



MaCSIS

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Centro Interuniversitario MaCSIS

MaCSIS Working Paper Series

**COMUNICARE E APPRENDERE CON L'ARTE VISIVA
LA TEORIA DELLA SIMULAZIONE INCARNATA E LA
DIVULGAZIONE SCIENTIFICA ATTRAVERSO I
DOCUMENTARI**

Marianna Franchino

Working Paper n.4/2021

Università degli Studi Milano-Bicocca

Dipartimento di Sociologia e Ricerca Sociale



MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

E DELL'INNOVAZIONE SOSTENIBILE

COMUNICARE E APPRENDERE CON L'ARTE VISIVA

La teoria della simulazione incarnata

e la divulgazione scientifica attraverso i documentari

Marianna Franchino

Relatore: Raffaele Cardone

A.A. 2020/2021

Indice

Introduzione.....	1
1 Premessa: cervello e neuroscienze.....	2
1.1 Le neuroscienze cognitive e le tecniche di brain imaging.....	2
2 Cinema e neuroscienze.....	6
2.1 Il modello di percezione della simulazione incarnata.....	6
2.2 Perché ci piace guardare i film?	10
3 Cinema e divulgazione scientifica.....	14
3.1 La teoria della simulazione incarnata nei documentari scientifici.....	14
4 Conclusioni	20
Bibliografia	21
Sitografia	21

Introduzione

La divulgazione scientifica può trovare spazio in diverse forme di comunicazione, dai paper, agli interventi in radio o tv, fino agli eventi dedicati e ai documentari. Ogni mezzo comunicativo ha le proprie specificità e potenzialità, in funzione anche del pubblico a cui sono rivolti, degli obiettivi e delle tematiche. Il ruolo delle immagini, in movimento e non, è sicuramente rilevante nel processo divulgativo della scienza, che spesso necessita di immagini reali, o anche grafici e schemi, per facilitare la descrizione e la comunicazione di temi specifici. Per questo motivo, si è deciso di approfondire il tema della divulgazione della scienza tramite l'esperienza dei documentari al fine di valutarne efficacia e opportunità di comunicazione e apprendimento.

Per farlo sono state utilizzate le recenti scoperte neuroscientifiche e si sono avanzate ipotesi di correlazione tra le teorie ad oggi pensate in ambito cinematografico e l'esperienza documentaristica. Nello specifico, si è fatto riferimento alla teoria della simulazione incarnata e alla sua applicazione nel cinema principalmente proposta da Gallese, neuroscienziato, e Guerra, teorico di cinema. La teoria si basa sulla recente scoperta dei neuroni specchio e ipotizza un modello di cognizione e di percezione della realtà basata sul sistema cervello-corpo-mondo, valorizzando quindi l'esperienza corporea di un individuo nel processo di comprensione della realtà. In base a queste considerazioni, è stata condotta un'analisi su diverse tipologie documentari, con una struttura stilistica differente e un diverso grado di immedesimazione nello spettatore. Ipotizzando di applicare la teoria della simulazione incarnata, sono state elaborate alcune ipotesi in merito al processo di coinvolgimento e apprendimento che avviene durante la visione documentaristica.

1 Premessa: cervello e neuroscienze

Il cervello è l'organo più complesso che abbiamo, costituito da 100 miliardi di neuroni, è dinamico in termini di attività neuronali, estremamente malleabile e plastico. La conoscenza del cervello che abbiamo oggi è ancora molto limitata, ma sappiamo che è costituito dai neuroni, che formano una rete di interconnessioni molto complessa. Oltre allo studio anatomico del cervello, ciò che è motivo di fascino è poi lo studio del suo funzionamento, cioè il nostro modo di pensare e comprendere. Nel cervello ci sono aree che si occupano di gestire le informazioni sensoriali (come vista, udito, tatto), altre di elaborarle o di svolgere funzioni più complesse legate alle emozioni, alla memoria o al ragionamento. Questi sono gli aspetti su cui si concentrano le ricerche neuroscientifiche: la comprensione del funzionamento del cervello, la formulazione del pensiero e la relazione che abbiamo con noi stessi e il mondo che ci circonda (Schön, 2018).

1.1 Le neuroscienze cognitive e le tecniche di brain imaging

È con lo sviluppo di nuove tecniche di indagine dell'attività funzionale del cervello umano, che a partire dagli anni '80 circa, si è sviluppata la branca delle neuroscienze cognitive che studia le attività neuronali del cervello da un punto di vista chimico e fisico. Delle neuroscienze, che applicano un approccio multidisciplinare di studio del sistema nervoso, quelle cognitive indagano il funzionamento del cervello alla base dei processi mentali cognitivi dell'uomo, quali la percezione, la memoria, la comprensione, l'intuizione e il ragionamento (McClelland, 2001).

Le tecniche di *brain imaging*, o neuroimaging, hanno permesso grandi passi avanti nello studio del cervello e nella costruzione di modelli di attività neurale, elaborati analizzando le connessioni eccitatorie e inibitorie dei neuroni e ricostruendo una mappa del funzionamento del cervello durante i processi cognitivi (McClelland, 2001). Queste tecniche non invasive permettono di mappare in maniera diretta o indiretta il funzionamento e la struttura del cervello sulla base delle interazioni che intercorrono tra il tessuto cerebrale e varie forme di energia, come per esempio le radiazioni elettromagnetiche o di particelle (Lenartowicz&Poldrack, 2017). Tra queste, la Risonanza magnetica funzionale fMRI che unisce le tecniche di imaging e risonanza magnetica, permette di individuare la correlazione tra l'attività aumentata di una certa regione cerebrale con una specifica funzione, senza tuttavia stabilire una relazione di causa-effetto. L'fMRI, che è abitualmente usata in ambito medico per indagini diagnostiche, misura in maniera indiretta l'attività dei neuroni attraverso la variazione del contenuto di ossigeno del flusso ematico locale (risposta emodinamica). La variazione del flusso di ossigeno, definita attraverso il segnale BOLD¹ e usata come mezzo di contrasto endogeno, è indice di un'attività metabolica localizzata dei neuroni, e quindi di una richiesta superiore alle usuali attività di sangue, ossigeno e nutrienti in risposta a un compito da svolgere. Questa tecnica ha una risoluzione spaziale di pochi millimetri e una risoluzione temporale di qualche secondo (Gallese&Guerra, 2015).

Un'altra tecnica fondamentale utilizzata dalle neuroscienze cognitive e applicata negli esperimenti alla base della teoria descritta nei prossimi capitoli, è quella dell'EEG. L'elettroencefalografia ad alta densità registra l'attività elettrica dei neuroni e, più nello specifico, l'oscillazione delle onde elettriche a varie frequenze prodotte dalla loro attività. In questo caso si ha un'ottima risoluzione temporale, ma una scarsa risoluzione spaziale per cui è necessario utilizzare complessi algoritmi per elaborare il dato, perdendo di attendibilità. Funziona in maniera analoga la MEG, magnetoencefalografia, che è però caratterizzata da una risoluzione temporale di pochi millisecondi, cioè con un ordine di grandezza quasi pari a quello di registrazione dei singoli

¹ Blood Oxygenation Level Dependent: è la differenza tra livelli locali di emoglobina ossigenata e deossigenata.

neuroni e che consente quindi un'informazione ancora più dettagliata (Gallese&Guerra, 2015) (Schön et al., 2018). Questi metodi di indagine, soprattutto quelli più avanzati che consentono la registrazione dei singoli neuroni (applicati principalmente nello studio del cervello dei macachi), permettono di fare delle ipotesi sui nessi causali tra azioni e funzioni delle aree cerebrali. Nello specifico, l'indicatore che viene misurato è la differenza di potenziale tra due elettrodi posizionati fisicamente sulla testa del paziente (esempio naso e scalpo). In questo modo si individuano dei potenziali evento-relati, in inglese ERP², che associano l'attività elettrica all'apparizione di uno stimolo (Schön et al., 2018). Di base tutte le attività neuronali generano un segnale elettrico, un EEG di fondo del cervello, il cui andamento può essere studiato per indagare picchi e variazioni e determinare la relazione con i vari stimoli a cui è stato sottoposto il cervello (Figura 1).

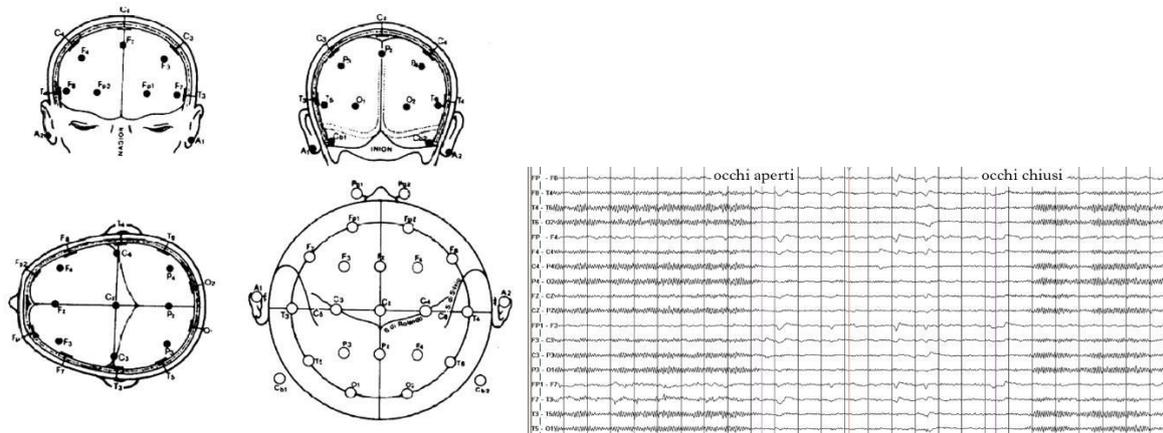


Figura 1: Elettroencefalogramma (immagine dal web)

Le tecniche di indagine hanno dato un contributo fondamentale nello studio del cervello sia in termini di ricerca neuroscientifica sia per la studio di alcune patologie, attraverso la loro applicazione sul cervello di animali, come i macachi, oppure su pazienti che hanno subito lesioni cerebrali localizzate. È poi fondamentale l'interpretazione dei risultati che ne derivano e il loro rapporto con le teorie di riferimento. Infatti, alcune aree di studio neuroscientifiche sono tuttora influenzate dalle teorie del cognitivismo classico e della psicologia evoluzionistica, le cui assunzioni risultano però sorpassate dagli esiti delle ricerche e dei metodi di indagine più recenti (Gallese, 2013). La scienza cognitiva classica dà una visione solipsistica della mente, che si focalizza esclusivamente sullo studio della mente del singolo individuo per comprenderne il funzionamento e secondo cui azioni, sensazioni ed emozioni dell'uomo acquistano un senso solo se espressi tramite il linguaggio (Gallese&Guerra, 2015). Un altro aspetto fondamentale del cognitivismo classico è il rapporto tra azione, percezione e cognizione, definito in maniera critica come “modello sandwich” (Hurley, 2001):

² Event related potentials.

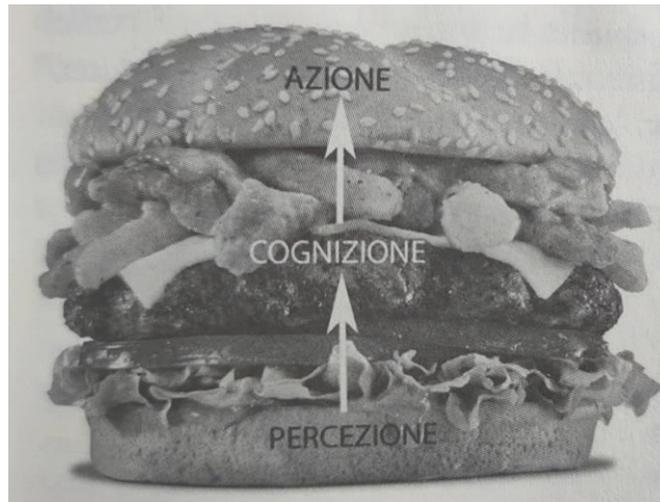


Figura 2: Modello del sandwich che rappresenta il rapporto tra percezione, azione e cognizione secondo il cognitivismo classico (Gallese&Guerra, 2015).

Secondo questo modello ci sarebbe una distinzione netta tra azione e percezione, che si trovano alle estremità del sandwich, oltre a un evidente monodirezionalità del processo dalla percezione all'azione in posizione subordinata. In parole più semplici, il modello descrive una dipendenza delle azioni rispetto al processo cognitivo in cui operano delle aree associative che cercano di dare un'interpretazione del mondo, ma non valuta invece l'importanza di tutte quelle informazioni che provengono dalle aree sensoriali, per esempio visive e acustiche. Il cognitivismo classico non riconosce l'importanza della dimensione esperienziale del corpo e del legame corpo-cervello, relegando un ruolo fondamentale al linguaggio per spiegare il funzionamento di sé e del nostro rapporto con il mondo reale (Gallese&Guerra, 2015).

Altra teoria classica di riferimento che ha caratterizzato i primi studi neuroscientifici, è quella della psicologia evolucionistica che fornisce una visione "parcellizzata" del cervello: la mente umana è divisa in moduli cognitivi con una determinata funzione cognitiva o mentale, selezionati nel corso dell'evoluzione per migliori capacità adattive (Gallese&Guerra, 2015). Questo tipo di visione della struttura e del funzionamento del cervello è ben espresso dalla metafora del coltellino svizzero, un unico strumento dotato di molteplici singole funzionalità, come cavatappi, lame, forbici etc. (Figura 3).

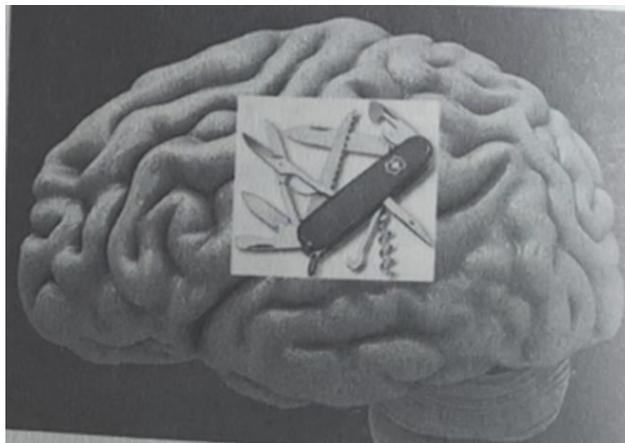


Figura 3: Metafora del coltello dell'Esercito Svizzero (Gallese&Guerra, 2015).

Questo tipo di approccio non è più molto riconosciuto e, in contrasto al coltellino svizzero, viene proposta la metafora della mano in quanto unico strumento multiuso con cui è possibile toccare, picchiare, spingere e tirare, o svolgere azioni più complesse come quella di una danza con movimenti articolati che riescono a fornire al tempo stesso più di una emozione (Lescienze, 2012). Le teorie più recenti si allontanano quindi da questa visione dicotomica del cervello, concentrata esclusivamente sullo studio della mente di per sé per comprendere le funzioni cognitive e mentali come afferma il cognitivismo classico, proponendo una visione evuzionistica differente del nostro sistema cognitivo che restituisce valore anche alla corporeità e al rapporto corpo-cervello-mondo.

2 Cinema e neuroscienze

2.1 Il modello di percezione della simulazione incarnata

Il ruolo del corpo nelle elaborazioni mentali e del pensiero è stato suggerito per la prima volta in alcuni studi degli anni '70, riconoscendo nell'esperienza corporea una funzione significativa all'interno del sistema cognitivo e andando oltre il solo simbolismo astratto del linguaggio. *Embodiment* è il termine che si è iniziato a usare per descrivere questa valorizzazione del corpo in quanto mediatore nelle rappresentazioni mentali del mondo in cui viviamo (Bergen, 2012). A supporto di questa ipotesi è stata proposta una teoria, legata alla scoperta dei neuroni specchio, che ne descrive il meccanismo neuroscientifico: la simulazione incarnata o *embodied simulation*. Ciò che è innovativo è che viene riconosciuta una capacità di simulazione dei processi della realtà nel nostro corpo, capace di spiegare sia il controllo motorio sia la comprensione del mondo esterno (Gallese&Guerra, 2015).

La teoria della simulazione incarnata è descritta dal Prof. Gallese, esperto in neuroscienze cognitive, nonché tra gli scopritori dei neuroni specchio, come “un meccanismo funzionale di base del cervello, rilevante per la cognizione sociale, e non esclusivamente limitato al dominio dell'azione, ma esteso anche ad altri aspetti dell'intersoggettività³”. In altre parole, non è altro che un modello di percezione della realtà, fondato sul legame di interdipendenza cervello-corpo-mondo per spiegare la consapevolezza preriflessiva che abbiamo di noi e degli altri (Gallese&Guerra, 2015). In questo senso il corpo non è semplicemente materia oggetto degli studi fisiologici, ma assume importanza anche in ambito cognitivo in quanto può essere inteso come esperienza che facciamo di noi stessi, degli altri e di ciò che ci circonda.

Da un punto di vista neurobiologico, la teoria è basata sul funzionamento dei neuroni specchio e del meccanismo di rispecchiamento che ne deriva (Gallese&Cuccio, 2014). La scoperta di questi neuroni, avvenuta all'inizio degli anni '90 nel cervello dei macachi e in seguito nell'uomo con i neuroni di rispecchiamento, ha permesso di derivare la soggettività dall'intersoggettività a livello sub-personale, cioè neurobiologico: si spiega come viene costituito il senso del sé con la propria corporeità e con la possibilità di agire e interagire con gli altri a partire dal funzionamento neuronale che ne sta alla base. È una forma di intersoggettività fondata empiricamente e sulla risonanza nel proprio corpo di comportamenti sensori-motori. Si parla cioè di intercorporeità, riconosciuta come principale forma di conoscenza che abbiamo degli altri.

Secondo questa nuova visione si può quindi parlare di “cognizione motoria” per esprimere l'importanza dei comportamenti e dei corpi nel processo di comprensione del mondo ed elaborazione dei pensieri, oltre alla dimensione di intersoggettività sulla base delle azioni, emozioni e sensazioni altrui.

La simulazione incarnata è un meccanismo complesso, in cui intervengono molteplici fattori che integrati tra loro contribuiscono all'elaborazione cognitiva. Nello specifico, si può dire che la comprensione di noi stessi e del comportamento altrui avviene grazie alla creazione di uno spazio definito come “sistema della molteplicità condivisa”, suddiviso in tre livelli (Gallese&Guerra, 2015):

- Livello fenomenologico: attraverso la condivisione di un formato rappresentazionale della realtà è possibile comprendere il comportamento altrui, e quindi azioni, emozioni e sensazioni. Si parla in questo caso anche di livello empatico;

³ Capacità di due o più persone di condividere stati soggettivi.

- Livello funzionale: la costruzione dei cosiddetti modelli di relazione, modelli di sé e degli altri attraverso la modalità “come-se”, cioè la comprensione del mondo sia quando l’esperienza è vissuta in prima persona, sia quando è vissuta dagli altri;
- Livello sub-personale: si riferisce all’attività dei circuiti neurali, come i neuroni specchio, i neuroni che mappano lo spazio peri-personale o quelli delle sensazioni tattili o delle emozioni.

È necessario specificare che è l’atto motorio che sta alla base del funzionamento dei neuroni specchio e della spiegazione della simulazione incarnata. Per comprendere meglio questa teoria, è importante fare una premessa sul modello del cervello dei macachi (su cui si basano gli studi di *brain imaging*) che abbiamo attualmente e la localizzazione delle aree destinate al controllo motorio (Figura 4): troviamo l’area motoria primaria nella cosiddetta area 4 di Broadmann, collocata nella parte posteriore del lobo frontale, mentre davanti ad essa, si trova l’area premotoria o area 6 di Broadmann. Quest’ultima è stata aggiornata con gli studi neuroscientifici più recenti e si ha al momento un’area suddivisa a sua volta in molte piccole unità con specifiche proprietà, distinte da un punto di vista citoarchitettonico⁴ e soprattutto per le loro connessioni. Un importante risultato è stato senza ombra di dubbio quello di riconoscere che i neuroni motori si attivano nel caso di “atti motori”, cioè di movimenti caratterizzati da uno scopo o finalità. Riconoscere degli atti motori, e non solo semplici movimenti, è un primo passo per lo studio del sistema motorio in termini cognitivi.

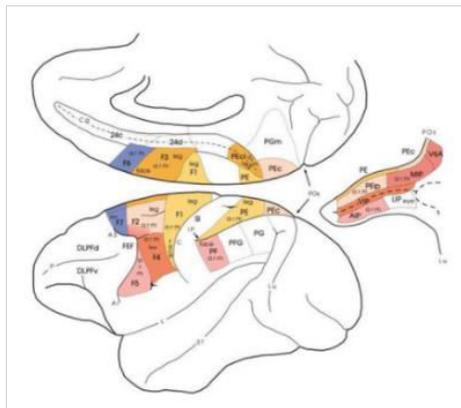


Figura 4: Mappa area motoria del cervello dei macachi: area 4, corteccia motoria primaria F1; area 6, distinta in tre regioni principali tra cui regionale ventrale F4, F5 (Università di Bologna).

I neuroni specchio, individuati prima nelle cortecce premotorie e parietali dei macachi e successivamente anche nel cervello umano, si attivano e rilasciano una scarica elettrica individuabile attraverso le tecniche di *brain imaging* in corrispondenza della realizzazione di un atto motorio oppure, cosa più importante, nella semplice osservazione di un’azione altrui. Oltre ai neuroni specchio che sono principalmente legati alle azioni del sistema motorio, altri gruppi di neuroni si attivano in maniera analoga quando sottoposti a un determinato stimolo. Si parla in generale di meccanismo di rispecchiamento (*mirror mechanism*) per descrivere il meccanismo di attivazione di gruppi di neuroni quando sottoposti ad azioni, emozioni e sensazioni eseguiti in prima persona oppure osservati essere eseguiti da altri (Gallese&Guerra, 2015).

Il meccanismo di rispecchiamento quindi non si limita solamente all’atto motorio, ma anche ad altri aspetti che ci mettono in relazione con gli altri come le emozioni e le sensazioni che

⁴ Composizione cellulare dei tessuti.

riconosciamo in noi stessi e nel mondo esterno. Il riconoscimento delle emozioni avviene peraltro anche con altri meccanismi, come ad esempio la mimica facciale, per cui osservando l'espressione su un volto si attivano i muscoli in maniera analoga e proporzionale all'intensità dell'empatia che si è generata (Gallese&Guerra, 2015). Anche i movimenti oculari e l'azione di guardare mettono in moto i neuroni specchio che pongono l'attenzione su un determinato oggetto o azione del mondo esterno, seguito con lo "sguardo" condividendone l'attenzione con gli altri. A questo si aggiunge l'aspetto sonoro che incrementa la simulazione o *embodiment* dell'azione che si sta guardando, poiché è riconosciuto come uno degli elementi che caratterizza l'azione stessa nella realtà. Tutti questi elementi determinano l'attivazione di neuroni specchio perché concorrono a darci una visione d'insieme dell'azione in oggetto.

La costruzione della realtà avviene quindi attraverso una molteplicità di fattori, quali sensazioni tattili, visive e acustiche, che contribuiscono a dare una visione d'insieme della realtà. Questi aspetti sono riscontrabili però anche nel mondo cinematografico, più in generale nelle immagini in movimento e nelle realtà virtuali di cui si parla in maniera più approfondita nei prossimi paragrafi. Per fare un esempio di questi elementi che abbiamo descritto e che concorrono a comprendere la realtà fisica o quella che è proiettata su uno schermo, basta pensare a quando si guarda il viso affaticato di una persona, contemporaneamente si sente il suono dei passi sul pavimento e si segue con lo sguardo il movimento delle gambe: tutto o anche solo un singolo elemento ci permette di comprendere l'azione della corsa che sta svolgendo il soggetto e in qualche modo immedesimarci nell'azione che sta compiendo.

Legato al tema della simulazione incarnata o cognizione motoria, c'è anche l'empatia, che contribuisce al meccanismo di simulazione dedicandosi esclusivamente alla sola risonanza di emozioni e sensazione dell'altro, senza perdere tuttavia la distinzione tra l'altro e noi.

Alla luce di queste scoperte e della formulazione di questa teoria, gli studi neuroscientifici hanno iniziato a indirizzarsi verso le diverse forme di simulazione incarnata. Una di queste è la definizione dello spazio peri-personale, cioè lo spazio attorno a noi. Rifacendosi agli studi condotti sui macachi, ciò che è stato individuato è la presenza di neuroni nell'area premotoria F4, che si attivano non solo per il controllo di un atto motorio, ma rispondono anche a stimoli sensoriali di tipo tattile, visivo e acustico (figura 5). Ciò significa che nella definizione dello spazio che ci circonda contribuiscono gli stimoli tattili applicati su una nostra parte del corpo, stimoli visivi o acustici di un oggetto che si avvicina per esempio. Lo spazio peri-personale è definito dal nostro cervello attraverso un meccanismo multisensoriale, dove predomina comunque l'azione motoria rispetto agli altri stimoli. Queste proprietà dei neuroni, individuate anche sull'uomo, sono particolarmente evidenti all'interno dello spazio peri-personale che circonda il volto e hanno un risvolto anche quando osserviamo le scene di un film.

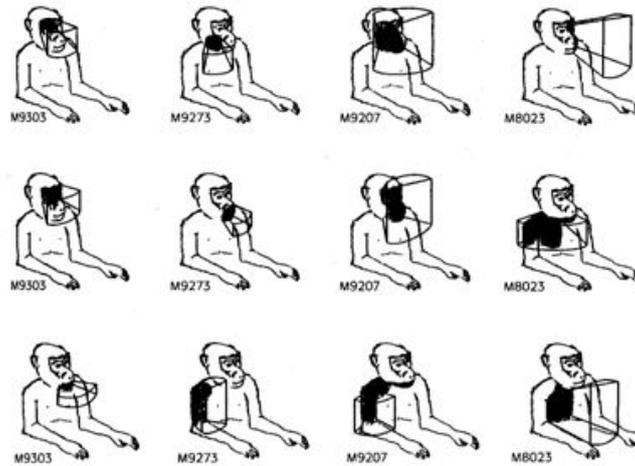


Figura 5: Studi sullo spazio peri-personale nei macachi.

La seconda forma di simulazione incarnata con valore significativo è l'azione di percepire gli oggetti "a portata di mano". In questo caso esistono dei neuroni specifici, definiti "neuroni canonici", situati nell'area premotoria F5 e nell'area parietale posteriore AIP dei macachi. Questi neuroni si attivano quando dobbiamo afferrare oppure solamente osservare degli oggetti. Lo studio della loro attività ha messo in evidenza come il loro ruolo sia anche quello di rappresentare mentalmente gli oggetti da un punto di vista relazionale, cioè di attribuire all'oggetto un senso in funzione della relazione con il soggetto o il fruitore che è parte di essa. L'oggetto "a portata di mano" può essere infatti compreso non come oggetto in sé e per sé, ma in funzione della sua interazione con un'agente potenziale, anche "simulato" nella sua azione, cioè nella valutazione di cosa fare di quell'oggetto.

Gli studi sul cervello hanno mostrato che esiste un'integrazione tra le diverse modalità sensoriali, per cui le aree visive rispondono anche a stimoli tattili e acustici, le aree somato-sensoriali e le aree acustiche rispondono nello stesso tempo a stimoli visivi, così come le aree motorie rispondono anche a stimoli sensoriali. Si può concludere che a livello neurale è dunque necessaria la multimodalità per conoscere il mondo (Gallese&Guerra, 2015).

Questi meccanismi di rispecchiamento e simulazione incarnata appena descritti potrebbe essere validi anche nel caso delle immagini cinematografiche e delle realtà virtuali, così come esposto da Vittorio Gallese e Michele Guerra nel libro "Lo schermo empatico". Secondo la loro tesi, la comprensione delle immagini in movimento e la finzione narrativa nel cinema è spiegabile attraverso il meccanismo di risonanza e cognizione motoria che sperimentiamo nella vita reale.

Uno studio accurato del meccanismo di simulazione incarnata in ambito cinematografico necessita di un approccio integrato, che si rifà ai risultati derivanti dai diversi studi e sperimentazioni. È la proposta di Gallese e Guerra, secondo cui, per comprendere l'esperienza cinematografica da un punto di vista cognitivo, è necessario applicare uno studio multidisciplinare composto dagli studi di *brain imaging*, dall'analisi fenomenologica dei processi percettivi, motori e cognitivi, dallo studio dalla neuropsicologia clinica e da quelli sui singoli neuroni. Si tratta di un approccio per studiare una realtà, quella cinematografica, complessa tanto quella vera. L'obiettivo è indagare le dimensioni biologica e antropologica che definiscono forme di soggettività e intersoggettività sulla base di una descrizione neuroscientifica sub-personale.

2.2 Perché ci piace guardare i film?

“Il cinema è visione del mondo, in tutta la sua composita ampiezza e in tutta la sua affascinante imprevedibilità, visione del mondo che allarga i nostri orizzonti percettivi, cognitivi, immaginativi e che si cala talmente a fondo nel dialogo con il suo tempo e con la storia da restituircene un’interpretazione e una modellazione incredibilmente profonda e completa, che va dal nostro rapporto con la tecnica alla nostra vita sociale, cultura e politica. Abbandonarsi al piacere del cinema significa lasciarsi ogni volta sorprendere da quel potere così reale di trasportarci in una dimensione altra, virtuale, dove ritroviamo costantemente il senso della dimensione reale da cui siamo partiti.”

(Gallese&Guerra 2015)

La capacità di un film di far immedesimare uno spettatore nei personaggi e nella realtà narrativa cinematografica è fortemente influenzata dalle tecniche di ripresa e riproduzione filmica, quali i movimenti veloci di macchina, i primi piani, le inquadrature, il taglio e montaggio delle scene nonché l’uso di soluzioni sonore che contribuiscono a dare una visione completa della scena. I movimenti della macchina da presa, e più in generale la tecnologia alla base della riproduzione video e cinematografica, hanno un ruolo importante nel fenomeno di *embodiment*. Con il solo uso dello stimolo visivo di azioni e movimenti si attivano una molteplicità di sensi che fanno entrare lo spettatore in una nuova dimensione esperienziale. Il cinema è quindi una forma d’arte con un alto potere di coinvolgimento, soprattutto a livello emozionale. Le sensazioni generate dai film si possono osservare anche in maniera visibile sugli spettatori e ne è un esempio eclatante la reazione di spavento avuta dagli spettatori che videro il film *L’arrivée d’un train en gare à La Ciotat*, il primo dei fratelli Lumière, che riproduceva l’arrivo di un treno in stazione.

Il coinvolgimento nell’esperienza cinematografica è studiato da diversi punti di vista, tra questi è stato sollevato il tema della coscienza dello spettatore e del suo rapporto con la realtà di finzione. In tanti hanno cercato di spiegare questo fenomeno e diversi sono i punti di vista espressi, tanto che si è coniato il termine “mind-movie problem” ad indicare il “problema di come spiegare il fatto che un’immagine bidimensionale che si muove, così come la esperiamo in un tipico lungometraggio, riesca ad arpionare la nostra coscienza in quel modo e con quella forza”. Lo spettatore cinematografico è quindi esso stesso oggetto di studio e non semplice, tanto che per descriverlo Vivian Sobchack, teorica del cinema e dei media, ha coniato il neologismo “cinesthetic subject”, termine che include le tre parole cinema, sinestesia e cenestesia. Vuole indicare rispettivamente la riproduzione del movimento (cinema), la percezione cross-modale (sinestesia) e il senso del sé proveniente da vari organi del corpo (cenestesi) al fine di provare a esprimere la complessità che vive lo spettatore.

Tornando all’aspetto multisensoriale dell’esperienza, David Bordwell, esperto e critico cinematografico americano, avanza un’ulteriore ipotesi sul coinvolgimento dello spettatore con ciò che accade sullo schermo, basata sull’attivazione di processi elementari di basso livello. Ciò per indicare che c’è una risposta agli stimoli sensoriali di tipo primario e che avviene prima della nostra capacità di dare un’interpretazione al significato drammatico di un’immagine. In questo senso, la teoria della simulazione incarnata si può utilizzare per spiegare come ci sia un maggior coinvolgimento con i film, grazie alla natura predittiva della cognizione motoria che permette di anticipare e comprendere il movimento osservato negli altri. Non solo, si attiva anche una

comprensione preriflessiva che mette nuovamente in gioco le sfere di soggettività e intersoggettività (Gallese&Guerra, 2015).

È già stato anticipato come le tecniche di ripresa possano contribuire ad aumentare l'immedesimazione dello spettatore con i personaggi e la struttura narrativa dei film. Nella storia del cinema, in funzione anche del periodo storico culturale e delle potenzialità tecnologiche, sono stati portati avanti diversi esperimenti da un punto di vista stilistico, di ripresa e degli effetti diversi di coinvolgimento che possono generare sullo spettatore. Così negli anni '50 negli Stati Uniti si sperimenta l'uso della soggettiva, l'inquadratura in prima persona che trasmette la soggettiva di un singolo personaggio. Se ne fa un uso estremo nel film *Una donna nel lago* di Robert Montgomery in cui l'intera narrativa è costruita su questo tipo di inquadratura. Questo tipo di approccio probabilmente non determina l'immedesimazione desiderata, perché il corpo diventa quasi immaterialità e lo spettatore non riesce a identificarsi con le sue emozioni.

Ha più successo un altro film dello stesso periodo, *Notorius* di Hitchcock. In questo caso il regista limita la soggettiva e, anzi, ricorre a quella che è definita una falsa soggettiva, che non è altro che un'inquadratura che inizia come soggettiva per poi trasformarsi in un'oggettiva. Celebre è la sequenza che inquadra prima la cima delle scale e arriva in seguito fino al dettaglio delle chiavi. In questo modo Hitchcock riesce a trovare una forma per accrescere la suspense e creare tensione nello spettatore (figura 6).

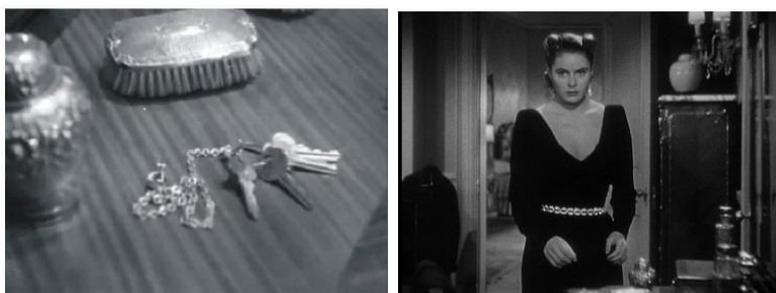


Figura 6: Immagini dal film *Notorius*, Hitchcock (1946).

Le tecniche di ripresa ed il loro utilizzo modulato all'interno della narrazione filmica determinano una forma di dialettica del film, che il regista può sfruttare per incrementare il coinvolgimento dello spettatore. È infatti importante calibrare scene che vengono definite di "eccesso" con altre di "riconoscimento": nelle prime si ha un contatto diretto tra scene e osservatore, che può suscitare anche emozioni e non vi predomina una visione razionale; nelle seconde, si definisce e si comprende lo spazio della finzione narrativa e delle azioni che si susseguono, preparandosi alle scene più emotivamente coinvolgenti. Anche altri fattori esterni contribuiscono a definire lo spazio virtuale del film, che lo spettatore può chiaramente distinguere da quello reale e immedesimarsi, come luoghi, tempi, relazioni tra e con i personaggi, suoni.

Questi elementi, insieme ad altre componenti più tecniche, contribuiscono a definire lo stile del film. Lo stile, che indica il "come" un contenuto venga messo in scena, è spesso influenzato dalle strumentazioni e tecnologie a disposizione del regista. D'altra parte, la scelta di uno stile piuttosto che un altro riflette anche gli elementi culturali che caratterizzano la società in quel determinato momento storico e le aspettative del pubblico.

Tuttavia, l'impronta stilistica di un regista si riconosce maggiormente nei movimenti di macchina di cui abbiamo accennato. È anche uno dei mezzi principali che contribuiscono a creare

interazione tra film e spettatore attraverso l'attivazione del sistema senso motorio di cui si è parlato in precedenza. Il maggior coinvolgimento del pubblico si ha con i movimenti di macchina dinamici e invisibili, cioè dove la macchina da presa non è statica, ma si susseguono diverse scene che costruiscono la storia filmica ma in cui la macchina da presa è in una modalità impercettibile allo spettatore. Quest'ultimo non deve accorgersi del cambio di scena e godere solamente della narrativa filmica che si sta costruendo davanti ai suoi occhi. I movimenti invisibili possono essere superati solo nel momento in cui il regista vuole dare evidenza di una determinata scena, in cui il movimento di macchina è volontariamente percettibile e finalizzato a definire uno spazio emotivo o di riflessione.

A differenza di altre rappresentazioni artistiche come quella teatrale, i movimenti della macchina da presa nei film, hanno la capacità riprodurre il punto di vista degli individui, cioè di esprimere e percepire lo spazio attorno a sé come fa l'uomo, dando l'impressione che non sia un movimento meccanico, ma anzi umano. Un esempio sono i movimenti di macchina circolari, tipici delle scene d'amore, che attraverso dei movimenti di rotazione attorno al soggetto della scena evocano determinate sensazioni ed emozioni. Qui si inserisce nuovamente il concetto di *embodiment* e simulazione incarnata, poiché questi punti di vista attivano la corporeità e la sua capacità di leggere i significati metaforici racchiusi nell'esperienza filmica. Secondo le teorie neuroscientifiche viste in precedenza, la risposta corporea è multimodale e le aree di risposta agli stimoli esterni sono interconnesse: non solo il sistema motorio è collegato agli stimoli sensoriali, anche questi ultimi comunicano tra loro. Quindi per esempio uno stimolo visivo risponde anche agli stimoli uditivi o a quelli somatosensoriali. Questo è particolarmente evidente negli stimoli tattili, per cui si ha un'attivazione sia delle aree somatosensoriali, sia della vista che del sistema motorio. Nonostante, infatti, occupino aree diverse nel nostro cervello, la loro interconnessione, e quindi la capacità multimodale del nostro cervello di interpretare il mondo, fa sì che la vista di un soggetto toccare qualcosa o qualcuno nella realtà o su uno schermo metta in moto sia i neuroni tattili sia quelli motori. Quindi la visione di una carezza, uno schiaffo o anche semplicemente l'inquadratura su una parte del nostro corpo, e in particolare sul volto che è ricco di neuroni, può essere percepita in maniera molto forte dallo spettatore proprio per questo grado di immedesimazione e capacità del nostro cervello di interpretare i diversi stimoli sensoriali a cui è sottoposto. Se poi questi stimoli tattili presentano anche una connotazione affettiva, aumenta l'intensità di immedesimazione e può collegarsi anche all'abilità empatica di chi osserva.

Possono essere diversi gli esempi cinematografici significativi che danno idea di quanto appena spiegato. Tra questi si cita il film *Persona* di Bergman (1966), in cui predominano le immagini sulle parole. Il regista gioca con pochi elementi, luce, ombra e controluce per descrivere i corpi delle protagoniste e il mondo fisico che le circonda dando una riflessione metacinematografica sul rapporto tra realtà e rappresentazione. Le inquadrature sono per lo più primi piani su parti del corpo e soprattutto sui volti con il duplice scopo di favorire forme di inferenza tra spettatore e film e di accrescerne il coinvolgimento empatico ed emotivo. L'inquadratura dei volti e delle mani è una delle forme di simulazione incarnata più potenti, dove il meccanismo di rispecchiamento è particolarmente significativo.



Figura 7: Immagine dal film *Persona*, Bergman (1966)

A completamento dell'esperienza filmica si aggiunge ancora la componente musicale, che contribuisce al meccanismo di immedesimazione dello spettatore durante la visione della realtà rappresentata. La musica è estremamente legata alla sfera emozionale, per cui quando ascoltiamo o suoniamo uno strumento musicale si mette in atto anche un'esperienza corporea che può andare dalla semplice attivazione della sfera attenzionale fino a una risposta fisica forte, come l'*arousal*⁵. Sembra infatti che la musica attivi quelle che sono definite le 5 componenti che caratterizzano un'emozione: componente di valutazione cognitiva, neurofisiologico, motorio, motivazionale, di sensazione soggettiva (Timmers, 2017).

Sono quindi molteplici gli elementi che caratterizzano la visione di un film. Da queste poche considerazioni, che sicuramente meritano approfondimento, si può concludere che è di per sé un'esperienza reale completa e multisensoriale a cui corrisponde l'attivazione del nostro sistema cervello-corpo e della sua capacità immaginativa finalizzata alla comprensione della realtà percepita.

⁵ In neuropsicologia l'*arousal* è una condizione temporanea del sistema nervoso, in risposta ad uno stimolo significativo e di intensità variabile, di un generale stato di eccitazione, caratterizzato da un maggiore stato attentivo-cognitivo di vigilanza e di pronta reazione agli stimoli esterni.

3 Cinema e divulgazione scientifica

3.1 La teoria della simulazione incarnata nei documentari scientifici

In questo capitolo si cerca di trovare corrispondenze tra la teoria della simulazione incarnata e le conoscenze neuroscientifiche, finora espresse, nell'ambito della divulgazione scientifica attraverso la documentaristica. L'obiettivo finale è capire l'efficacia dei documentari scientifici come mezzo comunicativo e educativo, utilizzando le teorie sviluppate in ambito neurocognitivo sulla comprensione di sé e del mondo che ci circonda per indagare nuove forme di apprendimento e coinvolgimento.

Non potendo fare uso di risultati scientifici riconosciuti che attestano l'effettiva validità della teoria della cognizione motoria nella comprensione della scienza comunicata attraverso sistemi audiovisivi, si è deciso di procedere come nella ricerca scientifica avanzando per tentativi e ipotesi.

L'analisi, di tipo sperimentale, si focalizza su documentari diversi per tipologia di approccio narrativo e stilistico, indipendentemente dall'argomento affrontato (anche se predomina il tema naturalistico e ambientale nella scelta) e in cui si ipotizza un'escalation di elementi che possa aumentare il coinvolgimento dello spettatore nella realtà bidimensionale rappresentata:

- i. Documentaristica tradizionale: documentaristica classica, lavori realizzati da esperti o comunità scientifica e destinati al grande pubblico. Parliamo dei grandi documentari della BBC o della National Geographic;
- ii. Documentaristica tradizionale con conduttore/testimonial: si introduce un presentatore con volto noto che fa da voce narrante all'interno del documentario;
- iii. Documentaristica in stile cinematografico: si intreccia l'esperienza documentaristica con un approccio più cinematografico e taglio narrativo. Si prendono come esempio le opere realizzate dal grande regista cinematografico Werner Herzog.

i. Documentaristica classica



Figura 8: Alcune scene di documentari naturalistici di National Geographic e BBC.

Parliamo dei documentari nel senso più classico del termine, prodotti per esempio dalla National Geographic o dalla BBC, in cui è la bellezza delle immagini a catturare lo sguardo dello spettatore. Un documentario è per sua definizione un film di non-fiction destinato a documentare la realtà coniugando entertainment e pedagogia. Nel perseguire in maniera coerente questi obiettivi di formazione, i documentari classici adottano uno stile molto rigoroso e aderente alla realtà in cui non è lasciato spazio a troppe digressioni narrative. La realtà è raccontata attraverso l'uso di immagini di alta qualità, in cui si punta sui colori, sulla spettacolarizzazione dei soggetti e

sull'esaltazione di alcune caratteristiche che visivamente possono catturare l'attenzione di chi guarda. Così nell'ambito naturalistico, immagini calde con colori brillanti e vividi rappresentano la savana, oppure immagini con colori meno sgargianti e più opachi riproducono l'atmosfera di un ambiente polare. Questo aspetto, che è comunque alla base di tutti i documentari scientifici in cui non ci sono personaggi né una narrazione, è comunque predominante nello stile dei documentari classici. Il metodo rigoroso di rappresentazione del reale contempla l'uso di movimenti di camera invisibili e l'accompagnamento di una voce narrante piuttosto neutra in termini di timbro e suono, che evidenzia principalmente l'elemento scientifico e educativo di quella realtà. Il tipo di narrazione è quindi puntuale, denso di informazioni scientifiche e di dati che contestualizzano le immagini. A volte si utilizzano anche escamotage per coinvolgere maggiormente lo spettatore, come l'evidenziare comportamenti e scene di "vita familiare" per descrivere alcuni mondi animali.

La colonna sonora è di solito di tipo orchestrale per enfatizzare il ritmo e la dinamica delle scene. Altrimenti possono venire usati direttamente i suoni della realtà, come per esempio il verso degli animali o rumori di ciò che si sta inquadrando. Voce e musica sono una parte importante nel coinvolgere lo spettatore, danno ritmo, sensazioni e l'atmosfera che si vuole trasmettere: l'uso di percussioni per dare il ritmo della caccia dei predatori nella savana, suoni acuti e dolci per esprimere la gioia dei cuccioli o strumenti a corda per esprimere la sensazione di calma di alcuni paesaggi nordici.

In questo caso lo spettatore è coinvolto nella realtà con un punto di vista prettamente scientifico: è come se prendesse le vesti di uno scienziato che deve scoprire, comprendere quella realtà in cui si è calato. L'immedesimazione in questo caso avviene grazie a una riproduzione molto fedele del reale e di stimoli principalmente visivi.

ii. Documentari con conduttore



Figura 9: David Attenborough in *Life in Colour*, 2021.

In questa categoria di documentari si aggiunge un ulteriore elemento rispetto a quelli tradizionali: uno scienziato o un conduttore all'interno delle scene che fa da voce narrante. Non è più solo una voce fuori campo che rimane distaccata da ciò che vediamo, poiché a questa voce diamo un volto. Dal punto di vista della teoria della simulazione incarnata questo elemento non è da sottovalutare. Se applichiamo infatti l'ipotesi della cognizione motoria, lo stimolo visivo di una persona, per di più a noi nota, che parla o che fa anche solo piccole azioni può mettere in moto il meccanismo di rispecchiamento spiegato nei precedenti capitoli e provocare cioè una reazione a livello corporeo che attiva aree motorie, somato-sensoriali e acustiche senza che lo spettatore ne sia consapevole.

Inoltre, da un punto di vista cinematografico, l'apparizione fisica di un personaggio in una narrazione in cui predominano immagini focalizzate sempre sullo stesso soggetto, aiuta l'alternanza di fasi di "eccesso" e "riconoscenza", cioè di fasi in cui lo spettatore si prepara a comprendere qualcosa con fasi in cui si arriva a una conclusione o a un concetto. Pensiamo a David Attenborough (figura), noto divulgatore scientifico che ha realizzato diversi documentari naturalistici e a temi ambientali con la BBC: Attenborough appare in mezzo a dei pappagalli in una foresta e successivamente in giaccone e berretto in un ambiente freddo e nevoso, quindi vicino a uno stagno. Ogni volta che appare lo spettatore percepisce uno stacco rispetto alle scene precedenti che possono essere la spiegazione di un concetto anticipato o l'introduzione a un nuovo capitolo. In ogni caso catturano sempre l'attenzione di chi guarda, sia per il cambio di scena in sé e per sé sia per l'apparizione di una persona in un ambiente dominato da piante e animali.

Inoltre, le modalità con cui Attenborough appare in scena, dai vestiti alle sue azioni, aiutano la ricostruzione di determinati ambienti e sensazioni, come quando lo si trova vestito in montagna: è più facile l'immedesimazione in quella realtà, perché riusciamo a "rispecchiarci" in quella situazione che magari in parte conosciamo, abbiamo vissuto o immaginiamo, perché c'è un'altra persona che la sta vivendo. E quindi agli stimoli visivi rispondono diversi sensi, si attivano sensazioni e percezioni. La presenza di un personaggio, non necessariamente noto, all'interno di un documentario naturalistico favorisce l'immedesimazione dello spettatore che si ritrova davanti un volto.

iii. Documentari in stile cinematografico

In questa categoria, si è deciso di far rientrare quei documentari che si allontanano dallo stile classico visto in precedenza, contaminandosi con altri stili più cinematografici. Nello specifico sono due i documentari analizzati: *La marcia dei pinguini* di Luc Jacquet, e *Cave of Forgotten Dreams* di Werner Herzog.





Figura 10: *La marcia dei pinguini*, 2005.

Ne *La marcia dei pinguini* (2005) l'elemento fondamentale che lo contraddistingue dal classico documentario è l'utilizzo dello storytelling, di una storia che guida la narrazione scientifica sul mondo del pinguino imperatore. La storia riprende il viaggio come metafora della vita, ripercorre la migrazione del pinguino imperatore e il suo percorso di crescita, l'accoppiamento, la creazione di una famiglia. La narrazione da sola non basta e si circonda di altri elementi che rafforzano il racconto per immagini e l'immedesimazione: l'utilizzo di una voce narrante con determinate caratteristiche, la scelta stilistica della narrazione e della musica di sottofondo. L'apertura del documentario sono immagini di paesaggi polari di bellezza sconvolgente.

La musica che le accompagna risulta essere, a differenza del documentario tradizionale, in stile pop-music con una voce calda e femminile che dà la sensazione della calma e della bellezza (insieme alle parole stesse che si riferiscono a "paradise") del luogo stesso. Per quanto riguarda il narratore è stata scelta una voce profonda e coinvolgente come quella di Morgan Freeman nella versione in inglese (mentre in italiano la voce è di Fiorello) che è un voice over non distaccato, ma anzi interagisce con ciò che si sta guardando. Il regista usa in alcuni casi l'espedito di far "parlare" i pinguini imperatore attraverso la voce del narratore che, per così dire, ne "scimmietta" i dialoghi.

In questo i pinguini, che sono i protagonisti di questo film, vengono quasi antropomorfizzati e acquistano in qualche modo la capacità di avere pensieri, sentimenti, di parlare tra loro proprio come noi esseri umani. È sicuramente un espediente che ricorda i comportamenti degli animali nei cartoni animati per bambini, per di più il linguaggio usato è molto semplice e diretto effettivamente anche a un bambino. Tuttavia, colpisce sia lo spettatore piccolo che adulto, perché questa umanizzazione riduce la distanza tra spettatore e realtà, incrementando l'operazione di immedesimazione che il regista sta conducendo con tutti questi elementi.

Tra i paesaggi innevati di per sé già impressionanti e lo stile registico, ne deriva un'atmosfera magica che descrive il mondo dei pinguini imperatore e fornisce informazioni scientifiche attraverso una narrazione che si focalizza però sulle emozioni che la famiglia di pinguini regala. Non ci sono volti umani in questo documentario, ma tutti gli elementi appena descritti creano un enorme coinvolgimento nello spettatore.

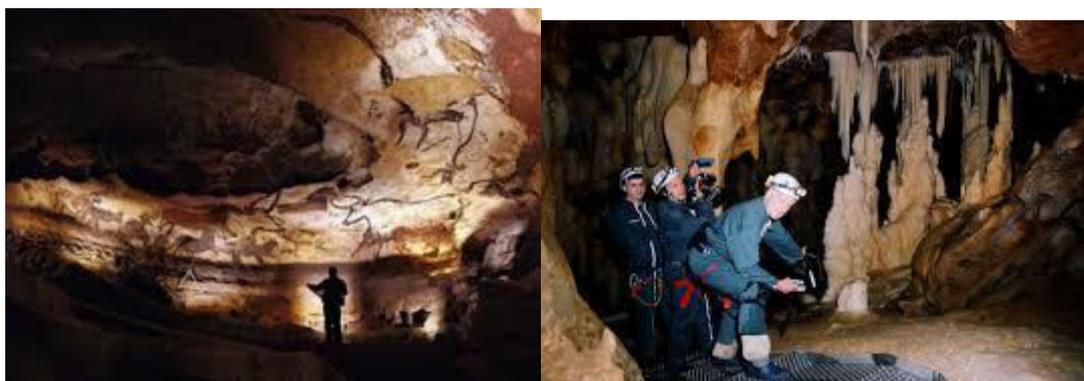


Figura 11: *Cave of Forgotten Dreams*, 2010

I documentari di Werner Herzog, che si presenta con un suo stile anticonvenzionale e molto lontano dalla documentaristica tradizionale, sono un altro modello interessante. Herzog, infatti, non segue le regole classiche dello stile documentaristico come abbiamo visto finora, ma contamina con altre tecniche e approcci cinematografici, spesso reportagistici, che avvicinano il documentario più alla categoria filmica.

Si prenda come esempio *Cave of Forgotten Dreams* del 2010: è altamente improbabile vedere un'inquadratura soggettiva in un documentario, eppure Herzog vi ricorre in alcune scene per calare lo spettatore nella dimensione dello scienziato. Ma ci sono scelte ancora più azzardate come riprese improbabili, macchine da presa che ruotano e si capovolgono, primissimi piani prolungati nel tempo. Anche in questo caso, si può dire che ciò che contraddistingue i documentari di Herzog da quelli classici è la modalità di narrazione, anche romanzata, e la tecnica filmica utilizzata. C'è una libertà del regista di fare uso di tecniche miste, alternare tipologie di inquadrature e movimenti di macchina differenti.

Il documentario è dedicato alle grotte di Chauvet nella Francia meridionale, dove sono custoditi i più antichi dipinti rupestri risalenti a 30.000 anni fa. Una scoperta di grande importanza, ma al tempo stesso posta ad alto rischio: il respiro umano altera l'umidità interna delle grotte e può determinare la rovina dei dipinti millenari. Per preservarla, la grotta è stata quindi chiusa al pubblico e limitato l'ingresso agli scienziati. Herzog mette in scena questo punto di vista: scienziati desiderosi di studiare e comprendere queste antiche raffigurazioni, in continua difficoltà nelle loro attività di ricerca per i diversi limiti che si trovano davanti.

La vita dello scienziato, di cui si comprende anche l'aspetto umano, si intreccia con la storia della grotta in sé e di chi l'ha abitata migliaia di anni prima e vi ha creato i dipinti: tutto diventa una storia con una marcata accezione sentimentale che intreccia metodo scientifico di ricerca e

preservazione di un reperto storico, con il lato più umano e anche filosofico del significato della scoperta e di quei dipinti del passato che possono toccare le nostre coscienze.

Herzog esprime perfettamente questo punto di vista con varie tecniche: primissimi piani sui dipinti rupestri per tempi lunghi, quasi a voler trasmettere allo spettatore un'anima presente in queste rocce dipinte. Queste inquadrature ci riportano alla forma della simulazione incarnata degli "oggetti a portata di mano", per cui la visione di oggetti che rientrano nel nostro spazio peripersonale mettono in atto i neuroni che fanno parte del meccanismo di rispecchiamento e determinano uno stimolo corporeo. Come già detto, Herzog ricorre molto anche alla soggettiva per dare il punto di vista dello scienziato. Per questo documentario ha altresì costruito una macchina da presa a mano per poter girare le scene all'interno della grotta e non rovinare i reperti, sfruttando anche un gioco di luci e ombre che è al tempo stesso sia un modo per preservare i dipinti sia per rendere l'atmosfera che si vive nella grotta.

A queste inquadrature, si aggiungono però due importanti elementi: la voce narrante, che è Herzog stesso, e la musica di sottofondo. Accompagnano le diverse inquadrature creando una dimensione unica, in cui i vari elementi si fondono tra loro, al fine di trasmettere una certa dimensione della realtà, un'atmosfera precisa che arriva con forza allo spettatore. C'è una specie di armonia tra ciò che viene narrato, la musica e le immagini: si assiste in questo caso alla creazione di una dimensione multisensoriale per cui lo spettatore riceve stimoli visivi e acustici di alta valenza mettendo in moto il meccanismo corporeo descritto dalla simulazione incarnata. Esempio è la messa in scena del concetto di tempo: soggettive, inquadrature rovesciate, musica che segna il ritmo della narrazione e aumenta il pathos insieme alla forza semantica delle parole scelte. Lo spettatore è necessariamente coinvolto da questa sequenza di scene. Al di là delle informazioni scientifiche che sono trasmesse, lo spettatore è inevitabilmente catturato dagli stimoli visivi che Herzog vuole a tutti i costi imprimere nella pellicola. E così alle inquadrature capovolte, se ne aggiungono altrettanto improbabili, ma intenzionali, che esteticamente creano disturbo o attenzione in chi le osserva: inquadrature sfocate o che tagliano i soggetti, luce che punta direttamente in camera, scene di completo buio. Sono tutti escamotage per esprimere una sorta di realismo e avere davvero un processo di verità in tutto e per tutto con quello che si vuole raccontare.

Non è infatti solo un trasmettere informazioni per educare, ma mettere in scena una rappresentazione della vita reale in cui hanno un ruolo anche le emozioni, i sentimenti e soprattutto i pensieri. Herzog fa delle riflessioni sui dipinti, su chi li ha realizzati e ha vissuto in quelle grotte. Riflette fino a parlare dell'esistenza umana in una sorta di crescendo emozionale, per cui partendo dalla descrizione scientifica dei dipinti in un'atmosfera surreale in cui la musica contribuisce a dare un senso di tempo sospeso misto a una sensazione di ansia, fino ad arrivare a un momento che possiamo definire di "eccesso" in cui l'atmosfera cambia: i dipinti sono stati umanizzati, si sente un cuore che batte, la musica crea un crescente senso di speranza che descrive queste sensazioni di umanizzare l'oggetto della ricerca e riportare alla luce la vita celata, poiché solo ora è un reperto storico, ma in passato è stata una parte di vita per qualche essere umano come noi. Richiama in questo senso anche gli odori, ripercorrendo e descrivendo attraverso l'aiuto dei ricercatori le scene di vita che si vivevano nelle grotte. Così facendo porta lo spettatore a immedesimarsi e a sentire gli odori descritti come se realmente vissuti. Sono umanizzati persino gli scienziati stessi, che spesso vengono dipinti con distacco e rigore: non si parla solo del metodo e della ricerca scientifica, si evidenzia anche l'essere umano scienziato con i suoi sentimenti, la sua vita personale fatta di sacrifici e dedizione alla ricerca.

Herzog è un tripudio di emozioni, di estremizzazione di sensazioni e stimolazione di tutti i nostri sensi.

4 Conclusioni

La visione di un film è un'esperienza multisensoriale completa, che coinvolge il corpo e il cervello dello spettatore nel suo personale esercizio immersivo di percezione e comprensione della realtà rappresentata. Come si è visto nei capitoli precedenti, esistono diversi elementi che possono influenzare il grado di immedesimazione dello spettatore nel film e, nello specifico, nei documentari scientifici su cui si è deciso di indagare per comprenderne il meccanismo cognitivo sulla base della teoria della simulazione incarnata e delle recenti scoperte neuroscientifiche.

L'analisi di diverse tipologie di documentari ha permesso di associare gli stili con il grado di immedesimazione dello spettatore: si è partiti dalla documentaristica classica con l'uso di immagini visive spettacolari, la presenza di una voce narrante neutra e dell'assenza di una narrazione, fino ad arrivare a documentari in cui si è adottato uno stile cinematografico e per cui le immagini di alta qualità sono integrate con movimenti di macchina, inquadrature, colonne sonore e narrazione filmica che rientrano in una determinata scelta stilistica del film. Scegliere di inserire alcuni elementi all'interno di un lavoro documentaristico e utilizzare determinate tecniche, può incrementare gli stimoli a cui lo spettatore è sottoposto e di conseguenza le risposte corporee associate. Un'azione su uno schermo stimola il sistema visivo, ma anche quello somato-sensoriale e acustico. Così rafforzare anche solo uno di questi elementi incrementa la risonanza corporea dello spettatore con lo schermo: primissimi piani, stacchi, movimenti di macchina rafforzano gli stimoli visivi; la colonna sonora o la scelta dello stile narrativo con una precisa forza semantica rafforzano gli stimoli acustici e l'area del linguaggio. Dal punto di vista neuroscientifico gli stimoli esterni attivano la capacità multimodale del cervello di comprendere il mondo; perciò, dall'esperienza filmica si coinvolgono più sensi e zone del cervello, come l'area del linguaggio, della memoria, dell'apprendimento. Non solo, anche la sfera emotiva ed empatica ne risente: l'esperienza del film può diventare uno spazio emotivo e di riflessione, in cui l'individuo sperimenta determinate sensazioni ed elabora nuovi punti di vista sul mondo.

La visione di un film, o come nel caso specifico di un documentario, è tutt'altro che una ricezione passiva. Facendo un paragone con la lettura, quest'ultima attiva l'immaginazione del lettore e la comprensione di ciò che stiamo leggendo in base a una propria personale interpretazione del testo: ogni lettore immagina i volti dei personaggi, i vestiti, i luoghi in base al proprio bagaglio personale di esperienza. In un film i volti, i dettagli, i suoni, così come il linguaggio sono già costruiti e arrivano direttamente allo spettatore. In questo caso l'assorbimento e l'elaborazione delle informazioni avviene in maniera differente, che secondo la teoria della simulazione incarnata è riconducibile all'esperienza corporea. Quindi ciò che cambia tra un paper e un documentario scientifico, entrambi validi canali di comunicazione, sono le modalità di ricezione e i meccanismi neurobiologici che stanno alla base del processo di apprendimento.

Anche se rimane sicuramente spazio di approfondimento e indagine scientifica, le ipotesi fin qui esposte sulla base delle teorie neuroscientifiche permettono di riconoscere nei documentari il potenziale comunicativo e di apprendimento scientifico. Si conclude evidenziando un altro aspetto a favore dell'esperienza documentaristica e talvolta sottovalutato in ambito comunicativo: il sistema di gratificazione-ricompensa che si può generare guardando un documentario. Molto importanti dal punto di vista della psicologia cognitiva, gli stimoli gratificanti e rinforzanti sono legati all'evoluzione umana e alla nostra capacità di individuare determinati comportamenti che possono portare benefici e benessere. Il piacere nel guardare un documentario non può che essere uno degli ingredienti principali nella ricetta di una comunicazione della scienza efficace.

Bibliografia

Daniele Schön (2018) *Il cervello musicale. Il mistero svelato*. Bologna, Il Mulino.

Daniele Schön, Lilach Akiva-Kabiri, Tomaso Vecchi (2018) *Psicologia della Musica*. Seconda edizione, Roma, Carocci Editore.

Vittorio Gallese, Michele Guerra (2015) *Lo schermo empatico. Cinema e neuroscienze*. Milano, Raffaello Cortina Editore.

Vittorio Gallese, Valentina Cuccio (2014), Tra neuroni ed esperienza. In: A.Falzone, S. Nucera, F. Parisi, *Le ragioni della natura – la sfida teorica delle scienze della vita*. Corisco Editore, Roma-Messina, pag. 309-324.

Renee Timmers (2017), Emotion in music listening. In: *The Routledge Companion to Music Cognition*. Richard Ashley, Renee Timmers Editore, pag. 489-500.

Sitografia

Bergen B.K. (28 Dicembre 2012), Embodied Cognition: Our Inner Imaginings of the World around Us Make Us Who We Are [Excerpt]. Fonte: <https://www.scientificamerican.com/article/embodied-cognition-our-inner-imaginings/> [Consultato il 07/11/2021]

Gallese V. (2013), *Neuroscienze cognitive: Tra cognitivismo classico e embodied cognition*. Psychiatry on line Italia. Fonte: <http://www.psychiatryonline.it/node/4414> [consultato il 02/11/2021]

Hurley, S. (2001) *Perception And Action: Alternative Views*. SpringerLink. Fonte: <https://doi.org/10.1023/A:1012643006930> [consultato il 02/11/2021]

Lenartowicz, A., Poldrack, R.A. (2017), Brain Imaging. In: *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*. Seconda Edizione, Elsevier Science (pag. 77-83). Fonte: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.00274-1> [consultato il 02/11/2021]

McClelland, J.L. (2001), Cognitive Neuroscience. In: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Pergamon Editore (pag. 2133-2140). Fonte: <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/03406-9> [consultato il 02/11/2021]

Lescienze (03 Settembre 2012), Dal cervello a moduli alla macchina cognitiva tuttofare. Fonte: https://www.lescienze.it/news/2012/09/03/news/evoluzione_lego_cervello-1232402/ [consultato il 03/11/2021]