



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in

Design e Comunicazione visiva

A.a. 2021/2022

Sessione di Laurea Luglio 2022

I SENSI AL DI LÀ DELLA REALTÀ

LA NUOVA PERCEZIONE DELL'ERA DIGITALE

Relatori:

Prof.ssa Beatrice Lerma

Prof.ssa Doriana Dal Palù

Candidata:

Sabina Carrea

s249597

Indice

1 La mente sensoriale	7
1.1 I pattern	11
1.2 Affordance	12
1.2.1 I percettibili	15
1.2.2 Feedback	15
1.5 Modello mentale	16
1.6 La multisensorialità umana	18
1.7 La percezione dei materiali	20
1.7.1 Personalità e Carattere dei Materiali	21
2 I sensi	27
2.1 Percezione visiva	27
2.1.2 Bottom Up & Top Down	29
2.2 Percezione uditiva	32
2.2.1 Udito e materiali	33
2.3 Percezione olfattiva	35
2.4 Percezione gustativa	37
2.5 Percezione tattile	39
2.5.1 Texture	44
2.5.2 La percezione aptica	46
2.5.3 Le illusioni aptiche	49

3 La percezione della materia nelle “nuove realtà” 53

3.1 Realtà aumentata	53
3.2 Realtà virtuale	55
3.3 Cenni storici	57
3.4 Marketing esperienziale	59
3.5 Coinvolgimento dell'utente	65
3.5.1 VIS	67
3.6 Metaverso	69
3.7 Analisi psicologica dell'esperienza virtuale	71
3.7.1 La presenza cognitiva	72
3.7.2 Le emozioni	73
3.5 Casi studio	74
3.8 Analisi	80

4 I dispositivi 83

4.1 Dispositivi per la vista	83
Google CardBoard	85
Samsung gear VR	86
Oculus Quest 2	87
4.2 Dispositivi per l'udito	88
Resonance Audio	90
4.3 Dispositivi per l'olfatto	91
OVR	92
Feelreal	93
4.4 Dispositivi per il gusto	94

Il Caso Guinness	96
4.5 Dispositivi per il tatto	97
Geomatic Touch x	98
HaptX Gloves DK2	99
4.6 Analisi	100
5 Una nuova era per il progetto	105
5.1 La filosofia del codice	105
5.2 L'entrata del digitale	108
5.2.1 Le perplessità	109
5.3 I problemi del CAD	110
5.4 Il ruolo del designer	114
5.5 Conclusione	117
Bibliografia	119
Sitografia	120

INTRODUZIONE

Nell'ultimo decennio la tecnologia si è sviluppata fino a cambiare il modo di vivere la propria quotidianità. Realtà aumentata e virtuale stanno sostituendo gran parte delle azioni che prima venivano compiute attraverso spostamenti o azioni dispendiose. Il proposito della ricerca è stato quello di analizzare come lo sviluppo di tecnologie come di realtà aumentata e Virtuale abbiano influenzato il modo di comportarsi della comunità.

L'obiettivo della tesi è cercare di capire se questa tecnologia fosse in grado di sostituirsi all'esperienza reale.

Nel primo capitolo l'analisi si è incentrata sullo sviluppo della mente umana il relazione all'ambiente in cui vive, il modo in cui il cervello è stato in grado di adattarsi a situazioni differenti per rendere il processo di percezione- azione sempre più veloce, grazie a stratagemmi e scorciatoie.

Tutti i metodi di percezione "veloce" delle situazioni si sono strutturati attraverso i sensi, nel secondo capitolo sono stati analizzati gli organi sensoriali ed il loro funzionamento, uno ad uno ne sono state elencate le proprietà e i principi che li dominano e ne è stata evidenziata la complementarità, poiché come evidenziato nel primo capitolo la mente umana è multisensoriale, ovvero le sensazioni si contaminano a vicenda per rendere l'esperienza più concreta.

nel terzo capitolo è stata analizzata la tecnologia di riferimento, ovvero la realtà aumentata e virtuale, la sua nascita, il modo in cui viene impiegata e le proprietà che deve avere per permettere una fruizione corretta degli ambienti o degli oggetti che andrà a ricreare. Ne sono state analizzate alcune delle sue applicazioni, come il gli showroom virtuali e il metaverso e alcuni casi studio per capirne il funzionamento.

Nel quarto capitolo sono stati analizzati i dispositivi che rendono la realtà virtuale fruibile, sono stati suddivisi per il principale senso stimolato, nell'analisi finale è stato evidenziato come ognuno di essi, in realtà, stimoli anche altri sensi per far rendere l'esperienza appieno. Per ogni device sono stati analizzati i pro e i contro della tecnologia in modo da avere uno schema chiaro di quello che è attualmente in commercio o via di sviluppo.

Nell'ultimo capitolo la ricerca si è volta a capire come questo nuovo modo di progettare e fruire sia inteso dalla società e come abbia cambiato il lavoro del progettista; il modo in cui viene intesa la materia e le possibilità ma anche gli svantaggi che ha portato sia nella fruizione che nella progettazione.



1

La mente sensoriale

In questo capitolo andremo ad analizzare la mente dell'utente, il suo modo di percepire la realtà attraverso l'apparato sensoriale e lo sviluppo della fase inconscia che compone l'informazione percepita.

Per interagire con la realtà l'uomo ha sviluppato i cinque sensi che gli permettono di relazionarsi con tutto ciò che lo circonda, questi sono il risultato di un continuo adattamento all'ambiente circostante, che ha permesso gli ha di sopravvivere.

Alla base della sopravvivenza umana troviamo il concetto di **equilibrio Dinamico** secondo cui ogni organismo per sopravvivere deve mantenere un equilibrio tra l'energia accumulata e quella consumata; per fare sì che questo accada un organismo deve sempre trovare soluzioni differenti per ottimizzare il consumo delle risorse oppure adattarsi per poterne sfruttare di nuove. Proprio attraverso questo processo l'organismo umano ha sviluppato i cinque sensi adattarsi al meglio all'ambiente in cui vive; inoltre ha permesso, attraverso l'intelligenza, di adattare l'ambiente alle sue necessità.

Il sistema sensoriale si è evoluto per rendere più semplice la comprensione della realtà, attraverso l'ordine. Le forme, gli oggetti, i materiali, la luce non giungono all'uomo come informazioni sconnesse e disordinate poiché la mente è in grado di ordinarle.

Questo processo risiede nella **percezione multisensoriale**, capace di ricombinare le informazioni percepite, questa comporta l'intersecarsi di tutti i sensi e le loro percezioni, per poter comprendere la realtà nella sua complessità.

Quando l'informazione sensoriale giunge al cervello, sebbene sembri più rivolta ad un senso che ad un altro, stimola tutto l'apparato sensoriale: quando si ascolta un discorso, generalmente si pensa che questo solleciti solo il senso dell'udito, l'individuo non si accorge di come il movimento delle labbra e l'espressività lo aiutino a comprendere il significato delle parole, oppure come l'odore e il colore di una bevanda gli consenta di assaporarne il gusto.

*Balancing Geometric Figures
And Shapes. by Yaroslav
Danylchenko
Stocksy United*



La mente sensoriale

1- **Richard Dawkins**: etologo, biologo, divulgatore scientifico, saggista e attivista britannico.

2- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

I sensi sono necessari per percepire la realtà, ma persuadono anche che quello che percepiamo sia reale, questa attività non è propria dell'uomo ma di tutti gli esseri viventi esistenti; per questo motivo si può affermare che le realtà esistenti sono diverse quante le specie.

Le diverse soluzioni percettive fanno capire come il sistema di diverse specie si sia adattato per poter sfruttare al meglio l'ambiente di appartenenza.

Richard Dawkins¹ si ferma a considerare il sistema percettivo umano e il suo rapporto con la materia: il cervello umano si è evoluto in relazione alla sua percezione della materia, anche se gli oggetti vengono percepiti come solidi (uniti, massicci), lo sono solo all'apparenza, se ci si sofferma a pensare allo spazio presente tra un atomo e l'altro questi non sono più considerati solidi.

Dawkins definisce la realtà umana **“un mondo di mezze misure”**, infatti l'uomo ha evoluto le sue capacità in un ambiente specifico, con forze e dimensioni ben definite, che lo hanno portato a percepire una realtà propria.²

La Mente percettiva umana non è in grado di percepire tutto: un esempio sono i colori, l'uomo è in grado di distinguere un numero molto limitato di onde elettromagnetiche; ogni senso è limitato, in quanto si è sviluppato per determinate misure.

Le percezioni si trovano a differenti livelli di consapevolezza: a seconda dello stimolo che sollecita l'apparato sensoriale durante la visione vengono percepite differenti immagini, quello che non si percepisce è il lavoro fatto da coni e bastoncelli per riconoscere la luce, la mente elabora l'informazione e restituisce direttamente il prodotto finale della visione ovvero l'immagine con luminosità, colori e forme ben definite.

L'uomo non è consapevole quindi dei livelli inferiori della percezione, come non è consapevole dei livelli superiori; nella lettura di un testo non vengono percepite solo la forma o la distanza tra le lettere, ma anche il suo significato, tutto questo però accade a livello inconscio, semplicemente la mente si limita a leggere le parole, collegarle e creare un significato che rimane impresso nella memoria.

La percezione multisensoriale è il risultato di astrazioni dei segnali che vengono elaborati e integrati con gli stimoli che derivano dai singoli sensi, questo tipo di percezione ha permesso di integrare lacune là dove si sono create: nel calo della vista il senso dell'udito e del tatto vengono maggiormente sviluppati per permettere all'individuo di percepire la realtà senza mancanze. Le aree cerebrali del cervello hanno la capacità quindi di modificarsi cercando di controbilanciare ogni riduzione sensoriale.

*Oase No. 7 (Oasis No. 7)
Haus-Rucker-Co*

UN MONDO DI
**MEZZE
MISURE**



La mente sensoriale

L'uomo fin dall'inizio della sua esistenza ha costruito oggetti, vincolando la sua storia evolutiva: gli artefatti rappresentano il contatto più antico con la realtà: già dalla nascita un bambino impara ad utilizzare determinati artefatti, manipolarli, ascoltarli, questo influenza il modo di percepire l'ambiente esterno.

Durante il corso dell'esistenza è necessario trovare sempre soluzioni differenti ai problemi che si pongono, tutto ciò che la mente percepisce è finalizzato a rendere la vita più agevole, poiché l'agire e il pensare sono attività estremamente dispendiose.

Nel corso dello sviluppo umano il sistema percettivo ha elaborato delle strategie per ridurre il dispendio di energia, queste scorciatoie non sono infallibili ma permettono di elaborare più velocemente gli stimoli e rispondervi in modo istantaneo. Ogni giorno trovandosi davanti ad un numero altissimo di artefatti, l'uomo ha sviluppato due strategie che lo hanno aiutato a semplificare la realtà percepita.

La prima strategia deriva dalle **informazioni che danno gli oggetti circostanti**, la seconda strategia deriva dalle **abilità del progettista di comunicare il suo intento e di rendere chiaro il funzionamento dell'artefatto**.

Ogni artefatto possiede degli **inviti** e dei **vincoli che guidano nel suo utilizzo**, attraverso l'analisi di questi fattori è possibile predire gli effetti delle azioni su quell'artefatto, tutto questo deve essere inserito in un contesto culturale e temporale preciso.

*Caffettiera del masochista
Jaques Carleman
catalogo degli oggetti
introvabili
1969*



1.1 I pattern

La percezione in senso materiale è inoltre guidata dai **pattern³**: mappe che consentono di comprendere la spazialità intorno ai soggetti e lo spazio da loro occupato, mettono in relazione percezione e azione e sono in continuo cambiamento, per esempio quello visivo varia ogni volta che si muovono gli occhi.

Queste mappe sono approssimative ma permettono di costruire più velocemente un'immagine dello spazio circostante.

I pattern sono estremamente importanti anche nel mondo virtuale, il giocatore è in grado di creare dei pattern della realtà digitale esattamente come quella analogica, ma visto che il modello mentale si basa sulle esperienze, la difficoltà nel creare dei pattern di un mondo virtuale sta nelle forze che vi agiscono, poiché spesso sono differenti rispetto a quelle reali. La realtà virtuale deve fare in modo di seguire le leggi fisiche di quella analogica.⁴

Le capacità visivo motorie passano attraverso a pattern ben definiti affinando abilità che inizialmente sono molto provate ma man mano che vengono elaborate diventano automatizzate.

Aumentando i livelli di abilità i pattern si rafforzano richiedendo sempre meno risorse attentive, **un design efficiente è progettato sulle capacità sensoriali e motorie di cui l'utente è già in possesso.**

3- **Pattern**: termine è utilizzato soprattutto in ambito scientifico o tecnico, ma anche in altri contesti quando si vuole indicare uno schema di comportamenti, azioni, fenomeni o situazioni ricorrenti.

4- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano



1.2 Affordance

5/7- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

6- **James Jerome Gibson:** psicologo statunitense, considerato uno dei più importanti psicologi del XX secolo nel campo della percezione visiva.
Def. [https://it.wikipedia.org/wiki/James_Gibson_\(psicologo\)](https://it.wikipedia.org/wiki/James_Gibson_(psicologo))

7- **Nicchia:** contesto in cui è iniziato il processo di diversificazione che ha dato origine alle specie presenti sul pianeta
Def. E. Buiatti op. cit.

La relazione che si instaura tra l'uomo e il suo ambiente è definita **affordance**⁵: questo termine viene coniato da **Gibson**⁶ nel 1979 e indica una serie di risorse che l'ambiente offre e la capacità dell'uomo di percepirle ed utilizzarle.

Le risorse ambientali possiedono delle proprietà percepibili che contengono una serie di informazioni su come adoperarle: l'aspetto di una caraffa, con il manico suggerisce di afferrarla, le superfici piane comunicano l'affordance di camminarvi sopra.

Affordance può essere tradotto con “l’invito” a fare una determinata azione dei confronti di un artefatto.

L'affordance naturale⁷ che nel caso dell'uomo riguarda le sue capacità cognitive e creative, consente di sfruttare la conoscenza delle cose per individuare soluzioni utili al proprio adattamento. Il cervello, nonostante il gran dispendio di energia che richiede, è considerato elemento imprescindibile alla sopravvivenza in quanto è in grado di trasmettere informazioni senza perderle.

Ed è proprio per questo che la **nicchia**⁸ di appartenenza degli esseri umani viene definita **nicchia cognitiva** l'uomo è in grado di comprendere e di utilizzare a suo favore il modo in cui funzionano le cose.

Il processo che porta all'azione è estremamente gravoso, per questo la natura ha elaborato strategie e scorciatoie per permettere agli individui di operare in modo risolutivo e cosciente.

La realtà propone continuamente situazioni molto diverse tra loro perciò **il cervello agisce attraverso la via della similitudine**, ovvero tende a ripetere comportamenti che hanno ottenuto buoni risultati nel passato in situazioni analoghe.

Il cervello ha la capacità di raccogliere informazioni utili dal passato attraverso la memoria, di pianificare il futuro attraverso l'immaginazione e di agire nel presente attraverso la facoltà di decidere.

Ogni giorno l'uomo si trova a contatto con moltissimi diversi artefatti e il modo con cui riesce a districarsi al meglio dipende da due fattori: inviti e vincoli di utilizzo.

Un modello concettuale corretto permette di prevedere gli effetti di un'azione, i due elementi sopra citati non sono particolarmente importanti negli oggetti di uso quotidiano ma si rivelano fondamentali con interfacce nuove e particolarmente complesse.

I comandi vocali, ad esempio, non vengono percepiti come una modalità vocale di controllo questo perché gli esseri umani preferiscono instaurare un rapporto fisico con gli artefatti.

La mente sensoriale

L'affordance cognitiva implica la comprensione immediata delle possibilità percettive che conducono all'azione nell'ambito di un paradigma culturale definito.

Affordance Illustration
Leslie Ding
2021



1.2.1 I percettili

Come visto in precedenza le percezioni si avvalgono del contributo di più sensi contemporaneamente, il progettista deve essere in grado di sviluppare le proprietà dell'artefatto definite **"percettili"**⁹, ovvero tutti quegli aspetti sensoriali che devono essere stimolati nella percezione dell'oggetto per poterne consentire un'interazione positiva.

Per creare un'esperienza completa i percettili devono essere tenuti in considerazione anche nella progettazione di un ambiente virtuale: nel 2014 venne creato un simulatore di guida¹⁰ di un'automobile, nonostante l'utilizzo di schermi ad alta risoluzione e di effetti audio, nelle prime sperimentazioni la percezione da parte degli utenti fu negativa. Infatti uno degli aspetti più importanti della sensazione che si prova guidando non era stato tenuto in considerazione: l'esperienza di guida reale degli utenti si basa sulla percezione di movimento, mentre il simulatore era un ambiente statico, questa lacuna fu colmata attraverso l'inserimento di un ventilatore per emulare l'aria dovuta al movimento dell'auto.

Grazie all'individuazione dei percettili adeguati, attraverso semplici stratagemmi si possono creare degli artefatti o delle realtà che stimolano in modo positivo l'utente.

1.2.2 Feedback

Un altro aspetto fondamentale dell'interazione tra utente e artefatto è il "feedback"¹¹, l'informazione di ritorno che ci permette di conoscere le conseguenze dell'azione appena svolta.

Il feedback permette di non generare incertezza nell'utente poiché può essere sia negativo che positivo ma deve necessariamente esistere.

9/11 Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

10- **Simulatore di guida:** progettato da Gallace e Spence nel 2014

Affordance Illustration
Leslie Ding
2021



1.5 Modello mentale

12-Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

13- **Mappa cognitiva:** Rappresentazione mentale elaborata da un organismo in riferimento a un ambiente fisico o anche simbolico, che permette all'organismo stesso di pianificare le proprie azioni in quell'ambiente. Def. Enciclopedia Treccani <https://www.treccani.it/enciclopedia/mappa-cognitiva>

Il modello mentale¹² dell'utente, anche detto mappa cognitiva¹³, è generato dalla presentazione di una parola stimolo alla quale il soggetto associa liberamente altre parole, allo scopo di formare una fioritura che abbia al centro la parola oggetto della ricerca.

Le associazioni non avvengono solo sulla parola selezionata come concetto centrale ma anche sulle altre parole prodotte man mano, si ottiene così una visione delle aree semantiche collegate dal gruppo allo stimolo dato.

Gli Ambienti virtuali fino ad oggi sviluppati hanno molte caratteristiche in meno rispetto a quelli reali, ma sono in continuo sviluppo poiché possono permettere all'utente di esplorare molte più alternative di uno stesso oggetto o situazione ottimizzando i costi. I prototipi virtuali conferiscono la possibilità di simulare le sensazioni fondamentali per lo sviluppo di un oggetto e dei suoi percettibili, senza l'utilizzo e lo spreco di risorse.

A livello progettuale la percezione dei **modelli mentali** che le persone possiedono rappresenta un aspetto estremamente importante. Comprendere i modelli mentali degli utenti significa porsi a un livello di progettazione consapevole e strategica poiché **mettono in luce gli aspetti emotivi, sensoriali, cognitivi di un qualsivoglia artefatto o concetto del mondo.**

Alcune azioni vengono prese dagli individui in modo spontaneo e automatico, senza coinvolgere pesanti elaborazioni da parte della mente che richiedono elevate risorse cognitive: questi processi sono detti **euristiche**¹⁴.

14-Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

Le euristiche sono scorciatoie di pensiero, consentono ad un individuo di prendere una decisione nel rispetto dei limiti del suo sistema di immagazzinamento e di elaborazione delle informazioni, rappresentando una sorta di giudizio intuitivo finalizzato a stimare in modo pratico elementi ambigui.

1.6 La multisensorialità umana

15- **Sensotact**: strumento per la descrizione delle qualità tattili dei materiali attraverso campioni e scale di valori di riferimento progettato per Renault e prodotto da Quinte&sens nel 2004. Def. V. Rognoli, M. Levi op. cit. <http://www.matto.design/it/qualita-percepita/> <https://www.prweb.com/releases/2005/02/prweb210418.htm>

16- Valentina Rognoli, Marinella Levi, Il senso dei materiali per il Design, Francoangeli, 2011, Milano

Durante i primi studi compiuti i sensi vennero considerati come sensori biologici, passivi al loro compito.

Oggi questi canali sono stati rivalutati, essi sono in grado di recepire moltissime informazioni dall'ambiente esterno e attraverso un'interpretazione incrociata permettono di comprendere la realtà nella sua interezza.

L'analisi di questo fattore, durante la progettazione, aiuta il designer a creare oggetti che stimolano l'utente in ogni suo senso e che lo portano ad avere una percezione completa dell'artefatto.

Esistono quattro serie di strumenti che aiutano il designer a capire come stimolare l'utente in modo corretto per suscitare le impressioni e i sentimenti che vuole comunicare: la prima categoria riguarda tutti gli strumenti che aiutano ad accrescere la propria sensorialità; la seconda riguarda gli strumenti che sono in grado di replicare il progetto finito, in modo da capire quali effetti sensoriali stimola nell'utente; questa soluzione comporta una campionatura di tutto quello che può rappresentare un determinato effetto sensoriale che si vuole replicare con il progetto, le materiotecche nascono proprio per questo motivo.

La terza categoria è formata da strumenti che costituiscono le proprietà strutturali, per esempio il colore.

La quarta include tutto quello che il progettista può usare per comunicare le qualità sensoriali; in questa categoria ci sono anche strumenti usati per descrivere qualità di prodotti specifici, un esempio è **Sensotact**¹⁵ di Renault, che viene progettato per descrivere le sensazioni date dai materiali utilizzati nella costruzione di auto.¹⁶

Sebbene si parli di multisensorialità, **quando viene percepito un oggetto esistono sempre uno o più sensi detti dominanti**, ovvero sensi al cui stimolo l'individuo dà inconsciamente più importanza.

Il senso dominante è quello che ha un'affidabilità maggiore rispetto agli altri e, anche se la percezione dell'artefatto deriva dallo stimolo di tutti, il senso dominante darà l'informazione maggiore.

Quando un utente si trova per la prima volta davanti ad un oggetto, ne osserva il colore, il rumore che provoca quando viene mosso, ma il senso che più è attivo durante la scoperta è il tatto, si percepisce il bisogno di manipolare l'artefatto, sentirne il peso e il calore.

Il senso del tatto perciò guida la prima esperienza con l'oggetto e l'emozione che ne consegue. Ogni sistema sensoriale è sensibile ad un certo tipo di stimolo.

La sinestesia¹⁷ è la stimolazione di una certa modalità sensoriale che comporta il coinvolgimento di un'altra modalità, per esempio quando si osserva un frutto, come una mela, il colore acceso comunica un gusto più fresco; infatti, i sensi, anche se fisicamente non collegati, agiscono all'unisono.

17- Sinestesia: fenomeno sensoriale/percettivo, che indica una "contaminazione" dei sensi nella percezione. Il fenomeno neurologico della sinestesia si realizza quando stimolazioni provenienti da una via sensoriale o cognitiva inducono a delle esperienze, automatiche e involontarie, in un secondo percorso sensoriale o cognitivo.
Def. [https://it.wikipedia.org/wiki/Sinestesia_\(psicologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Sinestesia_(psicologia))

*Pintrest ia
PASSin Più Accessibilità
Sensibilità Semplicità per
l'inclusione di tutti avatar*



1.7 La percezione dei materiali

18- Valentina Rognoli,
Marinella Levi, Il sesno dei
materiali per il Design, Fran-
coangeli, 2011, Milano

Il mondo è composto da una serie infinita di artefatti, l'uomo entra in contatto con essi nel suo quotidiano e attraverso le relazioni che instaura trae un' "esperienza".

L'esperienza del prodotto è ciò che guida le percezioni dei clienti target su design, caratteristiche e funzione e influenza il comportamento di acquisto e utilizzo.

La **product experience** è quell'area di ricerca che si occupa di sviluppare conoscenze in relazione alle esperienze tra uomo e prodotto. Dagli studi svolti in questo campo sono nati tre diversi livelli di esperienza: **l'esperienza estetica**, che si riferisce alla gratificazione che l'artefatto fa provare all'utente dal punto di vista sensoriale; **l'esperienza di significato**, per cui l'utente in base ad aspetto e sensazioni provate, attribuisce un significato all'artefatto, questa si basa su associazione di esperienze e ricordi in relazione a quell'artefatto. Infine **l'esperienza emotiva**, che nasce dall'interazione con l'artefatto che suscita nell'utente determinate emozioni.

Il designer ha il compito di capire questi meccanismi per progettare in modo da guidare l'esperienza¹⁸.

*Squishy chair
Annie Evelyn*



1.7.1 Personalità e carattere dei materiali

L'osservatore solitamente tende ad umanizzare gli oggetti attribuendogli caratteristiche quali una personalità ed un carattere. Per esempio colori caldi e forme arrotondate sono in grado di facilitare l'utilizzo di un artefatto e ne suggeriscono carattere "amichevole".

19- Valentina Rognoli, Marinella Levi, Il senso dei materiali per il Design, Francoangeli, 2011, Milano

Umanizzando gli artefatti gli utenti vogliono rivedersi in essi, attribuendo dei tratti della propria personalità (la scelta del materiale è molto importante per comunicare in modo corretto la personalità l'estetica e il carattere dell'artefatto poiché ogni materiale possiede il proprio).

La personalità¹⁹ è data da molti fattori, viene comunicata per lo più dal materiale e dalla forma, il designer ha la facoltà di progettare la personalità dell'artefatto e di influire sull'interazione con l'utente. Sfruttando l'estetica e la personalità il progettista può evocare determinati emozioni e sentimenti.

La personalità dell'artefatto viene progettata dal designer in relazione alla sua interpretazione degli oggetti e della realtà, esso si pone come utente davanti al progetto e cerca di comprendere quali emozioni e sentimenti questo suscita, progettandoli e cambiandoli, in modo da suscitare quelli corretti. Attraverso l'artefatto il progettista ha intenzione di comunicare una determinata interpretazione, questa potrà essere o non essere compresa dall'utente, poiché persone differenti hanno un diverso modo di comprendere ed interpretare la realtà. Per questo motivo il contesto di progettazione è molto importante, è compito del designer capire la cultura e l'esperienza che in generale accomunano il target a cui si vuole riferire.

La mente sensoriale

Da parte dell'utente esistono tre risposte cognitive all'estetica dell'artefatto:

Impressione estetica, definita come la sensazione di repulsione o attrazione per l'artefatto; da questo punto di vista le esperienze soggettive dell'utente sono molto importanti e lo portano a definire se per lui un artefatto è bello o brutto.

L'interpretazione semantica, che si riferisce invece ai modi d'uso e alle funzioni dell'oggetto, una parte significativa del valore di un artefatto viene attribuita in base alle sue funzioni, il progettista deve mettere l'utente nella posizione di capire quale problema l'artefatto è in grado di risolvere.

Il significato simbolico che è definito dal contesto sociale e culturale in cui viene valutato; un oggetto può suscitare sensazioni ed emozioni differenti in base al retroterra culturale di chi lo sta osservando.

In questo senso il significato simbolico e l'impressione estetica sono strettamente soggettivi e difficoltosi da progettare poiché derivano da esperienze strette e proprie di un utente singolo e non di un gruppo.

I materiali di cui sono composti gli artefatti rappresentano una delle prime proprietà con cui l'utente interagisce, fanno parte dell'interfaccia dell'oggetto: ne esprimono la forma e il linguaggio.

Attraverso la superficie, il colore e la temperatura possono influenzare l'emotività dell'utente.

Lo stesso oggetto composto da due materiali differenti comunicherà un'esperienza differente.

*Studio sul materiale
Orsetti gommosi*



La storia del design è composta da sperimentazioni, invenzioni e implementazioni di materiali, l'invenzione di un nuovo materiale è considerato come lo sviluppo di un design moderno, poiché porta a nuovi approcci.

20- Valentina Rognoli, Marinella Levi, Il senso dei materiali per il Design, Francoangeli, 2011, Milano

Materiale, tecnologia e forma sono strettamente dipendenti l'uno dall'altro: un materiale pensato per un determinato progetto è strettamente legato alle tecnologie di produzione e alle aspettative future dell'oggetto, inoltre tecnologie e materiali sono legati alla forma, il progetto viene fatto in base alla sua utilità e il materiale viene scelto in base all'aspetto dell'oggetto e di conseguenza si deve attenere a determinate tecnologie di produzione.

In ogni periodo storico gli artefatti sono stati caratterizzati da materiali differenti, lo sviluppo ha portato al cambiamento di questi e della percezione dell'artefatto stesso. Il salto da un paradigma materico all'altro ha portato alla distinzione tra materiali innovativi e tradizionali, in questo passaggio il materiale cambia, subisce mutazioni e si adatta alle nuove necessità della società.

Un materiale viene definito innovativo quando è nel suo periodo di sperimentazione o quando è ancora in fase di ricerca, oppure quando si manipolano alcune sue proprietà o si utilizza in modi differenti rispetto ai precedenti.

L'esperienza dell'utente con l'artefatto si basa in primo luogo sul materiale di cui è composto, perciò, le sue caratteristiche sensoriali sono uno degli aspetti più importanti nella valutazione e nella scelta per il progetto.

Insieme alla product experience si parla perciò di **material experience**²⁰ ovvero l'esperienza che l'utente ha con il materiale, l'interfaccia dell'oggetto, questa definisce il modo in cui l'uomo interagisce con l'artefatto e quali tipi di caratteristiche compongono l'interazione. L'utente ha la tendenza a categorizzare i materiali a seconda delle caratteristiche sensoriali e del significato che evocano durante l'interazione con l'artefatto.

La mente sensoriale

In primo luogo, i materiali si differenziano per caratteristiche specifiche percepite dagli organi sensoriali, esse provocano nell'utente una risposta fisiologica a psicologica.

Le caratteristiche sensoriali sono per lo più soggettive, cambiano per ogni utente o in base alle differenze culturali e sociali (contesto), il lato oggettivo della percezione si riferisce a ciò che è effettivamente misurabile.

Il progettista analizza sia le proprietà tecniche che sensoriali del materiale, poiché con le prime risponde ai requisiti funzionali necessari al progetto, mentre con le seconde stimola i sensi degli utenti.

Durante la scelta del materiale il progettista si cala nella parte dell'utente per capire come soddisfare i requisiti sensoriali appropriati al progetto, analizza il contesto sociale e culturale dell'utente di riferimento e cerca di predirne la risposta emotiva.

L'espressività di un materiale dipende sempre dall'esperienza pregressa del soggetto che lo osserva, ma in primo luogo rappresenta un veicolo con cui il designer comunica al soggetto un concetto, sentimento o visione propria della realtà.

L'interpretazione avviene durante il momento primario di contatto con il materiale, un passo fondamentale per formulare il primo giudizio, la sensazione che arriva al cervello viene tradotta in una percezione di cui l'individuo acquisisce coscienza.

Anche per il materiale possiamo parlare di **affordance**: ovvero quella struttura che offre per poterne capire la funzione e le possibilità, quell'offerta può dipendere dalle esperienze pregresse con esso e dalle conoscenze personali.

I materiali sono la sostanza usata dal progettista per rendere reali e comprensibili agli altri le sue intenzioni, attraverso di essi può influenzare le azioni dell'utente nei riguardi di un determinato artefatto e la relazione che si instaurerà tra di essi.

Le persone possiedono l'idea di un materiale anche prima che questo venga incorporato in un artefatto, questa viene costruita dall'utente in base alle qualità intrinseche della materia stessa, è un concetto che lega soggettività ed oggettività in relazione al materiale, poiché deriva anche dal tempo, dalla cultura e dal contesto in cui viene utilizzato. Inoltre, i materiali possono esistere in differenti stati, la forma del campione di materiale ne influenza molto la percezione.

Non esistono regole specifiche per poter attribuire ad ogni materiale un significato, questo viene assegnato analizzando di base le sue proprietà e dell'artefatto che compone, il modo in cui un utente interagisce con esso e il contesto in cui questa relazione si sviluppa.

*Oggetti reali e Pittogrammi
Cinesi
Yoetong Lu
2021*



HUMAN FACIAL FEATURES
Collage



2

I Sensi

L'apparato sensoriale è il metodo sviluppato dall'individuo per approcciarsi a tutto ciò che lo circonda, nelle seguenti pagine verrà spiegato come funzionano i sensi e come vengono sfruttati in modo combinato per una percezione ottimale.

2.1 Percezione Visiva

Gli organi adibiti al senso della vista sono gli occhi, percepiscono i segnali visivi trattenuti nella memoria di lavoro per un tempo sufficiente a poterli associare ad altre informazioni congiunte o derivanti dall'esperienza.

L'esperienza evolutiva va ad incidere sul modo di percepire il mondo, quello che gli occhi osservano è guidato da dei meccanismi cerebrali che favoriscono alcune informazioni a discapito di altre.

La percezione è un processo complesso, interpreta e dà significato alle informazioni derivanti dai dati sensoriali.

Questo processo avviene in modo rapido e automatico richiedendo poche risorse attentive guidate direttamente dalle informazioni sensoriali che sopraggiungono e dalla memoria a lungo termine in relazione a quanto ci si attende di dover percepire e dalle esperienze pregresse che si sono rivelate utili in precedenza.

La visione è quindi un processo che, a partire dalle immagini del mondo esterno, produce una descrizione utile, sopprimendo le informazioni non pertinenti.

Il cervello fatica molto a dividere il campo visivo in superfici e a decidere quale parte si pone davanti rispetto all'altra. Quando si osservano oggetti lontani, questi appaiono piccoli poiché producono un'immagine, sulla parte posteriore dell'occhio, inferiore rispetto a quanto facciano gli oggetti più vicini.

Il cervello è in grado di calibrare il rapporto grandezza/distanza e se possiede informazioni sufficienti su quest'ultima riesce a far percepire gli artefatti come se avessero le stesse dimensioni anche se sono a due distanze diverse.

Questo fenomeno prende il nome di **costanza della dimensione**.

I sensi

21- **Gestalt**: corrente psicologica nata nel 20esimo secolo in Germania, si concentra sui temi della percezione e dell'esperienza. Def. https://it.wikipedia.org/wiki/Psicologia_della_Gestalt

22- <https://www.stateofmind.it/2016/03/gestalt-teoria-terapia/>

La percezione visiva segue i principi elaborati dalla psicologia della **Gestalt**²¹:

Principio di prossimità: Le cose vicine fra loro vengono raggruppate insieme.

Gli elementi contigui sono percettivamente raggruppati e unificati.

Principio di buona continuazione: Continuità delle linee è preferita ai cambiamenti bruschi, così elementi che possono conferire l'idea di continuità vengono raggruppati insieme.

Principio del destino comune: Le cose che si muovono insieme tendono ad essere raggruppate.

Principio di buona forma: Sono preferite le configurazioni semplici, regolari e simmetriche. Le forme regolari emergono più facilmente dallo sfondo.

Principio di somiglianza: le cose che appaiono simili sono raggruppate (per caratteristiche di forma, di colore, di chiarezza, di grandezza o di orientamento).

Principio di chiusura: Le forme chiuse sono preferite a quelle aperte. Elementi che danno origine a una forma chiusa invece che aperta vengono raggruppati insieme.

Principio dell'esperienza passata: Elementi che generano una figura familiare o dotata di significato, vengono raggruppati. La conoscenza pregressa e l'esperienza creano il riconoscimento²².

*Tyler Spangler
collage*



2.1.2 Bottom Up & Top Down

L'atto di percepire è determinato da due principali tipi di processi:

Bottom up²³, processo guidato dalle informazioni visive contenute nel pattern di luce che cade nella retina.

Top Down²⁴, guidato dalla domanda di attenzione determinata dalla priorità dei compiti, questo influenza in modo decisivo ciò che vediamo e come vediamo.

23/24- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

L'immagine finale è formata sia dalle informazioni visive contenute nel pattern dell'immagine, processate a livello bottom up, sia dagli effetti top down dell'attenzione, che determinano dove guardare e che cosa eliminare dal pattern dell'immagine.

Il legame tra concetti visivi e concetti non visivi è il nodo centrale che sottende l'atto di percepire. Il grande limite della capacità di elaborazione della memoria visiva è rappresentato dalla **modalità a collo di bottiglia** dei processi cognitivi ed è la ragione per cui l'uomo ha bisogno di informazioni visive esterne per mettere in atto il processo di pensiero visivo.

La modalità a collo di bottiglia è una forte limitazione delle risorse a livello di elaborazione centrale, ovvero nella selezione della risposta.

Ad esempio, la selezione di una risposta a uno stimolo può avvenire in maniera concorrenziale con l'elaborazione percettiva di un secondo stimolo o con l'esecuzione di un'azione, ma mai con la selezione di altre risposte. Quindi la selezione delle risposte deve avvenire con la modalità del tutto o niente ad ogni singolo compito in modo alternato.

La vista è il sistema sensoriale mediante il quale è possibile percepire gli stimoli grazie alla luce: quindi la forma, il colore e la posizione degli oggetti.

La civiltà di oggi è detta “dell’immagine” poiché questa modalità sensoriale è stata selezionata per la percezione della maggior parte di informazioni.

La lettura si può considerare una conquista della visione: inizialmente i libri erano scritti per essere ascoltati, poi il posto fu lasciato ai libri per essere letti con gli occhi.

La vista è il senso della distanza.

Essa è immaginazione e contribuisce alla formazione delle immagini visive; attraverso le immagini è possibile “vedere” eventi completamente immaginari.

La percezione del colore è prerogativa della vista, questa proprietà della materia viene generalmente interpretata dai soggetti in base al background culturale, perciò il concetto di colore non è univoco ma condizionato da cultura e società.

Le interfacce per ogni senso stimolato devono essere progettate attraverso l’esplicazione di una serie di comandi che generano un’affordance ottimale per l’interazione tra fruitore e artefatto. Un mapping corretto svincola il progettista dall’utilizzo di etichette esplicative rendendo un’interfaccia facilmente utilizzabile.

Un’adeguata disposizione delle informazione può favorire il corretto utilizzo degli oggetti.

Esistono alcuni strumenti che vanno in aiuto del progettista durante l’analisi della relazione tra individuo e prodotto.

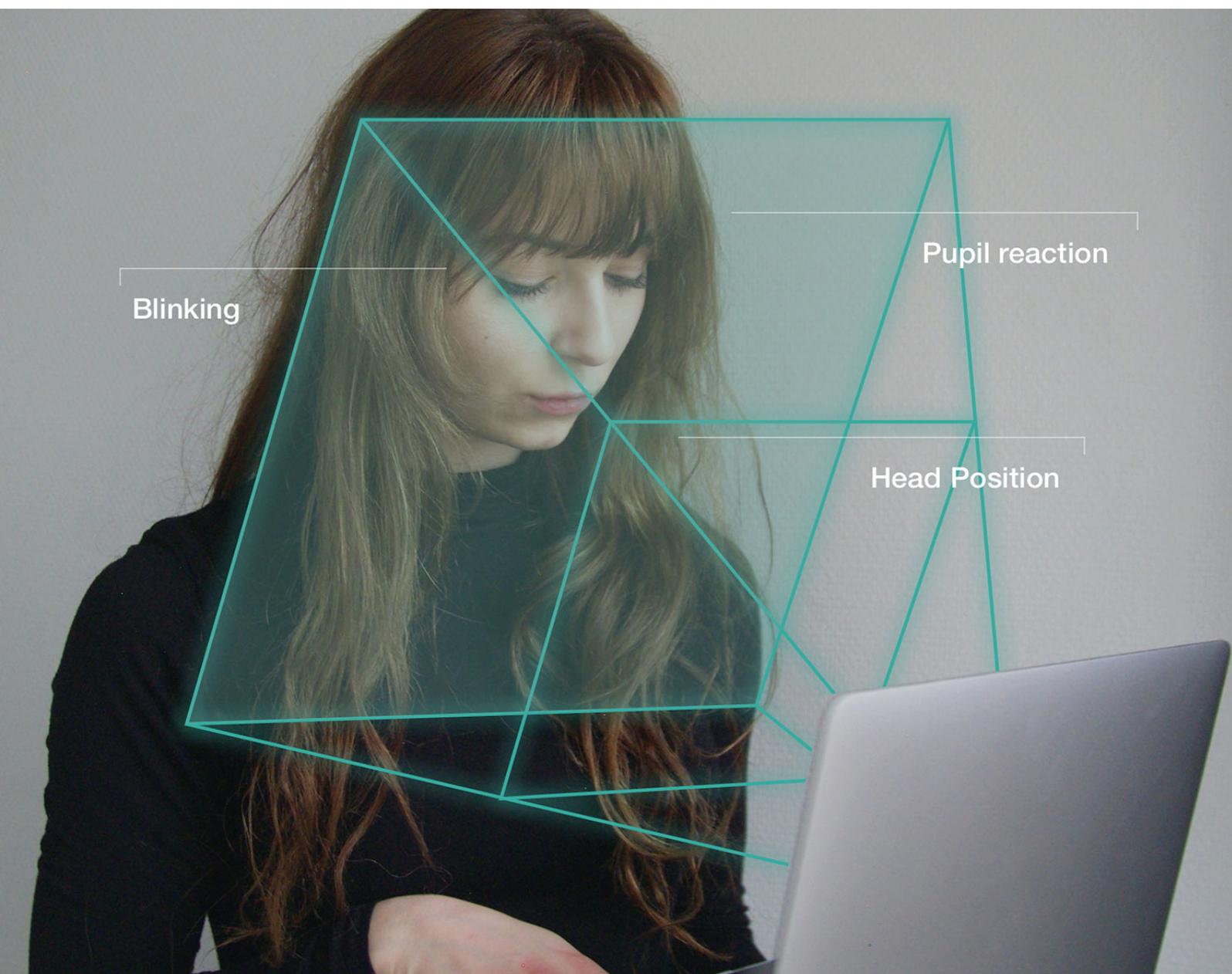
Eye tracking mentale²⁵ è una tecnica che si basa sulla ricostruzione delle immagini mentali che un utente genera intorno a un determinato oggetto.

Grazie alla composizione di disegni da parte degli utenti è possibile individuare elementi salienti in cui si focalizza la percezione dell’immagine interna nella sua riproduzione a livello mentale.

Lo strumento **eye tracking** invece aiuta ad analizzare la percezione visiva da parte di un utente in modo oggettivo: questo è uno strumento foto-oculografico consente la registrazione dei movimenti oculari messi in atto da un utente durante una qualsivoglia attività esplorativa consentendo di studiare il comportamento dell'occhio umano nel suo percorso di lettura di un'immagine o di un prodotto.

I movimenti oculari diventano un potenziale indice comportamentale finalizzato a ricavare informazioni relative allo spostamento dell'attenzione di un osservatore.

25- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano



2.2 Percezione Uditiva

26- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

L'ascolto è il principale sistema di avvertimento sensoriale ed è in grado di rilevare tutti i suoni che circondano il soggetto, questo gli permette di reagire in modo anticipato durante situazioni di pericolo.

Alcuni suoni evocano negli utenti stati emotivi piacevoli o spiacevoli perché possono essere indicativi di alcuni indizi sonori naturali.

Se un suono si rivela incoerente rispetto all'ambiente viene percepito in modo scorretto: **a livello progettuale la nozione di coerenza sonora diventa decisiva in situazioni di stress o panico.**

L'udito ottiene informazioni sul mondo utilizzando la pressione delle oscillazioni dell'aria che sono prodotte dalla vibrazione degli oggetti. Le informazioni uditive sono particolarmente transitorie quindi gli stati pre attentivi assumono un ruolo predominante. La memoria sensoriale uditiva ha una durata superiore rispetto a quella visiva e parte dell'elaborazione dell'informazione avviene in modo automatico attraverso l'impiego di basse risorse.

La localizzazione uditiva assume un ruolo fondamentale nel reindirizzare l'attenzione verso sorgenti differenti.

Effetto cocktail party²⁶: processo neurale che sottende all'udito spaziale contribuisce a selezionare i suoni da un contesto in cui altri suoni pervengono da molteplici localizzazioni spaziali.

Il cervello è in grado di riconoscere il tipo di spazio occupato dal soggetto grazie al suono riflesso, per questo progettare la sonorità di un ambiente o di un oggetto significa comprendere come amalgamare i suoni alle differenti attività che in questo o che con questo si svolgono.

2.2.1 Udito e materiali

Durante il loro rapporto con l'utente, gli oggetti producono dei suoni o dei rumori, questi dipendono dalla forma e dal materiale di cui sono composti.

27- <http://aimse.blogspot.com/2015/01/disegnare-il-suono.html>

I suoni quotidiani si possono suddividere in due categorie: i **suoni di processo** ovvero quelli che l'oggetto produce per funzionare, fanno parte della sua natura, dipendono dalla meccanica costitutiva e dal materiale di cui è composto e i **suono progettati**, altrettanto importanti, rappresentano il rumore che diventa suono grazie al lavoro del designer.

Il suono è un elemento di comunicazione e di identificazione dell'oggetto stesso, uno degli elementi fondanti e comunicanti tra oggetto e fruitore.

Ogni suono, voluto o involontario, può essere considerato un segno e può costituire un elemento forte dell'identità di un oggetto, può attrarre l'utente e facilitarne la relazione con l'artefatto.

Il contesto degli oggetti quotidiani crea un paesaggio sonoro con il quale si crea un'affezione, poiché contribuisce all'arricchimento della sfera emotiva; un rumore di fondo continuo dà alla vita quotidiana la tonalità che le è familiare e fa sentire l'uomo al sicuro. Il suono degli oggetti provoca nell'utente risposte emotive e influenza il suo comportamento e determina l'apprezzamento del prodotto stesso.

Inizialmente il suono veniva considerato un rumore, oggi invece sta diventando un elemento strategico al quale è necessario dedicare una progettazione specifica.

Sono stati sviluppati alcuni strumenti per progettare il suono di un artefatto e capire in che modo influenza l'utente:

il Crostimetro²⁷, viene utilizzato per valutare la croccantezza degli alimenti, il suono è captato da un microfono ed è trasferito ad un software che ne analizza la fragranza acustica. Conferisce la possibilità di variare i rumori del prodotto per potenziare la percezione di freschezza e friabilità di un alimento.

Anche la **Risonanza magnetica** viene utilizzata per valutare l'attività cerebrale durante l'esperienza uditiva legata alla degustazione di un cibo, i dati scaturiti da questi test rappresentano un apporto fondamentale per conferire un peso oggettivo di un'analisi sonora.

I sensi

28- Valentina Rognoli,
Marinella Levi, Il senso dei
materiali per il Design, Franco-
angeli, 2011, Milano

A livello progettuale è necessario tenere conto di due aspetti specifici che caratterizzano il suono: **la forma** che consiste nel produrre un suono piacevole o conforme a una sonorità predefinita, mantenendo anche la coerenza sonora necessaria e **la funzione**, ossia l'insieme delle informazioni sonore volte a un utilizzo definito²⁸.

Queste ultime possono consistere nel prevenire un pericolo e fare reagire l'utente, confermare un'azione, accompagnare un utilizzo o favorire la manipolazione di un oggetto.

La capacità di integrare il suono in un sistema in grado di comunicare un'informazione utile è alla base della progettazione sonora, non soltanto nell'ambito dell'utilizzo degli oggetti e delle interfacce, ma anche sulle variazioni di un ambiente.

Monthly product & lifestyle
photography
Bepps Snacks
Marianne Taylor
2021



2.3 Percezione Olfattiva

Nell'uomo l'olfatto conserva il primordiale istinto di valutazione di un odore ai fini della sopravvivenza.

L'olfatto impone al cervello l'attivazione di aree deputate alle emozioni, alla memoria, alla reazione motoria, all'attività multimodale e persino il linguaggio, mediando in modo importante la percezione di molti aspetti della realtà.

Parte della capacità di valutare un odore appare innata e automatica, **l'uomo è capace di discernere moltissimi odori** grazie alla velocità di apprendimento con cui può rivelarli, **in modo particolare distingue quelli accompagnati da esperienze negative.**

Il senso dell'olfatto appare per lo più inattivo per la maggior parte del periodo di veglia, sebbene molti odori presenti nell'ambiente siano troppo deboli per raggiungere la soglia della consapevolezza umana, questi attivano comunque le cellule olfattive.

Il contesto assume un'importanza decisiva, relativamente all'efficacia dell'uso di una fragranza, sugli aspetti psicologici di un individuo, il coinvolgimento dell'apparato del linguaggio conferisce alle persone addestrate la capacità di cogliere e definire sottili caratteristiche relative alle fragranze di vini, cibi, caffè o dei profumi. Sono quindi stati coniatati dei termini descrittivi specifici in quanto la parte del vocabolario che include gli odori appare piuttosto ridotta.

È possibile riconoscere gli odori entro un lasso di tempo che va dagli 0 ai 3 secondi e a una distanza che va da 1 a 3 metri. Se durante il sonno si è sottoposti all'odore di uova marce i contenuti onirici riveleranno un'impronta negativa, viceversa, se il profumo somministrato sa di rosa, i sogni saranno ricordati come positivi.

I sensi

In molti ambienti commerciali turistici, ludici la somministrazione di particolari profumazioni ha mostrato risultati interessanti: a **livello professionale** si sono constatati **livelli di concentrazione più alti** sottoponendo ad esempio un odore di lavanda.

Gli odori percepiti positivamente portano a un tempo di reazione più rapido rispetto ad altri.

Le persone sembrano ricordare maggiormente odori sgradevoli, più a lungo vengono sottoposte ad un cattivo odore meno traggono piacere a svolgere un compito.

Gli stimoli che hanno un significato personale possono essere facilmente riconosciuti solo sulla base dell'odore.

Profumare ed evocare sono i principali obiettivi perseguiti dalle imprese che utilizzano gli odori come strumenti di comunicazione, mentre deodorare e purificare sono funzioni principali per ambienti che devono mantenere una certa asetticità

*Pintrest
Articolo
The Problem with Fragrance
in Your Beauty Products –
Steph Gaudreau*



2.4 Percezione Gustativa

Gusto e olfatto sono sensi strettamente collegati, infatti, non è possibile sentire un aroma se non si utilizzano contemporaneamente .

I recettori nasali hanno una grande influenza per la definizione del gusto, l'intensità di un odore infatti può influenzare il sapore percepito. In presenza di un odore e di un sapore coerenti, l'attività delle aree del gusto è maggiore della somma del sapore e dell'odore considerati singolarmente .

Le informazioni derivanti da ciascun sistema sono prima elaborate parallelamente e successivamente confrontate all'interno della corteccia cerebrale.

Il Gusto si è specializzato per far individuare i cibi più nutrienti o evitare quelli tossici.

Gli altri sensi possono contribuire a modificare il sapore degli alimenti: la vista risponde al senso del gusto attraverso la valutazione dell'aspetto di un alimento che in parte ne determina il sapore.

Quello che il soggetto sente mentre mastica un alimento influisce sulla valutazione che conferisce alla freschezza. Un esperimento che chiedeva a 90 persone di mordere, a loro insaputa, lo stesso tipo di patatine dimostra come il suono alterato delle stesse influisse negativamente sulla percezione della freschezza.

I Gusti fondamentali: sono cinque. Salato, acido, amaro, dolce e umami.

Le diverse consistenze degli alimenti e la loro temperatura ne influenzano la percezione.

Sono individuabili tre tipologie di consistenza fondamentali, la viscosità, la friabilità e la cremosità.

I sensi

La sensibilità al sapore è ottimale quando la temperatura è simile a quella della lingua (dai 21,6 °C gradi ai 36,6 °C).

Le aspettative che si creano, grazie alle informazioni di cui veniamo in possesso su un gusto, influenzano l'opinione soggettiva su quello che viene mangiato e il contesto in cui si trova l'utente a gustare un determinato cibo o ad assaporare una bevanda influisce sul sapore.

Dog eating fruit



2.5 Percezione Tattile

L'idea di gerarchizzare i sensi e capire quale sia il più importante, risale alla nascita della filosofia. I sensi sono i canali attraverso i quali l'uomo entra in contatto più o meno ravvicinato con il mondo.

Oggi sappiamo che **la percezione è in realtà un sistema multisensoriale**, ogni senso è chiamato a contribuire alla conoscenza e all'esperienza globale del vissuto: nonostante ciò, la vista è considerata la modalità sensoriale dominante e l'olfatto come ultimo senso utile. Le modalità sensoriali non hanno valore univoco, ma sono soggettive; ogni individuo possiede un proprio stile percettivo, che corrisponde al modo in cui una persona fa uso delle informazioni che vengono raccolte dai vari sensi.

Gli uomini vivono sensorialità differenti a seconda dell'ambiente in cui si trovano, dell'educazione ricevuta e della storia della loro vita.

L'appartenenza culturale e sociale influenza il loro rapporto sensibile con il mondo. Il designer deve avere la capacità di interpretare lo stile soggettivo relativo al progetto.

Il tatto è l'unico tra i sensi, indispensabile alla vita in quanto matrice fondamentale del rapporto con il mondo, l'organo preposto a questo senso è la pelle.

Viene considerato come padre di tutti i sensi, che a loro volta sono considerati estensioni del tatto e di conseguenza le varie esperienze sensoriali sono modi di toccare.

29- Valentina Rognoli,
Marinella Levi, Il senso dei
materiali per il Design, Fran-
coangeli, 2011, Milano

Il tatto e la vista hanno una caratteristica in comune, entrambi possiedono un **campo di azione**. La diversità tra questi due campi risiede nella modulabilità del campo tattile; il campo visivo non è modulabile ma consente di percepire la profondità, il campo tattile invece può essere modulato volontariamente, è quindi possibile decidere con quale parte esplorare l'ambiente se utilizzare solo un polpastrello oppure tutta la mano.

Nonostante la sua modularità il campo tattile ha dimensione inferiore rispetto a quello visivo; contrariamente alla vista, il tatto è un senso di prossimità per il quale non è prevista alcuna distanza, infatti, l'oggetto da esplorare esiste solo quando lo si tocca.

Il tatto consente l'esperienza e la conoscenza di tutto ciò che è esplorabile fisicamente.

Il tatto viene definito il senso del "vero", del fare, del costruire, il senso delle forme. La vista è invece un senso ingannatore, prospettico, illusorio, è il senso delle immagini²⁹.

*Travis Hallkman
Orange you glad*



Le mani sono la parte più funzionale per l'esplorazione tattile, sono adatte a compiere le operazioni di manipolazione e decodifica, sono quindi uno strumento molto sensibile, il primo utilizzato dall'uomo. Il tatto diventa un senso attivo nel momento in cui la mano va incontro al mondo per esplorarlo. Si tocca con mano per verificare la consistenza o la correttezza di qualcosa.

30- Valentina Rognoli, Marinella Levi, *Il senso dei materiali per il Design*, Francoangeli, 2011, Milano

31- Marco Mazzeo, *Tatto e linguaggio: il corpo delle parole*, editori Riuniti, 2003,

Sono state distinte tre forme di percezione tattile:

il **Tatto passivo**, per cui la pelle subisce il contatto di un altro corpo che le si avvicina.

Il **Tatto attivo** che rappresenta la modalità tattile più efficace per il riconoscimento della forma, equivale al toccare e rappresenta l'esplorazione.

Infine, il **Tatto dinamico** che coinvolge gli sforzi muscolari, è una forma di percezione tattile coinvolta soprattutto nella valutazione del peso dei corpi della pressione che esercitano³⁰.

La percezione della forma offerta dall'azione manuale è descritta attraverso dieci principi: **Stereoplastico** per cui attraverso il tatto è possibile esperire la tridimensionalità degli oggetti e avere informazioni sulle dimensioni, quello della **successività** enuncia che l'esplorazione dell'oggetto con la mano ha un campo di azione limitato.

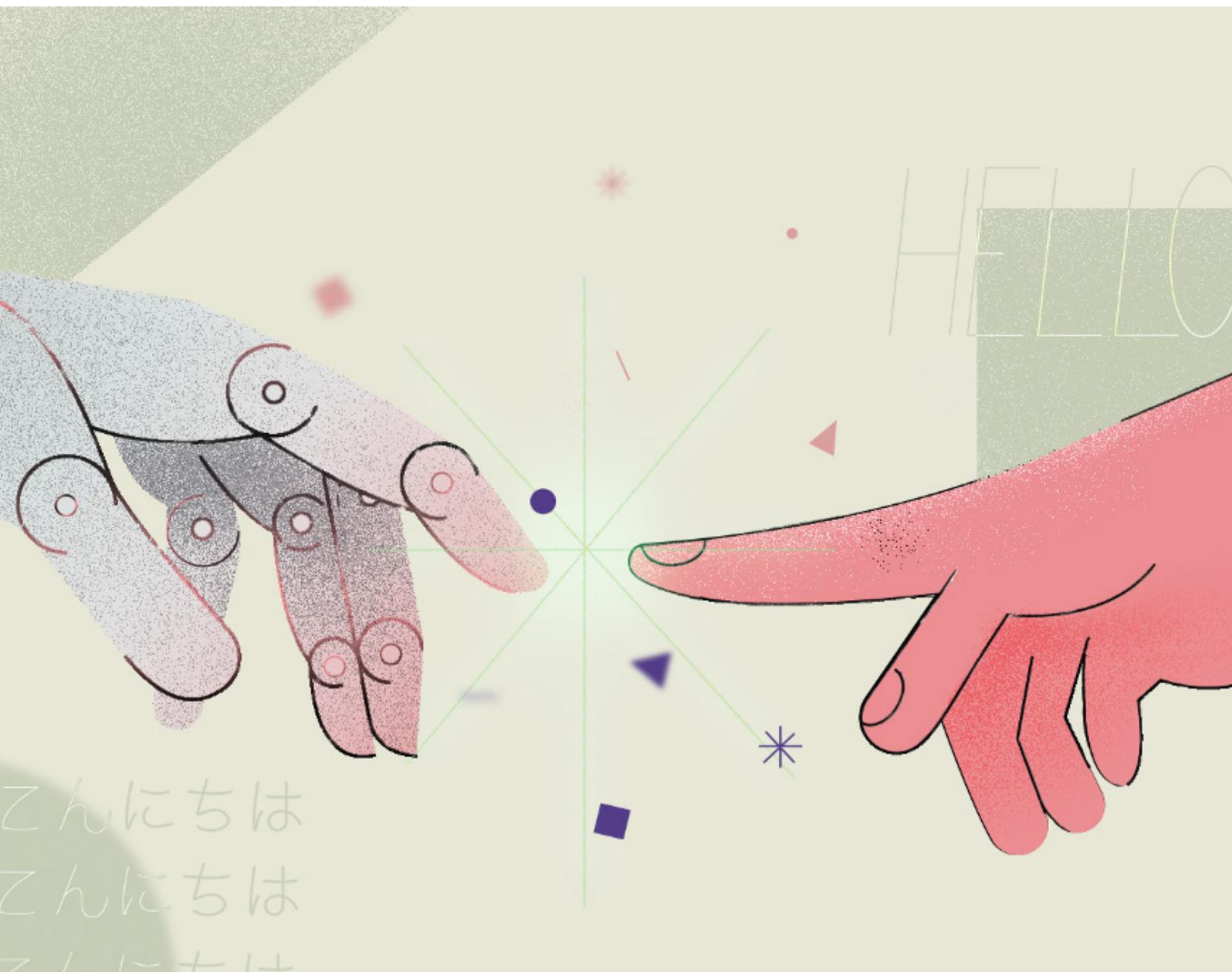
Il **principio cinematico** che rappresenta la capacità conoscitiva della mano attraverso il movimento, quindi con la presa e nell'esplorazione; il **principio metrico** per cui la mano è il modello degli strumenti di misura; il **principio di atteggiamento intenzionale** per cui il tatto diventa efficace nel momento in cui il soggetto passa da uno stato passivo, con il quale si hanno poche informazioni riguardo all'oggetto, a uno stato attivo, con cui si possono percepire le forme complete; i **principi di Tendenza al tipo e allo schema** per cui il tatto ha la tendenza a inscrivere gli oggetti e a classificarli secondo tipi generali per il riconoscimento; **Tendenza trasformatrice**, dice che il tatto trasforma i propri contenuti d'esperienza in dati visivi; il **principio di analisi strutturale** e della sintesi costruttiva enunciano che il tatto, per sua natura, è portato a cogliere la parte strutturale dell'oggetto, mentre quella formale viene percepita dalla vista.

Infine il **principio di organizzazione autonoma** per cui tatto e vista sono in grado di percepire secondo modalità molto simili, ma ciascuna modalità ha leggi proprie³¹.

Ogni soggetto segue una procedura esplorativa differente, derivata dal suo background, ma compie dei movimenti stereotipati al fine di comprendere le qualità di un artefatto.

32- Valentina Rognoli, Marinella Levi, *Il senso dei materiali per il Design*, Francoangeli, 2011, Milano

Le procedure esplorative sono state suddivise in sei categorie a seconda dei movimenti svolti dall'individuo: il **movimento laterale**, come uno sfregamento grazie al quale si ottengono informazioni sulla texture; **la pressione** per verificare la consistenza dell'oggetto; Il **contatto statico**, per determinare le proprietà termiche; **la presa senza sostegno**: per ottenere informazioni sul peso; **la chiusura**, per capire il volume dell'oggetto; infine **l'esplorazione del contorno** per ottenere informazioni sulla forma³².



2.5.1 Texture

33- Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

La texture è l'interfaccia tra l'uomo e la materia, un insieme di piccoli segni ripetuti che rappresentano la superficie del materiale, ne caratterizza la parte più esterna e rende la materia percepibile³³.

La texture è una delle proprietà più importanti delle superfici, percepita proprio grazie al senso del tatto, ma caratterizzante anche della percezione visiva di un artefatto.

Questo termine significa letteralmente "tessitura", come ogni interfaccia viene progettata per stimolare la vista e il tatto e comunicare attraverso la struttura l'intento dell'artefatto. La texturizzazione riguarda proprio l'applicazione di una texture, che sia questa formata da segni o incisioni oppure liscia e quindi intesa come "bidimensionale".

A seconda della tipologia di texture applicata avremo sì avranno differenti gradi di scorrevolezza derivanti dalla presenza o assenza di texture tridimensionali e dalla natura stessa del materiale; ogni superficie presenta delle irregolarità, quando queste sono microscopiche viene percepita come liscia.

Una texture è in grado di trasmettere una serie di messaggi ed emozioni, la percezione di questa interfaccia è strettamente dipendente dalla luce: fattore che può influire sul modo in cui viene vista la superficie, è un elemento molto importante per espressività di un materiale, deve essere progettata e controllata basandosi anche sulle proprietà ingegneristiche del materiale stesso, quindi le proprietà fisiche, come la scabrosità.

Il touch³⁴ rappresenta un insieme di sensazioni veicolate dal materiale al soggetto nelle modalità dell'esperire tattile. Le sensazioni tattili vengono date dalle superfici che sono composte da diversi materiali e finiture, quindi texture e forma. **Il touch comprende sensazioni dovute sia al contatto che allo spostamento sulla superficie.**

34-Valentina Rognoli, Marinella Levi, Il senso dei materiali per il Design, Francoangeli, 2011, Milano

Anche la temperatura appartiene alla percezione tattile e comprende tutte le stimolazioni che sul piano percettivo corrispondono alla scala caldo/freddo.

Un soggetto è in grado di riconoscere i materiali basandosi sulla loro termicità quando la differenza delle proprietà termiche dei materiali in questione è rilevante.

*metcalfelancaster.com
close-up - Metcalfe Lancaster
- Food & Drink*



2.5.2 La Percezione Aptica

35-Sito web
<https://www.kinesiopatia.it/glossario/percezione-aptica/>

36- **stereognosi**: facoltà di riconoscere gli oggetti mediante la palpazione a occhi chiusi.

Def. Enciclopedia Treccani
<https://www.treccani.it/enciclopedia/stereognosia/>

37-Articolo

H. Culberson, S. B. Schorr, A.M.Okamura, Haptics: Il presente e il futuro delle sensazioni tattili artificiali, Annual Reviews, Stanford University dipartimento di ing. meccanica, 29 gennaio 2018

38- **Mecanorecettori**: recettori sensoriali presenti in quasi tutto il corpo. Essi sono deputati alle percezioni cutanee, pressorie (cardiache e vascolari), distensive viscerali e masticatorie
Def. <https://it.wikipedia.org/wiki/Meccanocettore>

La percezione aptica è il processo di riconoscimento degli oggetti attraverso il tatto; deriva dalla combinazione tra la percezione tattile data dagli oggetti sulla superficie e la propriocezione ovvero la percezione di se stessi nello spazio, attraverso la capacità umana di identificare gli oggetti ad occhi chiusi³⁵.

Grazie alla manipolazione (Sterognosi³⁶) è possibile identificare l'artefatto con si viene a contatto, l'organizzazione e lo spazio che circonda il soggetto, la distanza nei confronti degli altri ed è possibile decidere se esplorare un oggetto, oppure avere un comportamento passivo.

Il senso del tatto perciò fornisce due tipi di informazioni: **le informazioni cinestetiche**, ovvero le informazioni che permettono di acquisire conoscenza dello spazio e del tempo e della relazione che l'uomo ha con essi; **le informazioni tattili**, che si riferiscono agli stimoli recepiti dai recettori neurali nella cute, per capire le proprietà fisiche dello spazio che si va ad analizzare³⁷.

La percezione aptica proviene da vari recettori diffusi nel corpo umano chiamati meccanocettori³⁸, questi possono essere di varia grandezza e sensibilità. **I meccanorecettori** sono diffusi nei vari strati della pelle e vengono stimolati ogni volta che questa è sottoposta a stress e forniscono un feedback al sistema nervoso.

Esistono anche meccanorecettori chiamati propriocettori³⁹: questi ultimi sono incorporati all'interno di muscoli e dei tendini, il loro compito è informare il sistema nervoso della lunghezza del muscolo e delle posizioni e azioni delle articolazioni, nonché dello stress applicato su ciascun muscolo e tendine; sono proprio loro che compongono propriocezione e cinestesia, consentendo al corpo umano di conoscere la propria posizione nello spazio, il movimento degli arti e le forze ad essi applicate.

³⁹- **Propriocettori:** recettori sensibili alle variazioni delle posture del corpo e dei segmenti corporei, che inviano i propri segnali ad alcune particolari aree encefaliche. Def. <https://it.wikipedia.org/wiki/Propriocezione>

Il tatto permette di identificare un oggetto in modo veloce e accurato, la procedura attraverso la quale avviene questa conoscenza è l'esplorazione attraverso l'organo più sviluppato di questo senso: la pelle, più specificatamente la mano dove propriocettori e meccanorecettori sono più fitti.

Attraverso la mano e la manipolazione è possibile conoscere diverse proprietà degli artefatti, grazie alla sensibilità cutanea e cinestetica propria dell'organo di senso.

Ogni proprietà influenza diversi fenomeni fisici che possono essere rilevati individualmente, ma la stima della proprietà finale viene effettuata **combinando insieme tutti i segnali.**

La percezione aptica rappresenta la capacità di entrare in contatto con qualcosa grazie all'utilizzo della percezione delle superfici e dalla mobilitazione degli oggetti; essa è molto differente dalla percezione tattile passiva, ovvero il contatto statico con oggetti, poiché quest'ultimo non è finalizzato alla conoscenza.

I sensi

40-**Mark Dessoir**: filosofo ed esteta di fine 800 appassionato di storia dell'arte e studioso di oggetti estetici e dell'espressione visiva nel contesto storico e stilistico
Def. https://it.wikipedia.org/wiki/Max_Dessoir

41- Sito web
<https://www.kinesiopatia.it/glossario/percezione-aptica>

42-**Geza Révész**: psicologo ungherese-olandese di origine ebraica ed è considerato uno dei pionieri della psicologia europea.
Def. <https://en.wikipedia.org/wiki/>

Il termine aptico viene coniato da **Mark Dessoir**⁴⁰ nel 1892, riferendosi alle esperienze connesse al concetto di touch.

Molti anni dopo Gibson definì il sistema aptico come **“la sensibilità dell’individuo nei confronti del mondo che circonda il suo corpo, mediata dall’esperienza corporea soggettiva”**⁴¹, con questa frase voleva sottolineare la relazione tra movimenti nello spazio e percezione; infatti, questa è stata definita una forma di esplorazione spaziale attiva.

Il modello aptico di apprendimento è definito come una serie di azioni di contatto corporeo con un altro sé ed è considerato uno dei bisogni fondamentali della specie umana, la quale si muove nel suo spazio e lo comprende attraverso il contatto fisico, sia le relazioni tra individui che quelle con gli oggetti.

*Discord
James Steinberg*



2.5.3 Le Illusioni Aptiche

Uno dei principali autori che si è occupato di percezione non visiva fu Geza Révész⁴², pioniere della psicologia della Gestalt, secondo lo studioso la percezione è organizzata grazie a strutture invariante interne al mondo sensoriale.

Révész fu uno dei primi studiosi a chiedersi se esistessero delle illusioni, riferite al senso del tatto, simili a quelle visive.

Si chiese innanzi tutto se fosse possibile constatare l'uniformità di funzionamento di tatto e vista circa la percezione di immagini semplici, questo avrebbe voluto significato la stretta connessione tra i due sensi; in secondo luogo se il tatto illudesse quanto la vista, questo avrebbe significato mettere in dubbio la sicurezza data dal sistema manuale.

Il tatto e la vista danno modo all'uomo di conoscere lo spazio che lo circonda, lo studioso ragiona sul fatto che questi due sensi completino l'uno la percezione dell'altro pur essendo molto differenti.

Révész nei suoi studi gioca sul rapporto di somiglianza e differenza che esiste tra due aggettivi di solito considerati sinonimici: «ottico» e «visivo».

Nel lessico ungherese, il termine «ottico» indica l'organizzazione minima di uno spazio comune anche al tatto. Il termine «visivo», invece, alla percezione derivata dalla vista.

Picsart
Image by @westayjoe



Per la psicologia della Gestalt, le illusioni non costituiscono degli errori di percezione; l'illusione percettiva è la costruzione del mondo che viene assemblato dall'organismo per semplificare la sua comprensione umana.

Invece di errore interpretativo, l'illusione diventa un indizio rivelatore.

Le illusioni percettive costituiscono un completamento, non un difetto, della percezione sensoriale, poiché permettono i soggetti di muoversi in ambienti in continuo cambiamento, creano il senso di profondità e distanza.

Esse rappresentano la rilettura apportata sullo spazio fisico quando entra nelle dinamiche sensoriali di un organismo.

Le percezioni visive sono dominate da precise tendenze che svolgono un ruolo significativo per il rilevamento delle relazioni spaziali e per la formazione degli oggetti visivi. Queste tendenze sono innate ed esercitano un effetto che, in modo involontario, costituisce e modifica le forme; sono radicate così profondamente nell'organizzazione psicologica dell'essere vivente da risultare indipendenti dal livello di sviluppo o dalle capacità mentali dell'individuo che percepisce.

Gli ambienti e oggetti vengono rielaborati dalla mente umana secondo alcune illusioni necessarie ma anche innate.

L'uomo tende a percepire la lunghezza di un segmento che finisce con una doppia freccia più lungo perché quel tipo di configurazione mette in evidenza un asse portante del modo nel quale percepiamo le forme.

Analizzando alcuni casi di illusione ottica, si giunge alla conclusione che essi non rappresentino nient'altro che l'estrema conseguenza di tendenze a modificare la forma degli oggetti e si rivelano identiche nella percezione di strutture naturali e artificiali di ogni tipo⁴³.

43- Articolo
Andrea Brogni „L'illusione Ap-
tica come Add-on Intangibile,
Conferenza GARR 2016 “The
CreActive Network” Firenze,
30 novembre - 2 dicembre
2016

L'esperimento compiuto da Révész vuole provare che le illusioni spazio geometriche possono non essere solo ottiche, ma anche tattili.

44- Sito web
<https://www.machina-derive-approdi.com/post/le-illusioni-tattili>

Se in una stanza si osserva una libreria perfettamente quadrata, l'altezza apparirà significativamente più grande della larghezza, in questo caso si parla della tendenza percettiva a sopravvalutare l'estensione in senso verticale.

Attraverso il suo esperimento, Révész, ha dimostrato che i fenomeni d'illusione ottica e quelli d'illusione aptica corrispondono.

La forte concordanza tra illusioni ottiche e tattili evidenzia che l'esperienza dello spazio nelle due sfere sensoriali è la stessa.

Le illusioni visive rappresentano soltanto la modalità ottica d'illusione che riguardano lo spazio e la forma in senso generale e che si realizzano regolarmente, per mezzo della vista, del tatto e del movimento.

La coincidenza continua tra le modalità sensoriali è mostrata dal fatto che sono percepibili in ambito aptico tutti i tipi d'illusione ottico-geometrica⁴⁴.

Come esistono illusioni proprie della vista ne esistono anche del tatto, ad esempio la cosiddetta illusione di Aristotele che si verifica quando, ad occhi chiusi, si incrociano le dita e si portano a contatto con un oggetto, la sensazione sarà di percepirne due.

Questa percezione illusoria tattile si verifica perché la posizione insolita del corpo assunta quando si incrociano le dita causa una distorsione nella percezione di uno stimolo fisico ed è legata al modo in cui il cervello elabora le informazioni che provengono dalla cute dei polpastrelli.



3

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

In questo capitolo sono analizzate la realtà aumentata e la realtà virtuale, a partire dalla definizione formale, proseguendo quindi con una breve rassegna delle tappe storiche più importanti che hanno portato allo stato attuale della tecnologia e le sue applicazioni.

3.1 Realtà Aumentata

La realtà aumentata rappresenta l'aggiunta di elementi virtuali all'ambiente reale.

Nel 1994 Paul Milgram⁴⁵ e Fumio Kishino⁴⁶ introdussero il concetto di realtà mista come **“tutto ciò che è contenuto tra gli estremi del continuo della virtualità”**, in cui gli estremi sono la realtà pura, senza elementi virtuali, e la virtualità totale, in cui la questa è completamente mascherata dal virtuale.

In questa definizione, la realtà aumentata o **AR** è posizionata più verso l'estremo della realtà pura, poiché solo un numero ridotto di elementi virtuali sono presenti nella scena, che è in gran parte dominata dal reale.

Si ci riferisce con il termine di **ologrammi** a tutti quegli elementi virtuali proiettati su schermi, questi possono essere copie del reale, testi, audio, effetti sonori; l'interazione tra sensorialità ed ologrammi dovrebbe avvenire allo stesso modo di quella reale, ma mediata dai dispositivi necessari.

45- **Paul Milgram**: professore nel dipartimento di ingegneria meccanica e industriale dell'Università di Toronto. Il tema di ricerca del professor Milgram riguarda problemi di visualizzazione, controllo e navigazione in ambienti 3D. Def. https://www.mie.utoronto.ca/faculty_staff/milgram/

46- **Fumio Kishino**: Professore, Scuola di specializzazione in Scienze e Tecnologie dell'Informazione, Università di Osaka. I suoi interessi attuali sono la realtà virtuale, l'interfaccia umana e l'ingegneria del riconoscimento. Def. <https://ieeexplore.ieee.org/author/37284006700>

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

47- Tesi
Damiano Oriti, Progettazione
e Sviluppo di Ambienti di
Realtà Virtuale
e Aumentata Multiutente per
l'Entertainment, Politecnico di
Torino, Corso di Laurea Magi-
strale in Ingegneria Informati-
ca, 2018/19

I vantaggi di stare dalla parte della realtà mista sono principalmente tecnici e di usabilità: dal punto di vista tecnico, il rapporto tra il numero di ologrammi e quello di oggetti reali è basso, questo significa che i requisiti prestazionali dell'hardware sono molto contenuti; inoltre, dal punto di vista dello sviluppo degli asset, l'applicazione per AR richiede meno modelli rispetto a una classica applicazione per desktop, console o smartphone.

Grazie al fatto che l'utente ha continuamente il riferimento della realtà, è molto meno frequente l'insorgere di effetti collaterali negativi connessi al distacco da essa, quali nausea e disorientamento, che tipicamente peggiorano quanto più ci si sposta dall'estremo dell'AR verso l'estremo opposto della realtà virtuale⁴⁷.

*“Augmented Reality” Effekt -
erschaffe 3D-Bilder in diesem
Fotoprojekt - like-foto.de*



3.2 Realtà Virtuale

Il termine Realtà virtuale si riferisce alla simulazione di situazioni reali attraverso l'utilizzo di un computer e di dispositivi appositamente sviluppati⁴⁸.

Questo nuovo tipo di tecnologia nasce nel 1977 al MIT, quando viene realizzato il primo software di realtà virtuale: **l'Aspen movie Map⁴⁹**.

Il compito di questo software era quello di ricreare Aspen, attraverso i dispositivi di visione l'utente poteva muoversi tra le strade della città con tre diverse modalità: inverno, estate e la modalità poligonale, di qualità inferiore, poiché non basata su dei video, ma sulla poligonazione tridimensionale dei rilievi della città.

Il termine Virtual reality però nasce nel 1989 da Lanier⁵⁰ che fondò la VPL research⁵¹.

La realtà virtuale rappresenta una simulazione della realtà analogica ad oggi lo sviluppo delle tecnologie ci permette di interagire con una realtà fittizia in modo visivo, uditivo e talvolta anche tattile.

Nel suo livello più alto la realtà virtuale dovrebbe essere in grado di replicare in tutto e per tutto la realtà effettiva in modo da non renderle distinguibili; questo termine viene utilizzato per indicare ogni tipo ambiente virtuale creato da un computer.

Un ambiente virtuale necessita di tre costituenti: **un contenuto, una geometria e una dinamica**. Il contenuto è definito dagli **“oggetti”** presenti nell'ambiente, ogni cosa rappresentata può essere descritta come **“oggetto”** del mondo VR, può essere anche prevista la rappresentazione grafica di **“oggetti di movimento”**, oggetti animati con i quali l'utente può interagire, che sono in grado di muoversi in modo automatico all'interno del mondo VR, inoltre anche **l'utente `e parte del contenuto, costituisce il punto di vista da cui l'ambiente virtuale viene modificato**.

La geometria di un mondo VR indica l'estensione fisica che lo sviluppatore vuole attribuire a tale ambiente. Questo aspetto è fortemente legato alla gestione delle dimensioni, bi- o tridimensionale, agli indici di profondità alla definizione della scala, se l'ambiente è di tipo chiuso o di tipo aperto.

48- Sito web
https://it.wikipedia.org/wiki/Realt%C3%A0_virtuale

49- **Aspen Movie Map**: la prima mappa interattiva della storia
Def. https://it.wikipedia.org/wiki/Aspen_Movie_Map

50- **Jaron Lanier**: è un informatico americano, artista visivo, scrittore di filosofia informatica, tecnologo, futurista e compositore di musica classica contemporanea. Considerato uno dei fondatori del campo della realtà virtuale.
Def. https://en.wikipedia.org/wiki/Jaron_Lanier

51- **VPL Research**: è stata una delle prime aziende a sviluppare e vendere prodotti di realtà virtuale. Def. https://en.wikipedia.org/wiki/VPL_Research

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

52- Tesi
Giada Corrias, Progettazione,
realizzazione e testing di un
ambiente di realtà virtuale
immersiva per l'apprendimen-
to, Università degli studi di
Cagliari, Dottorato di ricerca
Filosofia, epistemologia e
storia della cultura, 2019/20

La dinamica fa riferimento alle regole d'interazione fra i contenuti presenti nella creazione dell'ambiente. Perché un ambiente virtuale risulti “credibile”, tutti gli oggetti contenuti al suo interno dovranno conformare il proprio comportamento alle normali leggi della fisica a cui l'uomo è abituato nel mondo non simulato. Dall'interpolazione di queste caratteristiche si crea un ambiente virtuale, arrivando a definire **“un'illusione reale”**, in cui uno o più utenti possono, attraverso l'utilizzo di specifici device, interagire con l'ambiente circostante e tra di loro.

Alla base di questa nuova forma di interazione uomo-computer vi è il **concetto di “presenza”**⁵², una nuova tipologia di esperienza che la tecnologia riesce a suscitare nell'utente.

Il concetto di “presenza” si individua **nella sensazione che l'utente prova di essere in un ambiente, reale o virtuale.**

L'utente può reagire con la realtà virtuale attraverso diversi dispositivi definiti periferiche:

Il primo ad essere utilizzato è stato il visore, che sia esso formato da un casco o da dei semplici occhiali serve per proiettare la realtà all'utente, la posizione del dispositivo molto vicina agli occhi è necessaria per annullare la realtà circostante. Insieme al visore vengono utilizzati anche gli auricolari, poiché una realtà virtuale muta non darebbe il giusto feedback. A questo punto i soggetti sono in grado di vedere e ascoltare quello che è stato creato intorno a loro; questi due tipi di dispositivi sono stati sviluppati soprattutto nell'area dei videogiochi per creare esperienze sempre più immersive.

*Sestosenso by Paul Cock-
sedge for BMW and FLOS |
Dezeen
Milano 2010*



3.3 Cenni storici

Alla fine degli anni 60 nasce il concetto di realtà “artificiale” grazie a Myron Kruger⁵⁴, un artista americano che sviluppò le prime opere interattive, successivamente nel 1989 Yaron Lanier, studioso nel campo di visualizzazione dati diede vita al termine “realtà Virtuale”.

Questo tipo di tecnologia ha origine nelle illusioni ottiche, già a metà del 800 si sperimentava come ingannare la vista per far percepire al fruitore qualcosa che in realtà non c’era, grazie a giochi di specchi e stereoscopi¹³; in questi ultimi due immagini identiche erano posizionate da angolature diverse, il cervello umano percepiva allora un’immagine tridimensionale.

Una svolta avvenne grazie al **sensorama**⁵⁵, nel 1957, molti anni dopo i primi esperimenti, nasce questo strumento in grado di far fruire un’immagine tridimensionale in modo dinamico: era formato da uno schermo, un sedile, delle casse e un sistema di ventole, attraverso questi dispositivi i sensi dell’utente erano stimolati in tutta la loro complessità per percepire l’immagine come reale.

Il sensorama getta le basi per le attuali tecnologie VR, Morton Heiling il suo creatore venne soprannominato “il padre della realtà virtuale”.⁵⁶

54- **Myron Kruger:** Artista informatico americano che ha sviluppato i primi lavori interattivi. È anche considerato uno dei ricercatori di realtà virtuale e realtà aumentata di prima generazione.

13-Lo stereoscopio, anche conosciuto come visore stereoscopico o stereovisore, è un dispositivo ottico, dotato di lenti, per la visione di immagini stereoscopiche. Def. https://en.wikipedia.org/wiki/Myron_W._Kruger

55- **Sensorama:** macchina ideata per il cinema dell’esperienza. Def. <https://it.wikipedia.org/wiki/Sensorama>

56- Tesi Giada Corrias, Progettazione, realizzazione e testing di un ambiente di realtà virtuale immersiva per l’apprendimento, Università degli studi di Cagliari, Dottorato di ricerca Filosofia, epistemologia e storia della cultura, 2019/20

Sensorama Morton Heiling 1957



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

57- **William Ford Gibson:** scrittore e autore di fantascienza statunitense considerato l'esponente di spicco del filone cyberpunk. Def. https://it.wikipedia.org/wiki/William_Gibson

58- **Neuromante:** romanzo di fantascienza pubblicato da Gibson nel 1984. Def. <https://it.wikipedia.org/wiki/Neuromante>

A metà degli anni '80 lo sviluppo di questa tecnologia era in piena crescita, vennero progettati moltissimi sistemi in grado di far interagire l'utente con degli oggetti tridimensionali. Una grande svolta venne compiuta grazie al mondo del Gaming, per cui si iniziarono a creare dispositivi che permettevano al giocatore di immergersi nel gioco il più possibile.

Nel 1984 Gibson⁵⁷ pubblica Neuromante⁵⁸ e apre la strada al concetto di Cyberspazio definendolo “un'allucinazione consensuale vissuta da miliardi di normali operatori in tutto il mondo ogni giorno.”

Il cyberspazio è una rappresentazione grafica di banche dati memorizzate in una rete mondiale di computer collegati al cervello di ogni persona.

Con i progressi della scienza le potenze nazionali hanno iniziato a finanziare lo sviluppo di questo tipo di tecnologie, ma per molti anni gli studi in questo ambito sono stati segreti, nel 1984 venne sviluppata “l'interfaccia uomo-macchina” e la notizia si diffuse rapidamente in quasi tutto il mondo.

Oggi le aziende più importanti nel mercato della realtà virtuale si sono concentrate sullo sviluppo di VR e sul miglioramento della qualità delle immagini, cercando di rendere questi dispositivi autonomi e sempre più coinvolgenti.

La realtà virtuale oggi rappresenta un mercato in forte crescita, in circa 20 anni, la VR si è ormai attestata come una delle tecnologie informatiche più importanti come diffusione e previsione di espansione.

3.4 Marketing esperienziale

Il marketing viene definito come il processo manageriale e sociale volto a soddisfare i bisogni attraverso processi di creazione e scambio di prodotti e servizi⁵⁹.

59- Sito web
<https://www.sellmasters.it/2020/03/03/e-commerce-marketing-esperienziale/>

L'approccio tradizionale considera **il consumatore come un essere razionale che acquista un prodotto o un servizio rispondendo ad una particolare necessità** e scambia una certa quantità di denaro in base agli attributi e ai benefici di questo prodotto o servizio.

60- Tesi
Ilaria Tornati, Il ruolo delle emozioni nei processi decisionali del consumatore: dalle neuroscienze al neuromarketing, Università cà Foscari Venezia, Corso di Laurea magistrale in Marketing e Comunicazione, 2012/13

Con la diffusione di internet e delle nuove tecnologie ad esso legate, **i consumatori hanno cambiato il loro comportamento nei confronti del prodotto.**

Oggi si hanno degli utenti interessati ai processi di progettazione e ideazione che vogliono addirittura farne parte: facendo sì che gli oggetti risultino sempre meno fedeli alle marche e affermandosi all'interno dei mercati di consumo in modo sempre più attivo.

L'individuo postmoderno può essere definito come autonomo, competente ed esigente.

Ciascun individuo è una persona che vuole essere riconosciuta e intrattenere con le aziende un rapporto umano e dignitoso.

Nella nuova realtà di mercato, il consumatore lascia spazio al cliente, consapevole ed informato e perciò pone quesiti e ha pretese differenti e precise rispetto al prodotto a cui riferisce.

Il consumatore si è evoluto utilizzando il consumo come segno e comunicazione della propria identità, ma in modo consapevole poiché si interessa attivamente alla produzione e prova forte attrazione per ciò che è diverso o inedito, ancora di più se personalizzabile, per esprimere la sua creatività e immaginazione⁶⁰.

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

61- Sito web
<https://www.sellmasters.it/2020/03/03/e-commerce-marketing-esperienziale/>

Il cliente contribuisce a creare un'immagine positiva del brand attraverso l'esperienza che fa in relazione ad esso se positiva contribuisce a: reclutare nuovi clienti, renderli fedeli, aumentare la loro motivazione a pagare di più, oltre che diffondere la sua esperienza positiva con altri possibili clienti, sottolineandone gli aspetti che lo differenziano dalla concorrenza.

Oggi molte delle esperienze di contatto con i brand avvengono online e vengono progettate completamente, l'intero percorso del cliente è un mix di esperienze online e offline, **più sensoriale è un'esperienza, più memorabile sarà.**

Un singolo segnale sensoriale può evocare un'esperienza dopo anni. Utilizzare uno o più dei cinque sensi può essere un potente strumento per creare un forte desiderio di qualcosa e portare ad un acquisto impulsivo.

Se si vende caffè si dovrebbe provare ad utilizzare una foto in cui è possibile vedere il fumo che esce da una tazza, per suggerire al subconscio del cliente la sensazione di bere un caffè caldo e fargliene percepire l'aroma⁶¹.

LUSH COSMETICS



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

La Realtà Aumentata, come quella virtuale, serve differenti settori, tra i quali anche il marketing, infatti già dai suoi primi utilizzi in questo campo ha prodotto molti cambiamenti permettendo la creazione di nuove strategie. Grazie a questa tecnologia molti marchi hanno dato la possibilità di vivere delle esperienze il cui legame con il prodotto era laterale, dove il consumatore si trovava al centro dell'attenzione.

Sebbene non siano moltissimi anni che viene utilizzata la realtà aumentata ha già cambiato le modalità di acquisto online, dando l'opportunità di testare il prodotto virtualmente prima di effettuare il pagamento, questa tecnologia è inoltre molto versatile: infatti può essere applicata sia nel mercato del B2B⁶² che nel B2C⁶³ tramite l'utilizzo di Smartphone e Tablet.

Le campagne che sfruttano la realtà aumentata sono in grado di influenzare le decisioni d'acquisto in modo più incisivo poiché attirano anche un utente che non conosce il marchio o la comunicazione che lo caratterizza.

Questa nuova tecnologia ha avuto un impatto molto forte nel creare un legame tra azienda e consumatore, coinvolgendolo e stimolandone i sensi, stabilendo una connessione emotiva tra la domanda di prodotti e i desideri dei consumatori, oltre ad attrarre i clienti può produrre effetti positivi anche per le aziende, in quanto aumentano la riconoscibilità del marchio e l'interazione tra marchio e cliente rafforza così la sua lealtà verso il brand⁶⁴.

62- **B2B:** marketing business-to-business
Def. <https://it.wikipedia.org/wiki/Business-to-business>

63- **B2C:** marketing business-to-consumer
Def. https://it.wikipedia.org/wiki/Business_to_Consumer

64- Tesi
Elena Rostellato, Realtà Aumentata e Virtuale: la nuova frontiera del marketing esperienziale, Università degli studi di Padova, Corso di Laurea Magistrale in Strategie di Comunicazione, 2016/17

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

65- Tesi
Elena Rostellato, Realtà
Aumentata e Virtuale: la
nuova frontiera del marketing
esperenziale, Università degli
studi di Padova, Corso di
Laurea Magistrale in Strategie
di Comunicazione, 2016/17

Il numero di imprese che sta iniziando ad utilizzare la Realtà Aumentata è sempre in crescita, questa viene implementata nel marketing attraverso la **stampa interattiva** e il **l’augmented commerce**⁶⁵.

La stampa interattiva si riferisce ad applicazioni che consentono all’utente di scansionare una pagina, un sito o un’immagine creando un modello interattivo e tridimensionale, che verrà visualizzato sul device utilizzato. Questo tipo di AR essendo facile da utilizzare può implementare la comunicazione di prodotti creando delle campagne interattive per guidare l’attenzione dei clienti, in modo da offrire qualcosa di alternativo durante l’esperienza d’acquisto e creare un rapporto più stretto con il cliente; inoltre permette a piattaforme bidimensionali di creare esperienze travolgenti in modo semplice e veloce.

L’augmented Commerce dà la possibilità di acquistare prodotti direttamente da casa propria, senza dover immaginare come potrebbero adeguarsi al contesto, per esempio se si sta parlando di mobili o vestiti. Questo particolare strumento è rivolto per lo più alle generazioni che utilizzano quotidianamente l’e-commerce

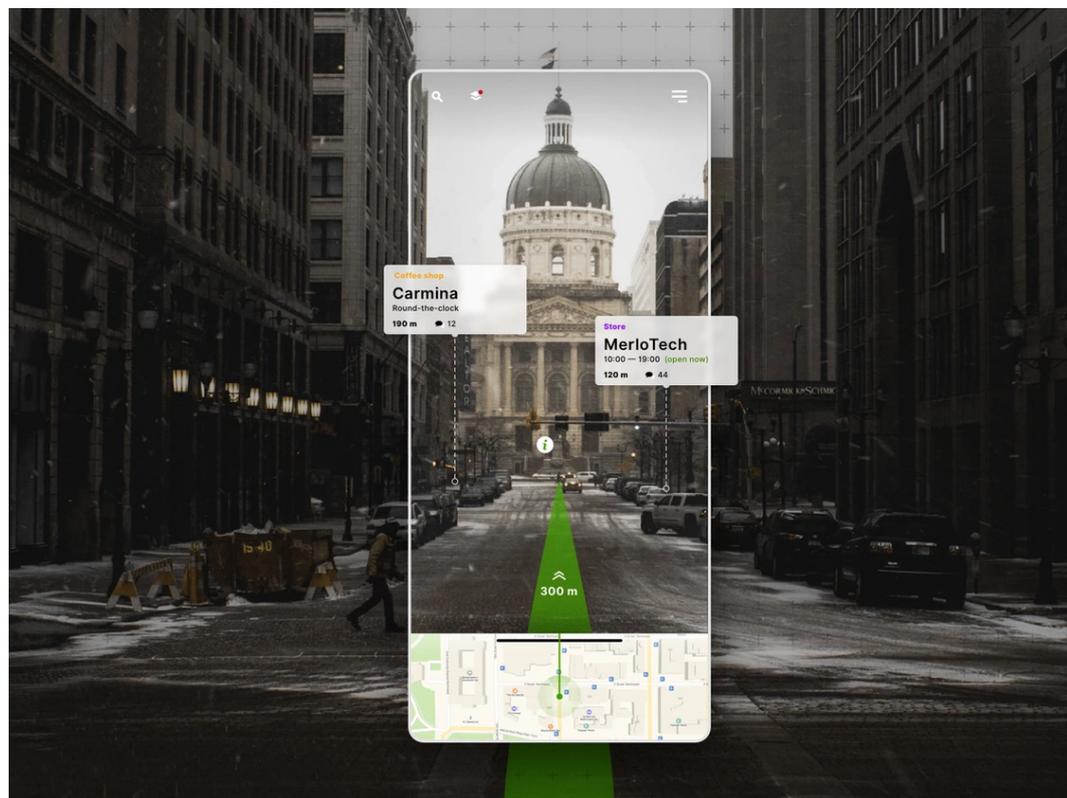
La realtà aumentata ha permesso a piattaforme di vendita online di visualizzare i prodotti in modo più sicuro prima dell’acquisto, creando nell’utente un senso di sicurezza e controllo della propria scelta, l’esitazione nel caso dell’acquisto è stata ridotta poiché il consumatore è in grado di svolgere la propria scelta in modo più sicuro.

La percezione della materia nelle “nuove realtà”

L'utilizzo della realtà aumentata o virtuale contribuisce in un primo momento allo sviluppo di un coinvolgimento con il marchio e in secondo luogo a raggiungere la soddisfazione del cliente. L'utilizzo di questa tecnologia permette alle aziende di diminuire il rischio percepito dall'utente al momento dell'acquisto, in quanto fornisce al cliente un'esperienza di acquisto unica e coinvolgente.

Nonostante ciò, il rischio va sempre calcolato in ogni tipo di esperienza di acquisto e, attraverso un'analisi preventiva, lo si può attenuare. Per gli utenti infatti è molto importante la creazione di una community intorno all'artefatto o all'esperienza valutata, grazie alla Realtà Aumentata, i consumatori avranno la possibilità di connettersi con il proprio gruppo di appartenenza, chiedendo le loro opinioni; le relazioni che si andranno a creare in questo caso permetteranno al cliente di valutare anche il rischio finanziario a cui va incontro, la valutazione dell'esperienza insieme ad altri utenti lo aiuterà nella valutazione dell'oggetto.

Augmented reality
Sergey
DRIBBLE



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

66- Sito web
<http://www.interactivearchitecture.org/sense-of-presence-in-social-vr-experience.html>

La Realtà Virtuale costituisce una nuova modalità di marketing esperienziale, ma a differenza della prima questa permette all'utente di essere completamente immerso nella realtà che viene gli viene presentata.

La realtà virtuale, è nata come una tecnologia di nicchia, ma oggi è diventata è accessibile al mercato dei consumer, sia nella sua versione più costosa sia con i vari accessori collegati allo Smartphone.

Chiunque può dunque immergersi nel mondo virtuale con un semplice dispositivo VR, proprio per questo le nuove tecnologie rappresentano per il marketing una nuova frontiera in cui affacciarsi, per attirare nuovi clienti e testare strategie.

Il fenomeno della percezione di presenza all'interno di un ambiente virtuale rende l'esperienza più completa, è dovuto alla percezione che gli utenti hanno in relazione all'ambiente nel quale sono immersi, essi provano la sensazione di essere effettivamente all'interno della scena visualizzata grazie all'interazione con essa e con gli altri utenti

Per questo motivo **la percezione della propria presenza in un ambiente digitale dipende dall'efficacia dell'interazione tra il soggetto e ciò che li circonda virtualmente⁶⁶.**

3.5 Coinvolgimento dell'utente

Alla base della progettazione di un'esperienza interattiva il designer deve porre come prima analisi il coinvolgimento dell'utente: il suo rapporto con ambiente e oggetti, la sua percezione di essi, e deve chiedersi quali siano le esigenze e i desideri da soddisfare per renderle un'esperienza completa.

Durante un'esperienza virtuale il pubblico vuole conoscere e, se possibile provare i prodotti, personalizzando il suo percorso di visita secondo le sue esigenze e sentendosi parte della progettazione di esso a monte.

L'utente medio che entra in un negozio è essenzialmente interessato a provare personalmente i prodotti, manipolare ed osservare attivamente un artefatto è un passo fondamentale nella fiducia che conduce all'acquisto e alla fidelizzazione dell'esperienza.

L'equivalente virtuale deve saper soddisfare la medesima esigenza, sfruttando gli strumenti digitali per creare valore aggiunto in termini di coinvolgimento del pubblico.



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

67- **Virtual try On:** provare un prodotto senza disporne fisicamente, indossando un modello 3D virtuale sul display del proprio smartphone, per configurarlo grazie all'interfaccia di una applicazione in Realtà Aumentata.
Def. <https://protocube.it/portfolio/vto-virtual-try-on-solutions-mobile-app/>

68- Sito web <https://3dstories.protocube.it/showroom-virtuali-coinvolgimento-del-pubblico/>

La presentazione virtuale del prodotto deve sottoporre all'attenzione dei visitatori informazioni complete e strutturate su interfacce di semplice utilizzo. Le tecnologie di rendering 3D consentono di ottenere risultati in grado di ridurre la distanza percettiva tra l'esperienza digitale e quella con il prodotto fisico, grazie agli sviluppi della programmazione e delle analisi delle esperienze reali che portano la realtà virtuale ad un sempre migliorato realismo.

Ogni tipologia di prodotto comporta esigenze differenti. Nel caso in cui si presentasse un campione di tessuto, oltre all'immagine realistica, in grado di mettere in evidenza tutti i dettagli del finissaggio, è possibile simulare in 3D il suo adattamento su una serie di abiti.

Molti utenti, soprattutto per la scelta del tessuto come materiale di un prodotto non ancora confezionato, vorranno ricevere un campione per poterlo testare di persona.

Un modello 3D realistico può essere utilizzato anche da un'applicazione in realtà aumentata, che consente al cliente di esplorare il prodotto come se si trovasse realmente accanto a lui.

Nel caso dei prodotti indossabili, la realtà aumentata si conferma una preziosa alleata con le soluzioni Virtual Try On⁶⁷, capaci di utilizzare le camere integrate per trasformare lo smartphone in un vero e proprio specchio virtuale.

Per alcune tipologie di prodotto, soprattutto se ci trovassimo nel contesto di un ambiente virtuale B2C, quale un negozio o uno showroom, è ormai importantissima la possibilità di personalizzare il prodotto grazie ad un configuratore 3D⁶⁸.

3.5.1 VIS

il significato dell'acronimo VIS è Virtual Interactive Showroom ovvero uno showroom virtuale, lo sviluppo della tecnologia ha portato alla progettazione di questi percorsi, il cui ambiente deve interfacciarsi con i propri utenti e studiarne i movimenti e i feedback per poterne rendere al meglio l'accessibilità⁶⁹.

69- Sito web
<https://3dstories.protocube.it/vis-showroom-virtuale-interattivo-3d/>

Il progetto di uno showroom virtuale coinvolge molte discipline differenti, che spaziano dall'interior design al marketing, senza dimenticare le fasi tecniche di programmazione dell'ambiente. Per progettare un customer journey efficace è molto importante definire una user experience basata su due fattori. Da un lato, **il realismo e semplicità delle interazioni** che possono essere soddisfatte dalla progettazione 3D, dall'altra le regole a cui l'utente anche in modo inconscio deve sottostare per muoversi nell'ambiente.

Virtual Clothes Contagious



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

Alla base del progetto dell’esperienza nel VIS vi è il progetto dell’esperienza reale, se l’utente avesse la possibilità di muoversi in modo completamente libero nello spazio incorrerebbe in un senso di smarrimento. Il percorso perciò viene progettato per assistere e guidare la “libertà” di navigazione tra diversi punti di interesse.

Affinché ciò avvenga si deve creare una strategia, in modo da definire ogni step di interazione tra soggetto e oggetto, prevedendone i movimenti e i tempi di vista.

L’esperienza degli ambienti VR viene fruita tramite l’interfaccia ed i dispositivi ad essa correlati che riguardano controlli 2D e 3D, questi possono essere più meno accessibili e complessi e variano da visori alla semplice tastiera.

Gli oggetti all’interno degli ambienti virtuali vengono fruiti attraverso l’esplorazione, non solo della loro scheda tecnica, che ha una funzione informativa dal punto di vista oggettivo, anche attraverso l’esplorazione tridimensionale che proietta il soggetto in un ambiente più immersivo grazie alla fusione di digitale e realtà.

Attualmente per la fruizione tridimensionale non ci sono standard definiti, la progettazione di questo frangente dell’esperienza si basa sul rendere facile per l’utente la piattaforma di riferimento, il fargli percepire che questa è aperta alla manipolazione e alla completa immersione nell’esperienza anche senza dispositivi ingombranti o

Seletti x Toiletpaper lipstick mirror - Gold



3.6 Metaverso

“Metaverse” è un termine coniato da Neal Stephenson nel libro appartenente alla cultura cyberpunk “Snow Crash” (1992), descritto dall’autore come una sorta di realtà virtuale condivisa tramite internet, dove si è rappresentati in tre dimensioni attraverso il proprio avatar. In questo mondo la differenza tra le classi sociali è rappresentata dalla risoluzione del proprio avatar e dalla conseguente possibilità di accesso a luoghi esclusivi⁷⁰.

70- Sito web
<https://www.digital4.biz/executive/metaverso-cos-e-possibili-applicazioni/>

Il metaverso è un universo digitale a cui gli utenti possono accedere grazie ad innumerevoli dispositivi che ne consentono una fruizione differente, ma adeguata.

All’interno di questo ambiente l’utente può creare il proprio avatar ed accedere a molteplici attività quali concerti, viaggi, conferenze o semplicemente incontri tra amici.

La materia del metaverso sono i dati e le informazioni, in stretta correlazione con l’universo dell’oggettivo, la sua struttura è spazio-temporale è la stessa dell’universo fisico.

Virtual Reality Illustration



La percezione della materia nelle “nuove realtà”

71-Tesi
Valentina Dalla Libera, La
Realtà Virtuale come
nuovo sistema a supporto
dell'azienda competitiva,
un'analisi delle opportunità,
Università Cà Foscari Venezia,
Corso di Laurea Magistrale
in Sviluppo Economico e
dell'Impresa, 2015/16

La completa realizzazione del Metaverso è strettamente collegata allo sviluppo di quattro caratteristiche considerate fondamentali: realismo, ubiquità, interoperabilità e scalabilità.

Il realismo, riguarda l'esperienza vissuta dall'utente ed è ciò che gli permette di sentirsi completamente immerso in una realtà alternativa, permette il coinvolgimento psicologico ed emotivo e viene trasmesso all'utente attraverso tutti i sensi stimolabili. La presenza all'interno del Metaverso è mediata dal proprio avatar ovvero un elemento che agisce da referente nella propriocezione nell'ambiente e aiuta l'utente non solo con quest'ultimo, anche con le interazioni con gli altri fruitori, creando una contaminazione dell'esperienziale.

L'ubiquità riguarda l'accesso agli spazi virtuali, per essere considerato uno strumento efficace il metaverso deve essere accessibile da differenti dispositivi e deve assicurare agli utenti la connessione all'attività fino al suo termine, inoltre le sue aree devono essere accessibili, senza creare delle porte chiuse che il soggetto non può visitare; questo è uno dei fattori che crea più disagio nella progettazione di ambienti di videogiochi, dove il personaggio non può esplorare ogni angolo della mappa.

L'interoperabilità viene intesa in questo contesto come la capacità di interazione e di scambio di informazioni ed elementi tra sistemi distinti e piattaforme diverse in modo continuo e quanto più possibile trasparente. È ciò che permette a oggetti e utenti di essere creati e spostati senza interruzioni all'interno del sistema.

La scalabilità è ciò che permette un utilizzo efficiente del sistema a prescindere dal numero degli utenti presenti nello stesso momento e dalle diversità e complessità degli ambienti che lo compongono.

Se questi quattro aspetti sono fondamentali per la realizzazione di un Metaverso efficiente e realistico è bene ricordare anche le grandi capacità tecniche richieste dal questo tipo di sistema.

L'implementazione del Metaverso è strettamente collegata all'andamento di crescita di tecnologie a esso correlate, le tecnologie e tecniche per migliorare il senso di immersione e realismo continuano ad evolvere a prescindere dai mondi virtuali grazie al loro campo di applicazione che coinvolge diversi ambiti come, ad esempio, quello dei videogiochi, l'entertainment e dei social media⁷¹.

3.7 Analisi psicologica dell’esperienza virtuale

Già molti anni fa, Steuer⁷², nel definire la realtà virtuale, non si limitò ad enunciare un sistema tecnico ma individuò l’esperienza umana vissuta attraverso di essa come fattore chiave.

Con il progredire sono stati compiuti diversi studi in ambito psicologico e sociologico al fine di comprendere influenze e dinamiche della vita virtuale in quella reale così facendo è aumentato anche l’interesse scientifico per la stessa. Da sempre, il tema dell’esperienza umana in genere è molto esaminato dagli studiosi di psicologia e, negli ultimi anni, un numero crescente di ricercatori ha esteso l’analisi all’esperienza soggettiva riportata dalle persone durante l’interazione con un ambiente virtuale. Nonostante questo importante interesse però, **l’esperienza umana rimane un costruito ambiguo**, dibattuto in psicologia fin dalle sue iniziali analisi.

L’esperienza virtuale, come quella materiale, è vissuta attraverso il sistema umano, profondamente collegato alle sensazioni corporee e al concetto di presenza⁷³.

72- **J. Steuer:** Scienziato informatico che strutturato la definizione di telepresence, ovvero la necessaria esistenza di due componenti principali affinché si raggiunga l’immersione, ovvero: profondità dell’informazione e ampiezza dell’informazione. Def. <https://mondointernazionale.com/vr-una-tecnologia-immersiva-per-la-creazione-di-mondi-artificiali-paralleli-1>

73-Tesi
Valentina Dalla Libera, La Realtà Virtuale come nuovo sistema a supporto dell’azienda competitiva, un’analisi delle opportunità, Università Cà Foscari Venezia, Corso di Laurea Magistrale in Sviluppo Economico e dell’Impresa, 2015/16



74-Tesi
Valentina Dalla Libera, La
Realtà Virtuale come
nuovo sistema a supporto
dell'azienda competitiva,
un'analisi delle opportunità,
Università Cà Foscari Venezia,
Corso di Laurea Magistrale
in Sviluppo Economico e
dell'Impresa, 2015/16

3.7.1 La presenza cognitiva

L'analisi della presenza cognitiva interessa tutti gli aspetti di apprendimento e formazione nell'ambito VR, aspetti che già dai primi tempi hanno alimentato l'interesse per la tecnologia.

Per capire come gli utenti si comportano e imparano nell'ambiente digitale sempre più studiosi scelgono l'analisi dei comportamenti in ambiente virtuale; essi infatti **rappresentano un ambiente ricco di interazioni, di costruzione e ricostruzione di conoscenza, di analisi costante e di riflessione in un sistema continuo.**

La presenza cognitiva è definita come il processo con il quale gli utenti sono in grado di costruire e confermare significati attraverso riflessioni e discussioni sostenibili sviluppate nella comunità, ovvero attraverso il pensiero critico⁷⁴.



Photography – Nicole Bentley
Styling – Nat Turnbull

3.7.2 Le emozioni

Nell'esperienza virtuale oltre i concetti di presenza e immersione è bene osservare anche l'aspetto emotivo.

Per comprendere l'esperienza è necessario conoscere come essa si relaziona al pensiero, alle emozioni e agli obiettivi personali.

Infatti fattori emotivi ed estetici sono considerati come parti chiave per progettare ambienti dove le emozioni e l'immaginazione assumono un ruolo fondamentale, permettendo l'immersione e il coinvolgimento dell'utente all'interno dell'ambiente VR⁷⁵.

Tanto quanto gli aspetti cognitivi e razionali gli aspetti emotivi e quelli estetici sono importanti per studiare, fruire e progettare questo tipo di ambienti.

Parte di un'esperienza virtuale è rappresentata dal rapporto che gli utenti instaurano tra di loro, queste interazioni all'interno dell'ambiente contribuiscono nel creare un senso di connessione sociale e consentono all'utente di percepire la propria presenza, perciò consentono all'esperienza di avvalersi dei rapporti umani per immergere completamente i soggetti e farla percepire più reale.

75-Tesi
Valentina Dalla Libera, La
Realtà Virtuale come
nuovo sistema a supporto
dell'azienda competitiva,
un'analisi delle opportunità,
Università Cà Foscari Venezia,
Corso di Laurea Magistrale
in Sviluppo Economico e
dell'Impresa, 2015/16

*Conversations In Riso 001 -
Limited Edition Print
Naomi Vona
United Kingdom*



3.5 Casi studio

SCHEDA ANALISI CASI STUDIO

I casi studio scelti rappresentano una raccolta di esempi in cui il progettista o il consumatore si è trovato davanti ad artefatti o esperienze al di fuori della realtà tangibile.

Ogni progetto viene presentato attraverso delle **immagini** che ne evidenziano le caratteristiche e **le informazioni generali** (quali autore, anno di progettazione, azienda produttrice).

Ogni caso studio verrà catalogato a seconda della **tecnologia utilizzata** e del **senso che andrà a stimolare maggiormente**.

ne verranno successivamente spiegate le **caratteristiche** e verranno analizzati i **pro** e **contro** del suo utilizzo.

Legenda schedatura

1. Nome del progetto
2. informazioni generali
3. immagini descrittive
4. spiegazione delle funzionalità
5. pro e contro
6. fonti

LEGENDA DELLE ICONE

Tecnologia



Realtà virtuale



Realtà aumentata

Senso stimolato



Udito



Vista



Tatto



Olfatto

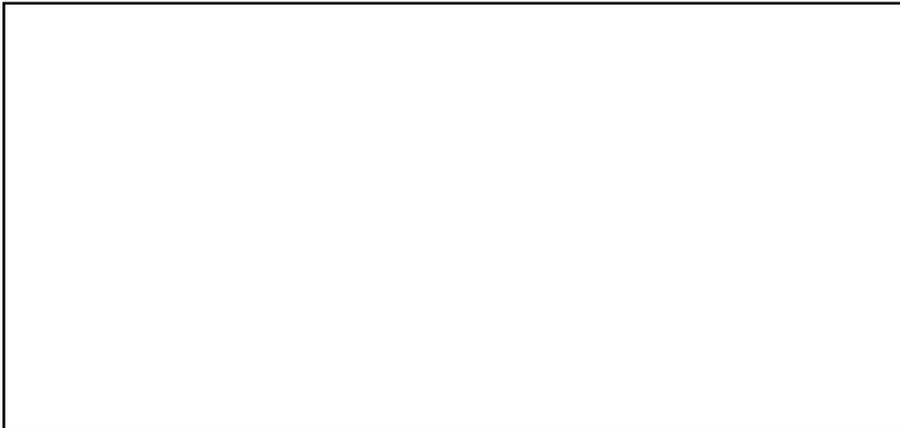
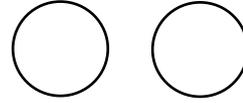


Gusto

Titolo

informazioni generali

“Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit,



Spiegazione delle funzionalità

“Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in

Pro

“Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit, sed
do eiusmod tempor incididunt
ut labore et dolore magna aliqua.
Ut enim ad minim veniam, quis
nostrud exercitation ullamco

Contro

“Lorem ipsum dolor sit amet,
consectetur adipiscing elit, sed
do eiusmod tempor incididunt
ut labore et dolore magna aliqua.
Ut enim ad minim veniam, quis
nostrud exercitation ullamco

Fonti

“Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur

A close-up, monochromatic photograph of a hand holding a pen over a document. The document features a line graph with several data points connected by lines. The lighting is soft, creating a professional and analytical atmosphere. The text 'ANALISI CASI STUDIO' is overlaid in the upper right quadrant.

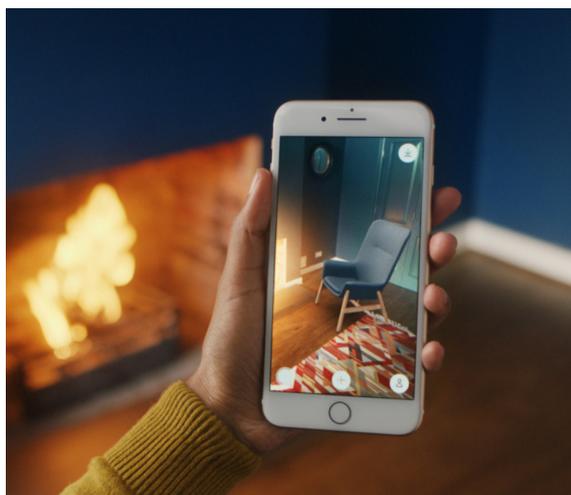
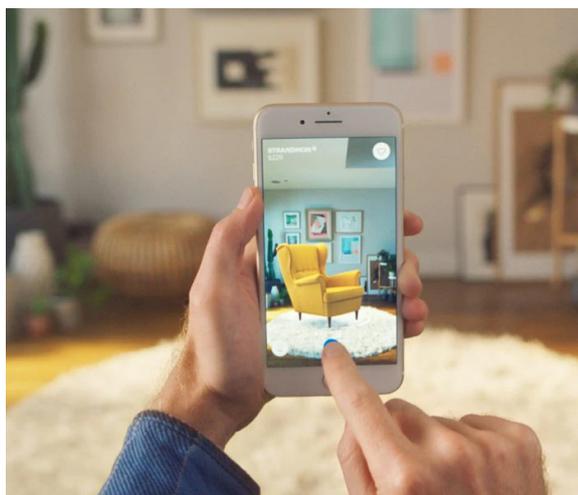
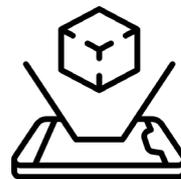
**ANALISI
CASI STUDIO**

Ikea Place

Ikea Place

2017

Ikea, Michael Valdsgaard



Questa applicazione per IOS e android consente di posizionare virtualmente i prodotti IKEA nelle stanze di casa, per avere già un'idea davvero vicina alla realtà di come sarà lo spazio in cui verranno posizionati.

Per utilizzare l'applicazione è necessario tenere lo smartphone all'altezza della vita e scansionare il pavimento (la stanza deve essere ben illuminata), verrà poi mostrato un elenco di prodotti scelti in base alle esigenze dell'utente attraverso dei filtri, questi potranno essere posizionati e ruotati nella porzione di stanza analizzata.

PRO

La realtà aumentata funziona bene: i mobili hanno una buona qualità grafica e hanno la giusta prospettiva all'interno della stanza.

CONTRO

I muri non sono inclusi nella mappatura della stanza non è possibile salvare, quindi dopo essere usciti dall'app non si ritrovano i mobili inseriti, non è possibile cambiare il colore dei mobili dopo averli inseriti. Non sono disponibili tutti gli elementi d'arredo Ikea, per esempio le cucine.

<https://youtu.be/UudV1VdFtuQ>

FONTE-<https://www.pianetadesign.it/curiosita/catalogo-ikea-realta-aumentata.php#:~:text=IKEA%20Place%20ti%20consente%20virtualmente,lo%20spazio%20in%20cui%20vivrai>.
FONTE-<https://www.ikea.com/ch/it/customer-service/mobile-apps/#2dcc0070-8672-11eb-b7a4-09d5572c15e8>

ShelfZone

ShelfZone

2019

InvrSION



ShelfZone è un ambiente virtuale in cui è possibile creare il proprio spazio di vendita, questo sarà presentato come uno spazio vero, in cui l'utente può muoversi e scegliere la propria merce. Attraverso la progettazione con questo software il progettista potrà rielaborare la struttura del proprio punto vendita o dei propri prodotti e capire come questi attraggono l'utente. Verranno analizzati i comportamenti dell'utente per capire come differenti tipologie di percorsi, colori, posizioni renderanno il prodotto più attraente.

PRO

Permette di visionare i prodotti in modo da vederne recensioni anche di altri utenti. è possibile attivare filtri di ricerca dei prodotti. si può impostare un tetto di spesa.

CONTRO

Il progetto non è ancora stato messo in pratica, ha bisogno di visore e dispositivi per il movimento delle mani, questo lo rende abbastanza costoso e non alla portata di tutti.

<https://www.youtube.com/watch?v=wJ5I2xiP9yM&t=2s>

FONTE-<https://www.invrSION.com/shelfzone/>
 FONTE-<https://www.dday.it/redazione/20029/shelfzone-e-il-supermercato-virtuale-ma-quello-sotto-casa-non-e-piu-comodo>

3.8 Analisi

Le due tecnologie sopra analizzate hanno un approccio differente verso l'artefatto: nella prima troviamo il posizionamento dell'oggetto nel contesto di riferimento, nella seconda invece troviamo la sua analisi all'interno di un percorso scelto dal progettista.

Anche gli oggetti sono differenti, sia per quanto riguarda la categoria che il modo in cui, anche nella realtà, l'utente si avvicina ad essi.

Nonostante le diversità i due casi rappresentano un'ottima soluzione se utilizzati insieme. L'osservazione dell'oggetto attraverso un Vis lo renderebbe più accattivante e permetterebbe all'utente di osservare l'insieme dell'arredo, nel caso di IKEA, con cui l'oggetto viene abbinato, spingendolo ad acquistare anche altri elementi del marchio, come avviene in negozio.

Questa tecnologia può essere impiegata positivamente per ricreare anche nella piattaforma online l'affezione e la vera e propria esperienza coinvolgente che l'utente prova nel negozio fisico.

*Carmen Leung
project Behance*





4

I dispositivi

Nel seguente capitolo verranno analizzati i dispositivi o le esperienze di realtà virtuale e aumentata in relazione ai sensi stimolati, i loro lati positivi e negativi e i possibili sviluppi.

4.1 Dispositivi per la vista

Due delle caratteristiche più importanti del sistema visivo umano sono la capacità di **percepire la distanza e la profondità**, grazie ad esse l'individuo è in grado di percepire i volumi e la tridimensionalità di ciò che lo circonda, rendendo i suoi movimenti più semplici e fluidi. Già dal '800 si cercò di capire come queste proprietà potessero essere sfruttate per indurre a percepire dimensioni e profondità inesistenti⁷⁶, la conseguenza di questi studi è stata la loro applicazione alla realtà virtuale.

Ad oggi per avvicinarsi alla realtà virtuale esistono varie tipologie di visori, a seconda della piattaforma supportata, ma il funzionamento è tendenzialmente molto simile per la maggior parte dei prodotti.

Si tratta, solitamente, di periferiche dotate di due lenti interne che si indossano sul viso come occhiali, in alcuni casi sono previsti anche particolari sistemi regolabili che migliorano la stabilità sulla testa e aggiungono altri accessori collegati, come cuffie o trasmettitori. Una differenza sostanziale è nel display interno o "esterno": i visori per PC e console, così come quelli standalone⁷⁷, hanno tipicamente due display interni, direttamente integrati nella scocca; le periferiche per dispositivi mobili, invece, permettono di alloggiare lo smartphone e trasformarlo nel display del visore.

Una volta indossato, il visore permette di dare una visione stereoscopica, l'utente in questo modo percepisce il senso di profondità ed ottiene un'esperienza tridimensionale del mondo che lo circonda.

76- Tesi
Giorgia Zaltron, La Realtà Virtuale: le implicazioni binoculari e le sue applicazioni optometriche, università degli studi di Padova, Corso di Laurea in Ottica e Optometria, 2019/20

77- Sito web
<https://www.smartworld.it/miglior-visore-vr#standalone>

78- Sito web
<https://www.augmenta.it/visori-vr-cosa-come-e-quando>

Gli strumenti di realtà virtuale in relazione alla vista sono chiamati **visori**, questi sono stati suddivisi in tre categorie a seconda della qualità dell'esperienza data.

Al livello più basso troviamo i **Cardboard**, strutture in cartone, che possono essere implementate con lenti in plexiglass, in cui viene inserito lo smartphone.

L'effetto immersivo è dato dal giroscopio del telefono, che seguendo i movimenti della testa, rende possibile la visione a 360 gradi.

Un visore di questo tipo ha un prezzo molto ridotto ed è totalmente personalizzabile. Spesso viene utilizzato come gadget per una app di realtà virtuale.

Al secondo livello abbiamo i **dispositivi standalone**.

Questo visore ha all'interno un computer e i sensori di movimento, oltre a dei comandi per le mani e non necessita di telefono.

Al primo troviamo dei visori che necessitano di essere connessi ad un computer per poter funzionare, per cui non sono necessari smartphone poiché, i dispositivi in questione hanno uno schermo integrato, inoltre sono dotati di comandi manuali speciali che permettono di utilizzare le proprie mani all'interno delle esperienze⁷⁸.

È perfetto per eventi aziendali in cui ci sia necessità di far vedere un'esperienza a più persone contemporaneamente. Questo perché il costo del noleggio è decisamente ridotto e perché è possibile coordinare i vari visori facendo partire l'esperienza nello stesso momento grazie ad un software di regia.

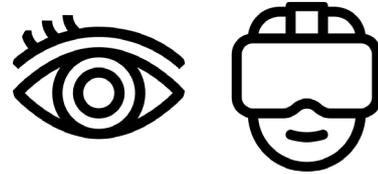
Avendo sensori esterni, che tracciano l'ambiente circostante, è possibile muoversi con libertà all'interno dell'area tracciata. Permettono in poche parole una totale immersione della persona nell'esperienza

Google CardBoard

Google cardboard

2014

Google



Google Cardboard è il dispositivo più economico per un primo approccio alla realtà virtuale. Il visore è in cartone e viene acquistato disassemblato per essere montato direttamente dall'utente in loco attraverso piegature raffigurate anche sul supporto.

PRO

Ha un costo molto ridotto, è facile da utilizzare e costruire, può essere personalizzato.

CONTRO

Il materiale di cui è fatto è facilmente deteriorabile, deve essere usato per forza con un cellulare, ha una misura standard.

“Entra nella realtà virtuale in un modo semplice, divertente ed economico.”

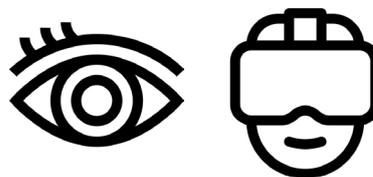
FONTE-<https://arvr.google.com/cardboard/>

Samsung gear VR

Samsung Gear

2016

Samsung



Il Samsung Gear VR si presenta come una maschera dotata di imbottitura, con una fascia da applicare dietro la testa per tenere il visore molto vicino agli occhi, per non perderlo mentre l'utente si muove in totale libertà. Al suo interno ha due lenti che permettono di avere un campo visivo di 96° orizzontalmente, che seguirà lo spostamento del capo al fine di offrire una visuale completa e stereoscopica.

Su un lato di Gear VR è stato posizionato un touchpad che permette di interagire con il software dedicato, ma anche un tasto fisico per tornare indietro tra i menu, e un bilanciere per il volume.

Inoltre, una rotella posta al centro delle due lenti aiuterà a mettere a fuoco le immagini, adattandosi alla vista dell'utente.

PRO

Costo non eccessivamente elevato (129 in Italia). Il controller non presenta fili. Batteria di lunga durata (40gg con due ore di utilizzo al giorno).

CONTRO

Il controller non ha una custodia per riporlo e funziona attraverso le batterie, non ha la possibilità di essere ricaricato tramite cavo. Compatibile solo con smartphone Samsung.

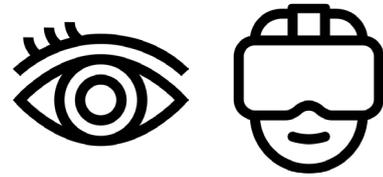
FONTE-<https://infonotizianews.it/tecnologia/gear-vr/>
FONTE-<https://www.samsung.com/it/wearables/gear-vr-r323/>

Oculus Quest 2

Oculus Quest 2

2020

Meta Quest



Il dispositivo possiede 4 fotocamere frontali e due avanzati controller che permettono il tracking in tempo reale dell'ambiente in cui si trova l'utente e dei suoi movimenti. Il device funziona completamente senza fili e senza l'appoggio di dispositivi di supporto, a parte uno smartphone utile solo per la prima configurazione. Il sito web rende la configurazione estremamente semplice attraverso dei video esplicativi.

PRO

Dispositivo molto leggero.
Prezzo non troppo elevato (300-400).
Non necessità di smartphone durante l'utilizzo.

CONTRO

L'Elastico di sostegno risulta scomodo e inefficiente. I dispositivi per il movimento delle mani risultano ingombranti e non permettono la manipolazione.

FONTE-<https://www.smartworld.it/miglior-visore-vr#standalone>
FONTE-https://www.oculus.com/quest-2/?locale=it_IT

4.2 Dispositivi per l'udito

79- Sito web
<https://it.imwu-nl.com/articles/news/the-immersive-audio-youve-never-heard-that-could-revolutionize-virtual-reality.html>

80- **Segnali Ambisonici:** elementi audio basati su scene che descrivono non singole fonti, ma piuttosto il campo sonoro nel suo insieme da un punto nello spazio.
Def. Julien Robilliard.

81- **Head Related Transfer Function**

L'audio immersivo è stato progettato principalmente per la realtà virtuale, ma anche per i dispositivi mobili⁷⁹.

È composto da tre tipologie, la prima sono i canali: ovvero i **canali audio**, un esempio sono i cinema domestici che gestiscono frontalmente, a sinistra, a destra, a sinistra dietro, a destra dietro e un subwoofer.

La seconda parte dell'audio immersivo è l'**ambisonia**⁸⁰.

Il suono immersivo può essere prodotto usando la funzione di trasferimento della testa (HRTF⁸¹), dove i microfoni stereo sono posizionati nelle orecchie di un manichino e suoni esterni registrati per creare un profilo di impronta digitale (in futuro, si potrà ottenere suono personalizzato per la forma della testa e del viso).

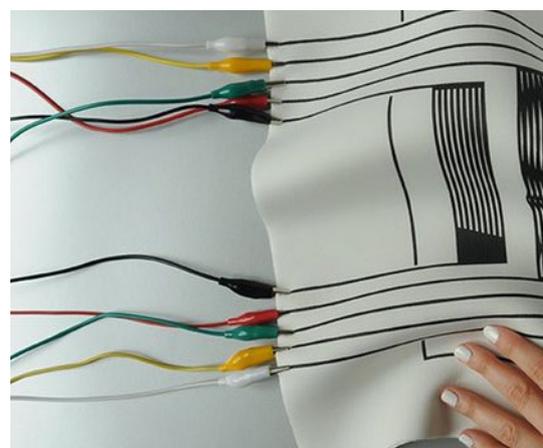
Tuttavia, il suono binaurale è solo stereo intelligente ed è il migliore per le cuffie. Per autentiche registrazioni audio "ambisoniche" a 360 gradi adatte agli altoparlanti, i microfoni catturano l'audio da quattro diverse posizioni.

La terza parte dell'audio immersivo sono gli **oggetti audio**.

Un oggetto audio è una traccia accompagnata da metadati che specifica la posizione esatta di quel suono.

“Il suono in ogni esperienza di contenuto coinvolgente serve a trasportare lo spettatore nell'azione ed ha un ruolo altrettanto importante - e spesso trascurato - delle immagini “

L'HRTF è la funzione che rappresenta **il modo in cui il cervello umano modifica i suoni che arrivano dai timpani.**



Queste modifiche sono date dalla conformazione fisica della testa: naso, fronte, bocca, capelli, consistenza ossea, padiglioni auricola; ogni superficie che il suono incontra prima di arrivare al timpano.

82- Sito web
<https://vajont.artheria.it/it/limportanza-dellaudio-nella-realta-virtuale/>

Ogni “ostacolo” incontrato andrà a modificare impercettibilmente il suono, variandone frequenze e fasi.

Quindi, a seconda della provenienza del suono (davanti, dietro, sopra di noi, sotto di noi), andrà incontro a differenti ostacoli e differenti modifiche acustiche.

Il cervello umano ha memorizzato finemente queste caratteristiche, e le sfrutta per capire da che parte arrivi un suono, per questo motivo anche ad occhi chiusi l’uomo è in grado di capire da dove arriva la fonte sonora.

L’organo che più caratterizza queste modifiche sono i **padiglioni auricolari**: tutte le loro circonvoluzioni servono a caratterizzare maggiormente le modifiche sonore, facendocene “sbattere sopra”.

All’interno di una realtà fittizia il suono ha una funzione fondamentale nel far percepire l’immagine di oggetti e ambienti all’utente come se fossero reali, uno dei suoi punti cardine è ovviamente far progredire la narrazione attraverso il parlato, **favorisce il senso di presenza in un luogo**, rendendo l’utente pienamente immerso, inoltre veicola una reazione emotiva: permette la localizzazione gli eventi attraverso la percezione dello spazio e da un peso ed un corpo alle immagini, attraverso i rumori propri dell’ambiente⁸².

Attraverso la sincronia fra immagini e suono – sincreasi – contribuisce a creare la sospensione dell’incredulità, condizione fondamentale per il coinvolgimento del partecipante, che sospende la propria percezione ed accetta di credere al mondo immaginario in cui è ambientata l’esperienza; pur sapendo che esso non è reale, ma virtuale.



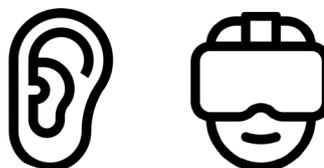
designboom.com
liquid MIDI

Resonance Audio

Resonance Audio

2017

Google



Resonance Audio è un kit di sviluppo software relativo alla riproduzione di audio in 3D ad alta fedeltà , appositamente dedicato alla realizzazione di video a 360 gradi nonché di contenuti in realtà aumentata e virtuale.

Questo progetto è in grado di simulare l'emissione di suoni anche in base alle caratteristiche dell'ambiente virtuale circostante : vengono presi in considerazione i movimenti della testa dell'ascoltatore, ruotando la "sfera sonora" in maniera opposta a questi movimenti; il suono viene inoltre diviso in tre componenti principali: il suono diretto, le riflessioni a corto raggio e il riverbero, in base alla forma e alle dimensioni dell'ambientazione. I suoni riprodotti possono infine contenere fenomeni di occlusione, nel caso in cui vi siano uno o più oggetti frapposti tra la sorgente sonora e l'ascoltatore: in tal caso le frequenze più alte sono maggiormente impattate rispetto a quelle più basse.

PRO

Rende l'esperienza virtuale più reale attraverso un suono controllato e programmato. Il progetto è open source.

CONTRO

Il sistema può essere usato solo da progettisti in grado di programmare, non ha un ambiente di sviluppo grafico.

FONTE-<https://www.punto-informatico.it/google-sdk-per-audio-3d-nella-vr/>

FONTE-<https://resonance-audio.github.io/resonance-audio/discover/overview>

4.3 Dispositivi per l'olfatto

L'olfatto è il senso delle reminiscenze profonde, di ricordi legati a particolari profumi, oltre che il senso che permette di capire a pieno i gusti⁸³.

83- sito web
<https://www.antoniodaudazi.com/realta-virtuale/olfatto-virtuale/>

Uno dei primi progetti a stimolare il senso dell'olfatto nella realtà virtuale è di soli pochi anni fa, progettato da una start up giapponese, un dispositivo in grado di aggiungere odori ai videogame in VR.

84- Sito web
<https://biomedicalcue.it/realta-virtuale-olfattiva-ovr-riduzione-stress-ansia-dolore/31403/>

La realtà virtuale si è dimostrata molto efficace nelle cure per il dolore e per procedure mediche, poiché ha un effetto rilassante e calmante e viene utilizzata per la terapia immersiva post traumi, PTSD e fobie, stimolare il sistema olfattivo tramite profumi nella realtà virtuale può innescare memoria, emozioni e migliorare i benefici terapeutici dei trattamenti per il dolore cronico, l'ansia e i disturbi dell'umore⁸⁴.

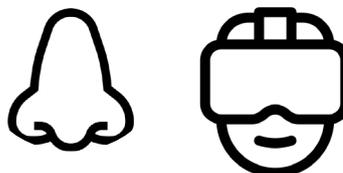
La progettazione di nuovi profumi è un processo collaborativo tra ciò che è il risultato desiderato dell'esperienza, e ciò che ha senso dati gli stimoli uditivi e visivi.

OVR

OVR

2021

Ovr Technology



Questo dispositivo si basa sulla produzione di nanoparticelle di profumo sintonizzate per attivarsi con incrementi di millisecondi, funziona in modalità wireless tramite Bluetooth, viene fornito con una cartuccia di profumo sostituibile.

Quando applicato a un ambiente virtuale, il device comprende il comportamento dell'utente nel mondo virtuale e lo traduce in informazioni sulla scena spaziale e posizionale in tempo reale.

Le cartucce dei profumi contengono una serie di odori che funzionano in modo indipendente o possono essere combinati per creare migliaia di fragranze uniche in base al bisogno e al comportamento osservato.

Ogni profumo è stato accuratamente studiato e selezionato da esperti globali per produrre un'esperienza della massima qualità possibile.

PRO

I profumi possono essere combinati, quindi le fragranze sono pressoché infinite.

CONTRO

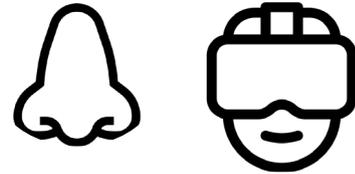
Non è possibile conoscere la durata delle cartucce, né il prezzo del device. I profumi possono essere combinati dall'utente, non lasciando controllo al designer della progettazione degli odori in base agli altri sensi.

Feelreal

Feelreal

2019

Bogdan Zubchenko



Maschera sensoriale che si adatta ad alcuni device per la realtà virtuale attualmente in commercio. Nella maschera si possono inserire dei set di odori specifici per film, videogiochi ed esperienze VR.

Il sistema individua particolari scene di film o dei giochi e libera odori che corrispondono all'ambientazione nella quale si trova l'utente, rendendo l'esperienza più immersiva.

Tra i primi titoli compatibili, il blockbuster Skyrim VR, a testimonianza di quanto sia importante l'integrazione con piattaforme e sistemi già esistenti.

PRO

Il costo totale è di circa 300 euro. È possibile acquistare il set di odori in relazione al gioco con cui si usa dispositivo, oppure con l'ambiente con cui i entrerà in contatto.

CONTRO

Il design è standard e non si adatta facilmente a visi differenti, questo ne compromette il funzionamento.

FONTE-<https://www.antoniodaudazi.com/realtà-virtuale/olfatto-virtuale/>
FONTE-<https://feelreal.com/>

4.4 Dispositivi per il gusto

85/86-Sito web
<https://www.wikivirtual-reality.com/it/cibo-virtuale-la-sensazione-gustativa-simulata-dagli-elettrodi>

L'assaggio virtuale di cibo si basa sulla tecnologia elettronica per sentire il gusto e la consistenza anche se la bocca è vuota.

Questa innovazione potrebbe consentire di aumentare la sensazione di immersione nella realtà virtuale, ma anche consentire alle persone che soffrono di allergie o che seguono una dieta speciale di provare più sapori.

Nell'ambito dell'ACM User Interface Software and Technology Symposium (UIST) a Tokyo, Ranasinghe e Ellen Yi-Luen Do hanno presentato un nuovo progetto basato sulla **stimolazione termica**⁸⁵. Questa nuova tecnologia utilizza i cambiamenti di temperatura per imitare la sensazione di zucchero sulla lingua. L'utente appoggia la lingua su un quadrato di elementi termoelettrici che vengono rapidamente riscaldati o raffreddati, ingannando i neuroni termosensibili che contribuiscono al codice sensoriale del gusto.

La prova iniziale di questa tecnologia ha funzionato su metà dei partecipanti. Alcuni hanno riportato una sensazione piccante quando il dispositivo raggiungeva i 35 ° C, e un sapore di menta quando la temperatura scendeva a 18 ° C. Ranasinghe e Do hanno in programma di integrare questo sistema in un bicchiere o una tazza per contribuire a rendere dolci le bevande senza zucchero.



I risultati degli esperimenti preliminari suggeriscono che i partecipanti sono stati in grado di percepire una lieve dolcezza sulla punta della lingua durante l'utilizzo del sistema proposto.

I recettori del gusto possono rispondere alla manipolazione elettrica, ma il cibo non riguarda solo il gusto, anche **la consistenza è importante**. Un team dell'Università di Tokyo ha progettato un dispositivo che utilizza l'elettricità per simulare la sensazione di masticare diversi tipi di cibo.

Il **sistema Electric Food Texture⁸⁶**, creato da Arinobu Niijima e Takefumi Ogawa, si basa su degli elettrodi posti sul muscolo massetere, un muscolo della mascella per masticare. Gli elettrodi vengono utilizzati per dare una sensazione di durezza o morbidezza durante la masticazione.

Anche senza nulla in bocca, l'utente ha l'impressione di masticare cibo virtuale grazie al feedback tattile fornito dalla stimolazione elettrica del muscolo. Per dare al cibo una consistenza più dura, il muscolo viene stimolato a una frequenza maggiore, mentre un polso più lungo simula una tessitura elastica. Secondo questi studiosi, il sistema è particolarmente efficace per imitare la consistenza del chewing gum.



Il Caso Guinness



⁸⁷-Sito web
<https://www.campaignlive.co.uk/article/guinness-r-ga-made-vr-tasting-experience-five-senses/1434731>

Delle potenzialità della Virtual Reality, si è accorta anche Guinness che ha creato Attraverso alcuni **virtual headset nei principali supermercati inglesi della catena Tesco**: la voce di Peter Simpson, mastro birraio della Guinness Open Gate di Dublino, guida i partecipanti in un percorso di degustazione⁸⁷.

L'audio e l'aspetto visivo hanno come scopo quello di ricordare i diversi componenti di ciascuna birra. Per creare il giusto abbinamento tra luci, colori e birra, gli ideatori della campagna (R/GA London) si sono rivolti al Professor Charles Spence, specializzato in psicologia sperimentale alla Oxford University.

Guinness ha voluto dare vita al gusto della birra in un modo innovativo e significativo.

In origine l'idea era quella di creare un tour del birrificio in realtà virtuale, che si pensava non stesse usando la piattaforma al meglio delle sue capacità.

L'esperienza di Guinness VR si basa sulla confluenza di tutti i sensi in una volta, una novità per una realtà virtuale di marca.

Sono state mostrate durante l'esperienza delle forme astratte che sembravano fugaci, ma in qualche modo tattili e presenti allo stesso tempo.

Poiché tutti i sensi avevano bisogno di lavorare insieme attraverso i suoi i profumi e i colori si è cercato di rappresentare la vera essenza del degustare la birra.

4.5 Dispositivi per il tatto

La maggior parte delle realtà virtuali si concentrano sul coinvolgimento di vista e udito anche se vengono fatte delle sperimentazioni che permettono la trasmissione di stimoli tattili attraverso cosiddetti device forcefeedback che restituiscono una forza all'utente che simula la resistenza e la superficie di un oggetto.

Per interagire con la realtà virtuale l'uomo ha a disposizione diversi dispositivi che comprendono mouse, joystick, guanti.

La **computer haptics**⁸⁸ è una tecnologia emergente che si occupa degli stimoli tattili in ambienti di realtà virtuale e aumentata. Questa tecnologia è applicata in svariate discipline per scopi differenti: in medicina viene utilizzata per la simulazione di tessuti o interventi chirurgici per addestrare i medici a interventi a distanza; nell'industria viene utilizzata per manipolare componenti meccaniche, in ambito culturale viene usata per creare ambienti museali digitali che permettano uno stimolo tattile, per esempio per la manipolazione di sculture che altrimenti non potrebbero essere toccate.

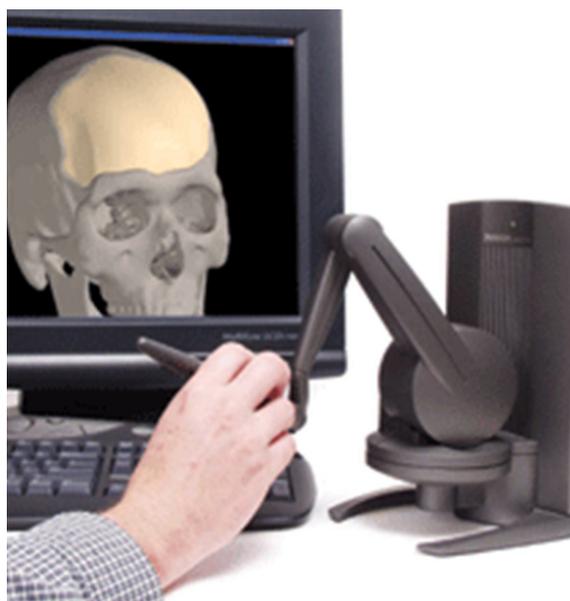
⁸⁸-Tesi
Katharina Pitscheider,
Grammatiche visuali per la
percezione aptica
applicate a format per il
racconto del territorio, Poli-
tecnico di Milano
Corso di Laurea di Design
della Comunicazione, 2010/11

Geomatic Touch x

Geomatic Touch x

2020

3D System



Tocuh X è un interfaccia aptica da tavolo progettata per la retroazione di forza in ambienti virtuali e commercializzata dalla 3D Systems. Il componente principale è un braccio meccanico che termina con una penna utilizzata dall'operatore per comandarlo e per ricevere la retroazione di forza. Tre di questi gradi di libertà sono attivi, mentre l'orientamento dell'end-effector è passivo, cioè può ricevere i comandi, ma può applicare solo forze di traslazione alla mano.

PRO

Permette di ricevere un pressione simile a quella data da un vero oggetto.

CONTRO

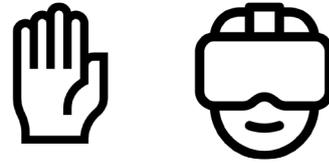
La posizione della mano è sempre intorno ad un pennino, perciò la simulazione non riguarda l'afferrare o il toccare direttamente l'oggetto. Il device viene prodotto su commissione e può essere acquistato solo da un'azienda.

HaptX Gloves DK2

HaptX Gloves DK2

2021

HaptiX



Gli HaptX Gloves DK2 sono i primi guanti con aptica a contatto reale disponibili per l'acquisto.

non dispongono solo di un sistema di vibrazioni e feedback di forza, sono in grado di spostare fisicamente la pelle dell'utente come farebbe un oggetto reale con oltre 130 punti di feedback tattile a mano. I guanti sono progettati specificamente per i professionisti della formazione e della simulazione, del design industriale e della robotica.

PRO

Sono gli unici guanti dalle prestazioni così alte in commercio

CONTRO

Sono molto ingombranti perché dispongono di un controller ad aria sulla schiena per rispondere ai feedback. Sono impattanti nella sensazione di tatto durante l'esperienza. Non possono essere acquistati da chiunque.

4.6 Analisi

I dispositivi sopra analizzati rappresentano differenti soluzioni alla fruizione del mondo digitale, **ognuno di essi se combinati permette all'utente di fruire in modo ottimale e quasi completo un artefatto o ambiente virtuale.**

I primi sviluppati e prodotti per una vasta utenza sono stati quelli che vanno a stimolare il senso della vista e quelle dell'udito; poiché **l'uomo vive in una società che ha scelto il senso visivo come principale.** Inizialmente il video e l'audio hanno guidato la fruizione digitale, i progettisti e gli utenti però hanno iniziato a volere qualcosa di più, nonostante la qualità di entrambe le sensazioni sia in continuo sviluppo.

Sia le immagini che i suoni stanno diventando sempre più nitidi e vicini a quello che il fruitore percepirebbe anche nella realtà.

Oltre all'utilizzo di semplici auricolari integrati ai VR o al sistema audio dei device utilizzati con esso, è stato analizzato un progetto ancora sperimentale ma con un grande potenziale, soprattutto per quanto riguarda la progettazione. Resonance audio infatti è un progetto ambizioso ma che potrebbe dare una svolta alla progettazione digitale e alla scelta di forme e materiali per i propri progetti. Attraverso l'installazione è possibile sentire i suoni da diverse angolazioni, come se circondassero il fruitore, grazie a questo metodo il progettista sarebbe in grado di capire da un progetto digitale, senza maquette fisica, come sarebbe il suo comportamento all'interno di un ambiente, come reagirebbe ai movimenti e agli urti attraverso le specifiche di codice che indicano il suo materiale e la sua forma. Questo fattore porterebbe ad un'ulteriore passo avanti nella progettazione digitale, permettendo di saltare anche quelle fasi in cui la maquette rimane un elemento importante per capire determinate proprietà dei materiali papabili alla composizione del progetto.

Sempre in relazione ai VR un nuovo passo nel mondo virtuale è stato compiuto con i device che vanno a sollecitare il senso dell'olfatto, nonostante i prodotti presenti in commercio abbiano ancora molti limiti. Come per l'udito anche l'olfatto deve rispondere alla sollecitazione visiva, senza un corrispondenza dei sensi la fruizione risulta errata. I due device analizzati hanno un approccio differente all'utilizzo degli odori nel virtuale: nel primo caso la scelta viene fatta liberamente dall'utente, questo rende la fruizione dell'esperienza non molto intuitiva poiché il

fruitore ha la possibilità di scegliere come miscelare gli odori ed è più facile per lui sbagliare, poiché non ha progettato l'esperienza e non ha la conoscenza del risultato finale dell'utilizzo delle fragranze. Per quanto riguarda il secondo device, Feelreal, l'esperienza è guidata e costruita direttamente dal progettista che attraverso la preselezione di odori crea una continuità nella corrispondenza con suoni e immagini.

I dispositivi tattili presentano ancora una scocca ingombrante che in parte influisce negativamente nel feedback. Nei casi analizzati si hanno due differenti tipologie di fruizione anche a seconda dell'utilizzo del dispositivo. Il Geomatic Touch X è stato progettato più per il designer, poiché permette di plasmare la materia digitale con l'utilizzo di un pennino, ma non di analizzarla e toccarla con mano, sentirne il peso o la consistenza, quest'ultima viene percepita solo attraverso il tatto con la penna che eserciterà più o meno pressione. Per quanto riguarda il secondo device ovvero i guanti haptx l'utente è in grado di manipolare l'oggetto, ma deve indossare un apparecchio ingombrante, che a sua volta stimola il senso del tatto in modo errato rispetto allo stimolo in reazione al digitale.

Il Caso Guinness a differenza dei precedenti non è un dispositivo, ma è un'esperienza progettata riuscita, per suscitare nell'utente il senso provato durante la degustazione della bibita.

Questa esperienza rappresenta però come l'analisi delle esperienze legate la multisensorialità e alla contaminazione dei sensi possa generare nell'utente una risposta positiva e ben riuscita anche senza lo stimolo diretto del senso interessato.

Nell'installazione infatti non sono stati offerti assaggi di birra, l'azienda ha deciso di ricreare la sensazione che il consumatore ha assaporando un sorso della bevanda. Attraverso i colori, legati al mondo della birra, il profumo del tostato e dell'affumicato, le forme che ne indicavano la rotondità del gusto, i suoni e le luci sono stati in grado di rendere l'esperienza completa.

Questo fattore ci porta a capire come **l'analisi delle esperienze di scelta di un prodotto rispetto ad un altro non siano legate solo alla sua "scheda tecnica", ma anche e soprattutto a quello che il prodotto suscita nell'utente.**

Per quanto riguarda la Guinness è ovvio che la vista non possa appagare completamente l'utente, come non potranno solo l'udito e l'olfatto, sebbene questo sia strettamente legato al gusto, ma l'unione di questi fattori crea **l'illusione di una fruizione completa, è proprio questa illusione che rende, ad oggi, il virtuale una possibilità ancora più grande.**

Attraverso un'attenta analisi della percezione reale in tutte le sue sfaccettature il progettista può identificare quali siano le sensazioni più significative per rendere l'esperienza completa senza lo stimolo di tutti gli apparati sensoriali.





*Hands building houses Free
Vector
Freepik*



5

Una nuova Era per il progetto

5.1 a filosofia del codice

È comune l'idea che il termine **dematerializzazione** definisca un processo di perdita di fisicità e corporeità a favore di virtualizzazioni informatiche, in realtà il fenomeno di digitalizzazione materica sta assecondando e rendendo evidenti, persino comprensibili, le teorie della fisica moderna⁸⁹.

89- Sito web
<https://digicult.it/it/news/digital-materials-a-new-biologically-digital-materiality/>

Secondo Schrödinger la materia non è solo una prospettiva fisica, ma è soprattutto filosofica, evidenziando una strana circolarità nel rapporto tra materia e spirito: **“La materia è un’immagine della nostra mente, la mente è quindi anteriore alla materia”** (Schrödinger 1978).

Egli afferma che la materia è costituita da forme immateriali e che sono queste forme ad un livello invisibile a darle identità su scala visibile. Queste teorie, sembrano quasi trovare validazione ed evidenza nell’attuale panorama materico, in cui un materiale viene costruito o programmato partendo da forme immateriali.

In questo nuovo “ambiente” il materiale stesso diventa un prodotto ed è possibile definirne identità materiche e caratteristiche tramite la progettazione di forme e configurazioni realizzabili tramite codifiche di numeri.

una nuova era per il progetto

I nuovi codici non sono solo **linguaggi che riescono a far comprendere e descrivere la realtà nella sua natura**, ossia un insieme di punti, ma dei processi che rendono consapevole il progettista del fatto che non esiste una sola realtà, grazie alla loro capacità di “manifestare” ai sensi composizioni di punti, tramite infinite codifiche di numeri.

In questo pensiero si riassume tutto il potenziale “materico” del digitale. In questa nuova visione della materia essa è privata della sua rigidità, staticità e riconosciuta identità e insufflata delle proprietà, tipiche dei gas e dei liquidi, di modificarsi in base allo spazio e al tempo e di nascondersi a uno o più sensi simultaneamente.

Gli avanzamenti nel campo delle scienze dei materiali e i nuovi strumenti e linguaggi digitali hanno portato al superamento di molti limiti progettuali, consentendo di superare concetti come affidabilità, durevolezza, imperturbabilità, prevedibilità.

La componente materica del progetto è stata aggiornata con nuove aspettative e potenzialità quali interazione, intelligenza, efficienza, trasformabilità, sensibilità e autonomia.

L'influenza delle tecnologie digitali sulla materia ha fatto sì che non ne risultasse sminuita la tangibilità, ma che questa venisse addirittura sottolineata da nuove possibilità performative, percettive e produttive.



Una nuova era per il progetto

Achim Menges, direttore e fondatore del ICD, Institute For Computational Design di Stoccarda spiega come “la materialità non rimane una struttura fissa e recettrice passiva di forma, ma può essere trasformata in un generatore attivo di progettazione e un agente adattivo sia di prestazioni strutturali e che di performatività architettonica” (Achim Menges).

90- Sito web
<https://dicult.it/it/news/digital-materials-a-new-biologically-digital-materiality/>

Il digitale ha permesso di “informare” il processo di design con comportamenti e caratteristiche dei materiali e allo stesso tempo di guidare il progetto trasferendogli feedback dall’ambiente ed ha aiutando il progettista nella previsione di comportamenti materici in risposta a determinate condizioni esterne o interazioni con gli utenti.

Le nuove tecnologie svincolano il materiale dalla meccanicità delle lavorazioni, lo riavvicinano ad un comportamento naturale e adattivo.

Grazie alla rete, i materiali sono stati trasformati in valore culturale, rendendo diffusa e accessibile la conoscenza che di essi si può avere fino a democratizzarne la produzione e lavorazione, donandogli una vita immateriale che, all’esigenza, si materializza dove richiesto.

Questi aspetti sembrano rendere materiali digitali più sostenibili, sul piano ambientale, sociale ed economico⁹⁰.

Materiali 3D render



5.2 L'avvento del digitale

91- Niccolò Ceccarelli,
Progettare nell'era digitale, il
nuovo rapporto tra designe
modello, Marsilio editori,
2003, Venezia

L'avvento della digitalizzazione ha determinato una svolta radicale nei confronti del mondo novecentesco, sia per quanto riguarda i processi di produzione del progetto, sia nella cultura, poiché ha creato una nuova dimensione e un nuovo rapporto con oggetto e ambiente⁹¹.

Il mondo digitale si propone come una nuova cultura, al tempo stesso sia sociale che progettuale e produttiva.

Il cambiamento del quadro di riferimento e lo spostamento dell'orizzonte di senso si attuano attraverso una progressiva riduzione dello spazio di separazione fra produzione, progettazione, cicli di vita dei prodotti e dei manufatti architettonici che tendono a svilupparsi secondo un continuum interagente.

Il cambio di paradigma avvenuto nel campo delle tecnologie digitali, che ha registrato il passaggio dalla proposizione di mondi virtuali, immaginati come "cyberspazi" separati dal mondo reale, alla implementazione degli spazi del vivere quotidiano ed alla diffusione di dispositivi di elaborazione sempre più performanti, consente di riconsiderare il rapporto tra uomo e ambiente fisico sulla base del progetto delle interazioni tra necessità umane e contesti abitabili.

Il progetto non riguarda solo le interfacce, al primo piano troviamo l'analisi dei contesti fisici. Lo sviluppo tecnologico sta rappresentando una sfida lanciata all'uomo da se stesso in cui si vuole sviluppare un nuovo ecosistema, dove **il digitale non è alternativa ma completamento del reale.**

Il progetto viene traslato in una dimensione in cui si ha un approccio più ecologico e attento agli artefatti, che non vengono relegati all'interno di spazi chiusi ma hanno la possibilità di essere provati nel contesto adeguato.

La tecnologia fa da mediatrice tra il sistema naturale e quello artificiale.

5.2.1 Le perplessità

Il massiccio ingresso dell'information technology negli studi di progettazione, pur essendo un fenomeno recente nel nostro paese, non ha mancato di manifestarsi in modo impetuoso⁹².

92- Niccolò Ceccarelli, Progettare nell'era digitale, il nuovo rapporto tra design e modello, Marsilio editori, 2003, Venezia

Ancora alla fine degli anni '70, alcuni laboratori universitari di progettazione mantenevano una posizione di primo piano in alcune aree di ricerca innovative come il CAD, la computer grafica e i sistemi interattivi, che lasciavano intravedere le potenzialità interessanti per gli sviluppi futuri della progettazione.

Solo qualche anno più tardi, attorno ai primi anni '80 nuovi avvenimenti avrebbero contribuito a modificare radicalmente la situazione. L'introduzione del **personal computer** è stata la causa scatenante dell'esplosione del mercato informatico.

Questo fenomeno ha ridimensionato velocemente gli spazi per i ricercatori ed ha standardizzato drasticamente il prodotto software.

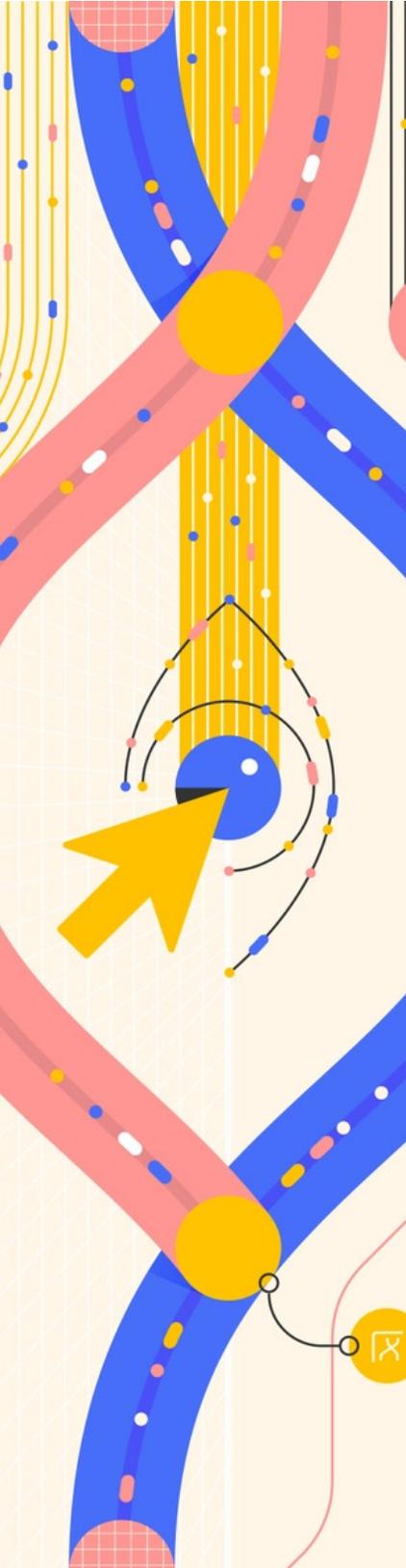
Le obiezioni dei progettisti verso l'impiego delle macchine si appoggia su argomenti ricorrenti, come il fatto che il progetto venga svilito con il ricorso di soluzioni preconfezionate, in pratica si aveva paura che il software non fosse in grado di rispondere in modo positivo al processo creativo della progettazione.

Inizialmente il software per la progettazione assistita si scontrava con molti limiti tecnologici, come la scarsa performance grafica, le interfacce uomo-macchina decisamente approssimative.

Agli importanti aspetti legati alla scelta, l'apprendimento e alla comprensione dei software veniva dedicata un'attenzione minima.

Il disegno industriale, analogamente ad altre discipline a componente progettuale, come architettura e ingegneria o più astratte come quelle scientifiche economiche o sociali, fa normalmente ricorso a sofisticate operazioni di modellazione dei problemi che si trova ad affrontare. In campo progettuale le operazioni di modellazione si basano generalmente su modelli grafici, non è però inconsueta l'adozione di modelli di tipo numerico o quantitativo, per descrivere aspetti astratti del progetto o per visualizzare in modo più leggibile i dati .

5.3 I problemi del CAD



Nello scenario analizzato fino a questo momento sono state elencate le possibilità e le note positive che lo sviluppo tecnologico ha portato nella progettazione, tuttavia il passaggio a questa nuova dimensione lavorativa ha inevitabilmente portato a galla alcuni problemi.

Uno dei primi aspetti riguarda la **crescita informativa**, ovvero l'incremento dei flussi informativi che ruotano intorno a questo nuovo settore.

Inizialmente c'è stato un sovraccarico di dati dovuti alla complessità dei progetti che venivano strutturati attraverso i nuovi software, di conseguenza anche una maggiore difficoltà nella gestione di questi dati, le architetture dietro il software devono quindi essere costantemente ampliate e aggiornate per avere la capacità minima per l'archiviazione e l'elaborazione di questa massiccia quantità di dati. Ad incrementare questo problema abbiamo la continua crescita di dati dovuti alla facilità con cui questi vengono creati.

Come detto precedentemente la quantità di dati legati al progetto è sempre più in crescita, questa conseguenza dell'informatizzazione di ogni passaggio riguardante la progettazione fa sì che ogni dato debba essere elaborato e interpretato. Il progettista perciò non deve essere solo in grado di creare l'informazione, anche di "leggerla" e comunicarla in modo corretto.

Qui **il designer deve cambiare il suo modo di pensare ed approcciarsi al progetto**, cambiando il suo modo di relazionarsi anche con le informazioni che lo riguardano, viene costretto a variare il sistema di valutazione di determinati fattori che, in questo tipo di progettazione, diventano secondari rispetto ad altri.

Inoltre con l'accresciuta performance dei sistemi di calcolo, che permette una più accurata simulazione e verifica del progetto, anche nelle sue fasi iniziali, il designer viene, in parte, svincolato dalle regole temporali precedenti; la gestione informatica del progetto permette al progettista di gestire in modo differente il proprio tempo.

Una nuova era per il progetto

Questa soluzione che, in un primo momento, può sembrare solo positiva, sottolinea **tutta l'umanità del gestore del progetto che avendo a portata software che in ogni momento gli permette di modificare la propria creazione decide di lasciare scelte anche fondamentali del progetto a variazioni dell'ultimo minuto.**

*The Procrastinator
Lucid Eve*



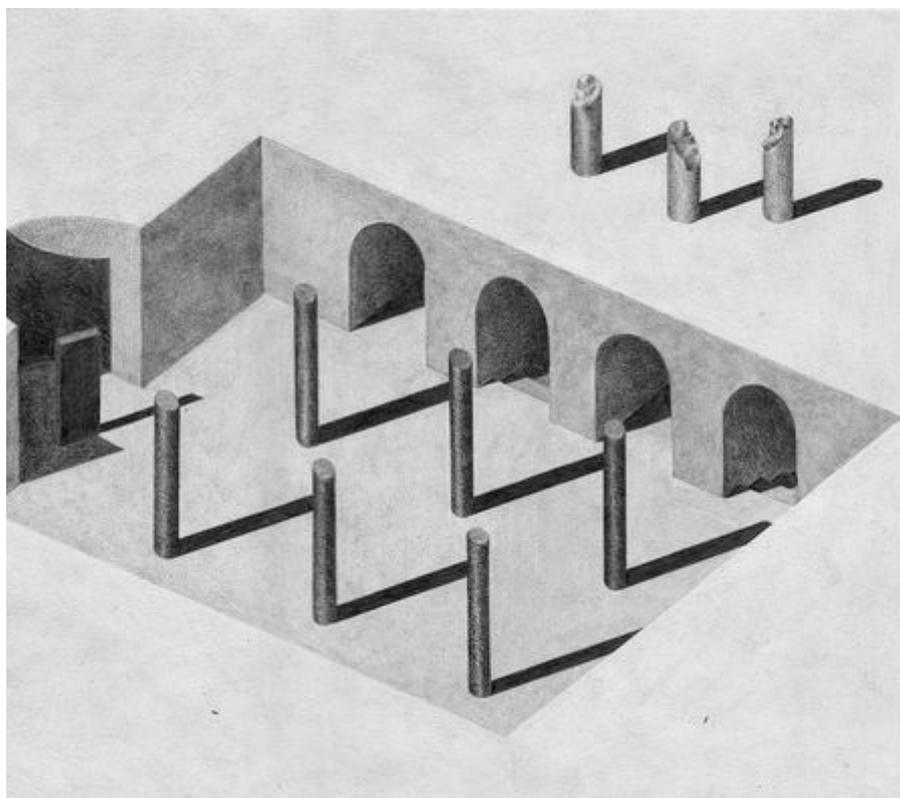
una nuova era per il progetto

93- Niccolò Ceccarelli,
Progettare nell'era digitale, il
nuovo rapporto tra design e
modello, Marsilio editori,
2003, Venezia

La crescita delle mediazioni e l'uso sempre più diffuso dei modelli virtuali nello sviluppo del progetto ha senza dubbio velocizzato lo scambio di informazioni e, come detto in precedenza, la simulazione del progetto, ma comporta comunque alcune lacune e difficoltà rispetto all'esperienza reale.

La **prototipazione virtuale**⁹³ è una tecnica ormai indispensabile e corrente nella progettazione. Generalmente il modello geometrico tridimensionale di progetto rappresenta la piattaforma informativa su cui è più semplice impostare simulazioni sofisticate; in più a parità di costi e di tempo, l'opzione virtuale permette di sottoporre a verifiche molto più frequenti di quanto non sia stato possibile con modelli fisici. Il ricorso a modelli implica di per se alcuni gradi di astrazione, modellare, infatti non significa produrre la realtà, ma cercare di simularne alcuni aspetti per ricavarne delle informazioni da applicare al progetto per renderlo più adatto al compito che dovrà svolgere.

I sistemi digitali attuali hanno ancora dei punti deboli che non riescono a stare al passo con la sensazione data dalla maquette fabbricata da un abile artigiano, allo stesso modo una maquette fisica comporta dispendio di tempo e denaro, perciò può essere fatta meno di frequente e non rappresenta ogni singolo passo avanti o indietro del progetto.



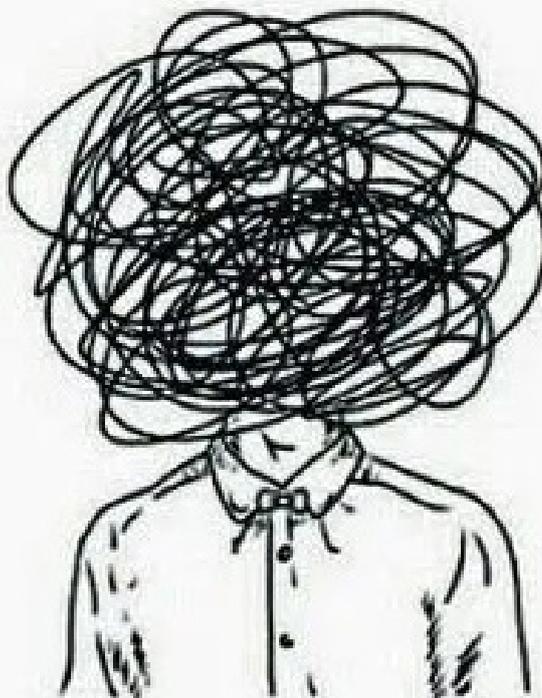
Come ultimo problema per quanto riguarda la progettazione digitale verrà svolta una riflessione sull'impiego del computer in questo ambiente di lavoro.

La scelta dell'utilizzo di programmi di simulazione è diventata pressoché obbligatoria presso gli studi di progettazione, si deve perciò analizzare l'insieme dei problemi che derivano dal fare parte di un nuovo mercato.

Il modo di progettare ha cambiato anche il modo di rapportarsi tra progetto e ambiente. Per ogni prodotto oggi si deve porre molta più attenzione verso le sue condizioni d'utilizzo, l'impatto sociale, ambientale, tutto ciò va al di là della soddisfazione dei requisiti funzionali. L'evoluzione del progetto deve essere anticipata e proiettata in una prospettiva futura, che va molto oltre il suo assemblaggio e distribuzione. In questa situazione cresce l'importanza della pre-definizione dei requisiti progettuali e quindi della pianificazione strategica del prodotto.

Oggi il grado di controllo del prodotto non riguarda più settori di alta tecnologia come quello aeronautico o automobilistico, ma riguarda ogni oggetto che esce da una catena produttiva.

L'utilizzo della tecnologia digitale è l'unica strada possibile per stare dietro ad una concorrenza sempre più accanita. Le tecniche di computerizzazione sono insostituibili e si rivelano necessarie per controllare la crescente complessità dello scenario che si è andato a creare.



5.4 Il ruolo del Designer

94- Niccolò Ceccarelli,
Progettare nell'era digitale, il
nuovo rapporto tra design e
modello, Marsilio editori,
2003, Venezia

Le opportunità a disposizione dei progettisti, grazie allo sviluppo della tecnologia aprono loro moltissime possibilità, ma ottenerne il pieno sfruttamento è un compito assai difficile⁹⁴.

Gli elementi che autorizzano a guardare positivamente verso un futuro digitale sono molteplici: la trasparenza delle interfacce, i miglioramenti nell'usabilità, la standardizzazione di più parametri che rendono un progetto universale e comprensibile a tutti.

È necessario tenere conto della digitalizzazione dei progetti, dei costi e delle conseguenze, la tecnologia ha offerto al designer degli strumenti per permettergli di intervenire in modo più completo sul progetto durante tutte le sue fasi, ma inevitabilmente ha portato con sé anche interrogativi e problemi importanti.

Una delle principali discussioni che sono state aperte è la **formalizzazione dei contenuti**; nel caso del design spesso la fase di progettazione, soprattutto nelle fasi iniziali, è composta da temi astratti.

Una delle qualità più importanti oggi per il progettista è sapersi muovere tra le diverse opzioni che la tecnologia offre.

Per poter utilizzare i nuovi strumenti digitali e trovare il proprio equilibrio tra informativa e progetto, il designer si troverà di fronte ad un problema: l'avanzamento e dello stato dall'arte della tecnologia in questione, essendo una "nuova frontiera" è in continuo sviluppo e costringe il progettista, oltre all'aggiornamento anche a cercare di capire come utilizzare questo nuovo bagaglio nel proprio lavoro.

Oggi i software mettono a disposizione una serie di tecniche e lavorazioni in riferimento a quelle utilizzate nel mondo reale, l'ambiente di lavoro fa diretto riferimento alla strumentazione utilizzata in atelier e nei laboratori (matita, pennello).

Concettualizzato quindi il programma, si prefissa di incorporare la familiarità dell'ambiente reale nella sua area di lavoro, associando ogni azione alle tecniche di figure professionali e di strumenti reali.

Questo tipo di approccio mette il designer a suo agio in un ambiente anche poco collaborativo dal punto di vista emotivo.

Nonostante attraverso i nuovi programmi sia diventato più "facile" l'utilizzo di determinate lavorazioni il ruolo del designer rimane inalterato, poiché sebbene ogni individuo possa accedere più facilmente ad informazioni e tecniche, la necessità di studio ed esperienza sono rimaste invariate.

La comparsa della fotografia, aveva portato ai suoi tempi una critica riguardante il rapporto tra le realtà e la sua rappresentazione artistica, la prima infatti era vista semplicemente come la riproduzione meccanica, alla portata di tutti, semplice e fattibile da chiunque, mentre la pittura era vista come un'arte, tecnica per cui si doveva sviluppare abilità e si dovevano eseguire degli studi.

una nuova era per il progetto

5.5 Conclusioni

Con il presente elaborato si è voluto affrontare il tema di come stia cambiando l'approccio della società agli artefatti grazie allo sviluppo delle tecnologie digitali e come le tecnologie di Realtà Aumentata e Virtuale aiuteranno in una migliore fruizione di questi.

Nelle precedenti pagine è stato analizzato il modo in cui l'uomo percepisce la realtà attraverso i sensi, che si sono trasformati in seguito allo sviluppo tecnologico e sociale da lui apportato.

Utente e progettista sono cresciuti insieme alla tecnologia e si sono adattati al progresso traslando parte della loro vita nel mondo virtuale.

Il quesito che ci si è posti prima di iniziare questo lavoro di ricerca è stato in che modo le nuove tecnologie abbiano potuto cambiare l'atteggiamento della società nei confronti dell'ambiente e degli artefatti e se fossero in grado di soddisfare le aspettative degli utenti in modo da spingerli a provare queste esperienze senza alcuna differenza da quelle reali.

Nei casi studio presi in esame l'utente viene coinvolto attraverso differenti dispositivi nell'ambiente virtuale, stimolandone gli apparati sensoriali. Questo coinvolgimento ha però ancora moltissimi limiti poiché non riesce a cogliere nei soggetti il senso di presenza che fa percepire sensazioni ed emozioni coerenti al contesto.

Proprio questo concetto si trova alla base dell'esperienza virtuale poiché, come abbiamo visto, i soggetti vogliono sentirsi parte dell'esperienza in modo che questa lasci loro ricordi ed emozioni affini alle aspettative.

Lo scopo di questa tesi è stato perciò cercare di capire come queste tecnologie si sono fino ad ora sviluppate per assecondare i bisogni dell'utente; uno dei progetti più riusciti secondo l'analisi è stato il caso Guinness che ha lasciato sensazioni positive attraverso un'esperienza tra il virtuale e il reale senza lo stimolo diretto del gusto.

In questo caso il progettista ha analizzato le sensazioni rilasciate dall'assaggio della birra negli utenti e ha ricreato l'ambientazione per farne percepire o ricordare il sapore.

Ad oggi perciò lo stimolo diretto di tutti gli apparati sensoriali si è rivelato ancora una possibilità lontana, questa tecnologia è ancora in via di sviluppo e per i progetti futuri dovrà ancora fare i conti con un utente scettico e device limitati.

Perciò adesso i progettisti devono continuare ad analizzare le esperienze reali in tutte le loro sfaccettature, sia oggettive (per le proprietà fisiche da far provare all'utente) che soggettive (proprietà emotive) per poter sfruttare al meglio le tecnologie attualmente a disposizione e traslare le sensazioni reali negli ambienti virtuali.

una nuova era per il progetto

Per questo motivo le illusioni sensoriali si sono rivelate molto importanti, il progettista attraverso l'analisi delle sensorialità provate dagli utenti in un'analogia esperienza reale, può sfruttando le illusioni dei sensi ricreare nel virtuale emozioni e sensazioni simili per dare un'esperienza completa

Bibliografia

Eleonora Buiatti, Forma Mentis: Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione, Francoangeli, 2016, Milano

Valentina Rognoli, Marinella Levi, Il sesno dei materiali per il Design, Francoangeli, 2011, Milano

Marco Mazzeo, Tatto e linguaggio: il corpo delle parole, editori Riuniti, 2003,

Articolo. H. Culberson, S. B. Schorr, A.M.Okamura, Haptics: Il presente e il futuro delle sensazioni tattili artificiali, Annual Reviews, Stanford University dipartimento di ing. meccanica, 29 gennaio 2018

Articolo. Andrea Brogni, L'Illusione Aptica come Add-on Intangibile, Conferenza GARR 2016 "The CreActive Network" Firenze, 30 novembre - 2 dicembre 2016

Tesi Damiano Oriti, Progettazione e Sviluppo di Ambienti di Realtà Virtuale e Aumentata Multiutente per l'Entertainment, Politecnico di Torino, Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica, 2018/19

Tesi Giada Corrias, Progettazione, realizzazione e testing di un ambiente di realtà virtuale immersiva per l'apprendimento, Università degli studi di Cagliari, Dottorato di ricerca Filosofia, epistemologia e storia della cultura, 2019/20

Tesi Ilaria Tornati, Il ruolo delle emozioni nei processi decisionali del consumatore: dalle neuroscienze al neuromarketing, Università Cà Foscari Venezia, Corso di Laurea magistrale in Marketing e Comunicazione, 2012/13

Tesi Elena Rostellato, Realtà Aumentata e Virtuale: la nuova frontiera del marketing esperienziale, Università degli studi di Padova, Corso di Laurea Magistrale in Strategie di Comunicazione, 2016/17

Tesi Valentina Dalla Libera, La Realtà Virtuale come nuovo sistema a supporto dell'azienda competitiva, un'analisi delle opportunità, Università Cà Foscari Venezia, Corso di Laurea Magistrale in Sviluppo Economico e dell'Impresa, 2015/16

Tesi Giorgia Zaltron, La Realtà Virtuale: le implicazioni binoculari e le sue applicazioni optometriche, università degli studi di Padova, Corso di Laurea in Ottica e Optometria, 2019/20

Tesi Katharina Pitscheider, Grammatiche visuali per la percezione aptica applicate a format per il racconto del territorio, Politecnico di Milano Corso di Laurea di Design della Comunicazione, 2010/11

Niccolò Ceccarelli, Progettare nell'era digitale, il nuovo rapporto tra designe modello, Marsilio editori, 2003, Venezia

Sitografia

<https://www.stateofmind.it/2016/03/gestalt-teoria-terapia/>
ultima visita febbraio 2022

<http://aimse.blogspot.com/2015/01/disegnare-il-suono.html>
ultima visita febbraio 2022

<https://www.kinesiopatia.it/glossario/percezione-aptica/>
ultima visita febbraio 2022

<https://www.kinesiopatia.it/glossario/percezione-aptica>
ultima visita febbraio 2022

<https://www.machina-deriveapprodi.com/post/le-illusioni-tattili>
ultima visita febbraio 2022

https://it.wikipedia.org/wiki/Realt%C3%A0_virtuale

<https://www.sellmasters.it/2020/03/03/e-commerce-marketing-esperienziale/>

<https://www.sellmasters.it/2020/03/03/e-commerce-marketing-esperienziale/>

<http://www.interactivearchitecture.org/sense-of-presence-in-social-vr-experience.html>

<https://3dstories.protocube.it/showroom-virtuali-coinvolgimento-del-pubblico/>

<https://3dstories.protocube.it/vis-showroom-virtuale-interattivo-3d/>

<https://www.smartworld.it/miglior-visore-vr#standalone>

<https://www.digital4.biz/executive/metaverso-cos-e-possibili-appliazioni/>

<https://www.augmenta.it/visori-vr-cosa-come-e-quand>

<https://it.imwu.nl.com/articles/news/the-immersive-audio-you-ve-never-heard-that-could-revolutionize-virtual-reality.html>

<https://www.antoniolaudazi.com/realta-virtuale/lofatto-virtuale/>

<https://biomedicalcue.it/realta-virtuale-olfattiva-ovr-riduzione-stress-ansia-dolore/31403/><https://www.wikivirtualreality.com/it/cibo-virtuale-la-sensazione-gustativa-simulata-dagli-elettrodi>

<https://www.campaignlive.co.uk/article/guinness-r-ga-made-vr-tasting-experience-five-senses/1434731>

<https://digicult.it/it/news/digital-materials-a-new-biologically-digital-materiality/>

<https://digicult.it/it/news/digital-materials-a-new-biologically-digital-materiality/>