente dei contenuti sia molto soggettiva e perciò non di primaria importanza nel determinare il successo di un video, ma al tempo stesso che il contenuto ha comunque un impatto significativo e permette di predire la popolarità di un video (Figueiredo and Almeida [2014]).

1.3 La comunicazione della scienza su YouTube

Passando dai canali mainstream a internet, la comunicazione della scienza ha fatto i conti con l'arrivo di nuovi comunicatori che non per forza avessero alle spalle un background di professionalità in quest'ambito (Usborne [2013]). Scienziati, appassionati, gruppi d'interesse hanno utilizzato gli strumenti del web 2.0, i vari social media, blog e piattaforme per la condivisione video con lo scopo di veicolare contenuti di scienza (Minol et al. [2007]). Su YouTube in particolare, il numero di visualizzazioni dei canali di comunicazione della scienza generati dagli utenti è più alto rispetto a quello dei canali generati da professionisti. Lo stesso vale per il numero di iscritti, maggiore per i canali generati dagli utenti. Ciò risulta ancora più significativo se messo in relazione con il fatto che i canali professionali sono più di quelli amatoriali (Welbourn and Grant [2015]).

Lo studio che ha tratto queste conclusioni ha analizzato 390 video per un totale di 39 canali, 21 professionali e 18 amatoriali, suddividendoli in tipologie: Vlog (il protagonista parla davanti alla telecamera), VoiceoverAnimation (animazioni con voce registrata), Text over Animation, intervista, presentazione registrata (tipico in ambito accademico), host (conduttore). Per quel che riguarda i contenuti generati dagli utenti le tipologie predominanti sono risultate Intervista, Vlog, Voice over animation e host.

E se hanno più successo quei canali in cui il comunicatore è sempre lo stesso, rinforzando la relazione che si crea fra lo spettatore e l'autore dei contenuti (Welbourn and Grant [2015]), anche nel caso della comunicazione della scienza un fattore importante per il successo dei video è il livello di coinvolgimento: per lo stesso numero di visualizzazioni i contenuti amatoriali ricevono più mi piace, mentre quelli dei canali professionali risultano più condivisi.

YouTube non è come una lezione in classe, l'utente può fermare il video, tornare indietro, ripetere più volte un passaggio. Questo il motivo per cui la velocità di trasferimento delle informazioni deve essere più alta di quella che useremmo trovandoci faccia a faccia. Da una parte la comprensione dei contenuti prevede una bassa velocità di trasferimento delle informazioni, dall'altra il coinvolgimento e l'interesse all'opposto richiedono un'alta velocità (Smith and Shaffer [1995]). L'ago della bilancia per un buon compromesso, date le caratteristiche di gestione autonoma di questo mezzo, si sposta perciò verso il mantenimento di un alto livello di interesse: la sfida maggiore è non far chiudere il video (Welbourn and Grant [2015]). In questo senso anche le informazioni stimolanti, nonostante siano ridondanti rispetto all'argomento proposto, giocano a favore del mantenimento dell'interesse, andando a mitigare il principio di coerenza il quale afferma che tutte le informazioni non essenziali in un contenuto multimediale dovrebbero essere eliminate (Muller et al. [2008b]).

Altro aspetto da considerare quando si parla di video è la durata. Dagli studi finora effettuati non è stata trovata una correlazione tra la durata dei video e il numero delle visualizzazioni (Welbourn and Grant [2015]). Lo stesso team di YouTube afferma che non ha importanza se il tuo video è di un minuto o un'ora, l'importante è fare in modo che lo spettatore continui a guardare il video (YouTubeCreators [2012]). Il contenuto deve essere lungo quel tanto che basta per veicolare il messaggio, senza sforzarsi di restringersi troppo, qualora necessitasse di qualche minuto in più, ma senza indulgere in inutili perdite di tempo (Welbourne and Grant [2015]). Mancano però delle analisi approfondite su canali che al loro interno presentino una varietà di lunghezza nei tempi di durata video e come questi siano cambiati nel tempo.

Questa tesi si inserisce in un campo, quello dell'analisi della comunicazione della scienza su YouTube, che ha già fatto i suoi primi passi ma che richiede ancora altri gradi di approfondimento. In particolare le ricerche finora effettuate sono ancora lacunose per quel che riguarda l'analisi dei contenuti e le strategie comunicative vincenti per veicolarli, in relazione al numero di visualizzazioni e iscrizioni al canale,

indici di popolarità.

Per cercare di riempire queste lacune, in questa tesi è stato scelto di restringere il campo a un ambito specifico della comunicazione della scienza, esaminando il caso studio della fisica, e di analizzare i canali generati dagli utenti, tralasciando quelli professionali, in quanto riscuotenti minor successo. Le categorie d'interesse analizzate sono state il contenuto di fisica, gli artifici retorici, le tecniche visuali, l'uso del testo, le strategie didattiche, l'immagine d'anteprima e titolo e la durata del video. Sono stati selezionati i canali con il numero di iscritti più alto e analizzati i video con le maggiori visualizzazioni, con l'obiettivo di comprendere quali siano i fattori riguardanti i contenuti che caratterizzano i video di comunicazione della fisica più popolari sulla piattaforma YouTube.

1.4 In sintesi

YouTube è una piattaforma con caratteristiche ben definite: si basa infatti su una cultura partecipativa e per questo il successo di un video, il numero cioè di visualizzazioni che riesce a ottenere, è strettamente determinato dal livello di engagement che è in grado di generare, attraverso commenti, rating, condivisione e inserimento fra i preferiti. Nell'ambito dei contenuti scientifici ciò che è stato riscontrato come indicatore nel determinare la popolarità di un video è la relazione che l'autore stabilisce con il suo pubblico; infatti le ricerche hanno dimostrato che i contenuti dei canali generati dagli utenti hanno più successo di quelli professionali, soprattutto quando il presentatore è una costante.

Le ricerche in questo ambito però non si sono ancora addentrate in una analisi di tipo contenutistico, mettendo in relazione gli argomenti e le strategie comunicative utilizzate agli indici di popolarità, quali il numero di visualizzazioni e quello degli iscritti al canale. Questo è l'obiettivo della nostra tesi.

Capitolo 2

I protagonisti della scienza su YouTube

Nel capitolo precedente, il capitolo 1, è stata effettuata una rassegna bibliografica per quel che riguarda la ricerca nell'ambito della comunicazione della scienza su YouTube. In questo capitolo invece ci concentriamo sul caso studio che è stato deciso di analizzare: la fisica. Presentiamo perciò i tre canali esaminati, con un breve excursus sulla storia dei protagonisti.

2.1 Il caso studio della fisica

Per dare un'idea della portata del fenomeno dei video di comunicazione della scienza su YouTube, sono stati riportati in tabella 2.1 i numeri di alcuni dei canali più significativi creati dagli utenti. Gli argomenti trattati in questi canali vanno dall'astronomia, alla matematica, dalla tecnologia alla chimica. Sono canali nati dalla voglia dell'utente di condividere contenuti scientifici, spesso per divertimento, altre volte con un chiaro progetto in mente, senza però una struttura editoriale professionale alle spalle, e che nel giro di poco tempo hanno raggiunto un considerevole numero di iscritti.

In questa tesi è stato scelto di restringere il campo al caso studio della fisica e sono stati così selezionati quei canali che trattassero di argomenti relativi a essa. In particolare sono stati selezionati i canali MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. Di seguito una breve introduzione a questi canali.

Tabella 2.1: I principali canali con argomento scientifico presenti sulla piattaforma YouTube, dati raccolti durante l'indagine preliminare per la realizzazione di questa tesi eseguita nel giugno 2014

Canale	Materia	Autore	Iscritti	Visualizzazioni
Vsauce	scienza	M. Stevens	7.270.258	622.233.962
AsapSCIENCE	scienza	M. Moffit, G. Brown	2.564.194	233.856.675
MinutePhysics	fisica	H. Reich	2.384.471	170.222.418
SciShow	scienza, storia	H. Green	1.748.174	169.057.047
Crash Course	storia, chimica, etc	H. e J. Green	1.742.782	105.240.710
SixtySymbols	scienza	D. Sandlin	1.704.118	97.352.655
Veritasium	fisica	D. Muller	1.499.794	80.821.592
Numberphile	matematica	B. Haran	939.526	75.899.758
ViHart	matematica	V. Hart	777.371	52.503.961

2.2 MinutePhysics, pillole di fisica

Quando si parla di fisica su YouTube il primo canale che salta in mente è quello creato da Henry Reich, l'autore di MinutePhysics. Il canale offre allo spettatore pillole video di fisica della durata di pochi minuti, utilizzando solo disegni stilizzati e animazioni.

Henry Reich, 27 anni, ha un background scientifico: ha studiato matematica e fisica al Grinnell College in Iowa (USA) e ha conseguito un master in Fisica Teorica al Perimeter Institute for Theoretical Physics.

L'interesse per la produzione video va di pari passo a quella per la fisica e, ispirato dai video prodotti dalla RSAanimate che accompagnano l'audio di lezioni accademiche registrate con disegni su una lavagna bianca, realizza nel 2010 il primo video "What is gravity?". Ma è solo grazie alla collaborazione con Brandon Laatsch and Freddie Wong, creatori della serie *Freddiew*, del canale RocketJump e attivi su YouTube dal 2006 con contenuti *action*, che impara tutto quello che c'è da sapere sulle dinamiche della piattaforma e del film-making, decidendo così di lanciare ufficialmente il canale nell'estate del 2011.

I video realizzati per MinutePhysics sono disegnati a mano su carta mentre una macchina fotografica dall'alto scatta una foto al foglio ogni secondo. Questa tecnica, una sorta di disegno in time-lapse, viene comunemente chiamata *video scribing*. Con il passare del tempo sono state aggiunte animazioni.

Supportato finanziariamente per un anno dal Perimeter Institute for Theoretical Physics, a volte sponsorizzato da aziende online come Amazon (Audible.com) o altri

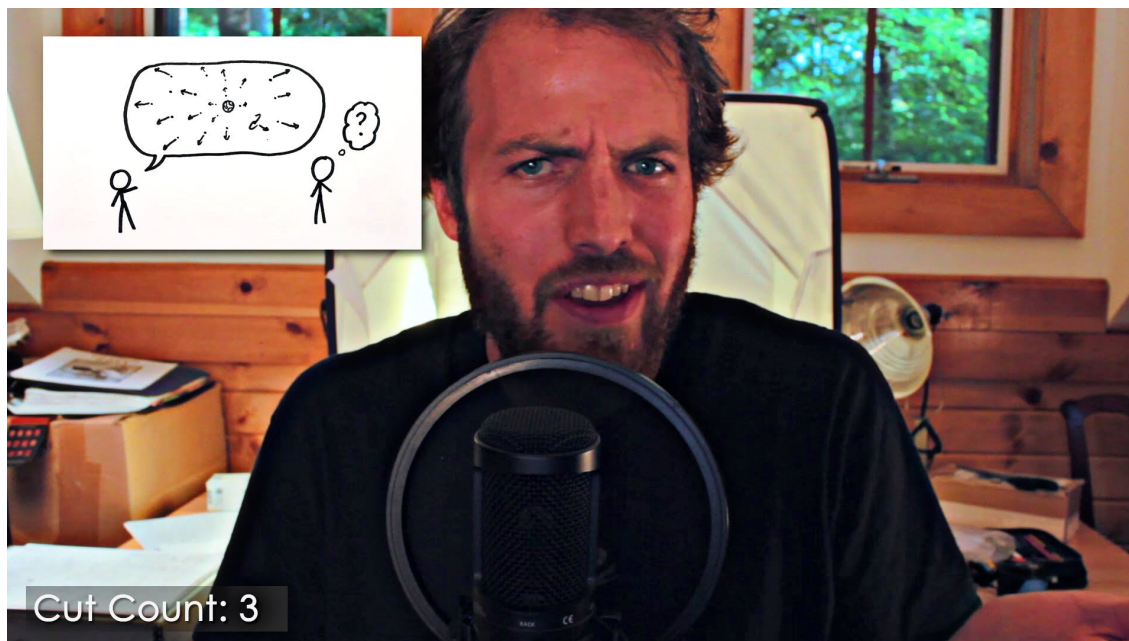


Figura 2.1: Henry Reich, autore del canale MinutePhysics, qui ritratto mentre registra il voice over per uno dei suoi video scribing.

istituti di ricerca, sostenuto da gli iscritti tramite la struttura Patreon.com, riesce a fare di questa attività il suo lavoro a tempo pieno. Apre anche un secondo canale MinuteEarth, in cui si dedica, con un team di science writer, a raccontare le scienze naturali con lo stesso format.

Con 159 video caricati, 3.033.290 iscritti e un totale di 237.969.904 visualizzazioni (dati aggiornati al 1 novembre 2015), MinutePhysics ha un audience sparpagliata in diversi paesi del mondo: 40% USA, 7% UK, 7% Canada, 4% Australia, 3% Germania, 2% India e circa 1% Olanda, Brasile, Svezia, Filippine, Singapore, Francia, Messico, Norvegia, Danimarca, Malesia etc (dati YouTube Analytics forniti da MinutePhysics). I contenuti più visti hanno sottotitoli in varie lingue, permettendo anche ai non anglofoni di comprenderli.

Le collaborazioni con altri autori su YouTube sono fortemente sfruttate, sia in maniera esplicita all'interno dei video, che in maniera implicita, tramite una rete di revisione dei contenuti per ricevere feedback prima della pubblicazione vera e propria.

2.3 Veritasium, un elemento di verità

Derek Muller, 32 anni, comincia la sua attività sul canale Veritasium nell'agosto del 2010 con un formato che lo caratterizzerà a lungo, quello delle interviste per strada, con cui cerca di portare alla luce i pregiudizi delle persone riguardo la scienza. Strategia questa che, secondo l'autore, promuove l'apprendimento in un contesto multimediale come quello offerto da YouTube (Muller et al. [2008a]).

Nato in Australia, compie il suo percorso di studi in Canada, dove si laurea in Engineering Physics alla Queen's University in Ontario. Prosegue con un dottorato di ricerca in Didattica della Fisica presso la University of Sydney con una tesi intitolata "Designing Effective Multimedia for Physics Education" e ha all'attivo diverse pubblicazioni. È proprio questo lavoro di tesi che mette la basi per quello che sarà il suo approccio alla comunicazione della scienza tramite video (Muller [2008]).

Appassionato di teatro e film-making, unisce le sue doti da attore alle sue competenze scientifiche entrando a far parte, nel 2008, del team di Catalyst, programma di giornalismo scientifico per la televisione australiana ABC. Ha ricevuto il primo premio nella sezione Science Online al Cyberscreen Science Film Festival nel 2012, ha partecipato ad una TEDx nello stesso anno e nel 2015 ha presentato il documentario "Uranium - Twisting the Dragon's Tail" prodotto per servizi di broadcasting americani e australiani.

Il canale a oggi raccoglie 2.988.579 iscritti con all'attivo 193 video, per un totale di 218.429.834 visualizzazioni (dati aggiornati al 1 novembre 2015). Protagonista sullo schermo dei suoi video, racconta il lavoro di scienziati, esegue esperimenti, interviste e con il passare del tempo comincia ad inserire animazioni per rappresentare visivamente i concetti più complicati. Collabora con molti altri *youtuber* (creatori di contenuti su YouTube), con cui genera una stringente rete. È così convinto dell'importanza della community intorno a YouTube che decide di trasferirsi nel 2015 da Sidney a Los Angeles, il centro pulsante di YouTube.

La produzione video viene spesso sponsorizzata da aziende come Audible.com ma l'autore porta avanti una doppia carriera, su YouTube con il canale Veritasium e sui media mainstream come presentatore tv.



Figura 2.2: Creatore del canale Veritasium, Derek Muller mentre mostra uno degli esperimenti che lo ha reso celebre su YouTube: lo slinky drop

2.4 Vsauce, una internet personality

Michael Stevens, il creatore del canale YouTube Vsauce, non ha un background da fisico e infatti il suo canale offre contenuti che spaziano dalla chimica alla filosofia, dal linguaggio all'astronomia, ma con un comune denominatore: il format. Egli pone delle domande, le più svariate, e da queste parte un viaggio alla ricerca della risposta attraversando un mare di informazioni.

Nato nel 1986, nel Kansas, USA, ottiene una doppia laurea alla University of Chicago in Neuropsicologia e Linguaggio e Letteratura Inglese. Scopre YouTube presto, nel 2006, e affascinato dalle tecniche di montaggio ottiene una borsa di studio per realizzare i primi video, di carattere comico: parla di politica e videogame. Apre diversi canali Vsauce, Vsauce2 e poi Vsauce3 insieme ad altri collaboratori ed è solo nel 2010 che decide di creare contenuti su ciò che più lo appassiona. Vedono la luce varie rubriche, ma è nel 2012 che decide di concentrarsi su quello che gli interessa maggiormente, la scienza, raccogliendo le domande più curiose che gli vengono in mente e provando a darne soluzioni scientifiche.

La crescita del suo canale è velocissima, oggi conta 9.519.269 iscritti, un totale di 894.694.345 visualizzazioni (dati aggiornati al 1 novembre 2015) e Michael Stevens



Figura 2.3: Michael Stevens, autore del più popolare canale di scienza su YouTube: Vsauce.

è diventato una vera e propria *internet personality*.

Anche lui sviluppa collaborazioni con altri youtuber, i cui contenuti promuove anche all'interno dei propri video, che non sono sponsorizzati: infatti Micheal Stevens lavora dal 2011 in Google, nella sede di Londra.

Anche se questo canale ha meno contenuti riguardanti la fisica rispetto agli altri due analizzati, è stato ritenuto importante, al fine di un'analisi completa, inserirlo. Questo canale infatti, oltre ad essere un interessante caso di studio per l'elevato successo riscontrato, ha anche una chiara linea editoriale che lo caratterizza all'interno del mondo della comunicazione della scienza su YouTube.

2.5 In sintesi

Il fenomeno dei video di scienza su YouTube ha una portata considerevole: i canali principali raggiungono le centinaia di milioni di visualizzazioni. Per analizzare il fenomeno più da vicino sono stati selezionati i canali MinutePhysics, Veritasium e Vsauce, i quali con metodologie diverse affrontano i temi legati alla fisica. Sia

Henry Reich e Derek Muller, rispettivamente autori dei canali MinutePhysics e Veritasium, hanno un background di conoscenze fisiche. Henry Reich, utilizza la tecnica del video scribing, con video che durano pochi minuti, mentre Derek Muller fa del suo punto di forza le interviste per strada: il suo obiettivo, smontare i pregiudizi. Michael Stevens, autore di Vsauce, raggiunge numeri più alti rispetto ai suoi colleghi e possiede una chiara linea editoriale improntata sulle domande, quesiti curiosi che gli permettono di indagare un determinato campo della conoscenza.

Capitolo 3

Metodi e materiali

Conclusa l'indagine preliminare riportata nel capitolo 1 e nel capitolo 2, riportiamo adesso la metodologia utilizzata per raccogliere i dati ed effettuare l'analisi all'interno di questa tesi. Le azioni svolte, che affronteremo nel dettaglio nei paragrafi successivi, sono state tre:

- costruire una griglia analitica con cui analizzare, attraverso determinate categorie d'interesse, il contenuto dei video selezionati;
- effettuare un'analisi comparativa dei contenuti video su tre argomenti comuni a tutti i canali;
- realizzare delle interviste agli autori dei tre canali YouTube.

3.1 Griglia analitica dei video

La creazione di una griglia analitica in grado di esaminare in modo efficiente i contenuti all'interno dei video ha richiesto due passaggi: prima effettuare la raccolta dei dati e stabilire i criteri per la selezione del materiale da utilizzare, successivamente definire quali fossero le categorie d'interesse in grado di descrivere in maniera appropriata ed esaustiva i prodotti da studiare.

3.1.1 Raccolta dati e selezione del materiale

Per comprendere il fenomeno legato alla comunicazione della scienza su YouTube, è stato scelto di affrontare un caso limitato, quello della fisica, studiando i 3 canali più

popolari. Dopo una ricerca su quali sono i canali che parlano di scienza, sono stati individuati quelli che hanno al loro interno contenuti inerenti la fisica e sono stati selezionati quelli con un maggior numero di iscritti. Il numero di iscritti è infatti su YouTube un indice di fidelizzazione che traccia il successo e quindi la popolarità o meno di un canale. I tre canali emersi da questa ricerca sono stati MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. Raccolti i video pubblicati sui rispettivi canali, questi sono stati messi in ordine decrescente di visualizzazioni e selezionati i primi 30. Questo procedimento non è stato attuabile con Vsauce in quanto il canale non parla solo di fisica, ma di scienza in senso più ampio. È stata quindi scelta la playlist video di fisica composta dall'autore e sono stati analizzati quei video: 21 in totale. I video presi in considerazione rientrano tutti nello stesso ordine di grandezza di visualizzazioni, milione, garantendone una certa omogeneità.

Durante l'analisi dei video sono stati esclusi quelli che non avevano un contenuto strettamente riconducibile alla fisica e sostituiti con i successivi video in ordine di visualizzazioni. Sono stati sostituiti 2 video per il canale MinutePhysics, 8 per il canale Veritasium, mentre per il canale Vsauce, non avendo altri video a contenuto fisico con cui sostituirli, sono stati eliminati i 2 video non confacenti i criteri del sample set analizzato. In totale sono stati studiati 79 video, distribuiti come segue: 30 per MinutePhysics, 30 per Veritasium e 19 per Vsauce.

3.1.2 Scelta e definizione delle categorie d'interesse

I dati dei video selezionati sono stati riportati su un foglio excel e sono state definite le categorie d'interesse da analizzare. Per valutare l'efficacia delle categorie d'interesse scelte nella costruzione della griglia di analisi è stato deciso di studiare prima un gruppo più piccolo di video, 15 e poi, effettuati gli aggiustamenti, allargare l'analisi al sample set definitivo di 79 video.

CONTENUTO DI FISICA La prima categoria è quella che tiene conto del contenuto di fisica all'interno del video esaminato. Per determinarlo sono state scelte delle macro aree in cui l'argomento specifico del video potesse rientrare, ad esempio *termodinamica, relatività, meccanica, acustica, metodo scientifico* e così via. In alcuni casi il contenuto del video spaziava più temi, che non erano assimilabili ad una unica macro area. È stato ritenuto interessante analizzare anche questo tipo di

video, inserendoli in un apposito insieme a contenuto *vario*.

STRATEGIA DIDATTICA In questa categoria d'interesse abbiamo cercato di studiare quale fosse la strategia messa in piedi dall'autore per veicolare il contenuto fisico all'interno del video: obiettivo dello youtuber è infatti far comprendere alla spettatore la fisica e contemporaneamente mantenere vivo il suo interesse e la sua attenzione. Non si tratta di contenuti strettamente didattici, anche la componente legata all'intrattenimento è molto sviluppata.

Le strategie evidenziate sono state incasellate in alcune tipologie tra cui un approccio tradizionale (*didascalico*), un tentativo di smontare i pregiudizi riguardo l'argomento trattato (*smontare misconception*), *meravigliare* o riportare una serie di informazioni collegate una all'altra (*concatenazione*).

ARTIFICI RETORICI Come nella espressioni artistiche che riguardano la scrittura, anche nella rappresentazioni video esistono delle tecniche di costruzione stilistica che aiutano l'autore a veicolare in maniera opportuna il proprio messaggio. All'interno di ogni video abbiamo cercato perciò di individuare quali fossero gli artifici retorici utilizzati, come l'*iperbole*, la *catafora*, il *parallelismo*, l'*enumerazione*, eccetera.

USO DEL TESTO In tutti e tre i canali esaminati è stata osservata la presenza di testo scritto. È stato valutato opportuno analizzare in quanti video veniva fatto uso del testo e in quanti no. Per il canale Vsauce, in cui il testo era presente in tutti i video, è stato elaborato anche l'impiego che ne veniva fatto, trovando due utilizzi principali: per enfatizzare delle parole chiave legate a concetti importanti o per aggiungere delle annotazioni alla discussione orale incompleta.

TECNICHE VISUALI Un'altra categoria d'interesse è quella relativa alla tecniche visuali adoperate all'interno dei video. Dall'analisi abbiamo estrapolato le seguenti tecniche: *girato* (semplici riprese video senza effetti particolari), *animazioni* (con o senza immagini aggiuntive, nel caso del canale MinutePhysics), *scribing*.

DURATA Per ognuno dei 79 video sono stati raccolti i dati relativi alla durata. Avendo a disposizione anche i dati di tutti i restanti video prodotti dai canali Veritasium e MinutePhysics è stato possibile analizzare l'andamento della durata dei

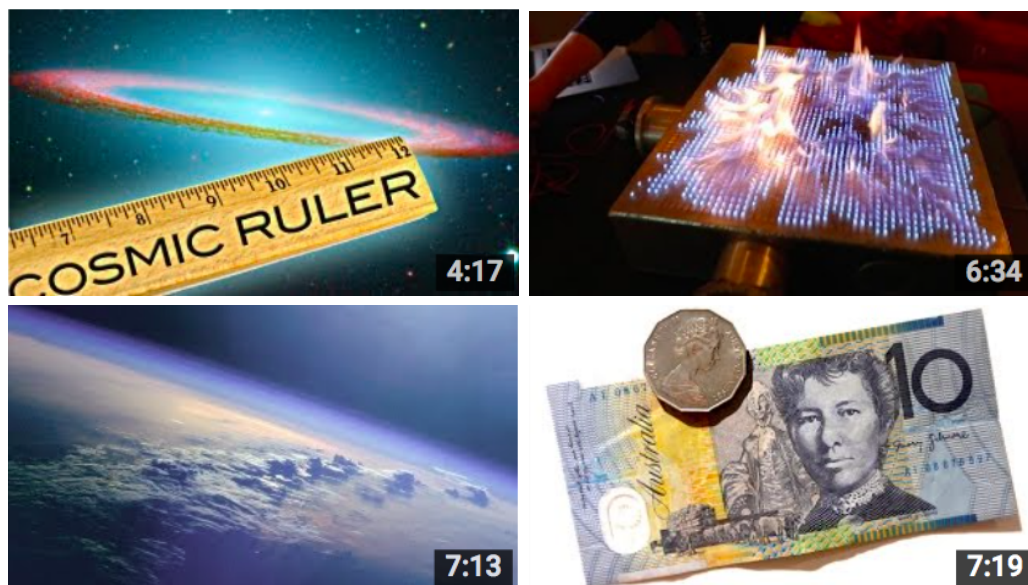


Figura 3.1: Esempio di alcune immagini di anteprima per le tipologie selezionate al fine dell'analisi: accattivante (How Big Is The Universe?), esplicitiva (Pyro Board: 2D Rubens' Tube!), fuorviante (What If Everyone JUMPED At Once), evocativa (Would You Take This Bet?).

video in funzione del tempo e mettere in relazione la durata con il numero di visualizzazioni che ciascuno video ha ricevuto. Con questo tipo di analisi dati, intenzione di questa tesi è dare una risposta alla discussa relazione fra durata e popolarità nei video di comunicazione della scienza su YouTube, che alberga nella letteratura scientifica (Welbourn and Grant [2015]).

ANTEPRIMA Un aspetto imprescindibile legato al successo o meno di un video su YouTube è quello che riguarda l'anteprima, la thumbnail. Questo riquadro, insieme al titolo, offre all'utente la possibilità di farsi un'idea di quello che sarà il contenuto video e decidere se aprirlo o meno. È stata perciò scelta come categoria d'interesse l'anteprima e riscontrate delle tipologie in cui i video selezionati potessero rientrare: *esplicitiva* (l'immagine rappresenta in maniera esaustiva il contenuto), *evocativa* (l'immagine non rappresenta fedelmente il contenuto ma evoca l'argomento trattato), *accattivante* (l'immagine non è direttamente collegata al contenuto, ma punta su una rappresentazione che possa stimolare l'interesse dello spettatore), *fuorviante* (l'immagine manda segnali contrastanti rispetto a ciò che è realmente contenuto nel video).

TITOLO In questa categoria di interesse sono state studiate le caratteristiche che descrivono il titolo dei video. In particolare sono state individuate 4 macro aree: titolo *didascalico* vs titolo *informativo*; *frase diretta* vs frase interrogativa (*domanda*). Per chiarire la differenza fra titolo didascalico e informativo forniamo il seguente esempio: "La cellula" è un classico titolo didascalico che indica l'argomento che verrà trattato; "La cellula è la più piccola unità della vita" è un esempio di titolo che porta al suo interno delle informazioni, viene perciò definito informativo.

TONO E HUMOR È stato analizzato anche il tono utilizzato dallo speaker e ricondotto a tre tipologie: drammatico, eccitato, pacato. Una categoria d'interesse è anche lo humor, se viene utilizzato o no all'interno del video.

3.2 Analisi comparativa su 3 argomenti

Parallelamente all'analisi dei 79 video tramite la griglia sopra descritta, è stata fatta un'analisi comparativa su tre argomenti comuni ai canali MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. Questo metodo d'indagine ha lo scopo di approfondire a livello qualitativo l'analisi contenutistica dei video, così da comprendere più a fondo le linee guida che caratterizzano le strategie comunicative utilizzate degli autori.

I video sono stati scelti in modo tale che trattassero lo stesso argomento e sono stati selezionati: la *temperatura*, il *tocco* e la *velocità della luce*. Per ciascuno di questi sono stati scelti 3 video, uno per ogni canale, e messi a confronto. Le categorie d'interesse, utilizzate nella griglia precedentemente descritta, sono state scomposte in sottocategorie e altre categorie sono state aggiunte. Non avendo necessità di riprodurre dei dati che fossero elaborati quantitativamente, è stato possibile avere un approccio più descrittivo.

Le categorie utilizzate per la comparazione sono le seguenti:

- **location**, ambientazione dei video;
- **scopo**, qual è lo scopo finale del video;
- **topic**, qual è la questione che interessa l'autore del video e vuole veicolare;
- **struttura video**, il video è stato destrutturato in una serie di distinti momenti;

- **strategia retorica**, artifici retorici utilizzati;
- **strategia didattica**, strategia utilizzata per trasmettere il contenuto scientifico;
- **strategia comunicativa**, per distinguerla da quella didattica, è la strategia che viene utilizzata per mantenere l'attenzione e l'interesse dello spettatore;
- **concetti di fisica**, elenco dei concetti di fisica presenti all'interno del video;
- **commenti**, pertinenza dei commenti;
- **tecnica visuale**, metodologie di rappresentazione visuale;
- **uso della musica**, come vengono utilizzati i suoni e con che scopo;
- **uso del testo**, come viene utilizzato il testo presente nei video;
- **link**, analisi dell'inserimento dei link nella zona di descrizione sottostante il video;
- **note**, annotazioni particolari.

3.3 Le interviste agli autori

In questa tesi abbiamo cercato di raccogliere informazioni anche direttamente dai creatori dei canali, attraverso delle interviste strutturate via e-mail. Il nostro obiettivo era quello di confrontare la percezione degli autori di quelle che sono le loro strategie di comunicazione con le analisi effettuate in questa tesi. Le domande, ad ampio spettro, volgevano su 7 argomenti: il pubblico dei video, il contenuto al loro interno, il successo, le strategie di comunicazione utilizzate, il processo produttivo, il futuro dell'educazione e della comunicazione della scienza.

Sfortunatamente né Derek Muller (Veritasium), né Michael Stevens (Vsauce) hanno risposto alla richiesta. Henry Reich (MinutePhysics) invece l'ha accolta con piacere: in appendice il materiale completo.

3.4 In sintesi

In questa tesi è stato deciso di affrontare la questione della comunicazione della scienza su YouTube, analizzando i fattori contenutistici che determinano la popolarità dei video. È stato quindi esaminato un caso studio, restringendo il campo a quello della fisica. Parallelamente è stato portato avanti un approccio di tipo quantitativo e uno qualitativo, il primo esaurito tramite un'analisi dei 79 video più visti appartenenti ai canali con più iscritti (MinutePhysics, Veritasium e Vsauce) e il secondo tramite un'analisi comparativa dei video su 3 argomenti comuni fra i canali esaminati (la temperatura, il tocco e la velocità della luce). Per fare questo sono state stabilite delle categorie d'interesse, quali il contenuto di fisica, la strategia didattica, gli artifici retorici, l'uso del testo, il titolo, l'anteprima e così via.

In aggiunta è stata realizzata un'intervista a Henry Reich, il creatore del canale MinutePhysics.

Capitolo 4

Risultati e la loro analisi: Griglia di analisi

È stato deciso di suddividere i risultati emersi dalle analisi in 3 parti, ognuna della quali riporta i dati ottenuti dalle tre azioni svolte: costruire una griglia analitica dei 79 video, effettuare un'analisi comparativa su 3 argomenti (capitolo 5) e realizzare l'intervista agli autori (capitolo 6).

In questo capitolo ci concentriamo perciò nel mostrare i risultati che sono stati elaborati tramite i dati raccolti nella griglia analitica, seguendo la metodologia descritta nel capitolo 3. In ogni sezione sono rappresentati graficamente e discussi i dati ottenuti in ogni categoria d'interesse analizzata.

4.1 Le visualizzazioni

Per raggiungere lo scopo di questa tesi, cioè analizzare i fattori contenutistici che determinano la popolarità di un video scientifico su YouTube, restringendo il campo al caso studio della fisica, sono stati analizzati i video con il numero maggiore di visualizzazioni, appartenenti ai canali con il numero maggiore di iscritti. I video analizzati, 30 per il canale MinutePhysics, 30 per il canale Veritasium e 19 per il canale Vsauce, hanno una distribuzione del numero di visualizzazioni ricevute che varia a seconda del canale ma anche all'interno del canale stesso.

Nel grafico riportato nella figura 4.1 si può osservare come la maggior parte dei video di Veritasium si assestano tra i 2 milioni e il milione di visualizzazioni, mentre quelli creati da MinutePhysics vanno dai 2 milioni ai 3 milioni di visualizzazioni.

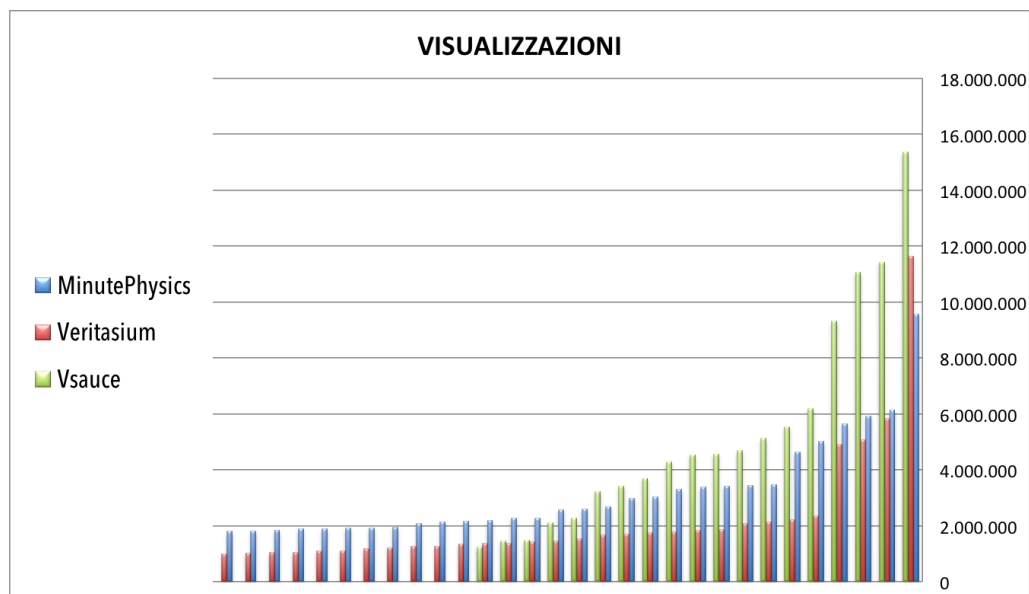


Figura 4.1: Distribuzione delle visualizzazioni per i 79 video analizzati nei 3 canali YouTube: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce. I video sono stati ordinati a seconda del numero di visualizzazioni. (Dati marzo 2015).

Per quel che riguarda il canale Vsauce, essendo video appartenenti ad una playlist a contenuto fisico selezionata dall'autore, hanno una varietà maggiore, dal milione di visualizzazioni si distribuiscono uniformemente fino ai 6 milioni di visualizzazioni.

La distribuzione stabile nella maggior parte dei video di Veritasium e MinutePhysics riflettono il corrispondente numero di iscritti al canale, al momento della presa dati, marzo 2015: circa 2 milioni di iscritti per Veritasium, circa 2,6 milioni per MinutePhysics. I picchi, superando il numero di persone che seguono i rispettivi canali, rappresentano invece il superamento della barriera degli iscritti: grazie alle condivisioni attraverso gli altri social media e all'inserimento da parte di YouTube di quei video come consigliati, raggiungono un numero molto più alto di visualizzazioni.

4.2 Contenuto di fisica

La prima categoria d'interesse di cui riportiamo i risultati di analisi è quella relativa al contenuto di fisica all'interno dei video. Nel grafico in figura 4.2 sono elencate le macro aree evidenziate in ogni canale e riportato graficamente il numero di video che compare per ognuna di esse.

Per quel che riguarda MinutePhysics, l'argomento proposto il numero maggiore

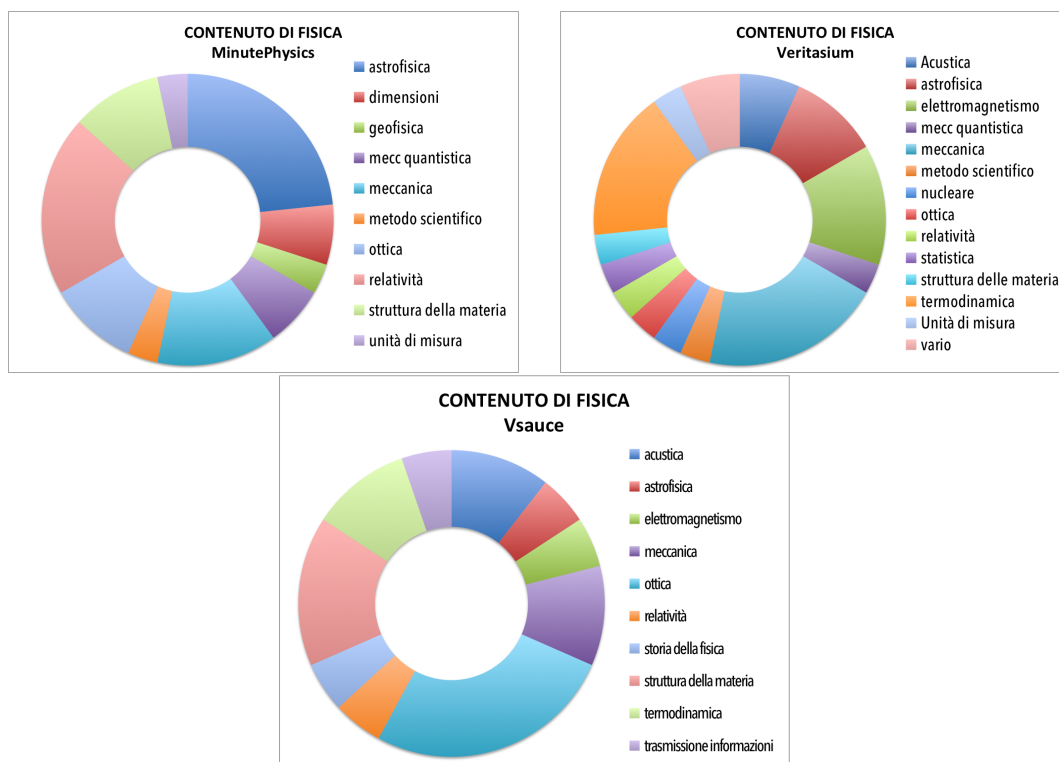


Figura 4.2: Argomenti di fisica trattati nei tre canali analizzati: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce. Le macro aree sono riportate in senso orario nei grafici a ciambella, con i colori corrispondenti in legenda.

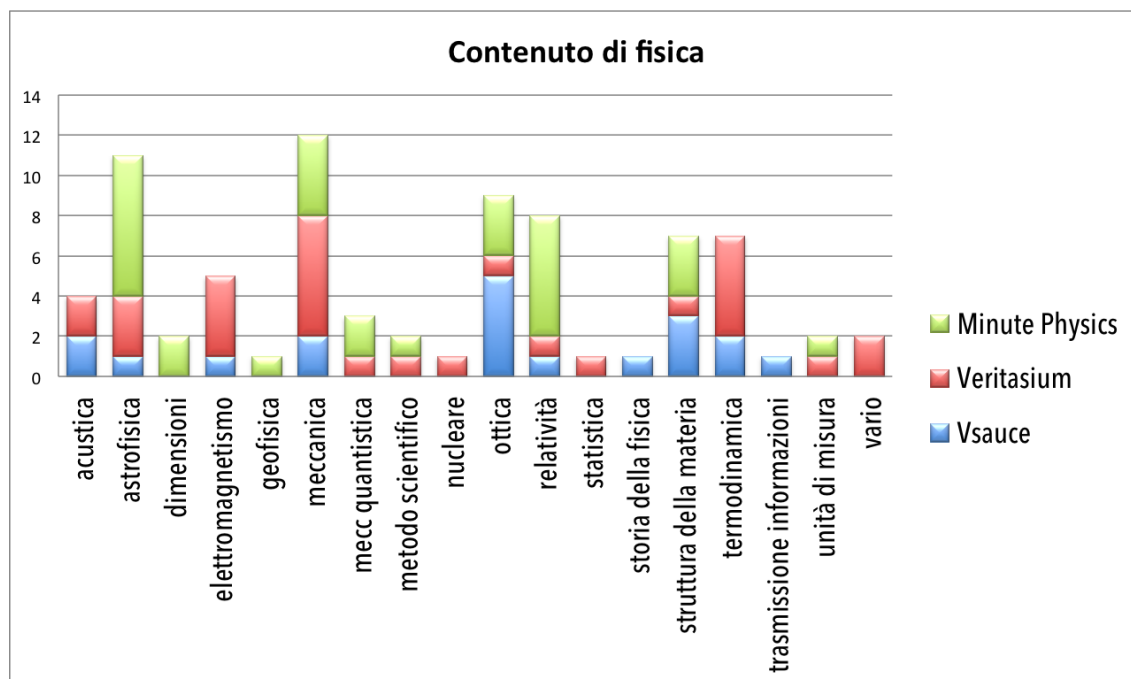


Figura 4.3: Argomenti di fisica trattati nei tre canali analizzati: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

di volte nei 30 video con più visualizzazioni è *astrofisica* con il 23%, seguito da *relatività* con il 20% e *meccanica* al 14%. Per il canale Veritasium invece abbiamo una predominanza di argomenti relativi alla *meccanica* 20%, 17% per la *termodinamica* e 14% per l'*elettromagnetismo*. Nel canale Vsauce hanno un'incidenza maggiore i video che hanno come argomento *ottica*, 26%, e al secondo posto troviamo *struttura della materia*, 16%.

Si osserva una maggiore varietà di argomenti trattati nel canale Veritasium, ben 14, 4 in più rispetto agli altri due canali. Nel canale Veritasium si trova anche la categoria di argomento *vario*, riconfermando la predisposizione dell'autore ad ampliare lo spettro dei contenuti e l'interesse del pubblico che lo segue ad un offerta più ampia. Il canale MinutePhysics presenta 10 argomenti, come Vsauce, nonostante i video analizzati per MinutePhysics fossero 30, rispetto ai 19 di Vsauce. I contenuti di maggior successo del canale MinutePhysics risultano più circoscritti, rispetto agli altri canali.

Mettendo insieme i dati ricavati dai vari canali (vedi figura 4.3) si nota che l'argomento comparso più volte nei 79 video analizzati è *meccanica* 12 volte, seguito da *astrofisica* 11 volte e *ottica* 9 volte.

4.3 Strategia didattica

Dopo aver analizzato quali sono i contenuti di fisica più popolari, l'analisi è passata a cercare di capire quali siano le strategie per veicolare questi contenuti che riscuotono più successo, e sono stati riportati i risultati nel grafico in figura 4.4. Il canale MinutePhysics nel 40% dei casi ha utilizzato un approccio di tipo *didascalico*, con un 20% in cui si propone di *smontare misconceptions*, riportandole sullo schermo, e un interessante 14% in cui fa uso di elementi *pop* per attirare l'attenzione su un argomento di fisica. Veritasium invece il 40% delle volte utilizza *esperimenti* per introdurre una questione di fisica, il 17% ripropone le *misconceptions* più comuni e nel 13% utilizza l'effetto *meraviglia* per attirare l'attenzione dello spettatore. Vsauce d'altra parte per il 26% usa la tecnica definita in questa tesi come *concatenazione*, salta cioè da un discorso all'altro legando i sotto argomenti fra loro come in una catena, per un altro 26% produce *elenchi* di informazioni; per il 16% utilizza l'effetto *meraviglia*. La distribuzione delle strategie risulta perciò molto diversa da canale a canale.

Esempi delle strategie sopra elencate, come *smontare misconceptions*, l'effetto *meraviglia* o l'utilizzo di elementi *pop* si possono ritrovare nei video analizzati nel paragrafo 5.1.

Nell'insieme, come si può vedere dal grafico in figura 4.5, viene premiato dagli spettatori un approccio *didascalico*, per un totale di 15 video, seguito da *smontare misconceptions*, 13 video, ed *esperimento*, 12 video.

Una spiegazione lineare, caratteristica di un approccio didascalico, è il metodo di apprendimento a cui lo spettatore è più abituato grazie alle reminiscenze scolastiche. Interessante è come abbiano altrettanto successo con il pubblico altre metodologie di trasferimento di contenuti più inusuali, come il proporre prima i pregiudizi più comuni su un certo argomento o, tecnica utilizzata spesso da Veritasium, introdurre i concetti tramite esperimenti.

4.4 Artifici retorici

Riportiamo adesso i risultati ottenuti esaminando le tecniche stilistiche impiegate per costruire i video. Come si osserva dai grafici in figura 4.6 nel caso di MinutePhysics l'artificio retorico più utilizzato è il *parallelismo*, 34%, poi *enumerazione*, 23%, e *similitudine*, 13%. Per il canale Veritasium al primo posto troviamo di nuo-

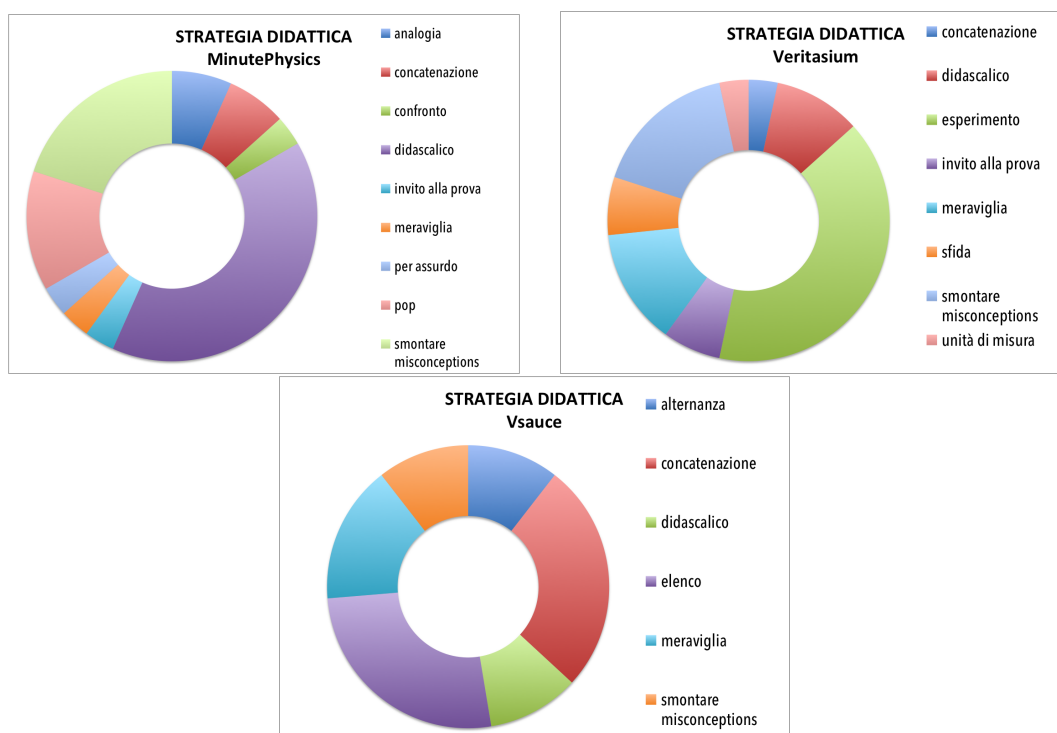


Figura 4.4: Strategie utilizzate per veicolare i contenuti di fisica nei video dei tre canali analizzati: MinutePhysics, Veritasium e Vsauce.

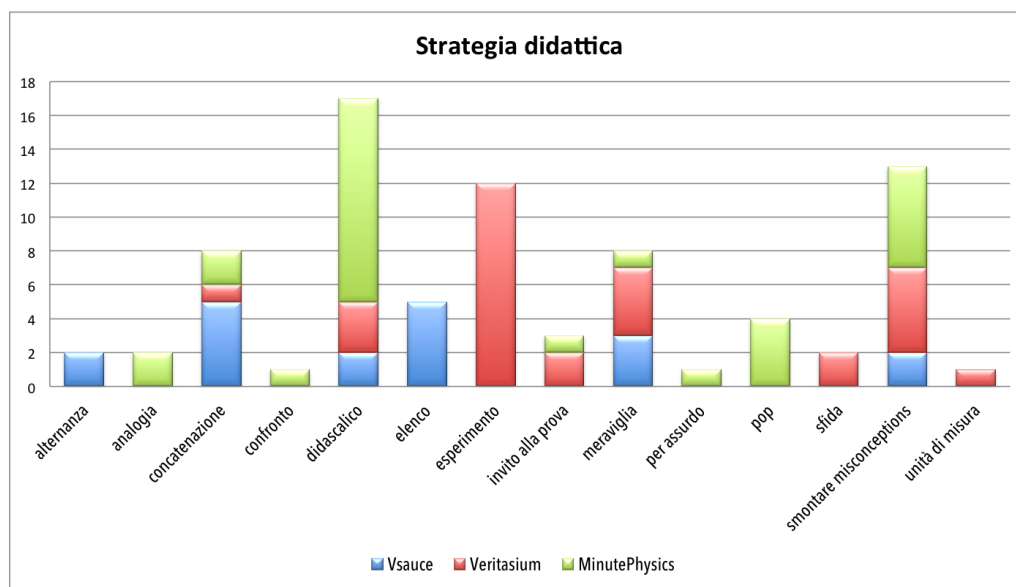


Figura 4.5: Confronto delle strategie didattiche utilizzate nei tre canali YouTube: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

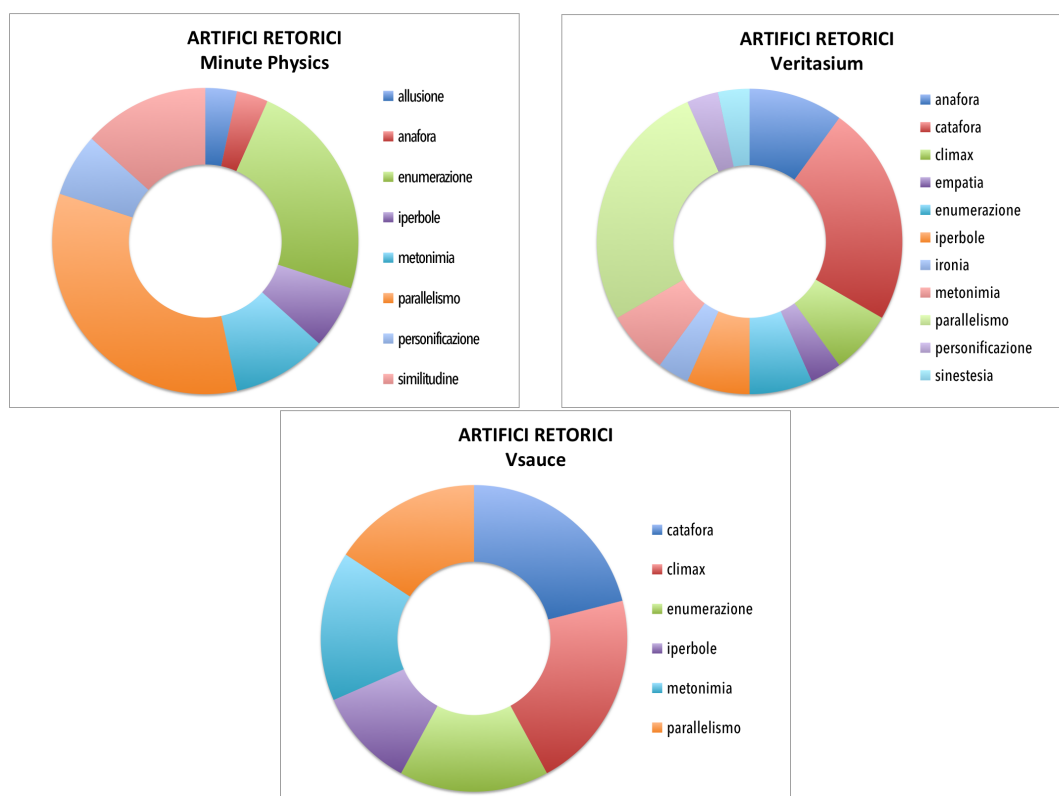


Figura 4.6: Artifici retorici utilizzati nei tre canali analizzati: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

vo *parallelismo* 27%, seguito da *catafora* 23% e *anafora*, 10%. Per Vsauce è stato riscontrato un 21% per l'uso del *climax* e della *catafora*.

Lo stratagemma di portare l'esempio per raccontare qualcosa, *parallelismo*, come si vede dal grafico in figura 4.7, è quello più utilizzato, nei 21 video. Questa è una tecnica che si confà molto bene alla comunicazione della fisica, ambito scientifico in cui spesso è difficile far passare i concetti, estranei alla sensoriale percezione del mondo. Risulta perciò proficuo riportare questi aspetti più astratti a esperienze già conosciute e accompagnare lo spettatore con continui riferimenti. Altro artificio retorico che viene premiato dagli spettatori è l'*enumerazione*, 12 video: gli elenchi soddisfano infatti il bisogno di riportate un elevato numero d'informazioni senza appesantire. Al terzo posto troviamo la *catafora* con 11 video: nonostante il convincimento che allo spettatore online vada dato subito quello per cui è venuto, altrimenti potrebbe decidere di saltare su un altro contenuto, questa analisi mostra che creare una certa attesa, facendo riferimento a quello che verrà dopo, genera curiosità e mantiene l'interesse, rendendo anche questi video popolari.

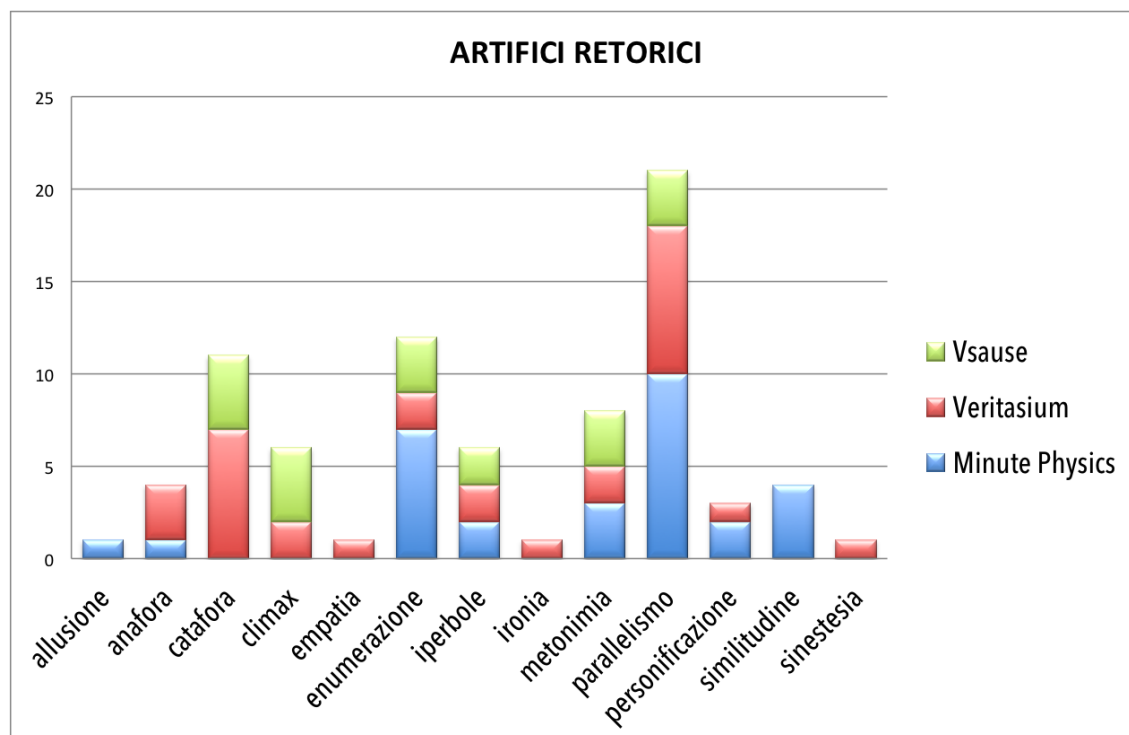


Figura 4.7: Confronto degli artifici retorici utilizzati nei tre canali YouTube: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

4.5 Uso del testo

Per comunicare i contenuti di fisica alcune volte gli autori fanno uso del testo scritto: nel grafico in figura 4.8 sono riportati i risultati di questa indagine. Nel caso di MinutePhysics, questo metodo viene usato nel 80% dei video, mentre nel canale Veritasium solo nel 37%. Questo si riesce a comprendere se si considera che MinutePhysics si serve solo del disegno all'interno dei suoi video, lo speaker non è mai presente in scena. Lo scrivere è sia per l'autore un'estensione naturale del disegno che per gli spettatori un rinforzo didattico.

Vsauce fa dell'uso del testo una costante all'interno dei suoi video, è stato perciò ritenuto interessante studiare come lo impiega. Nel 53% lo utilizza per *rimarcare* un concetto, una parola, un numero; nel 26% lo adopera per porre delle *annotazioni*, aggiungere cioè delle informazioni che non sono state inserite nel testo recitato o fare delle correzioni/precisazioni in un secondo momento, in fase di editing. Nel restante 21% si serve di entrambe le configurazioni. Le *annotazioni* manifestano un mancanza da parte dell'autore, accompagnate da un senso d'insicurezza; il *rimarcare*

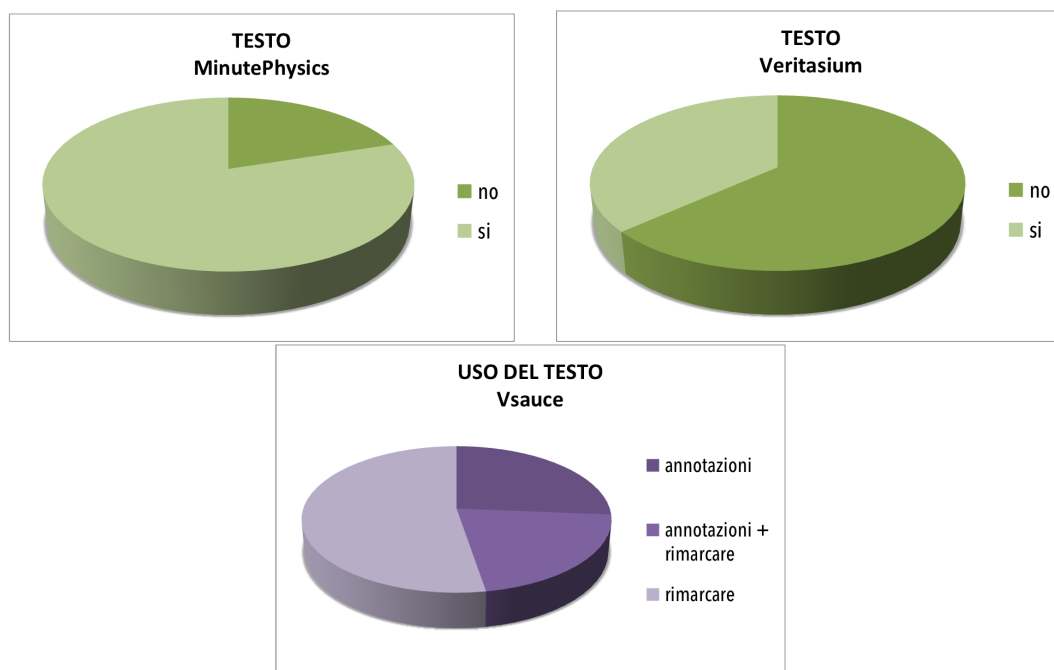


Figura 4.8: Se e come viene usato il testo nei video analizzati: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

alcune parole è invece uno strumento in funzione del pubblico.

4.6 Tecniche visuali

In questa categoria d'interesse s'è posta l'attenzione su quali siano le tecniche di visualizzazione che raccolgono il maggior consenso nel pubblico. L'autore del canale MinutePhysics fa del video scribing il suo cavallo di battaglia. Questa tecnica è un mix di illustrazione, videografica e tecniche di stop-motion. Nel grafico riportato in figura 4.9 si nota che nel 37% dei video di MinutePhysics viene fatto uso solo dello *scribing* mentre nel restante 63% questa tecnica viene implementata attraverso l'utilizzo di solo *animazioni* o *animazioni e immagini*, rendendo i video più appetibili al pubblico.

Per il canale Veritasium, sempre nel grafico in figura 4.9, osserviamo che anche qui le implementazioni tecniche sono apprezzate dal pubblico, ma non risultano fondamentali. Nel 53% dei video studiati l'autore fa uso di girato accompagnato da animazioni, strumenti utili per visualizzare concetti di fisica più complessi.

Durante l'elaborazione dei dati raccolti da Vsauce è risultato che la tecnica vi-

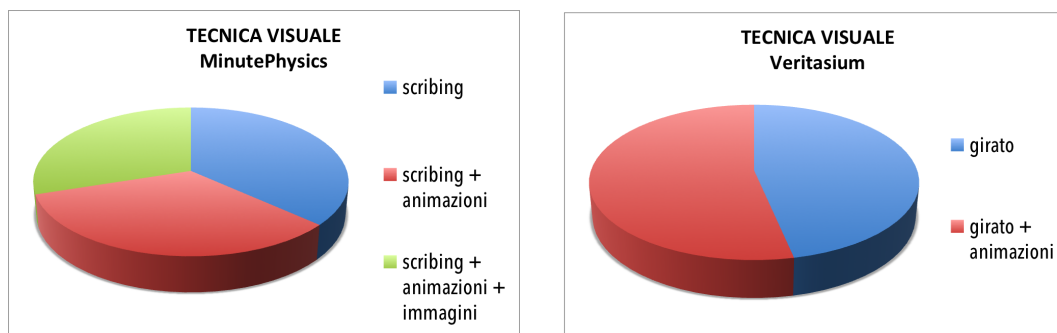


Figura 4.9: Quali tecniche vengono utilizzate nei video: MinutePhysics e Veritasium.

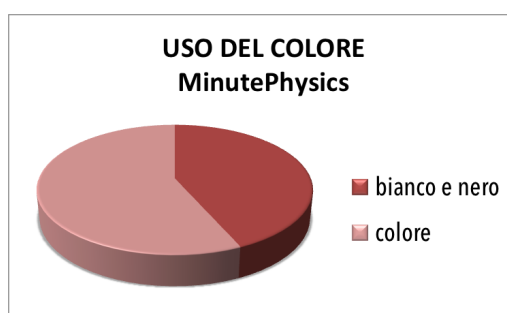


Figura 4.10: Uso del colore nei video analizzati del canale MinutePhysics.

suale da lui utilizzata era sempre la stessa. L'autore, Michael Stevens, è presente in video e al suo parlato in camera aggiunge immagini ed animazioni. Questo gli serve sia per spiegare concetti più astratti sia per visualizzare ciò che non potrebbe mostrare all'interno dello studio di registrazione.

Per quel che riguarda il canale MinutePhysics riportiamo nel grafico in figura 4.10 anche l'analisi fatta sull'uso del colore all'interno dei suoi video scribing: nel 57% dei video viene utilizzato il colore, mentre nel restante 43% i disegni rimangono in bianco e nero.

4.7 Durata

Un'altra categoria esaminata all'interno della griglia d'analisi redatta per questa tesi è il tempo di durata dei video. Se ci sia o meno una correlazione fra la popolarità di un video e la sua durata è un quesito che ancora non ha trovato una risposta in letteratura, e cerchiamo qui di portare avanti questa ricerca.

Nel grafico in figura 4.11 si osserva la distribuzione delle durate dei 79 video analizzati suddivise nei canali MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. I video sono

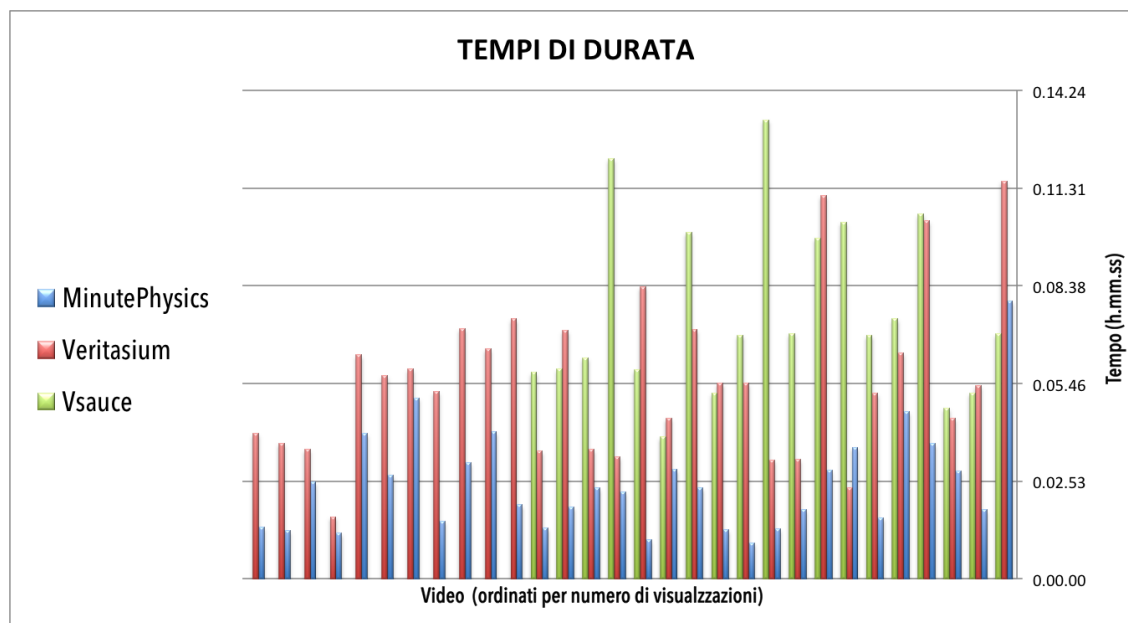


Figura 4.11: Istogramma dei tempi di durata dei video analizzati nei 3 canali YouTube: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

stati ordinati per numero di visualizzazioni, cioè da quelli con il numero minore a quelli con numero maggiore di visualizzazioni ricevute. I valori in grafico non sembrano avere un andamento riconoscibile. Per il canale MinutePhysics, l'andamento è piuttosto altalenante, senza picchi osservabili, con un valore medio di 2'50". Per il canale Veritasium si osserva anche qua una distribuzione altalenante ma con una presenza di picchi nella parte alta delle visualizzazioni: il valore medio è 5'53" ma il video più visto raggiunge il picco di 11'44", e altri due picchi si osservano nei primi dieci video, uno di 10'33" e un altro di 11'18". Per i 19 video analizzati appartenenti canale Vsauce non si osserva anche qua un particolare pattern: la media risulta più alta degli altri canali 7'51", con video che non scendono mai sotto i 5 minuti e che hanno picchi fino a 13'32".

Confrontando le informazioni ottenuto da questo grafico con quelle del grafico in figura 4.1 che espone la mole di visualizzazioni raggiunta per ciascun canale, si potrebbe pensare che contenuti più lunghi come quelli realizzati da Vsauce abbiano più probabilità di avere successo. Ma allora ci dovremmo aspettare che i contenuti di Veritasium, in media più lunghi, abbiano più successo di quelli di MinutePhysics, fatto negato dai dati.

Per approfondire questa indagine, sono stati perciò raccolti i dati di durata e

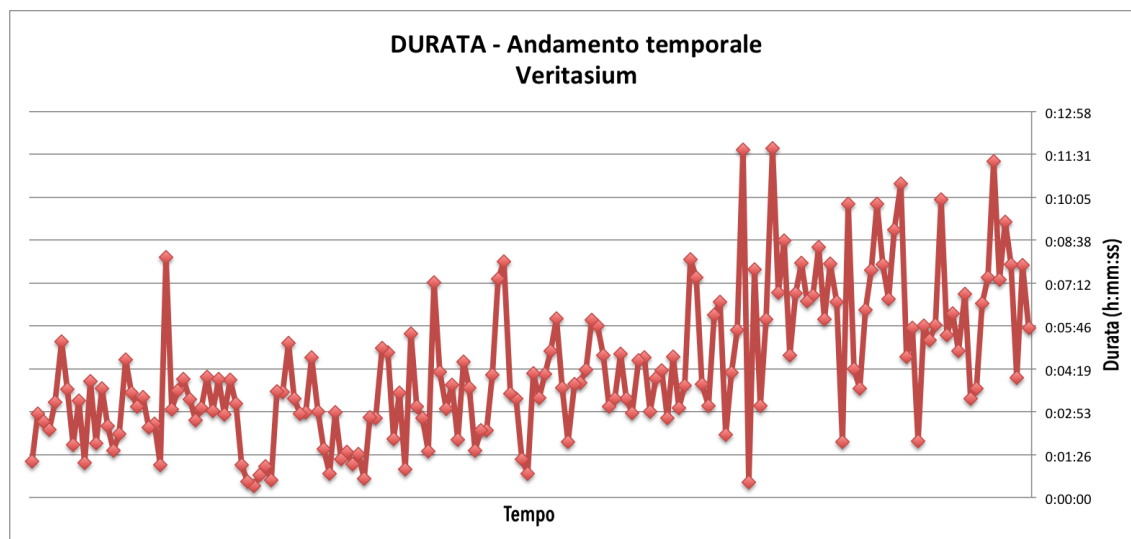


Figura 4.12: Come evolve la durata dei video del canale Veritasium in funzione del tempo, cioè della data di caricamento su YouTube

visualizzazioni per tutti i video presenti sul canale Veritasium, 176 in totale al 20 marzo 2015, giorno della presa dati. Nel grafico in figura 4.12 è riportato come evolve nel tempo, 5 anni, la durata dei video immessi sul canale di Derek Muller, dal primo video mai realizzato fino all'ultimo caricato. Con il passare degli anni la durata media dei video è aumentata passando dai 2'40" per i primi dieci video fino a 7'04" per gli ultimi 10 immessi.

Nel grafico in figura 4.13 sono invece riportate le durate di tutti i 176 video del canale Veritasium in funzione delle visualizzazioni ottenute. Si osserva che al crescere delle visualizzazioni cresce anche la durata media dei video. Se infatti i 10 video meno visti hanno una durata media di 1'35", i 10 video più visti hanno una durata media di 7'09".

La stessa analisi è stata fatta per il canale MinutePhysics: nei grafici in figura 4.14 e in figura 4.15 sono riportati rispettivamente come cambia la durata dei video in funzione del tempo e come varia la durata in funzione del numero di visualizzazioni ricevute. Seppur con un'escursione meno significativa gli andamenti confermano le osservazioni fatte per il canale Veritasium.

L'anomalia osservabile nel grafico in figura 4.14, in cui una serie di valori di durata video si discosta significativamente dell'andamento temporale medio, è da riferirsi a una stagione sperimentale realizzata dall'autore di MinutePhysics intitolata "Explained in ten seconds". Con questo gruppo di 14 video Henry Reich si è

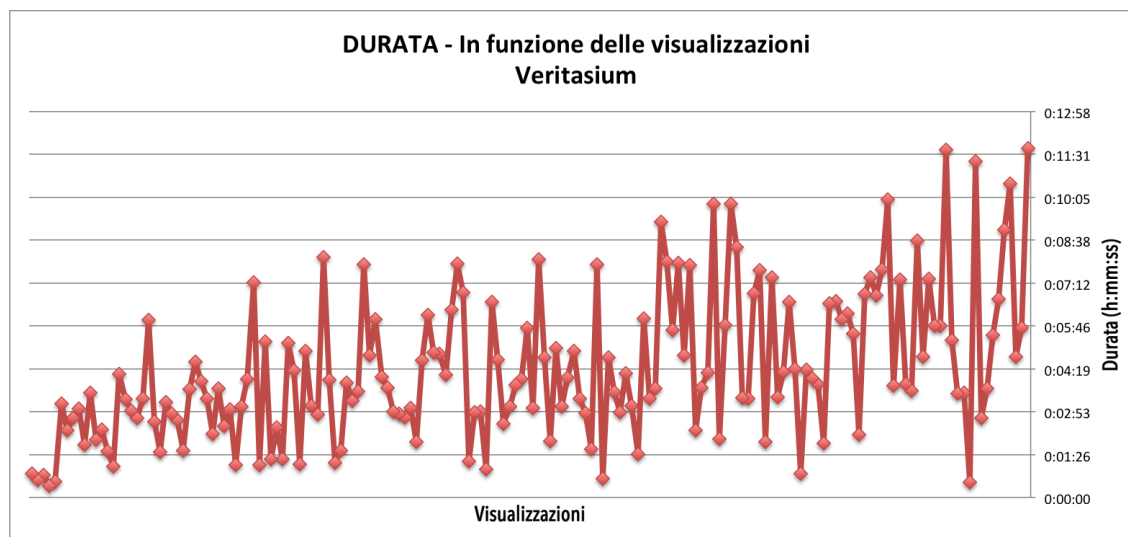


Figura 4.13: In questo grafico viene mostrato l'andamento della durata dei video in funzione del numero di visualizzazioni, per il canale Veritasium.

proposto la sfida di affrontare questioni di fisica come il perché il cielo sia blu o come funziona il forno a microonde in video della durata di soli 18 secondi. Come si osserva dal grafico in figura 4.15 la maggior parte di questi ha ottenuto un basso riscontro nel pubblico, in termini di visualizzazioni.

4.8 Anteprima

La thumbnail, o miniatura video, è insieme al titolo uno strumento corollario che permette all'utente di comprendere in anteprima qual è il contenuto del video e decidere se guardarlo o no. Per analizzare come queste anteprime determinano la popolarità di un video, sono state raccolte tutte le miniature video dei 79 prodotti appartenenti al nostro sample set. Nel grafico in figura 4.16 sono riportate le loro caratteristiche, riscontrate nei canali MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. Per il canale MinutePhysics il pubblico non sembra decretare vincente un tipo di anteprima rispetto a un'altra. La tipologia che si conta meno spesso è quella dell'anteprima *esplicativa* con un 20%. Nel canale Veritasium si osserva invece una maggioranza di anteprime *evocative* con il 47%, seguite al 36% da anteprime *esplicative*. Il canale Vsauce invece raggiunge il 37% con le anteprime *fuorvianti*, e come nel caso di MinutePhysics, solo all'ultimo posto troviamo quella di tipo *esplicativo*.

In totale, come riportato nel grafico in figura 4.17, il tipo di anteprima che

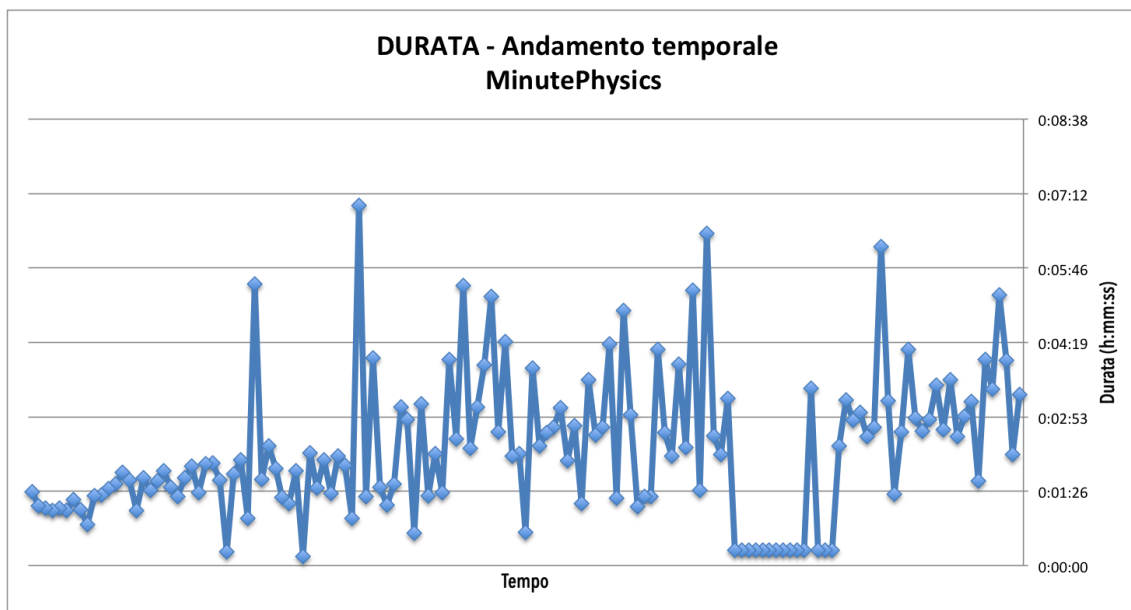


Figura 4.14: Come evolve la durata dei video del canale MinutePhysics in funzione del tempo, cioè della data di caricamento su YouTube.

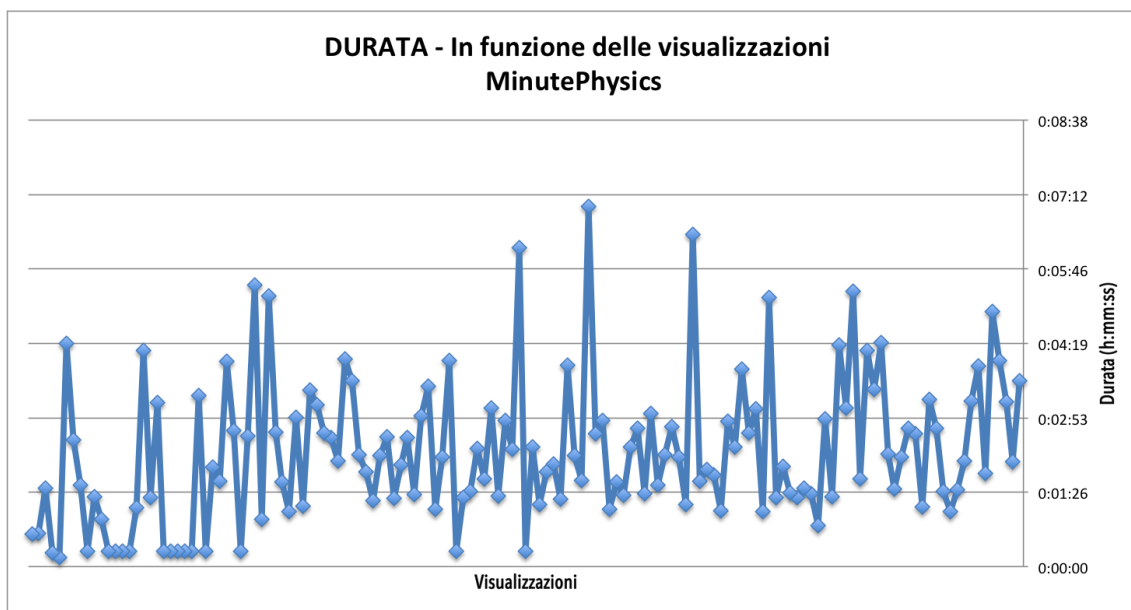


Figura 4.15: In questo grafico viene mostrato l'andamento della durata dei video in funzione del numero di visualizzazioni, per il canale MinutePhysics.

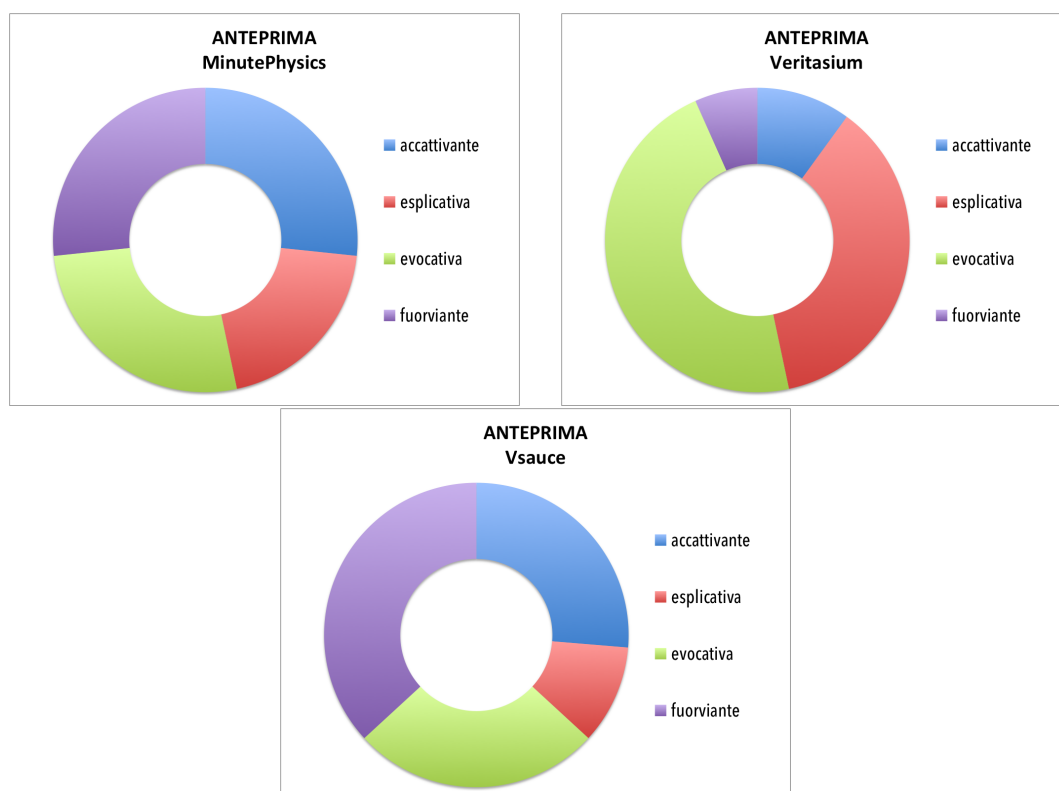


Figura 4.16: Caratteristiche dell'immagine usata come anteprima nei tre canali analizzati: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

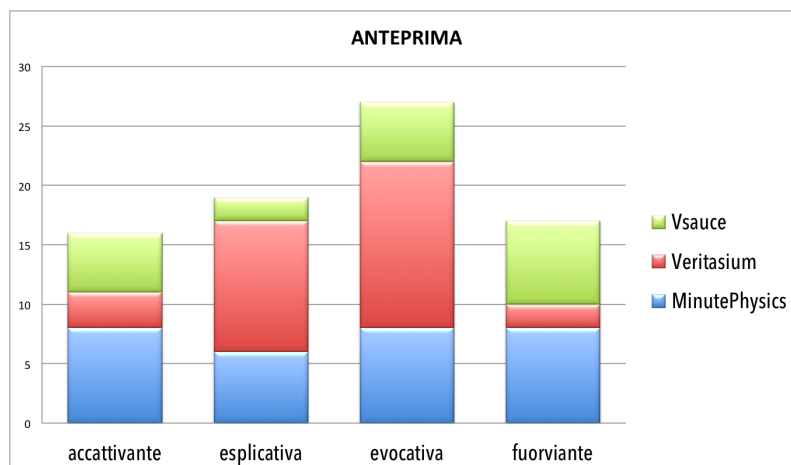


Figura 4.17: Grafico cumulativo che mostra le caratteristiche dell'anteprima dei video su YouTube per i tre canali analizzati.

compare più volte fra i video più popolari è quella *evocativa*, con 27 video, a seguire *esplicativa* con 19 video, *fuorviante* con 17 e *accattivante* con 16.

4.9 Il titolo

In questa categoria d'interesse analizziamo il secondo strumento corollario al video: il titolo. Per comprendere le caratteristiche di un titolo associato a un contenuto popolare abbiamo estrapolato 4 tipologie: didascalico o informativo, in forma di domanda o frase diretta. Come riportato nel grafico in figura 4.18 si osserva che in tutti i canali esaminati il titolo di tipo *didascalico* è quello presente il maggior numero di volte: nel caso di MinutePhysics il 60%, Vsauce il 63% e Veritasium addirittura il 93% delle volte.

Un'altra caratteristica evidenziata è che la forma diretta nel titolo è quella che va per la maggiore: 70% per Veritasium, 57% per MinutePhysics e 53% per Vsauce. Nel caso di Vsauce però non si può trascurare che ben il 47% dei titoli è sotto forma di domanda.

Avendo a disposizione i dati riguardo i titoli di tutti i video caricati su i canali MinutePhysics e Veritasium, è stato ritenuto interessante fare un'analisi delle frequenze con cui si ripetono le parole che formano i titoli. Per fare questo è stato utilizzata la risorsa on line abcya.com e tramite questo sito create delle cloud per rappresentare queste frequenze graficamente. Più grandi le parole, più frequentemente compaiono. Nella cloud creata con i titoli utilizzati da MinutePhysics (vedi figura 4.20), si nota

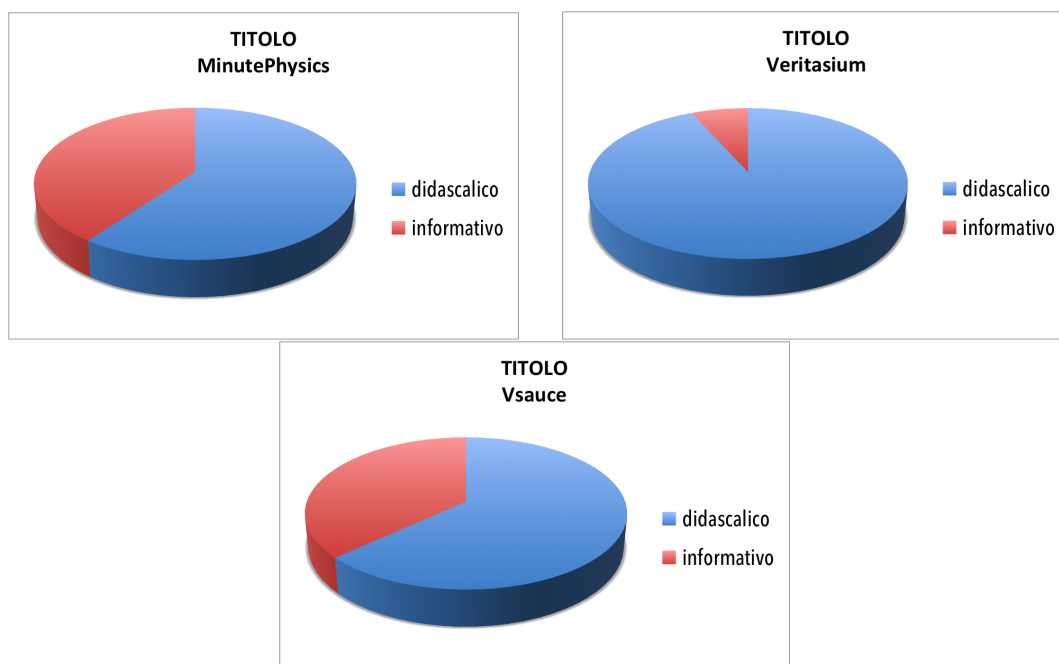


Figura 4.18: Caratteristiche del titolo usato per i video nei tre canali analizzati - parte prima.

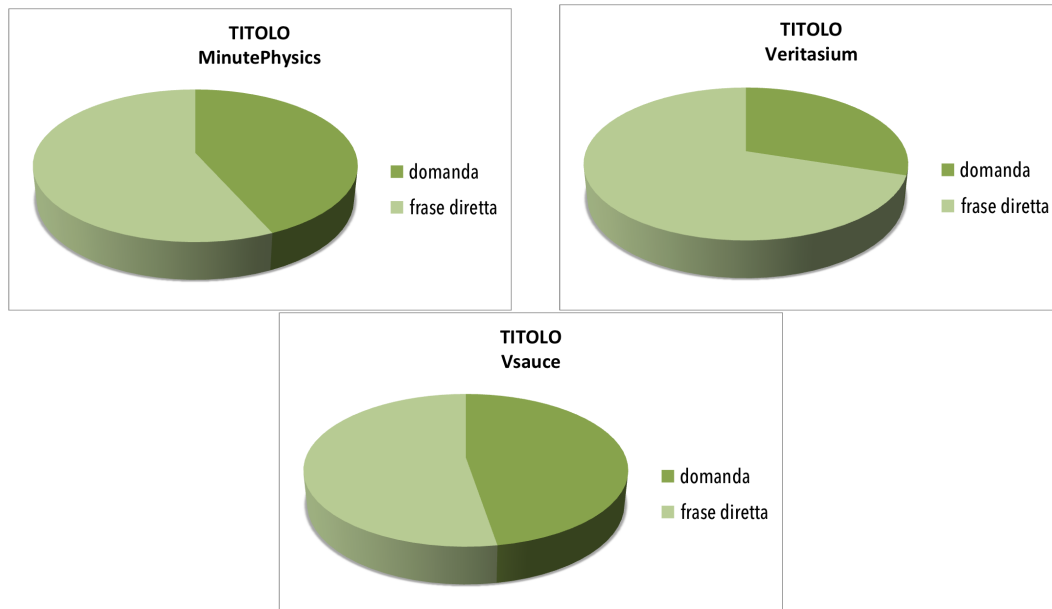


Figura 4.19: Caratteristiche del titolo usato per i video nei tre canali analizzati - parte seconda.



Figura 4.21: Cloud realizzata con le parole presenti nei titoli dei 176 video del canale Veritasium, aggiornato al 20 Marzo 2015.

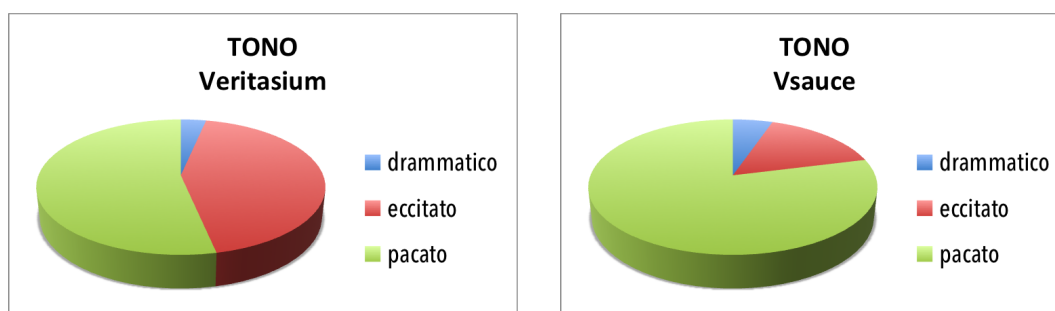


Figura 4.22: Analisi del tono nei video di Veritasium e Vsauce.

Nei grafico in figura 4.22 si osserva come nel caso di Veritasium nel 53% dei video il tono si mantenga pacato, nel 43% sia eccitato e solo nel 3% drammatico. Per Vsauce i video con un tono pacato sono di più, il 79%, mentre quelli con un tono eccitato sono solo il 16% e il 5% quello con un tono drammatico. Per MinutePhysics non riportiamo un grafico in quanto tutti i video analizzati hanno un tono pacato.

Per quel che riguarda lo humor invece, come si evince dai grafici in figura 4.23, dove viene apprezzato di più è nel canale Veritasium in cui il 60% dei video hanno tratti umoristici; nel canale MinutePhysics si ferma al 50% e per Vsauce al 47%.

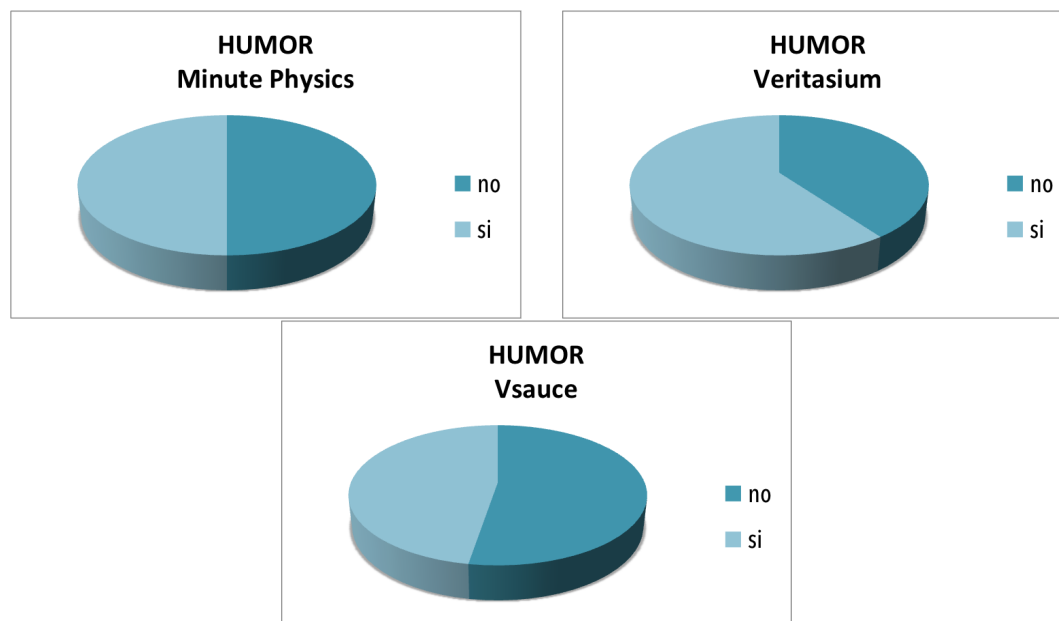


Figura 4.23: Analisi humor: MinutePhysics, Veritasium, Vsauce.

4.11 In sintesi

In questo capitolo abbiamo cercato di investigare, tramite categorie d'interesse, le caratteristiche che definiscono il contenuto di un video di fisica su YouTube. Sono stati analizzati, tramite la nostra griglia di analisi, i 79 video più popolari con lo scopo di individuare quali potessero essere i fattori che ne determinano il successo.

Da questa analisi è stato osservato che all'interno del campione di 79 video, gli argomenti che hanno riscosso maggiori visualizzazioni sono quelli di meccanica, seguiti da quelli di astrofisica e ottica. Se scendiamo nel dettaglio, osserviamo che la varietà di contenuti è premiata nel canale Veritasium (14 argomenti su 30 video), mentre i contenuti di successo del canale MinutePhysics risultano di argomento più circoscritto. Questa contraddizione rispecchia l'ampio spazio che ha l'autore nel definire le proprie linee editoriali e verrà riaffrontata, tramite l'intervista a Henry Reich, nel paragrafo 6.3.

Per quel che riguarda le strategie utilizzate per veicolare i contenuti, l'approccio didascalico è quello riscontrato il maggior numero di volte. Al secondo e al terzo posto troviamo altre due metodologie già sperimentate nella didattica della fisica: smontare i pregiudizi del pubblico su una certa questione e proporre il tema attraverso un esperimento. Il limite di questo tipo di analisi è che nei video più lunghi spesso la strategia utilizzata si presenta sotto forma di interazione fra più strategie,

mostrando una complessità di esecuzione che in questa analisi non abbiamo potuto evidenziare.

Gli artifici retorici più spesso osservati nei video con il numero più alto di visualizzazioni sono quelli che si basano sulla figura del parallelismo, tecnica che permette di trasferire i contenuti più complessi tramite esempi più vicini all'esperienza dello spettatore. L'uso del testo viene apprezzato dallo spettatore, soprattutto quando ha la funzione di rimarcare certe parole o numeri importanti per la comprensione.

I fattori, analizzati in questa tesi separatamente per questione d'indagine, non si possono rappresentare come compartimenti stagni, ma interagenti l'uno con l'altro: gli artifici retorici vengono scelti dagli autori in funzione della strategia didattica utilizzata o viceversa, in modo tale che meglio si prestino a spiegare l'argomento del video.

Un risultato che si inserisce nel dibattito della ricerca scientifica in questo ambito è quello che mette in relazione la durata dei video con il successo, in questo caso il numero di visualizzazioni. Da quanto elaborato dai video dei canali MinutePhysics e Veritasium è risultato che con il passare del tempo i contenuti hanno allungato la loro durata e che al crescere delle visualizzazioni cresce anche la durata media dei video. Il pubblico dimostra una disponibilità a fruire di contenuti anche più lunghi e gli autori, nel caso di Veritasium è più evidente, sembrano seguire questo trend.

Gli strumenti corollari, come l'anteprima e il titolo, evidenziano all'interno dei 79 video una maggioranza di anteprime evocative, in cui l'immagine non rappresenta fedelmente il contenuto ma evoca l'argomento, e di titoli didascalici e in forma di frase diretta. Non è però da trascurare che in quasi la metà dei video di Vsauce il titolo sia sotto forma di domanda. Grazie all'analisi delle frequenze di apparizione delle parole nei titoli, abbiamo potuto evidenziare come i propositi degli autori dei video si riflettessero nelle cloud generate: per Veritasium, smontare preconetti relativi alla scienza presentando al pubblico esperimenti e trick, come lo *slinky drop* in cui mostra in slow motion la dinamica della caduta di una molla, e per MinutePhysics raccontare la fisica con brevi clip, preferendo argomenti legati all'universo e l'astrofisica.

Il tono nei video si mantiene in predominanza pacato e lo humor è apprezzato nel canale Veritasium.

Capitolo 5

Risultati e la loro analisi: Video comparati

Proseguendo l'indagine cominciata nel capitolo 4, ci siamo qui voluti concentrare su un'analisi contenutistica comparativa seguendo le categorie d'interesse evidenziate nel capitolo 3, in cui introduciamo la metodologia.

Abbiamo selezionato tre argomenti comuni ai canali studiati: la temperatura, il tocco e la velocità della luce. Riportiamo di seguito i risultati suddivisi per argomento.

5.1 La temperatura

Per quel che riguarda l'argomento temperatura sono stati selezionati i seguenti video: **Misconceptions About Temperature** per il canale Veritasium, **Can Humans Really Feel Temperature?** per il canale MinutePhysics e **How Hot Can It Get?** per il canale Vsauce.

Sia per il canale Veritasium che per il canale MinutePhysics lo scopo che si propongono questi video è quello di demolire le concezioni erranee riguardo il tema della temperatura. Nel caso di Veritasium questo viene fatto esponendo la differenza che esiste fra sensazione e misura, ossia la sensazione di calore o di freddo che proviamo toccando un materiale, rispetto alla misura fisica che possiamo effettuare; per MinutePhysics invece il topic del video è la differenza tra il concetto di temperatura e quello di calore e come spesso sia pratica diffusa associarli.



Figura 5.1: Un'immagine tratta dal video "Misconceptions About Temperature" in cui Derek Muller sottopone agli intervistati l'esperimento con i cubetti di ghiaccio posizionati su un blocco di plastica e uno di metallo, per verificare quale si scioglierà prima.

Vsauce si discosta da questo approccio, lo scopo del suo video è quello di meravigliare descrivendo i fenomeni naturali che accorrono a diverse temperature. Nel suo video effettua una carrellata vera e propria di temperature, da quelle di esperienza più comune come la temperatura di una tazza di caffè a quelle di fenomeni più spettacolari come le esplosioni di supernova.

Nella tabella 5.1 riportiamo la scaletta che descrive la struttura dei video analizzati per i 3 canali. Si osserva come in tutti e tre i casi alla fine si cerca di rimarcare i concetti espressi all'interno del prodotto, come in questo estratto del video "Misconceptions About Temperature" di Veritasium:

"Pensa a questo la prossima volta che esci dalla doccia durante l'inverno. È molto più piacevole mettere i piedi sul tappetino del bagno piuttosto che su un asciugamano steso accanto. Non perché il tappetino sia più caldo ma perché conduce via da te il calore meno velocemente."

Un aspetto interessante è la citazione che viene fatta nel video di MinutePhysics a proposito dell'esperimento proposto da Veritasium, inserendosi così in un discorso

Tabella 5.1: Descrizione della struttura con cui vengono proposti i contenuti all'interno dei video con argomento *temperatura*.

Canale	Scaletta video
Veritasium	Intro: intervista al pubblico, la sensazione viene smentita dalla misura; proposta di due esperimenti: destrutturazione tramite analogia; spiegazione di come le due esperienze sperimentate sono legate; esempio finale per rimarcare.
MinutePhysics	Intro: citazione esperienza proposta da Veritasium; visualizzazione dei concetti e loro definizione; richiamo pop; spiegazione; esempi e definizioni; esempio finale per rimarcare.
Vsauce	Intro: domanda iniziale; elenco di vari oggetti per vari ordini di grandezza; introduzione delle leggi della fisica; risposta alla domanda iniziale; battuta finale per rimarcare; riporta lo spettatore al centro dell'attenzione.

già avviato e rinforzando le relazioni all'interno della comunità di comunicazione della scienza su YouTube.

La strategia che viene usata per veicolare i contenuti varia a seconda del canale. Veritasium utilizza una tecnica che ha definito un suo tratto distintivo all'inizio della sua carriera da youtuber, quella delle interviste per strada. L'autore propone dei quesiti a persone che si trovano di passaggio, con lo scopo di riproporre quelle che sono le misconceptions più comuni riguardanti quel determinato argomento. In questo estratto dal video, la frasi degli intervistati:

"Il metallo (rispetto alla carta) è solitamente un po' più freddo se lo lasci in un ambiente con una temperatura più bassa."

"Sto cercando di capire perché sono alla stessa temperatura, non sento la stessa temperatura quando li tocco."

"Direi che (il cubetto di ghiaccio) rimarrà solido sul blocco di plastica e si scioglierà su quello di metallo."

La spiegazione occupa solo un terzo del video, tutto il tempo precedente viene impiegato per lasciare all'intervistato e quindi allo spettatore, l'opportunità di formulare



Figura 5.2: Dalla temperatura di una tazza di tè ai fenomeni più caldi dell'universo: un'istantanea tratta dal video "How Hot Can It Get?" di Vsauce.

una propria spiegazione attraverso l'esperienza diretta e l'interazione con gli strumenti: il proposito è quello di lasciare allo spettatore il tempo di costruirsi un'idea attraverso gli spunti che gli vengono forniti; la spiegazione vera e propria arriva solo dopo aver demolito i precedenti pregiudizi.

Vsauce, come nella maggior parte di suoi video, parte da una domanda e da questa comincia ad esplorare un campo della conoscenza, come si delinea nell'incipit del video "How Hot Can It Get?":

"Hey, Vsauce. Qui Michael. E il mio tè è abbastanza caldo ma non è la cosa più calda nell'universo. Allora qual è? Cioè, sappiamo che c'è uno zero assoluto, ma c'è un caldo assoluto? Un punto in cui qualcosa è così caldo che non può divenire più caldo. Bene, per scoprirlo cominciamo... "

Per mantenere l'attenzione dello spettatore utilizza la tecnica della sorpresa, della meraviglia, quello che si potrebbe definire *effetto wow*. Bombarda l'utente di informazioni in un climax crescente ma non dimentica mai di riportare l'attenzione sullo spettatore stesso, e lo fa soprattutto in video come questo in cui finisce per parlare di fenomeni astrofisici extra galattici: per non rischiare l'alienazione l'autore riporta l'uomo, e quindi lo spettatore, al centro.

"Nonostante non significhi niente, è tecnicamente vero, a causa della dimensione enorme del Sole, che un centimetro cubo appartenente a un essere umano emette più energia di un centimetro cubo medio solare. Il che dovrebbe farvi sentire abbastanza "caldi" all'interno."

La brevità è uno dei capisaldi di MinutePhysics e ciò lo spinge ad attuare delle strategie comunicative tali da veicolare i concetti in tempi molto ridotti. Il suo approccio alla spiegazione è lineare: esempi e definizioni. Il suo obiettivo è eliminare tutto ciò che è superfluo cercando di trasferire la conoscenza nel modo più chiaro possibile.

"La temperatura degli oggetti è solo una misura dell'agitazione degli atomi e delle molecole che formano quegli stessi oggetti. Più si agitano, più alta è la temperatura. Meno si agitano, più bassa è la temperatura."

Nel fare questo però non disdegna richiami alla cultura pop e l'utilizzo dell'ironia, come in questo estratto dal suo video "Can Humans Really Feel Temperature?":

"In effetti, freddo e caldo sono concetti diversi da quelli di alta e bassa temperatura, anche se li consideriamo sinonimi. Caldo vuol dire che rilascia molta energia, mentre alta temperatura che possiede molta energia. E come chiunque abbia provato a raccogliere fondi sa, solo perché qualcuno ha molto di qualcosa, non significa necessariamente che ne darà via tanto."

Le parole chiave legate ai concetti di fisica espressi all'interno dei video variano molto nei tre canali, come si vede dalla tabella 5.2. Se Veritasium dedica poco tempo all'esposizione, affrontando pochi argomenti, dall'altra parte Vsauce si concede un excursus che gli permette di affrontare vari temi legati insieme dal filo rosso della temperatura. Ma è proprio questo viaggiare in un mare più vasto che fa cadere l'autore nel sovraccarico di informazioni, citando spesso i concetti senza approfondirli. MinutePhysics, con un approccio più didascalico, mantiene circoscritto il suo campo d'indagine, potendo così aumentare il livello di profondità.

In questo gruppo di video si nota un uso della musica più consapevole da parte dell'autore del canale Vsauce. Se negli altri video infatti la musica viene utilizzata solo come sottofondo, nel caso di Vsauce viene modulata in modo tale da sottolineare i momenti più importanti, cambiare argomento, scandire il ritmo del video e

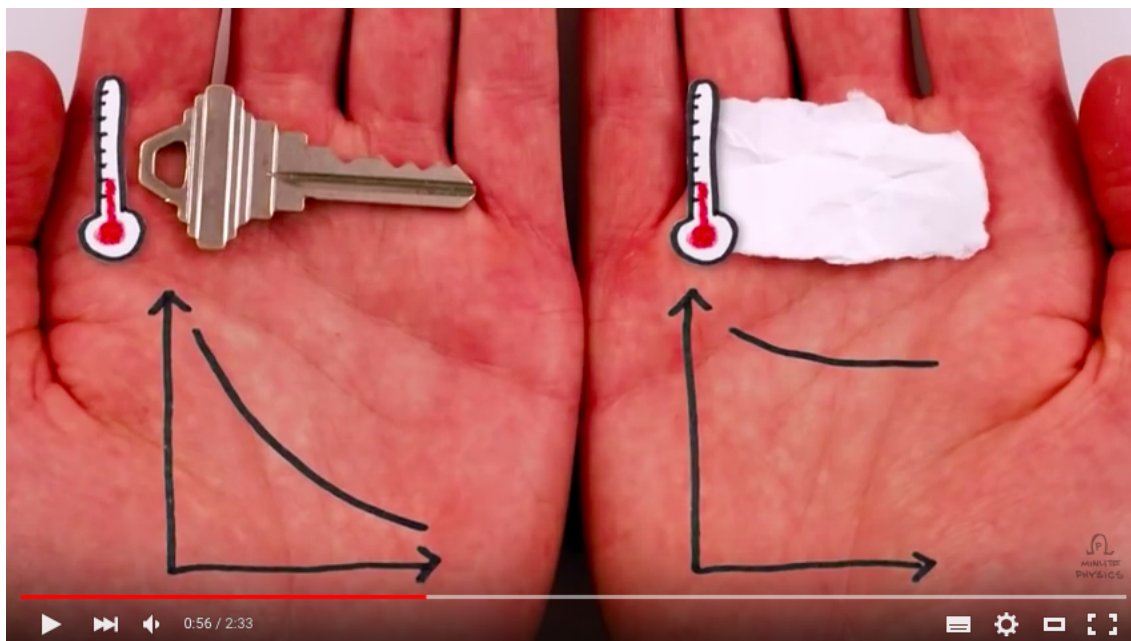


Figura 5.3: *"Anche se sono alla stessa temperatura, il metallo fa scendere la temperatura delle nostre mani più rapidamente, quindi a noi il metallo sembra più freddo, perché in realtà percepiamo la temperatura delle nostre mani."* Immagine estratta dal video "Can Humans Really Feel Temperature?" di MinutePhysics.

Tabella 5.2: Elenco dei concetti di fisica introdotti nei 3 video esaminati con contenuto *temperatura*

Veritasium	MinutePhysics	Vsauce
Equilibrio termico	Agitazione termica	Scala Kelvin
Termoconduzione	Isolante - conduttore	Radiazione emessa dai corpi
	Misura diretta	Legge di Wien
	Energia interna	Plasma
	Conduzione calore	Particelle elementari
	Def. calore e temperatura	Temperatura di Planck
		Buco nero di energia

drammatizzare. Per quel che riguarda le osservazioni corollarie al contenuto video, ci siamo focalizzati sul contenuto dei commenti presenti al di sotto del video e sul box descrizione. Per Veritasium e MinutePhysics i commenti presi in esame, i primi 20, in media sono risultati aderenti al contenuto fisico presente all'interno del video, dimostrando che il pubblico di questi canali è concentrato sull'argomento proposto. Per Vsauce invece non è possibile dire lo stesso, i commenti sono di carattere più generico e questo può in parte essere giustificato dal fatto che il canale non è interamente dedicato alla fisica, ma spazia in maniera trasversale su vari aspetti della scienza: gli spettatori hanno vari interessi e non sempre sono il target per quell'argomento, ciò che li accomuna è l'interesse per la modalità di presentazione.

Un altro aspetto è quello legato al box descrizione presente al di sotto del video. Vsauce utilizza questo spazio soprattutto per riportare i link ai contenuti a cui si è rifatto per elaborare il video e del materiale extra che non ha potuto inserire, ma ritenuto interessante per chi volesse approfondire.

5.2 Il tocco

Can We Really Touch Anything? per il canale Veritasium, **What Is Touch?** per il canale MinutePhysics e **You Can't Touch Anything** per il canale Vsauce sono i titoli dei video presi in esame con argomento il tocco.

Se per MinutePhysics e Veritasium lo scopo di questi video è mostrare la complessità dietro un concetto così apparentemente semplice come il tocco, il contatto fra materiali, per Vsauce è quello di mettere in evidenza la differenza fra la percezione che si ha del tocco attraverso la sensazione e quella che si trae dalle evidenze scientifiche. Per raggiungere questo obiettivo Vsauce centra il suo argomento su una questione, quanto posso avvicinarmi a qualcuno, e con questo quesito determina il suo intento: esplorare le scienze fisiche relative a questo topic. Questo l'incipit del video "You Can't Touch Anything":

"Hey, Vsauce. Qui Michael. E oggi saremo vicini, veramente vicini. Infatti voglio rispondere alla domanda: quanto possiamo avvicinarci al massimo a un altro oggetto o a un'altra persona? Adesso, sembra una domanda semplice, ma quando scendiamo a livello atomico diviene abbastanza complesso e può lasciarvi con un senso di solitudine."

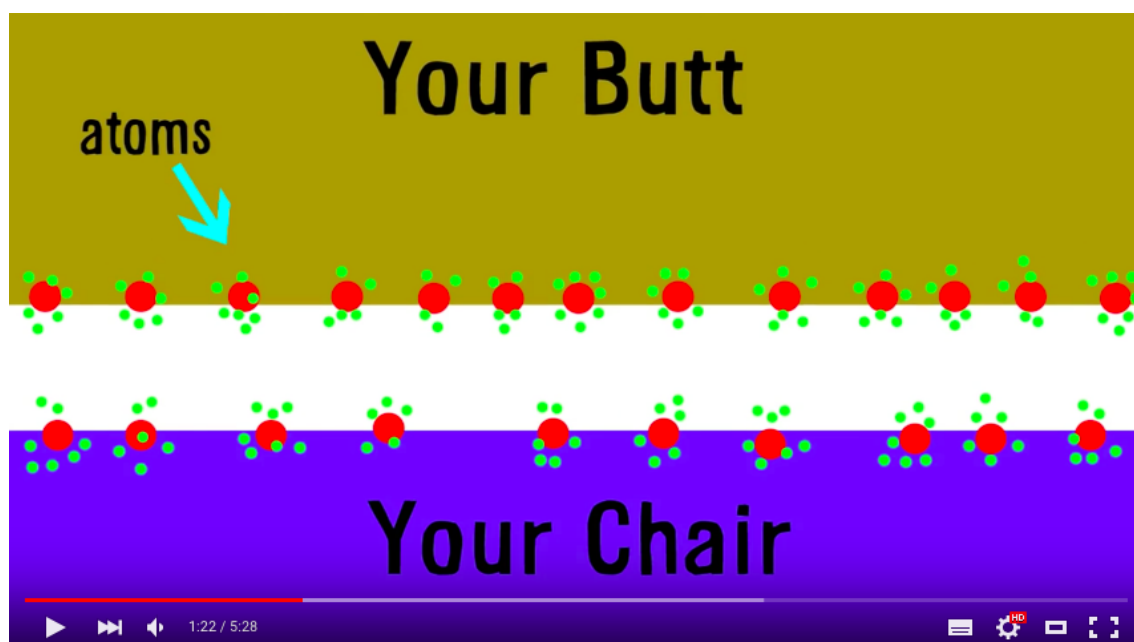


Figura 5.4: Una schematizzazione animata di cosa avviene a livello atomico mentre ci sediamo su una sedia. Immagine tratta dal video di Vsauce "You Can't Touch Anything".

Veritasium d'altra parte fa centro del suo argomento la definizione stessa di tocco fra materiali e lo stesso accade per MinutePhysics.

Nella tabella 5.3 sono state riportate le scalette dei video esaminati. Sia Veritasium che Vsauce cominciano con una domanda: nel primo caso questa è presa da un utente, mentre per Vsauce la domanda, la stessa del titolo, ha la funzione di dichiarazione d'intenti. MinutePhysics ancora una volta comincia il suo video con una citazione estrapolata da un altro canale, in questo caso Vsauce e si chiede se ciò che viene affermato sia reale anche qualora inserissimo nella discussione la meccanica quantistica.

La strategia che viene applicata per veicolare i contenuti all'interno del video è quella, nel caso di Veritasium, di proporre una questione attraverso il pubblico, rinforzando la relazione con lo spettatore e sottolineando l'interesse all'argomento. Il suo approccio è didascalico e questa scelta si spiega evidenziando la brevità del video in questione. MinutePhysics, volendo aggiungere un pezzo alla trattazione di questo argomento su YouTube, usa l'escamotage della citazione e strategicamente insinua il dubbio sulla veridicità di quei contenuti. All'interno del video pone un problema, la definizione di tocco, ma fornisce allo spettatore gli strumenti per elaborare una

Tabella 5.3: Descrizione della struttura con cui vengono proposti i contenuti all'interno dei video con argomento il *tocco*.

Canale	Scaletta video
Veritasium	Intro: domanda di un follower; esempio con 2 elettroni; presentazione della definizione comune; spiegazione come interagiscono 2 elettroni; definizione fisica del toccare.
MinutePhysics	intro: citazione di Vsauce e altri; discussione: è vero? introduzione della meccanica quantistica; definizioni di tocco a confronto: dizionario, concezione comune; conclusione: forse non è adatto il concetto a descrivere la realtà; soluzione: definizione propria.
Vsauce	Intro: dichiarazione d'intenti (domanda); esempi per spiegare cosa succede a livello atomico; riporta l'attenzione sullo spettatore: cosa comporta questo per noi; nuova domanda: come avvicinarci a qualcuno; elenco possibilità: radioattività, reazioni chimiche, nascita; conclusione emotiva.

soluzione, e riporta la sua solo alla fine. Dal video "What Is Touch?":

"Per esempio, probabilmente sai che gli elettroni si comportano come onde diffuse e dalla chimica sai anche che è perfettamente ok per due elettroni carichi negativamente condividere lo stesso livello energetico in un atomo o in una molecola fintanto che il loro spin è orientato in verso opposto. Perciò anche se gli elettroni si repellono fra loro, i loro pacchetti d'onda si possono sovrapporre. Chiameresti questo toccarsi?"

Vsauce, per creare interesse nel pubblico, mantiene il filo conduttore dell'emotività riportando la questione del toccare al fatto se siamo capaci o no di avvicinarci effettivamente alla persone che amiamo, creando una relazione d'interesse che va oltre la scienza. Sono vari gli aspetti che tratta, ma riesce a concatenarli uno all'altro accompagnando lo spettatore in un processo esplorativo che attraversa vari campi della fisica.

Il concetto di fisica che si ripete in tutti e tre i video, come si vede dalla tabella 5.4, è quello dell'interazione elettrone-elettrone che viene utilizzato come esempio per spiegare cosa succede a livello atomico fra due materiali quando si avvicinano.



Figura 5.5: *Chiameresti questo toccarsi?* Immagine tratta dal video di MinutePhysics "What Is Touch?".

Tabella 5.4: Elenco dei concetti di fisica introdotti nei 3 video esaminati con contenuto *il tocco*

Veritasium	MinutePhysics	Vsauce
Interazione e/e	Interazione e/e	Interazione e/e
Fotone	Funzione d'onda	Principio di Pauli
Impulso	Sovrapposizione funzioni d'onda	Radioattività
Forze	Interazioni a corto raggio	

Veritasium rimane confinato in una interpretazione classica, mentre MinutePhysics si concentra su aspetti relativi alla meccanica quantistica, introducendo il concetto di funzione d'onda. Un estratto del video "Can We Really Touch Something?" di Veritasium:

"Diciamo di avere due elettroni, immagino cosa si intenda con tocco, che si avvicinano e si toccano fisicamente. Adesso uno dei problemi è che un elettrone ha dimensione zero, per quello che possiamo dire, nessun volume. Perciò come interagiscono gli elettroni fra loro? Beh, interagiscono scambiandosi una particella. Nel caso degli elettroni è un fotone che si scambiano."



Figura 5.6: In questo fermo immagine del video "Can We Really Touch Anything?", del canale Veritasium, Derek Muller spiega l'interazione fra elettroni.

Per quel che riguarda gli aspetti corollari al video unica nota che si discosta dai precedenti casi esaminati è quella relativa ai commenti degli utenti, che nel caso di MinutePhysics e Veritasium sono meno centrati sul contenuto fisico e si focalizzano su argomenti pop, stessa cosa accade in maniera più evidente per Vsauce. Questo argomento sembra non essere riuscito a mantenere l'attenzione dello spettatore su questioni di fisica.

5.3 La velocità della luce

I video presi in esame, che al loro interno trattano della velocità della luce, sono i seguenti: **Will This Go Faster Than Light?** per il canale Veritasium, **How To Break the Speed of Light** per il canale MinutePhysics e **Would Headlights Work at Light Speed?** per il canale Vsauce.

Lo scopo di questi video, nel caso di Veritasium e MinutePhysics, è quello di smontare concezioni erranee riguardanti il tema della velocità della luce, in particolare legate al fatto che questa velocità rappresenti un limite invalicabile. Qui un esempio estratto dal video di MinutePhysics "How To Break the Speed of Light":

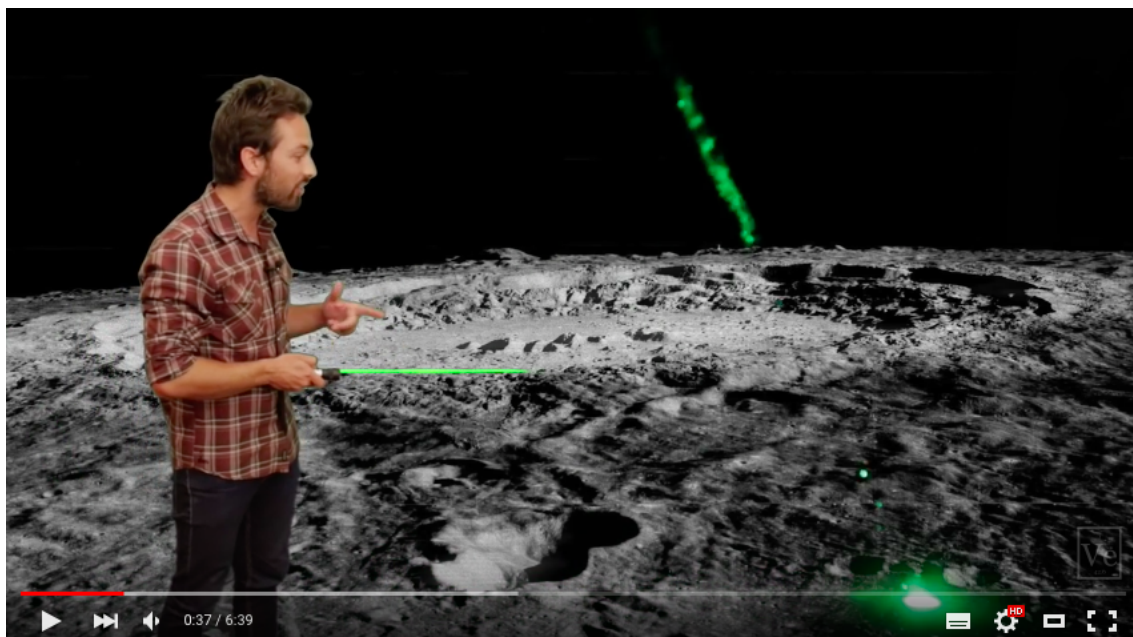


Figura 5.7: Immagine tratta dal video del canale Veritasium intitolato "Will This Go Faster Than Light?" mentre rappresenta un esperimento proposto dal pubblico.

"Potresti aver sentito che la teoria speciale della relatività di Einstein impone un limite cosmico per la velocità: niente può viaggiare più veloce della velocità della luce. Bene, questo è sbagliato. Tutto quello che ha detto Einstein è che la luce si muove alla stessa velocità in ogni sistema di riferimento, e mentre questo implica che niente con una reale massa possa muoversi più veloce della luce, ciò non impone un limite cosmico alla velocità."

Per fare questo Veritasium si è concentrato sul presentare i costrutti più elaborati, proposti dagli spettatori, pensati per battere il record di velocità delle luce, come puntare un laser sulla superficie della luna ed attraversarla in una frazione di secondo o costruire un bastone abbastanza lungo da raggiungerla. Ognuna di queste proposte viene analizzata e vengono messe in evidenza le falle che non tengono conto delle leggi della fisica. MinutePhysics invece, in un video nettamente più breve, propone lui stesso il popolare esperimento del laser puntato sulla luna, ponendo l'accento sulla differenza sostanziale fra immagine e oggetto fisico.

Lo scopo del video di Vsauce d'altra parte è quello di mostrare la complessità della fisica legata al concetto di velocità della luce e lo fa elencando i concetti della

Tabella 5.5: Descrizione della struttura con cui vengono proposti i contenuti all'interno dei video con argomento *velocità della luce*.

Canale	Scaletta video
Veritasium	Intro: cosa dice la teoria della relatività e proposte ricevute via email; elenco delle proposte: descrizione e demolizione; esempio di un fenomeno che si manifesta effettivamente con $v > c$.
MinutePhysics	Intro: enunciato del luogo comune sulla definizione di velocità della luce; demolizione e definizione corretta; esperimento da fare a casa; spiegazione tramite analogia; conclusione: immagine vs oggetto fisico.
Vsauce	Intro: cosa succederebbe se ... (domanda); definizione velocità della luce; esempio assurdo: auto di luce; descrizione della teoria della relatività speciale; esempio di astronavi in moto relativo; esperienza del fotone: viaggio alla velocità della luce; elenco di universi descritti da una fisica diversa.

relatività speciale, con escamotage quali un'assurda automobile fatta di luce o la descrizione di come un fotone percepisca il tempo e lo spazio.

"Ma dai, dite voi, ci sono cose che possono viaggiare alla velocità della luce. Cose che non hanno massa, come i fotoni. Costruiamo allora un'auto fatta di luce. Okay. Prendiamo questo suggerimento perché, immaginare come significa essere luce, ci porta alla mente molte questioni sulla luce stessa, sul perché le cose sono nel modo in cui sono e sul fatto che noi siamo o meno reali."

Per comprendere meglio la struttura dei video riportiamo nella tabella 5.5 le scalette che descrivono il contenuto dei 3 video analizzati.

Per focalizzare l'attenzione del proprio pubblico gli autori utilizzano tecniche diverse, pur trattando lo stesso argomento, la velocità della luce. Veritasium decide di puntare l'attenzione sullo spettatore e le sue misconceptions. La strategia che utilizza per comunicare i concetti di fisica legati alla relatività speciale è quella di mettere al centro del video le proposte giunte via e-mail dagli utenti, per costruire esperimenti ideali capaci di infrangere la velocità della luce. In questo modo non solo rinforza la relazione con i suoi spettatori, dando valore agli input ricevuti e

riportando quei contenuti, ma si prende la briga di analizzarli puntigliosamente, mostrandone i punti deboli. L'approccio è rispettoso nei confronti del pubblico, che forse troppo spesso invece in ambito scientifico viene liquidato come ignorante e le risposte fornite a lui con un sorriso di scherno.

"Dan chiede: Cosa succederebbe se invece di un laser usassimo un lungo bastone rigido? Se pieghi il polso, la punta del bastone si muoverà sulla superficie della luna più velocemente della luce. Ma questo sfortunatamente non funzionerebbe lo stesso. Come abbiamo imparato dall'esperimento con la molla, la massima velocità con cui può propagarsi una forza attraverso un oggetto è la velocità del suono, questo perché ogni atomo deve sbattere nel successivo per trasmettere quella forza. E questo è un processo dissipativo. Saresti fortunato se parte dell'energia immessa arrivasse alla punta del bastone. Saresti fortunato se la punta si muovesse affatto."

Anche MinutePhysics si concentra sulle misconceptions: comincia il video demolendo i luoghi comuni intorno alla definizione di velocità della luce, vista dal pubblico come un limite cosmico per la celerità. La strategia che utilizza è quella di proporre allo spettatore un esperimento che può fare nel proprio giardino di casa, ripetibile, alla portata di tutti e senza costose spese.

"Perché puoi battere la velocità della luce nel tuo giardino. Tutto quello che devi fare è puntare un fascio laser verso la luna e dare un colpo di polso. Lo spot di luce generato dal fascio laser viaggerà attraverso la faccia della luna in circa la metà di un millisecondo, il che significa che sta viaggiando a venti volte la velocità della luce!"

Vsauce mette al centro del suo video una domanda, anche questa fornita da uno spettatore, e che utilizza per approfondire argomenti legati alla teoria della relatività.

"Se stessi guidando una macchina alla velocità della luce e accendessi i fari, che cosa succederebbe? Sarebbe capace la luce di uscire fuori, o i fari rimarrebbero scuri? O forse, la luce verrebbe fuori ma sarebbe tirata su all'interno del faro come in un lavandino traboccante. O forse la luce verrebbe fuori ma a una velocità doppia rispetto a quella della luce,

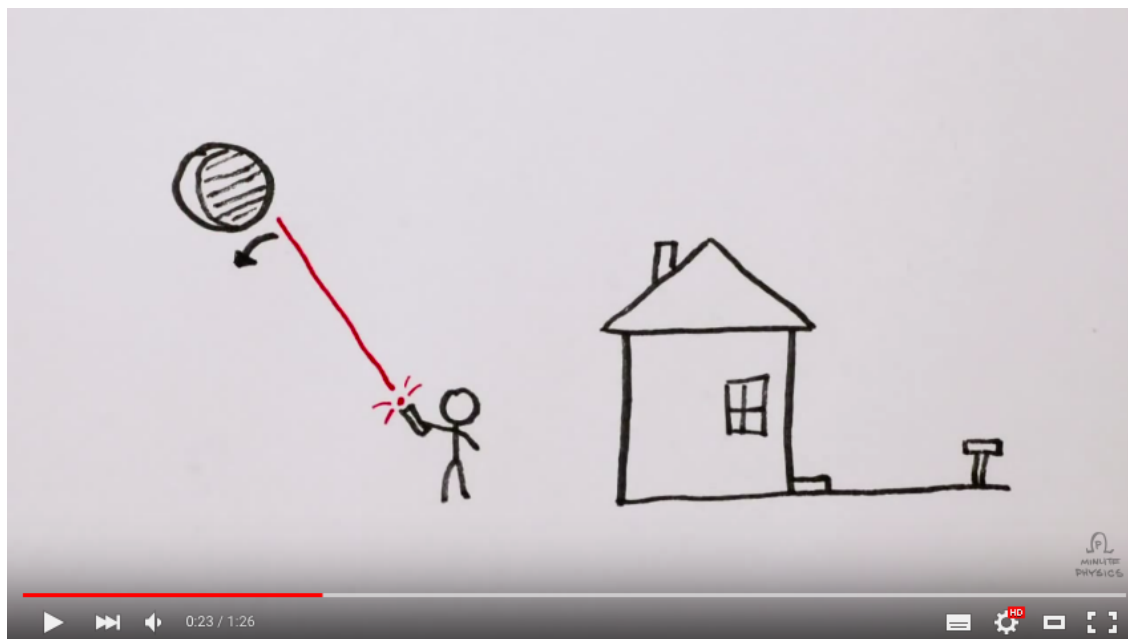


Figura 5.8: *Battere la velocità della luce? Lo puoi fare nel tuo giardino.* Tratta dal video "How To Break the Speed of Light" di MinutePhysics.

alla sua velocità normale più la velocità dell'auto. No questo non suona corretto. Nessuna di queste risposte suona corretta perché ovviamente non c'è una risposta. Un'auto non può viaggiare alla velocità della luce. Niente che abbia una massa può."

La domanda in questione, che dà anche il titolo al video, è decisamente singolare e l'autore la utilizza per agganciare la curiosità dello spettatore, infatti rimanda la soluzione più in là nel video, trattenendolo con l'artificio della catafora, e raccontando nel mentre i vari aspetti della teoria della relatività speciale. All'interno del video vengono accennati vari argomenti, apparentemente diversi fra loro ma che l'autore riesce a legare uno all'altro, creando un filo che lo spettatore riesce a seguire. La tecnica usata è quella che in questa tesi è stata definita come *concatenazione*.

Per comprendere meglio i concetti di fisica che vengono esposti all'interno dei video riportiamo nella tabella 5.6 le parole chiave estrapolate dal parlato dei presentatori, in ordine temporale. Concetti come fotone, relatività speciale e limite velocità della luce si ritrovano in tutti e tre i canali, ma in ognuno di questi subiscono una declinazione diversa: nel caso di MinutePhysics sono utilizzati per arrivare a definire la differenza fra immagine e oggetto reale, per Vsauce sono una parte di una descrizione più ampia delle leggi che descrivono lo spazio-tempo.

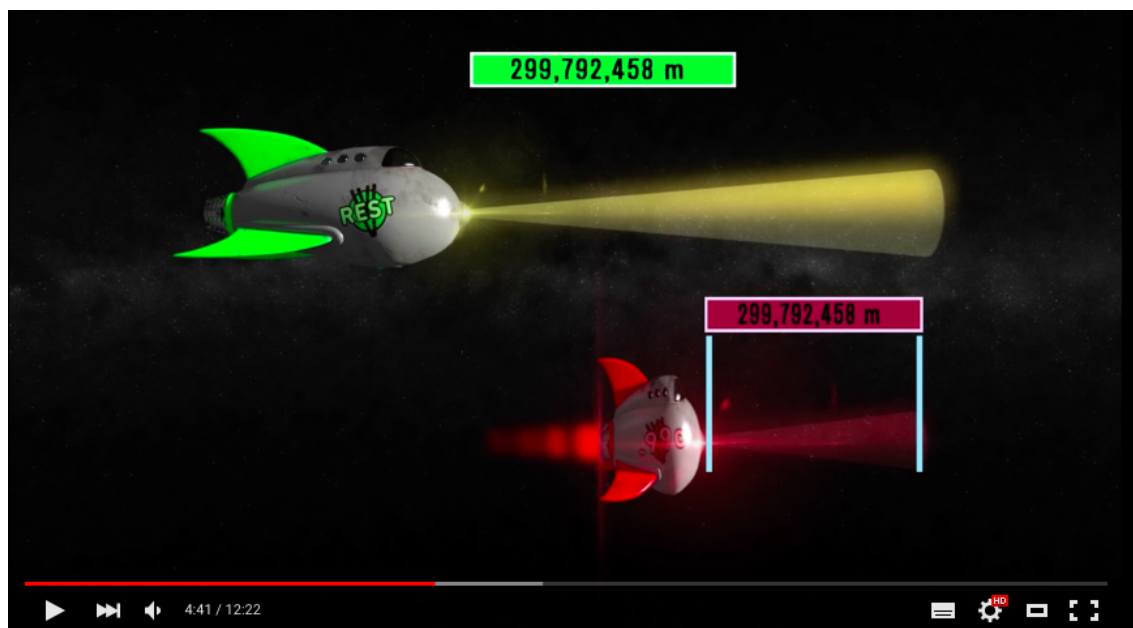


Figura 5.9: *Quello che loro (astronave a $0.99 c$) misurano essere un secondo luce è più corto di quello che misuriamo noi (astronave a riposo). E non sarebbero d'accordo neanche sul fatto che un secondo è già passato. Perché, ovviamente, per noi il tempo è più lento che per loro.* Estratto del video del canale Vsauce.

Tabella 5.6: Elenco dei concetti di fisica introdotti nei 3 video esaminati con contenuto *velocità della luce*.

Veritasium	MinutePhysics	Vsauce
Limite velocità della luce	Relatività speciale	Fotoni
Velocità del suono	Limite velocità della luce	Limite velocità della luce
Forza centrifuga	Sistemi di riferimento	Relatività speciale
Relatività speciale	Immagine vs oggetto fisico	Sistemi di riferimento
Interazione elettromagnetica	Fotoni	Multiversi
Fotoni		
Trasmissione delle informazioni		

È stata posta l'attenzione anche su aspetti corollari, quali l'uso della musica, l'utilizzo del box di descrizione posto sotto al video e il contenuto dei commenti al video da parte degli spettatori. Per Vsauce, a differenza degli altri canali è stato osservato un uso costruttivo della musica, non solo quindi come sottofondo scorrelato dal contenuto ma come strumento di ausilio al ritmo del video. Il video di Vsauce, in questo caso come nella media dei video analizzati, risulta decisamente più lungo e il ritmo dato dalla musica aiuta suddividere i momenti e enfatizzare i "capoversi".

Anche nell'uso del box per la descrizione dei video il comportamento che spicca è quello del canale Vsauce, il quale vi inserisce numerosi link che rimandano a tutto il materiale che ha utilizzato per la creazione del contenuto video. I link, come una bibliografia, danno la possibilità all'utente di approfondire gli argomenti di suo interesse e al tempo stesso forniscono credibilità alle informazioni fornite.

Per quel che riguarda i commenti lasciati sotto i video, sono stati presi in considerazione i 20 commenti in cima alla lista e per tutti e tre i canali il loro contenuto era inerente alla fisica e a ciò che veniva discusso nel video.

5.4 In sintesi

Per effettuare un'analisi più approfondita delle strategie comunicative utilizzate nei video di comunicazione della fisica su YouTube, abbiamo condotto uno studio qualitativo comparativo basato su 3 argomenti, scelti in modo tale che fossero comuni ai 3 canali, MinutePhysics, Veritasium e Vsauce. I tre argomenti sono: temperatura, tocco e velocità della luce. Dalle indagini effettuate riportiamo qua i punti salienti.

Nonostante l'argomento comune, spesso i video presentano topic diversi, così come lo scopo e le strategie che gli autori mettono in atto per comunicare i contenuti.

Un processo caratteristico, comune ai canali MinutePhysics e Veritasium, è quello di cercare di demolire i preconcetti riguardo un argomento prima di introdurre, alla fine, le nozioni corrette. Allo spettatore viene lasciato il tempo di distruggere e ricostruire la propria idea, vengono forniti degli strumenti che possano aiutarlo ad arrivare alla formulazione giusta, anche tramite esperimenti. Questo processo, nel caso di Veritasium viene esplicitato tramite le interviste per strada.

Due tecniche, che si trovano alle estremità dello spettro, convivono nel successo dei due canali che ne sono il riferimento: MinutePhysics e Vsauce. Da una parte la semplicità, la linearità, la brevità e la misurata quantità di informazioni, dall'altra

il sovraccarico, l'elencazione, l'abbondanza. Questi due metodologie fanno sì che i contenuti di MinutePhysics possano essere più approfonditi, nonostante la brevità, e richiedano un approccio più didascalico. Quelli di Vsauce risultano più lunghi e densi di informazioni, più superficiali spesso nella trattazione scientifica, ma tengono lo spettatore attaccato al video, attratto dal continuo saltare da un argomento all'altro.

La domanda è un escamotage molto utilizzato, a volte presa dal pubblico, rappresenta il punto di partenza per un'indagine in un ambito della conoscenza, che nel caso di Vsauce spesso è uno strumento per attirare la curiosità dello spettatore e portarlo con sé in viaggio a spasso per la scienza.

Una strategia che viene applicata è quella di rimarcare i contenuti alla fine del video, a volte con un esempio altre volte facendo riferimento alla cultura pop o utilizzando l'ironia.

La centralità dello spettatore è evidente, sia quando se ne esplicitano gli aspetti grazie alle interviste per strada, sia quando ne vengono riportate le domande. La relazione che l'autore crea con lo spettatore è importante per le caratteristiche intrinseche di YouTube, una piattaforma partecipativa. Anche la relazione fra gli youtubers è rilevante, si evidenzia infatti l'abitudine a citare i video svolti dagli altri.

L'emotività diviene uno strumento per avvicinare l'utente a contenuti altrimenti lontani dalla sua quotidianità, riportando ad esempio la questione fisica del toccarsi fra materiali alla domanda "Quanto vicino possiamo essere ad una persona?".

La musica è utilizzata in maniera costruttiva solo da Vsauce, il quale ne fa un mezzo per evidenziare i punti salienti, i cambi pagina e dare ritmo alla trattazione. Lo stesso autore fa anche un uso intensivo dei link nel box descrizione, attraverso i quali fornisce dei riferimenti utili al suo pubblico per approfondimenti.

Capitolo 6

Risultati e la loro analisi: Intervista

In questo capitolo esamineremo il materiale raccolto tramite l'intervista all'autore del canale MinutePhysics, Henry Reich. Le domande vertono su argomenti inerenti il canale, il processo produttivo e le strategie che l'autore utilizza per veicolare i contenuti oltre ad aspetti legati strettamente alla persona e alla sua educazione. Rielaborando il testo scambiato via email, che è riportato per intero nella sezione in appendice, sono saltati all'occhio alcuni argomenti che abbiamo deciso di analizzare e che sono riportati in questa tesi attraverso citazioni tratte dall'intervista.

6.1 Il successo

Il canale MinutePhysics è il canale di fisica più popolare su YouTube, lanciato nel 2011 e oggi raggiunge i 3 milioni di iscritti: ma a cosa si deve questo interesse per la fisica su una piattaforma di condivisione video?

Con il senno di poi è facile dire che ovviamente a molte persone piace la scienza, lo spazio e la fisica e poiché non c'erano molti contenuti scientifici su YouTube nel periodo in cui cominciai, fu "inevitabile".

E in effetti un fattore che non è stato preso direttamente in considerazione nella nostra analisi, ma che è fondamentale quando si parla di tecnologie, è il tempismo. Il successo che ha caratterizzato questo canale si deve anche al fatto che è stato uno dei primi a mettere contenuti edutainment di fisica su YouTube, rispondendo a una

domanda latente e attirando così l'interesse del pubblico che non aveva mai visto niente del genere. I suoi numeri sono considerevoli non solo all'interno dell'ambito fisico, ma della scienza in generale.

Ma adesso non è più solo, sono diversi i canali che parlano di scienza, e fisica, su YouTube: cosa determina ancora il successo di questi video?

La mia metrica per il successo è "Mi piace il video?". Questa è veramente la ragione per cui faccio video. Voglio creare contenuti che ritengo essere buoni e che valga la pena condividere con il mondo! Le visualizzazioni contano in un certo senso, ma penso che riflettano maggiormente la scelta del titolo, l'anteprima e l'argomento piuttosto che la reale qualità del video.

In qualità di autore, di produttore di contenuti, l'unica strategia che Henry Reich sembra attuare intenzionalmente è quella di creare video che aggradano il proprio gusto. La prima persona che devono soddisfare è lui stesso. D'altra parte il contenuto di fisica all'interno dei suoi video si può trovare in un qualsiasi libro di testo o a lezione, quello che interessa allo spettatore è il taglio, il modo in cui l'autore presenta quei contenuti e li seleziona come interessanti in primis per se stesso: gli si chiede di fare content curation. Su YouTube, molto più che su un servizio di mainstream broadcasting, quello che lega lo spettatore ai contenuti è la relazione di fiducia che si crea tra il produttore e l'utilizzatore.

L'intenzione di Henry Reich si potrebbe riassumere in una sola frase:

Make awesome videos about things that interest me.

6.2 Ma come si creano "awesome videos"?

Se la chiave del successo secondo MinutePhysics è creare contenuti di qualità che soddisfano i criteri del proprio interesse, subentra la rilevante problematica di come capire in un lavoro proprio se il contenuto proposto è valido.

Per creare validi contenuti devi avere tu stesso il gusto di cosa è "ben fatto" e cosa è "interessante". C'è una battuta nel film "Jiro Dreams of Sushi" in cui il maestro sushi Jiro dice una cosa tipo «Se il tuo senso del gusto è inferiore a quello dei clienti, come farai a impressionarli?» e questo si applica anche allo scrivere e a fare video (e probabilmente a

ogni altra professione creativa). Devi sviluppare un senso molto intenso e sottile di cosa è ben fatto e cosa è fatto male e perché, cosicché puoi guardare al tuo lavoro con un occhio critico e renderlo migliore, anche quando altre persone potrebbero guardarlo e dire che va bene.

Sono sicuro potresti fare una lista di molte ragioni per cui alla gente piaccia guardare i miei video (aiutano le persone a comprendere cose che non avevano mai capito prima, hanno umorismo, non sono troppo seri o pomposi, sono carini, sono brevi, sono chiari, ecc), ma alla fine tutti questi attributi sono sintomi di me che provo a fare qualcosa che ritengo essere valida.

Se il desiderio dell'autore di MinutePhysics è quello di creare contenuti per lui interessanti, ci si chiede quali siano i parametri di un buon contenuto video che possa soddisfare i suoi standard.

Penso che i buoni video siano fedeli alla scienza che stanno cercando di comunicare, hanno spiegazioni e analogie molto chiare e meravigliose, sono divertenti da guardare, sono emozionanti o hanno un momento "aha", sono il genere di cose che vuoi condividere, andare a dire ai tuoi amici!

Condividere: questo è il desiderio che subentra quando un contenuto video è stato apprezzato dallo spettatore, raggiungendo il suo obiettivo. E questo desiderio si manifesta in un video di carattere scientifico, secondo MinutePhysics, quando ha al suo interno spiegazioni efficaci ma è anche divertente e non trascura momenti di meraviglia.

6.3 La scelta degli argomenti

L'argomento del video è uno dei fattori che indirizza lo spettatore verso quel contenuto, insieme al titolo e l'anteprima. Nell'analisi effettuata all'interno di questa tesi sono stati evidenziati i contenuti che raccolgono maggior successo, ma è interessante comprendere come l'autore scelga i propri argomenti.

Qualunque cosa mi stimoli al momento! E spesso ricevo domande da famigliari o amici o utenti e questo mi fa pensare a una cosa o un'altra e finisce in un video.

Ancora una volta la scelta dell'autore cade sulla sfera personale. È il proprio gusto che rende la selezione dei materiali da sottoporre all'attenzione del suo pubblico originale e la relazione che ha stabilito con esso autentica. Ma ci sono anche dei limiti autoimposti, dei paletti che l'autore usa per segnare il proprio cammino durante la scelta contenutistica:

Ci piace fare video con argomento una scienza comprovata, bene compresa, e sfortunatamente questo non significa scienza in prima linea. Uno studio non è sufficiente per "dimostrare" o "scoprire" qualcosa, solo quando altri studi sono in accordo con i risultati possiamo dire con sicurezza "adesso pensiamo questo sia vero". E questi sono gli argomenti di cui voglio aiutare la comprensione nel pubblico: non risultati non confermati (o un singolo studio).

6.4 Il processo di realizzazione

Il processo che porta alla realizzazione del video è molto lineare per Henry Reich,

Comincio appassionandomi a un certo argomento o a un nuovo modo di condividere/spiegare un'idea

e il suo essere al centro del lavoro continua durante tutto il processo:

MinutePhysics è tipicamente un lavoro solitario (a parte la musica di Nathaniel Schroeder) perciò, poiché ho una formazione da fisico, è solo un'interazione con me stesso. Occasionalmente ho un amico fisico che esegue il fact checking dei video, ma non sempre.

Ma YouTube è anche e soprattutto una comunità di persone che partecipano nella produzione e nella valutazione dei contenuti video tramite la loro visione e rating. È difficile considerare un autore come un singolo senza immergerlo all'interno di un ambiente comunitario, di scambio e interazione.

Ho collaborato con molti youtubers nel corso degli anni, a volte in maniera esplicita a volte no (ho un nucleo di amici con cui ci scambiamo bozze video avanti e indietro per feedback prima della pubblicazione), fra cui Michael Stevens di Vsauce, Destin di SmarterEveryDay,

Derek Muller di Veritasium, Grey di CGPGrey, Brady Haran di Numberphile/SixtySymbols, Vi Hart, Hank e John Green, Emily Graslie, ecc.

La comunità della comunicazione della scienza si è rinforzata nel corso degli anni, grazie a YouTube che promuove numerosi momenti d'incontro fra i produttori e alla comprensione che una rete di relazioni rinforza la presenza del canale su YouTube, la sua credibilità e il suo valore. Le collaborazioni permettono a un produttore di mostrarsi ad un'altra audience, introdotto da chi in quell'audience ha già raggiunto una certa credibilità, così da trasferirla al nuovo. Il numero degli iscritti di conseguenza aumenta e con loro il numero delle visualizzazioni.

Il modo di produrre, per MinutePhysics, pur rimanendo legato alla tecnica di video scribing, è cambiato nel corso del tempo:

Le cose sono cambiate sicuramente, ma parzialmente ciò è dovuto alla maggiore esperienza, all'esigenza di raggiungere standard qualitativi più elevati, ecc.

E' migliorato il suo modo di accostarsi al microfono per lo speak over, con un tono più naturale ed espressivo, il suo approccio allo storytelling, sono migliorate le tecniche di animazione e di shooting video andando di pari passo con la richiesta di maggiore qualità tecnica nei video su YouTube. Ma questi miglioramenti tecnici non devono stravolgere l'essenza di ciò che propone il canale:

Una cosa che ho imparato è che l'onestà e l'autenticità sono valori importanti: le persone amano i disegni stilizzati più della grafica elaborata perché i disegni stilizzati danno la sensazione di essere fatti da me, una persona reale, mentre la grafica elaborata no (anche qualora fosse fatta comunque da me).

6.5 Il futuro dell'educazione scientifica online

La questione inerente la validazione della didattica online è un argomento che continua ad essere dibattuto. In ambiente accademico i dubbi sull'efficacia o meno della comunicazione della scienza tramite piattaforme come YouTube continuano ad essere espressi (Moriarty [2013]). In questa tesi ci siamo concentrati su una tipologia

di prodotti di fisica presenti su YouTube, quelli generati da utenti, ma sono presenti anche istituzioni accademiche con soprattutto registrazioni di conferenze, corsi online con video lezioni, come l'educazione formale promossa dai MOOCs (Massive Open Online Courses) o informale promossa dalla Khan Academy, un'organizzazione che promuove l'insegnamento a distanza tramite l'e-learning. Un'offerta formativa sempre più ampia sicuramente, ma anche innovativa?

Sono solo libri di testo imbellettati in formato video. I video della Khan Academy e YouTube sono essenzialmente libri di testo trascritti in un nuovo medium, perciò niente di nuovo. Ad esempio, agli inizi del '900 quando i film erano un nuovo mezzo, le persone filmavano gli spettacoli teatrali: un'esperienza inferiore rispetto al vedere una rappresentazione dal vivo. Poi i filmmakers hanno realizzato che il film è una cosa diversa dal teatro, che potevano raccontare storie in un modo diverso, muovendo la camera, tagliando fra riprese differenti e scene differenti, con tempi differenti. E quei film sono diventati un medium proprio, che propone storie in nuovi modi piuttosto che cercare di far funzionare il teatro su pellicola. Qui sono i MOOCs adesso: a cercare di fare teatro su pellicola (cercare cioè di fare tradizionali corsi universitari su internet).

Qual è allora la strada da percorrere per non commettere l'errore di rappresentare il teatro nei film?

I MOOCs hanno bisogno di creare contenuti nativi su internet piuttosto che prendere il sistema universitario esistente e sbatterlo in rete. Le persone possono guardarli acquisendo informazioni o idee allo stesso modo in cui fanno quando leggono, ma apprendere implica un coinvolgimento con i materiali, una discussione di questi, una padronanza, non solo passivo consumo.

6.6 Il futuro della comunicazione della scienza

Per quel che riguarda la comunicazione della scienza, i contenuti online che stanno riscuotendo sempre più successo, come quelli proposti da MinutePhysics, Veritasium o Vsauce rimpiazzeranno i tradizionali mezzi di comunicazione scientifica?

Penso che oggi la gioventù consumi molto più i social media e altri contenuti online rispetto alla tv o alle riviste stampate, perciò a prescindere da quello che accade con i video come i miei, è bene che si diano da fare. YouTube è un mezzo differente, però, e fino ad ora si è prestato a essere una piattaforma per prodotti più brevi e molto più onesti e personali di molte riviste e spettacoli televisivi. Vorrei dire che ritengo ci sia spazio per contenuti scientifici online in forma scritta, video lunghi, video brevi, audio/podcast, blogs, ecc e tutti possono coesistere. Queste forme servono tutte e sottostanno a diversi obiettivi nel raccontare storie, e diversi comunicatori sono migliori nel comunicare in differenti media.

Per concludere questa discussione dei temi estrapolati dall'intervista a Henry Reich di MinutePhysics, affrontiamo l'argomento riguardante l'impatto che hanno i contenuti di comunicazione della scienza, e in particolare quelli di fisica, come quelli rappresentati dai suoi video su YouTube, su i giovani spettatori: incoraggiano i ragazzi a interessarsi alla scienza?

Ricevo regolarmente email, tweet, messaggi tramite Facebook e YouTube da studenti delle scuole secondarie e studenti universitari che mi dicono come si siano innamorati della fisica a causa di MinutePhysics e abbiano poi fatto domanda al MIT e siano entrati e adesso si stanno per laureare in fisica, ecc. E non è solo MinutePhysics: tutti i meravigliosi, onesti e illuminanti contenuti scientifici online inducono tutte le tipologie di persone ad appassionarsi e ispirano gli allievi a studiare la scienza.

6.7 In sintesi

Durante l'intervista effettuata all'autore di MinutePhysics, Henry Reich, sono emersi alcuni punti che qui riassumiamo.

Il successo dei video viene attribuito secondo Henry Reich alla tempestività con cui i suoi contenuti sono approdati online, quando ancora non vi erano materiali simili su YouTube, ma la domanda era già presente. La metrica che definisce il suo successo però è definita dal proprio gusto. L'autore svolge per il pubblico anche il ruolo di content curator.

L'unica tecnica che sembra essere efficace per realizzare contenuti di qualità secondo Henry Reich è quella di avere un innato senso di ciò che è valido e inte-

ressante, e uno spirito critico superiore a quello dei suoi spettatori. Ma qualche regola la esprime: rimanere fedeli alla scienza che si racconta, spiegazioni e analogie chiare, i video devono essere divertenti, appassionanti e devono suscitare il desiderio di condivisione.

Anche gli argomenti sono scelti dall'autore secondo il proprio gusto, rendendo originali i contenuti e rafforzando il legame con il pubblico. Il processo di realizzazione è solitario, svolto interamente dall'autore, ma anche le collaborazioni con altri youtuber non mancano, d'altra parte è una community quella di YouTube.

E se non ha molta fiducia nelle attuali forme di didattica online come i MOOCs o la Khan Academy che si limitano a riproporre il tradizionale sistema accademico su internet, piuttosto che produrre contenuti nativi per la rete, riporta invece il successo che hanno i suoi video, come gli altri contenuti di comunicazione della scienza online, nell'appassionare le persone e invogliare gli studenti a studiare la scienza. La predisposizione delle attuali generazioni è consumare contenuti online. Internet, secondo Henry Reich, offre l'opportunità a differenti comunicatori di esprimersi con i media che preferiscono, in forma scritta, video brevi o lunghi, blog, podcast, declinandoli a seconda dello storie che vogliono raccontare.

Capitolo 7

Conclusioni

In questo capitolo concludiamo la trattazione effettuata nei capitoli precedenti, tirandone le fila. Scopo di questa tesi è individuare i fattori contenutistici che determinano la popolarità di un video di scienza su YouTube, analizzando perciò le strategie comunicative che vengono messe in atto. L'indagine è stata ristretta al caso studio della fisica e sono stati analizzati i video dei tre canali più rilevanti: MinutePhysics, Veritasium e Vsauce.

Riportiamo qui le conclusioni a cui siamo giunti con questo lavoro di tesi.

7.1 Content curation

Dai risultati estrapolati dalla griglia analitica presentata nel capitolo 4, abbiamo riscontrato che gli argomenti di fisica più graditi al pubblico sono la meccanica, l'astrofisica e l'ottica. Gli argomenti, nel caso di MinutePhysics, vengono scelti a seconda del gusto personale, di ciò che lo interessa al momento. Il contenuto che vi è all'interno si può trovare in un qualsiasi libro di testo, ciò che rende interessanti questi video è il taglio che l'autore dà alla presentazione dei contenuti e come li seleziona in base al proprio gusto.

Il comunicatore della scienza su YouTube non si limita a produrre contenuti ma esercita anche il ruolo di content curator.

7.2 Il processo di apprendimento

Sono diverse le strategie che gli youtuber applicano per veicolare i concetti di fisica presenti all'interno dei loro video: ai primi posti fra quelle che riscuotono più successo nel pubblico troviamo, in ordine, un approccio didascalico, smontare le concezioni erranee (o *misconception*), e realizzare esperimenti. Se un approccio di tipo didascalico è quello tradizionalmente più accettato, osserviamo che improntare il video seguendo le teorie dell'apprendimento come quella del costruttivismo, risulta un successo. Secondo questa teoria l'apprendimento non è definito come un processo di trasmissione bensì come un processo attivo attraverso cui gli studenti, come architetti, cercano di costruire una propria conoscenza coerente e organizzata (Mayer [2005]).

È importante che all'inizio del video si dia spazio per mostrare allo spettatore le *misconception* più diffuse su un certo argomento, per poi smontarle pezzo per pezzo, facendo *tabula rasa* dei preconcetti. Il passo successivo sarà fornire allo spettatore gli strumenti per elaborare un proprio pensiero, con argomentazioni o esperimenti, e lasciargli il tempo di farlo; la soluzione giunge solo alla fine.

7.3 Semplicità o sovraccarico

Anche un video possiede un linguaggio e utilizzare degli artifici retorici risulta essere molto utile quando si vuole veicolare un messaggio e trattenere l'attenzione dello spettatore. L'artificio retorico più presente nei video analizzati, quelli di maggior successo, è il parallelismo, figura che si confà molto bene alla comunicazione della fisica in cui, per spiegare concetti astratti o lontani dall'esperienza quotidiana, si ricorre all'*escamotage* di portare ad esempio qualcosa di già noto e accompagnare lo spettatore con riferimenti.

Al secondo posto troviamo invece l'enumerazione. Durante l'indagine perseguita in questa tesi sono emerse due metodologie in contrapposizione: una, rappresentata dal canale Vsauce, in cui i contenuti sono una successione di informazioni legate insieme solo dall'intenzione dell'autore, i video sono lunghi e vi è un sovraccarico d'informazioni; l'altra, appartenente a MinutePhysics, presenta video brevi, semplici, lineari e di ambito circoscritto. Vsauce fornisce al suo spettatore un bouquet di nozioni, che spesso non riesce ad approfondire, concatenando in velocità un argomento all'altro. MinutePhysics, in un tempo più breve riesce a raggiungere un

più altro livello di profondità, restringendo il campo di indagine e utilizzando un approccio didascalico.

Entrambe queste metodologie hanno successo di pubblico e riconfermano l'importanza di trovare un taglio che definisca lo youtuber.

7.4 Demoliamo i luoghi comuni

Due sono i pregiudizi che albergano su YouTube: il primo è il fatto che funzionino solo contenuti brevi, il secondo che sia necessario dare subito allo spettatore ciò per cui è venuto, prima che si annoi e chiuda il video. In questa tesi è stato osservato come ciò non sia corretto.

Parlando sempre di artifici retorici abbiamo visto che al terzo posto della lista troviamo la catafora: lo spettatore, se validamente incuriosito, è disposto ad attendere per ottenere la soluzione al quesito proposto. Inoltre anche il tabù della durata è sconfessato. Analizzando tutti i video del canale Veritasium e quelli del canale MinutePhysics si è riscontrato che la durata media dei video cresce insieme al numero delle visualizzazioni. Lo spettatore decreta il successo di video più lunghi, ciò che è importante è che la densità di informazioni rimanga costante, che non siano una semplice diluizione e che il ritmo sia ben gestito.

7.5 Autenticità

Nei video analizzati si è riscontrato che le tecniche visuali più avanzate, come l'inserimento di animazioni, siano gradite dagli spettatori. Queste animazioni aiutano a esplicitare concetti complessi e visualizzare fenomeni fisici.

Certo la qualità richiesta per i contenuti immessi su YouTube cresce con il passare del tempo, ma per avere successo non è necessario che i video abbiano animazioni straordinarie. Come riportato da Henry Reich, alle persone piacciono maggiormente i suoi disegni stilizzati piuttosto che mirabolanti animazioni e questo perché sembrano fatti realmente da lui. L'autenticità è un valore da cui non si può prescindere su YouTube, una piattaforma in cui il rapporto con gli spettatori è più personale, rispetto ai media tradizionali.

7.6 La domanda

In questa tesi oltre ai contenuti video veri e propri sono stati esaminati anche gli strumenti ad essi corollari, quali l'anteprima e il titolo.

È stata riscontrata una preferenza del pubblico per un'anteprima di tipo evocativo, in cui l'immagine non rappresenta fedelmente il contenuto ma ne evoca l'argomento trattato. Per il titolo invece è preferito quando è di tipo didascalico e fra la forma di frase diretta e frase interrogativa il pubblico declina per la forma diretta.

Non è trascurabile però il caso di Vsauce in cui il 47% dei video presentano una domanda nel titolo. Michael Stevens, l'autore del canale, usa infatti la domanda, a volte propria, altre volte fornita dal pubblico, come un escamotage per affrontare un argomento più vasto, sfruttando la curiosità degli spettatori.

7.7 Le relazioni

YouTube è una piattaforma partecipativa e per creare un canale che raggiunga una certa popolarità è necessario che l'autore sappia instaurare una relazione autentica con lo spettatore. Questo infatti, non solo interagisce tramite commenti, il rating e le condivisioni ma desidera instaurare un vero e proprio colloquio, uno scambio diretto con lo youtuber. Lo spettatore è il centro dell'attenzione ed è importante inserire dei momenti nel video in cui si riferiscono le informazioni contenute all'esperienza dell'utente.

Il senso della community è molto sviluppato anche fra gli youtuber, è importante infatti creare una cerchia di validazione intorno al proprio lavoro.

Appendice A

Materiale integrale dell'intervista

Riportiamo qua l'intervista integrale a Henry Reich, l'autore del canale MinutePhysics, effettuata in data 28 aprile 2015 tramite e-mail.

Personal data

Can you please leave some information about yourself (age, education, job...)?

My name is Henry Reich, I'm 27, and I make YouTube videos for a living. My two main channels are "MinutePhysics" and "MinuteEarth", though there are various minor other ones that have silly things on them like me jumping into frozen lakes. I majored in math and physics at Grinnell College in Iowa and have a masters in theoretical physics from the Perimeter Scholars International program at the Perimeter Institute for Theoretical Physics in Waterloo, Ontario. I've always been interested in writing and music and filmmaking, though.

How did you start your adventure in creating the MinutePhysics channel?

Actually, in mid 2010 I saw some whiteboard sketch videos by RSAanimate and thought: hey! Maybe I can combine my interests in science and filmmaking, so I tried it out for myself and made the first MinutePhysics video, "What is Gravity?". I wanted to share a lot of the cool and amazing things we can understand about the universe with other people, though at first I didn't really know what to do with the video. It sat on my hard drive (and on a sad little personal YouTube channel)

for months until I started working with Brandon Laatsch and Freddie Wong, the guys behind the channel Freddiew. That's where I learned a ton about YouTube and decided to try to make MinutePhysics videos regularly.

Public

Who is your target audience? At who/what kind of person (age, studies, interests) do you think while you are creating a video?

We don't have a target audience. Well, to be specific, our target audience is everyone who has the remotest interest in science. My favorite rubric for success is when both 10-year-olds and Nobel laureates enjoy the video! And if not Nobel laureates (since there aren't Nobel prizes in many fields, including ecology and geology), then the goal is for the video to be enjoyable for both 10-year-olds and the people who did the work we're talking about. As for audience makeup, YouTube does report some demographics but they've changed the way they report so much over the years I don't know what to trust and I don't want to mislead you. I do believe that their country statistics are the most accurate, and on both MinuteEarth and MinutePhysics the country breakdown is roughly 40% US, 7% UK, 7% Canada, 4% Australia, 3% Germany, 2% India, then 1% Netherlands Brazil Sweden Philippines Singapore France Mexico Norway Denmark Malaysia etc . . .

Do you have any feedback from your audience about your work and your channel?

I regularly receive emails and tweets and YouTube and Facebook messages from middle-schoolers, high-schoolers, and college students saying things like they fell in love with physics because of MinutePhysics and then applied to MIT and got in and now they're going to major in physics, etc etc. And it's not just MinutePhysics: all of the wonderful, honest, delightful science content online gets all manner of people excited about science and inspires students to study science.

Success

Why science videos, like yours, have so much success on YouTube?

I've always been happily surprised that so many people are interested in science! I mean, in retrospect it's easy to say that obviously lots of people like science and space and physics and since there wasn't much science content on YouTube at the time I started it was "inevitable"... but if I'm honest I have to say I'm always delighted when people keep on watching the videos (both MinutePhysics and MinuteEarth).

What are in your opinion the best strategies, the ones that you use, to gain success in producing science video?

My basic metric for success is "do I like the video?" That's really the reason I make videos: I want to make things that I think are good and worth sharing with the world! My highest metric of success is for everyone ranging from six-year-olds to nobel laureates to enjoy my videos. Video views matter to some extent, but I think they reflect more on the choice of title, thumbnail, and subject matter rather than the actual quality of the video. My goal is to make awesome videos about things that interest me.

Communication Strategies

What are the strategies that you feel are successful in order to make contents arrive at your audience?

This is a very tough and odd question: to make good content, you have to have a sense yourself of what is "good" and what is "interesting". There's a line from the film "Jiro Dreams of Sushi" where the sushi master Jiro says something like "If your sense of taste is lower than that of the customers, how will you impress them?" and this applies also to writing and video (and probably every other creative profession, too). You need to develop a very strong and subtle sense of taste for what is good, what is bad, and why, so that you can look at your own work with a critical eye and make it better, even when other people might look at

it and think it's fine. I'm sure you could list lots of reasons why people like to watch my videos (they help people understand things they never before understood, they have humor, they aren't too serious or pompous, they're cute, they're fast-paced, they're clear, etc), but ultimately all of those attributes are symptoms of me trying to make something I think is good.

What are the points that make the difference between a good science video and a bad one on YouTube?

There are a million ways to make good content, and a billion ways to make bad content, and no one thing will be the difference between good and bad videos. I do think that good videos stay true to the science they are trying to communicate, they have very clear and amazing explanations or analogies, they're fun to watch, are exciting or have an "aha" moment, they're the sort of thing that you want to share, to go and tell all of your friends about! But again, I think these things are symptoms of videos made by people with good taste, and in particular with science, having good taste means being able to step out of your own shoes (and brain) and imagine what it is like to watch a video knowing nothing about the subject. It's hard, because in order to create a good video you have to know a TON about the subject, but in order to make that video better you have to forget everything you know and watch it blind.

Process

Are you by your self in producing the videos for MinutePhysics or do you interact with other people?

MinutePhysics is typically a solo job (save for the music by Nathaniel Schroeder), so I guess since I'm trained as a physicist it's just self-interaction. Occasionally I'll have a physicist friend fact-check the videos, but not always. And occasionally I'll collaborate with an active scientist like Neil Turok or Max Tegmark or Sean Carroll, but that's the exception, not the norm.

Do you have a process that you follow in order to create a video for your channel?

My last video (about Angular Momentum) is quite typical for MinutePhysics: I start by getting excited about some topic, or some new way of sharing/explaining an idea, and do some research (in this case just a few back-of-the-envelope calculations), write a script, record the narration, edit the audio, come up with a storyboard, take timelapse images of drawing the pictures, edit the pictures together with the narration, and in this case add some visual effects. Then it's just come up with a title, thumbnail, and post the video.

How do you feel about collaborations within your video?

I've collaborated with many YouTube creators over the years, whether explicitly or not (I have a core group of friends who all trade draft videos back and forth for feedback prior to publishing), including Michael Stevens of Vsauce, Destin from SmarterEveryDay, Derek of Veritasium, Grey of CGPGrey, Brady Haran from Numberphile/SixtySymbols, Vi Hart, Hank and John Green, Emily Graslie, etc. And for a year MinutePhysics was supported financially by the Perimeter Institute, though they had little to do with the content of the videos.

Did you change your way of doing video during the years? What you have learned that does work and what doesn't for you?

Things have changed, for sure, but partly that's just getting more experienced, developing higher standards, etc. The one thing I have learned is that honesty and authenticity are important: people like stick figure drawings more than fancy graphics because the stick figure drawings feel like they were made by me, a real person, while fancy graphics don't (even if they were made by me).

Contents

How do you choose your topics? Do you keep on actuality, your personal interests or audience requests?

Whatever's most exciting to me (or us, in the case of MinuteEarth) at the moment! And often I'll get asked questions by family or friends or viewers and that'll get me thinking about something or another and it'll end up as a video.

There are some rules that you follow when you are going to select a topic for your video? Do you have a scheme?

We like to make videos about established, well-understood science, and unfortunately that doesn't mean science at the forefront. One study isn't enough to "prove" or "discover" something: only when other studies agree with the results can we say with more confidence "we now think this is true". And those are the kind of topics I want to help people understand, not unconfirmed (or single-study) results.

Future of scientific education

What do you think about the present and the future of scientific online education, like MOOCs (Massive Open Online Courses) or Khan Academy?

MOOCs have largely failed. Khan Academy and YouTube videos are essentially textbooks transcribed into a new medium, so nothing new. Things like Minerva are great, and are where the future lies. MOOCs need to make content native to the internet rather than try to take the existing university system and mash it into the internet. For example, in the early 1900s when film was a new medium, people filmed stage plays. Which is an inferior experience to seeing a stage play live. Then filmmakers realized that film was different from theater, that you could tell stories in a different way by moving the camera, cutting between different shots and different scenes and different times. And thus film became its own medium, telling stories in new ways rather than trying to make theater work on film. That's where MOOCs are right now: trying to make theater work on film (ie trying to make traditional university courses work on the internet).

Do you think that this new science video contents, like yours, could be useful in order to improve the process of learning?

They're basically just fancy video textbooks. People can watch them to gain information or ideas the same way that they do when reading, but learning must involve an engagement with the material, a discussion of it, an ownership, not just passive consumption. The same as has been true of textbook learning for centuries. You can read a textbook to get the foundational information of a subject, but you must also practice applying it, solving problems, arguing about it, and so forth to really understand the material.

Future of Science Communication

What do you think about the future of science communication? Will online videos replace traditional broadcasting?

I think today's youth are consuming far more social media and other on-line content than TV or print magazines. . . so regardless of what happens with videos like mine, magazines and tv had better get their act together. YouTube is a different medium, though, and it thus far has tended to be much shorter form and also more honest and personal than most magazines and tv shows. I don't want to make any predictions about particular technologies (other than that they will all be delivered/consumed on the internet), but rather I'd like to say that I DO think there's space for science content online in written word, long form video, short form video, audio/podcast, blogs, etc all to coexist. These forms all serve different storytelling purposes, and different communicators are better at communicating in different media.

Bibliografia

- Anders Brodersen, Salvatore Scellato, and Mirjam Wattenhofer. Youtube around the world: geographic popularity of videos. In *Proceedings of the 21st international conference on World Wide Web*, 2012.
- Gloria Chatzopoulou, Chen Sheng, and Michalis Faloutsos. A first step towards understanding popularity in youtube. In *NFOCOM IEEE Conference on Computer Communications Workshops , 2010*, 2010.
- Flavio Figueiredo and Jussara M. Almeida. Does content determine information popularity in social media? a case study of youtube videos' content and their popularity. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2014.
- Joshua Green and Jean Burgess. *YouTube: Online video and partecipatory culture*. Cambridge: Polity Press, 2009.
- Richard Mayer. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press, 2005.
- Klaus Minol, Gerd Spelsberg, Elisabeth Schulte, and Nicholas Morris. Portals, blogs and co.: the role of the internet as a medium of science communication. *Biotechnology Journal*, 2007.
- Philip Moriarty. Perform or perish? guilty confessions of a youtube physicist. PhysicsFocus, 2013.
- Derek Muller. *Designing effective multimedia for physics education*. PhD thesis, School of physics - University od Sidney, 2008.

- Derek Muller, J. Bewes, M. D. Sharma, and P. Reimann. Saying the wrong thing: improving learning with multimedia by including misconceptions. *Journal of computer assisted learning*, 2008a.
- Derek Muller, Kester J. Lee, and Manjula D. Sharma. Coherence or interest: Which is most important in online multimedia learning? *Australasian Journal of Educational Technology*, 2008b.
- Stephen M. Smith and David R. Shaffer. Speed of speech persuasion: Evidence for multiple effects. In *Personality and Social Psychology Bulletin* 21, 1995.
- Anjana Susarla, Jeong-Ha Oh, and Yong Tan. Social networks and the diffusion of user-generated content: Evidence from youtube. *Information Systems Research*, 2008.
- Simon Usborne. How to explain absolutely anything: Academics pick apart mysteries of the cosmos on youtube. Independent, 2013.
- Dustin J. Welbourn and Will J. Grant. Science communication on youtube: Factors that affect channel and video popularity. *Public Understanding of Science*, 2015.
- Dustin J. Welbourne and Will J. Grant. So you wanna be a youtube star? here's some tips. Social Science Space, 2015.
- YouTubeCreators. Changes to related and recommended videos. YouTubeCreators, 2012.