



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**POSSIBILI CAMPI DI APPLICAZIONE DELLA
REALTA' AUMENTATA NELLE ATTIVITA' DI
UN'IMPRESA**

**POSSIBLE FIELDS OF APPLICATION OF
AUGMENTED REALITY IN THE ACTIVITIES OF
A COMPANY**

Relatore:
Prof. Aldo Bellagamba

Rapporto Finale di:
Mattia Piccioni

Anno Accademico 2018/2019

“Augmented reality is going to change everything!”

Tim Cook (Apple’s CEO)

“Try to spell the word marketing without AR – it won’t work. Try to develop an inspiring marketing strategy without AR – it won’t work either.”

Rauschnabel, Felix & Hinsch

INDICE

	Pag.
1. Introduzione	4
2. Cos'è la realtà aumentata?	7
3. L'utilizzo della realtà aumentata in ambito industriale	13
4. Realtà aumentata in ambito commerciale	25
5. Il viaggio del consumatore e il marketing AR	31
6. Conclusione	38
Bibliografia	40

1. Introduzione

Ad oggi, in un mondo che è diventato sempre più frenetico, dove tutto si evolve a gran velocità, è fondamentale per un'impresa che vuole ottenere un vantaggio competitivo sulla concorrenza, oppure anche che abbia il solo obiettivo di sopravvivere, andare anch'essa alla stessa velocità. Anzi, molte volte questo non basta, un'impresa di successo non è quella che riesce semplicemente a stare al passo coi tempi cercando di imitare gli altri ma quella che i tempi riesce ad anticiparli, che sa cioè essere proattiva arrivando prima della concorrenza a nuove idee e soluzioni.

Di fatti il mercato nel corso del tempo è diventato e continuerà ad essere più globalizzato ed iper-competitivo. Infatti le imprese del nostro Paese devono sempre più confrontarsi con una concorrenza che arriva da ogni parte del mondo, che sottostà a regole diverse, ha altri tipi di risorse e modi di operare che spesso, soprattutto per i Paesi che riescono ad utilizzare all'interno delle loro aziende una grande quantità di manodopera a basso costo come ad esempio India e Cina, non consentono alle nostre imprese di poter competere nell'ottenimento di un vantaggio di costo.

Di conseguenza un'impresa che ad oggi vuole ottenere un vantaggio competitivo, può riuscire a farlo principalmente riuscendo in qualche modo a differenziarsi

dalla concorrenza. Ad oggi un'innovazione che può essere molto utile per raggiungere questo intento è sicuramente la realtà aumentata.

L'utilizzo della realtà aumentata da parte delle imprese in questo anni ha conosciuto un grandissimo sviluppo e si prevede che nel prossimo futuro continuerà a crescere a ritmi sostenuti; questo sarà possibile grazie alla miriade di modi nei quali questo strumento potrebbe essere utilizzato, gran parte dei quali probabilmente non sono ancora stati nemmeno pensati, e riguardo ad ogni settore e ad ogni attività che può essere svolta all'interno dell'impresa. “Secondo recenti ricerche, nel 2019 saranno venduti 8,9 milioni di visori per la Realtà Virtuale e la Realtà aumentata su scala globale, con un aumento del 54,1% sul 2018. E l'incremento è destinato a continuare anche nei prossimi 5 anni: il tasso di crescita annuale composto (Cagr) sarà del 66,9% tra il 2019 e il 2023” (Perrone G. 2019, 44)

Proprio per questi motivi, questa relazione si pone l'obiettivo di esporre quali sono i modi in cui questa nuova tecnologia viene utilizzata attualmente dalle imprese e quali vantaggi (tanti) e svantaggi (pochi) apporta.

La presente analisi si basa sull'utilizzo di fonti di vario tipo, sia in italiano che in lingua inglese; sono stati consultati infatti riviste di settore, ricerche scientifiche scritte da importanti ricercatori, articoli pubblicati su internet da diversi esperti di

settore e per finire ho utilizzato le mie conoscenze personali derivanti dallo studio accademico.

Nel primo capitolo di questa relazione viene fatta una descrizione generale di cosa sia la realtà aumentata e di quali siano le sue origini, spiegando quanto possa essere rivoluzionaria per lo svolgimento dell'attività d'impresa.

Nel secondo capitolo vengono analizzati i modi in cui questa tecnologia possa risultare utile nell'utilizzo industriale, considerando tutti i processi che avvengono all'interno dell'azienda, dallo sviluppo del prodotto, alla produzione, alla manutenzione passando per la manutenzione e le attività di training.

Successivamente viene descritto come la realtà aumentata può essere utilizzata in ambito commerciale spiegando quali possano essere i vari utilizzi e riportando alcuni esempi.

Infine, rimanendo nell'ambito dell'uso commerciale, viene approfondito come questa innovazione influisce in particolare nell'ambito del marketing, attraverso il cosiddetto Marketing AR; inoltre viene trattata l'importanza della realtà aumentata nel viaggio del consumatore.

2. Cos'è la realtà aumentata?

Realtà aumentata: locuz. sost. f. – Tecnica di realtà virtuale, in inglese *augmented reality (AR)*, attraverso cui si aggiungono informazioni alla scena reale (Treccani).

Per realtà aumentata, o realtà mediata dall'elaboratore, si intende quindi la sovrapposizione di informazioni e contenuti digitali tridimensionali sull'ambiente reale attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili come smartphone o tablet oppure con l'utilizzo di dispositivi indossabili di ultima generazione come visori e occhiali 3D.

In questo periodo storico al centro delle strategie delle grandi imprese ci sono i Big Data i quali sono formati da una quantità talmente indefinita di informazioni da renderle misurabili solo in zettabyte (10^{21} byte), queste ultime sono derivanti da tutti i modi in cui gli utenti interagiscono attraverso internet, attraverso il computer ed anche tramite tutti gli oggetti che in qualche modo sono connessi alla rete (internet of things); tanto che il problema che si trovano ad affrontare le imprese al giorno d'oggi non è più quello di reperire le informazioni ma quello di riuscire a selezionare quelle che possono essere utili per gli scopi aziendali. Esiste una disconnessione fondamentale tra questa ricchezza di dati digitali che sono a nostra portata e il mondo fisico in cui li applichiamo. Mentre la realtà è tridimensionale, i ricchi dati che dobbiamo utilizzare per prendere nostre decisioni e di conseguenza agire rimangono intrappolati su pagine e schermi

bidimensionali. Questo divario tra il mondo reale e quello digitale limita la nostra capacità di sfruttare il fiume di informazioni e idee prodotte da miliardi di prodotti intelligenti connessi (SCP) in tutto il mondo.

Sebbene il web abbia trasformato il modo in cui le informazioni vengono raccolte, trasmesse e rese accessibili, il suo meccanismo per l'archiviazione e il trasferimento dei dati (immagini/scritte su schermi piatti) ha dei limiti importanti: richiede alle persone di tradurre mentalmente le informazioni che sul computer si trovano in forma 2D per l'uso in un mondo che invece è in 3D. “Sovrapponendo le informazioni digitali direttamente su oggetti o ambienti reali, l'AR consente alle persone di elaborare simultaneamente il fisico e il digitale, eliminando la necessità di collegare mentalmente i due. Ciò migliora la nostra capacità di assorbire rapidamente e accuratamente le informazioni, prendere decisioni ed eseguire le attività richieste in modo rapido ed efficiente” (Porter, 2017).

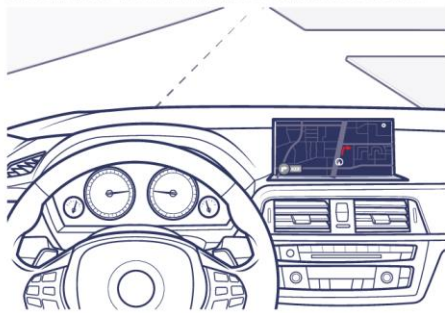
I parabrezza dotati di display a realtà aumentata nelle automobili più innovative ne sono un chiaro esempio. Fino ad ora, i conducenti che utilizzano la navigazione GPS devono guardare una mappa su uno schermo piatto e quindi capire come applicarla nel mondo reale. Per prendere l'uscita corretta da una rotatoria, ad esempio, il conducente doveva spostare il suo sguardo tra la strada e lo schermo e collegare mentalmente l'immagine sulla mappa all'ambiente reale. I display a realtà aumentata posizionano le immagini di navigazione direttamente su ciò che

il guidatore vede attraverso il parabrezza. Ciò riduce lo sforzo mentale di applicare le informazioni, previene la distrazione e minimizza l'errore del conducente, liberando le persone a concentrarsi sulla strada.

Converging Physical and Digital

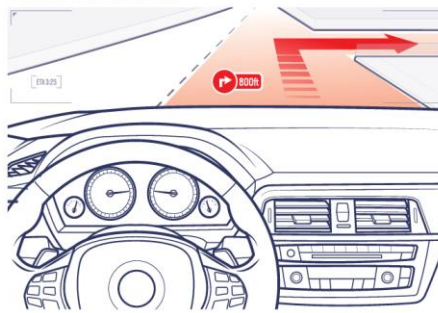
Augmented reality reduces the mental effort needed to connect digital information about the physical world with the context it applies to.

SEPARATED PHYSICAL AND DIGITAL WORLDS



Mentally transposing GPS images onto the road ahead is demanding and prone to errors.

CONVERGED VIEW



AR superimposes digital data directly on the real world.

ILLUSTRATION BY CLINT FORD
FROM "WHY EVERY ORGANIZATION NEEDS AN AUGMENTED REALITY STRATEGY,"
BY MICHAEL E. PORTER AND JAMES E. HEPPELMANN, NOVEMBER-DECEMBER 2017

© HBR.ORG

Figura 1 (Porter, 2017)

“L'AR sta facendo progressi nei mercati di consumo, ma il suo impatto sulle prestazioni umane è ancora maggiore in contesti industriali. Basta considerare come Newport News Shipbuilding, che si occupa della progettazione e costruzione di portaerei della Marina degli Stati Uniti, utilizza la realtà aumentata alla fine del processo di produzione della nave per fare le ispezioni, individuando le strutture di costruzione da rimuovere poiché non fanno parte del veicolo finito. Storicamente, gli ingegneri dovevano confrontare costantemente la nave reale con progetti 2D complessi. Ma con AR, ora possono vedere il progetto finale

sovrapposto sulla nave, il che riduce i tempi di ispezione del 96%, da 36 ore a soli 90 minuti. Nel complesso, un risparmio di tempo pari o superiore al 25% è tipico per le attività di produzione che utilizzano AR” (Porter, 2017)

Applicazioni isolate di AR esistono da decenni, ma solo di recente si sono rese disponibili le tecnologie necessarie per liberare il suo potenziale. La Realtà Aumentata ha una storia relativamente recente, i primi prototipi risalgono agli anni '90 a seguito delle ricerche effettuate in campo militare su dispositivi in grado di visualizzare nei visori dei piloti americani informazioni virtuali relative a obiettivi o indicazioni di volo. A partire da quegli anni questa tecnologia si è sviluppata sempre più raggiungendo la consacrazione sul mercato alla fine del primo decennio del nuovo secolo. Un importante fenomeno che ha aperto la porta alla sua espansione è stata la progressiva diffusione degli smartphone e dei tablet sul mercato globale. Questi dispositivi mobili diventano il luogo di fruizione ideale delle applicazioni di realtà aumentata, grazie alla loro possibilità di supportare videocamere digitali, sistemi di localizzazione GPS, bussole e connessione alla Rete. (Rosti 2017)

Mentre nei suoi primi anni di diffusione sul mercato questa tecnologia era considerata solo per quanto riguarda il suo utilizzo a scopi ricreativi oggi non è più così; anche da quanto emerso all'ultimo Summit europeo delle tecnologie immersive (Eics) tenutosi a Mestre alla fine di giugno, è nel business che si

prospetta il futuro della realtà aumentata e di quella virtuale, sia nell'ambito della produzione industriale che in quello commerciale e di marketing.

“Esistono, principalmente, due modi in cui la realtà aumentata può creare valore per le imprese: in primo luogo, diventando parte dei prodotti stessi, e in secondo luogo, migliorando le prestazioni lungo tutta la catena del valore: sviluppo del prodotto, produzione, marketing, assistenza e numerose altre aree.” (Porter 2017)

Per quanto riguarda la prima possibilità l'AR viene visto come uno strumento per espandere le funzionalità di un prodotto. Le capacità di AR si concentrano sulla crescente attenzione dei designer dei prodotti alla creazione di migliori interfacce utente ed una eccellente ergonomia. Il modo in cui i prodotti trasmettono agli utenti importanti informazioni operative e di sicurezza riguardo al loro funzionamento è diventato sempre più un punto di differenziazione.

I display heads-up AR, usati con successo prima in campo militare, poi come accessorio nelle automobili, risultano però ancora troppo costosi e ingombranti per integrarsi nella maggior parte dei prodotti in commercio; ma i dispositivi indossabili come gli smart glasses, oppure anche i vari smartphone e tablet rappresentano un'interfaccia innovativa con possibilità di implicazioni ad ampio raggio per tutti i produttori. Con l'utilizzo di questi ultimi strumenti ad un utente può apparire un display AR su un qualsiasi prodotto che sia abilitato a comunicare con essi. Se ti avvicini alla tua auto, ad esempio, un display AR potrebbe mostrarti

che è chiusa, che il serbatoio del carburante è quasi pieno oppure che la pressione di un pneumatico è bassa.

Poiché un'interfaccia utente AR è puramente basata su software e fornita tramite l'utilizzo del cloud computing, può essere personalizzata e può evolversi continuamente. L'aumento di costo dovuto alla fornitura di nuove interfacce è quindi molto basso ed inoltre i produttori riescono ad ottenere un notevole risparmio con la rimozione dei pulsanti, degli interruttori e dei quadranti tradizionali.

È fondamentale che ogni produttore consideri attentamente l'impatto dirompente che questa interfaccia di prossima generazione potrebbe avere sull'offerta della sua impresa e sul posizionamento competitivo.

In merito all'utilizzo della realtà aumentata attraverso la catena del valore, essa attualmente ha influito in maniera diversa tra un'area e l'altra, portando a innovazioni più o meno grandi, le quali verranno approfondite in seguito

3. L'utilizzo della realtà aumentata in ambito industriale

A prescindere dall'hardware che si decide di utilizzare, che sia un paio di smart glasses, o un'applicazione su tablet o smartphone, le opportunità che la realtà aumentata insieme con la realtà virtuale stanno portando sul mercato sono sempre più evidenti. Due delle principali peculiarità di queste tecnologie sono la semplicità di utilizzo e la diretta percezione dei vantaggi che ne derivano. Sebbene le innovazioni più diffuse in merito ad esse siano solitamente associate ad ambiti e contesti apparentemente lontani da quello industriale, anche queste ultime realtà possono cogliere benefici importanti da questi nuovi strumenti.

I prodotti intelligenti che si sono diffusi nelle nostre case, negli uffici e nelle fabbriche consentono agli utilizzatori di monitorare le operazioni e le condizioni dei prodotti in tempo reale, controllare e personalizzare le operazioni di uno strumento anche trovandosi in un altro luogo e ottimizzare le prestazioni del prodotto utilizzando dati in tempo reale tanto che in alcuni casi, l'elevato livello di intelligenza e la connettività raggiunto consente a questi prodotti intelligenti di essere completamente autonomi. La realtà aumentata aumenta notevolmente il valore creato da tali capacità. (Porter 2017)

Una delle caratteristiche chiave della tecnologia AR riguarda la possibilità di visualizzare caratteristiche, magari interne, delle cose che prima erano impossibili da rendere visibili con la stessa facilità. "Si può dire infatti che le applicazioni AR

forniscono una sorta di visione a raggi X. Ad esempio AccuVein, una società produttrice di dispositivi medici, attraverso la tecnologia AR riesce a convertire la “traccia” del calore dei vasi sanguigni di un paziente in un'immagine sovrapposta sulla pelle, facilitando l'individuazione delle vene da parte dei medici. Ciò migliora notevolmente il tasso di successo di prelievi di sangue e altre procedure vascolari.” (Porter 2017)

Un'altra variabile chiave riguarda il modo in cui la realtà aumentata permette di interagire con gli strumenti interattivi.

Tradizionalmente, le persone hanno sempre utilizzato strumenti di controllo fisici come pulsanti, manopole e, più recentemente, touchscreen integrati per interagire con i prodotti. Con l'ascesa degli strumenti intelligenti, le app utilizzabili con i dispositivi mobili hanno sempre più sostituito i controlli fisici e hanno permesso agli utenti di utilizzare i prodotti anche da lontano, anche da trovandosi in tutt'altro luogo.

Ad esempio un pannello di controllo virtuale può essere sovrapposto direttamente sul prodotto e gestito utilizzando un auricolare AR, gesti delle mani oppure comandi vocali. Si prevede che nel giro di pochi anni, gli utenti che indossano degli “smart glasses” saranno in grado di attivare un'interfaccia virtuale e di gestirla semplicemente guardando o indicando un prodotto. Un lavoratore all'interno del reparto produzione che indossa occhiali AR, ad esempio, sarà in grado di passeggiare nei pressi dei vari mezzi facenti parte di una catena di

montaggio, vedere i loro parametri di prestazione e regolare ogni macchina in base alle necessità senza toccarla fisicamente. Le tecnologie alla base di queste capacità stanno ancora emergendo ma sono in continua crescita, ne è la prova l'accuratezza dei comandi vocali negli ambienti di lavoro che sta migliorando moltissimo, anche nei locali più rumorosi.

Questo ci porta a parlare della varietà di usi di questa tecnologia nelle imprese. Nell'edilizia, ad esempio, i lavoratori potrebbero utilizzare dispositivi con la realtà aumentata per misurare i vari parametri, identificare condizioni di lavoro non sicure o persino visualizzare un prodotto o una struttura finiti.

Molto utile è il fatto che, oltre alle immagini, è possibile anche sovrapporre frasi, simboli, statistiche e informazioni rilevanti per l'attività corrente del lavoratore. Ad esempio guardando una fornace potrebbe mostrare la sua temperatura di funzionamento corrente, rivelandola calda e non sicura da toccare a mani nude.

Focalizzandoci appunto sull'ambito industriale, le aziende che negli ultimi anni hanno iniziato ad innovarsi nell'ambito dell'Industria 4.0 provando ad investire nella realtà aumentata si sono indirizzati nei seguenti ambiti applicativi (Porter 2017; Convertini, Terzi 2019; Nichols 2019):

- **Sviluppo di un nuovo prodotto:** queste nuove soluzioni consentono di ridurre il tempo di sviluppo di un nuovo prodotto e i relativi costi, migliorando la comunicazione e la condivisione delle informazioni all'interno del team di lavoro a cui è stato affidato un progetto di sviluppo,

riuscendo addirittura in molti casi, ad evitare l'operazione di dover produrre fisicamente un prototipo riuscendo ad agire direttamente su una rappresentazione virtuale o aumentata dello stesso. “Sebbene gli ingegneri abbiano utilizzato le funzionalità di progettazione assistita da computer (CAD) per creare modelli 3D per 30 anni, si sono limitati a interagire con questi modelli attraverso finestre 2D sugli schermi dei loro computer, il che rende più difficile per loro concettualizzare i progetti. La realtà aumentata consente di sovrapporre i modelli 3D al mondo fisico ad esempio attraverso ologrammi, aumentando la capacità degli ingegneri di valutare e migliorare i progetti” (Porter, 2017). Ad esempio, un ologramma tridimensionale a grandezza naturale di una macchina da costruzione può essere posizionato a terra e gli ingegneri possono camminarci intorno, scrutare sotto e sopra di esso e persino andare al suo interno. Per quanto riguarda l'utilizzo in presenza di prototipi fisici l'AR consente agli ingegneri di sovrapporre i modelli CAD su questi prototipi per confrontare la loro corrispondenza con quello che era il progetto iniziale in modo da verificare eventuali incongruenze. Ad esempio Volkswagen sta usando questa tecnica, che rende visivamente evidente la differenza tra l'ultimo design digitale e il prototipo, per verificare l'allineamento di quest'ultimo col primo. Questo procedimento migliora l'accuratezza del processo di controllo della qualità, in cui gli ingegneri in

precedenza dovevano confrontare scrupolosamente i disegni 2D con i prototipi, riuscendo a renderlo da cinque a dieci volte più veloce.

- **Logistica:** Quando si tratta di evasione degli ordini i dipendenti di un'azienda devono svolgere varie attività per gestirli. Ad esempio, quando arriva un nuovo ordine il lavoratore deve controllare le informazioni riportate nell'ordine, trovare il prodotto o le merci necessarie a soddisfarlo cercandole tra i vari scaffali e consultando un elenco cartaceo, scansionarle e riportare i dati, consegnarli alla banchina di carico e quindi firmare l'ordine; queste operazioni richiedono un notevole carico di lavoro manuale, il quale può aumentare il tempo necessario per completare un processo che di per sé è semplice, ma lungo e comunque soggetto ad errori. Con le tecnologie AR emergenti, tuttavia, quegli stessi lavoratori potrebbero attingere a un sistema connesso che dice loro esattamente dove si trovano i prodotti e le merci, consentendo loro di lavorare a un ritmo molto più veloce. Le soluzioni consistono quindi in un supporto per le attività di picking, permettendo di ridurre gli errori e aumentare la produttività degli operatori.

“Si stima che le operazioni di magazzino rappresentino circa il 20% di tutti i costi logistici, mentre la raccolta degli articoli dagli scaffali rappresenta fino al 65% dei costi di magazzino. Il colosso della logistica DHL e un numero crescente di altre aziende utilizzano l'AR per migliorare

l'efficienza e l'accuratezza del processo di prelievo. Le istruzioni AR indirizzano i lavoratori alla posizione di ciascun prodotto da prelevare e in seguito suggeriscono il percorso migliore per arrivare al prodotto successivo. In DHL questo approccio ha portato a un minor numero di errori, a un maggior coinvolgimento dei lavoratori e ad un aumento della produttività del 25%. La società sta ora implementando il prelievo guidato da AR a livello globale e sta testando come AR può migliorare altri tipi di operazioni di magazzino, come l'ottimizzazione della posizione di merci e macchine nei layout. Intel sta inoltre utilizzando l'AR nei magazzini e ha ottenuto una riduzione del 29% nei tempi di raccolta, con tassi di errore che si avvicinano quasi allo zero. E l'applicazione AR sta permettendo ai nuovi lavoratori Intel di raggiungere immediatamente una velocità di raccolta del 15% più elevata rispetto ai lavoratori che avevano iniziato a lavorare dopo aver ricevuto solo una formazione tradizionale” (Porter, 2017)

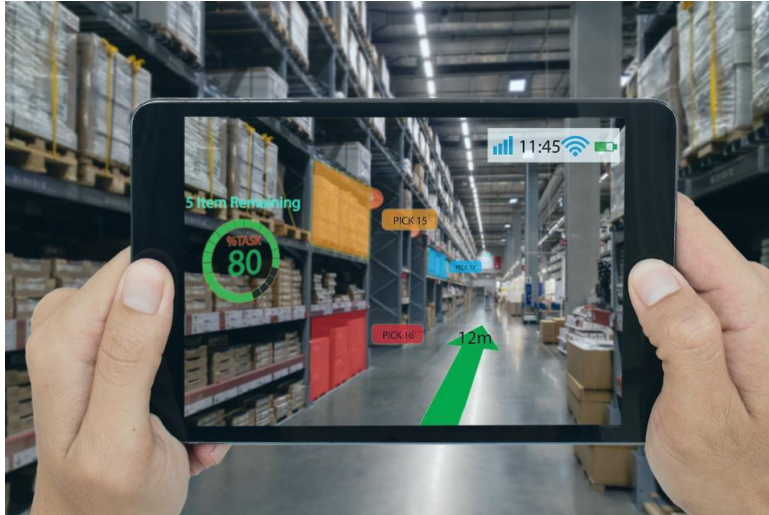


Figura 2 (web)

- **Assemblaggio e Produzione:** Nella produzione odierna, i processi sono spesso complessi, essi richiedono centinaia o addirittura migliaia di passaggi nei quali vengono raccolte e assemblate tra loro altrettante quantità di pezzi ed i quali devono essere svolti nel modo più rapido possibile. Il fatto che questi processi siano così ricchi di operazioni comporta un elevato rischio di commettere errori i quali possono risultare molto costosi per l'azienda. In questo ambito la realtà aumentata può fornire le informazioni giuste nel momento esatto in cui la loro necessità si palesa agli operai che stanno lavorando nelle linee di assemblaggio, permettendo così di ridurre gli errori, migliorare l'efficienza, la produttività ed a volte anche il livello di esperienza richiesto ai lavoratori. Questi ultimi, infatti, possono essere assistiti attraverso una procedura "step by step", cioè venendo guidati passo dopo passo rendendo tutto molto più semplice. Il modo migliore in cui questa tecnologia può essere

utilizzata dagli addetti è tramite l'uso di smart glasses o simili che permettono allo stesso di tempo di avere una piena manualità e di usufruire dei servizi AR. Nelle fabbriche, la realtà aumentata può anche acquisire informazioni da vari macchinari e prodotti intelligenti che attraverso i loro sensori riescono a rendere visibili importanti dati diagnostici e di monitoraggio di ogni macchina o processo.



Figura 3 (Porter, 2017)

- **Manutenzione e Supporto:** smart glasses e applicazioni per tablet e smartphone per realtà aumentata possono essere un concreto supporto anche durante le operazioni di manutenzione. L'AR può permettere ai tecnici di contattare degli esperti che si trovano a distanza per una guida sulla risoluzione dei problemi, inoltre può rendere sempre possibile: l'individuazione dei macchinari che richiedono gli interventi, la conoscenza delle date delle ultime revisioni e capire quali fattori possono aver portato con maggiori probabilità al problema o semplicemente

consultare documentazione “aumentata” durante lo svolgimento delle attività. Tra i principali benefici ritroviamo la velocità di svolgimento degli interventi e delle comunicazioni. Inoltre la visualizzazione di informazioni quali gli eventuali pericoli e le percentuali di errore in un dato contesto aiuta i tecnici della manutenzione a comprendere i problemi e richiede agli operai della fabbrica di eseguire una manutenzione proattiva che può prevenire lunghi e costosi fermi-macchina.

- **Training:** Nel settore manifatturiero, uno dei problemi per i principianti è che non hanno familiarità con i protocolli, le attrezzature e le procedure necessarie e questo può causare problemi di sicurezza ed elevati costi di formazione. Con le giuste applicazioni e dispositivi AR questo personale inesperto può imparare a svolgere le varie attività, essere informato e protetto in ogni momento, evitando inoltre uno spreco eccessivo di risorse. Una delle principali funzionalità della realtà aumentata è infatti quella di poter istruire e guidare i lavoratori.

L'AR sta già ridefinendo quelli che sono i processi di formazione e il coaching. Queste attività critiche, fondamentali per il miglioramento della produttività della forza lavoro, sono molto costose e dispendiose in termini di manodopera e spesso forniscono risultati piuttosto irregolari, infatti mentre per alcuni è più semplice apprendere come devono essere svolte delle operazioni mai fatte prima (sia che ciò è dovuto al fatto che il

lavoratore è appena entrato in azienda, sia che l'azienda stessa abbia cambiato i propri processi produttivi), per altri questo cambio può essere più difficoltoso. Le istruzioni scritte per le attività di assemblaggio, ad esempio, sono spesso difficili e richiedono molto tempo. I video didattici solitamente utilizzati non sono interattivi e non possono adattarsi alle esigenze di apprendimento individuali essendo video standard. La formazione svolta di persona è costosa e richiede che coloro che devono imparare e i loro insegnanti si incontrino in un luogo comune, a volte ripetutamente. E se l'attrezzatura su cui questi studenti andranno effettivamente a lavorare non è disponibile per essere utilizzata nel periodo di insegnamento, potrebbe essere necessario un addestramento aggiuntivo per trasferire ciò che hanno imparato nella teoria in un contesto reale.

La realtà aumentata affronta questi problemi fornendo una guida visiva, in tempo reale, in loco e passo dopo passo su attività come l'assemblaggio del prodotto, il funzionamento della macchina e il prelievo in magazzino. Attraverso l'uso di AR le rappresentazioni schematiche di una procedura presenti in 2D in un manuale, ad esempio, diventano ologrammi 3D interattivi che guidano l'utilizzatore nei vari processi necessari allo svolgimento della mansione. L'uso di questa tecnologia lascia poco all'immaginazione o all'interpretazione.

“Nell’azienda Boeing, la formazione con la realtà aumentata ha avuto un impatto straordinario sulla produttività e sulla qualità delle complesse procedure di fabbricazione degli aeromobili. In uno studio fatto da Boeing, l’AR è stata utilizzata per guidare i tirocinanti attraverso i 50 passaggi necessari per assemblare una sezione dell’ala di un aeromobile che coinvolge 30 parti diverse. Con l’aiuto di AR, i tirocinanti hanno completato il lavoro con il 35% di tempo in meno rispetto ai tirocinanti che svolgono il lavoro utilizzando i tradizionali disegni e la documentazione in 2D. Inoltre il numero di tirocinanti con poca o nessuna esperienza in grado di eseguire correttamente le operazioni al primo tentativo è aumentato del 90%” (Porter, 2017)

I dispositivi abilitati all’AR possono anche trasmettere ciò che un lavoratore sta vedendo sul posto nello svolgimento di una certa operazione ad una persona più esperta che si trova in un altro luogo, così che quest’ultimo possa rispondere guidandolo in diretta. Queste possibilità introdotta dalla realtà aumentata non solo migliorano le prestazioni dei lavoratori, ma riducono in maniera sostanziale i costi.

In questo capitolo abbiamo affrontato le varie possibili applicazioni della realtà aumentata che sono state applicate da parte delle imprese nell’ambito industriale; già nel prossimo futuro però si prevede che le possibilità di utilizzo andranno a moltiplicarsi permettendo di fare cose che ad oggi sono impensabili le quali

faciliteranno e allo stesso tempo miglioreranno i processi produttivi delle varie realtà aziendali riuscendo ad aumentarne sia l'efficienza che l'efficacia.

4. Realtà aumentata in ambito commerciale

L'aumento delle entrate registrate dalle imprese dovute all'utilizzo della realtà aumentata nelle campagne pubblicitarie mostrano dei numeri impressionanti, i quali secondo gli esperti sono destinati ad aumentare vertiginosamente nel corso dei prossimi anni. Uno dei segreti di questo successo nasce dal fatto che: “le persone amano essere intrattenute. Essi desiderano cose nuove ed eccitanti e gli esperti di marketing sono sempre alla ricerca di modi migliori per attirare l'attenzione dei possibili clienti. La realtà aumentata soddisfa perfettamente questi requisiti.” (Bogomolov 2019)

Essa, infatti, sta ridefinendo il concetto di showroom e di dimostrazione dei prodotti e sta trasformando l'esperienza del cliente tanto che, si pensa che nel lungo periodo l'AR potrebbe persino ridurre quasi del tutto la necessità di punti vendita e showroom fisici. Questo nuovo tipo di esperienza riduce di parecchio l'incertezza e i vari rischi, sia di tipo economico sia legato alle caratteristiche fisico-tecniche del prodotto sia per quanto riguarda l'aspetto psicologico e sociale, legati all'acquisto e permette ai consumatori di prendere decisioni più velocemente accorciando così il processo di vendita.

La realtà aumentata ha un'atmosfera futuristica, di novità e progresso che le persone trovano molto attraente e che permette di risvegliare la loro curiosità facendole meravigliare per il suo funzionamento e per il modo in cui se ne parla,

con riferimento alle sue infinite potenzialità. L'AR è un ottimo strumento che rende le campagne pubblicitarie virali e diffuse attraverso il passaparola, il quale è molto intenso perché le persone che provano delle esperienze ritenute così particolari, rispetto alla quotidianità, tenderanno anche a condividerle con un gran numero di conoscenti. (Bogomolov 2019)

Inoltre, l'utilizzo della realtà aumentata nelle campagne di marketing permette di migliorare anche l'immagine del marchio aziendale. Infatti un'impresa che applica soluzioni innovative è considerata di conseguenza anch'essa innovativa e aggiornata riuscendo in questo modo a far distinguere l'azienda dalla concorrenza rendendola memorabile per gli utenti e creando in essi una risposta emotiva positiva.

Un importante caratteristica della realtà aumentata è la flessibilità. Questa tecnologia, infatti, ha possibilità e variazioni quasi infinite; ad esempio un annuncio pubblicitario può assumere aspetti molto diversi tra loro a seconda degli individui a cui è rivolto e di quello che è l'obiettivo che esso persegue, inoltre lo stesso annuncio potrebbe variare da un momento all'altro in cui viene visualizzato permettendo di interagire e di vedere dei contenuti in modo sempre diverso.

Oggi per brand di un'impresa è diventato quindi sempre più importante essere al passo con i cambiamenti per non essere “mangiati” dalla concorrenza che in un mercato sempre più globale e sempre più concentrato è diventata spietata. I media con cui oggi si compete maggiormente nella comunicazione non sono più i

classici giornali, radio, televisioni ecc. ma gran parte dei messaggi con cui entrano in contatto gli utenti, lo fanno principalmente attraverso smartphone e tablet.

Alcuni dei modi in cui l'impresa può utilizzare la realtà aumentata nell'ambito del marketing per far sì che aumenti il riscontro positivo da parte dei clienti sono

(Porter 2017, Makarov 2019):

- Lasciare che i clienti possano provare un prodotto prima di acquistarlo. Quello di poter capire quanto possa essere adeguato un prodotto a soddisfare le nostre esigenze senza doverlo prima acquistare, con il rischio di aver sprecato i propri soldi, è un po' il sogno di tutte le persone che devono acquistare un articolo senza conoscerlo pienamente; tipicamente questo avviene per quanto riguarda i beni "shopping goods" ed i beni "specialty goods". L'utilizzo dei camerini all'interno dei negozi di vestiti, quello di campioni di cosmetici nei negozi di trucchi, i test drive per quanto riguarda il possibile acquisto di una nuova automobile e molti altri possibili esempi della nostra quotidianità testimoniano l'efficacia di questa strategia di vendita. Le esperienze di acquisto aumentate sono una delle tendenze in aumento nel settore del commercio al dettaglio. Quando i clienti possono vedere virtualmente come appariranno o funzioneranno i prodotti in un ambiente reale prima di acquistarli, riescono a farsi delle aspettative più accurate, avendo maggiore fiducia nelle loro decisioni di acquisto e una maggiore soddisfazione per il prodotto comperato.

Utilizzando l'AR, i potenziali clienti sono in grado di provare trucco, articoli di abbigliamento e una vasta gamma di prodotti per la casa senza la necessità di interagire direttamente con essi. La realtà aumentata, infatti, fa scomparire la necessità di un ampio inventario fisico il quale in assenza di questa tecnologia è necessario per consentire ai clienti di provare o fare una selezione fra dozzine o persino centinaia di articoli alla ricerca di quello che soddisfa meglio le loro esigenze. Le applicazioni della realtà aumentata in questo ambito hanno già iniziato a moltiplicarsi man mano che un numero maggiore di aziende ha iniziato a realizzare i benefici che AR offre. Come si può immaginare, l'industria cosmetica è stata entusiasta di abbracciare la realtà aumentata negli ultimi tempi visto che questa tecnologia è particolarmente preziosa per le strategie di vendita online che coinvolgono i cosmetici, poiché i consumatori hanno quasi sempre bisogno di giudicare un determinato articolo di trucco provandolo su se stessi.

Un'altra area in cui l'AR potrebbe portare ulteriori vantaggi, sempre nell'ambito della prova dei prodotti pre-acquisto, è la creazione di un camerino virtuale per quanto riguarda gli articoli di abbigliamento. Quando si tratta di acquistare vestiti infatti, per i negozianti gli spogliatoi sono un male necessario. I clienti sono tenuti a trasportare pile di articoli di abbigliamento nello spogliatoio e quindi i dipendenti sono

costantemente costretti a rimettere al loro posto gli articoli che alla fine non vengono acquistati. Inoltre, un classico negozio fisico è limitato dall'inventario disponibile al suo interno quando si tratta di offrire le migliori soluzioni di abbigliamento per i propri clienti.

Il camerino virtuale elimina gran parte di questi problemi, consentendo ai clienti di accedere a una biblioteca digitale di articoli di abbigliamento con un semplice tocco di un dito.



Figura 4 (web)

- Tour aumentati e assistenza.

La realtà aumentata offre alle aziende il potenziale per aggiungere un componente digitale in aggiunta alle prestazioni fisiche dei dipendenti (gli shop assistant all'interno dei negozi) e alla descrizione scritta o "raccontata" dei loro prodotti. I clienti sono in grado di scansionare un prodotto, inquadrando ad esempio un oggetto con la fotocamera del proprio smartphone, al fine di ottenere un'esperienza AR su misura per fornire ulteriori informazioni sul prodotto o una qualche forma di esperienza aggiuntiva relativa al marchio.

- Servizio post-vendita.

Questa è una funzione in cui la realtà aumentata mostra un enorme potenziale per sbloccare le capacità di creazione di valore dei prodotti intelligenti. L'AR può assistere i tecnici che sono al servizio dei clienti direttamente sul campo nello stesso modo in cui aiuta i lavoratori nelle fabbriche: ad esempio mostrando loro dati analitici predittivi generati dal prodotto, guidandoli visivamente attraverso le riparazioni in tempo reale di un oggetto come potrebbe essere un elettrodomestico e permettendo il collegamento con esperti a distanza i quali possono aiutare a ottimizzare le procedure di assistenza o riparazione con una guida in tempo reale. Ad esempio, un cruscotto AR potrebbe rivelare a un tecnico che ci sta lavorando che una parte specifica dell'auto rischia di rompersi molto probabilmente entro un mese, consentendo così alla tecnologia di anticipare un problema per il cliente sostituendolo ora ed impedendo magari danni e costi maggiori poi.

5. Il viaggio del consumatore e il marketing AR

L'esperienza del cliente può essere definita come l'insieme delle risposte cognitive, emotive, comportamentali, sensoriali e sociali, e che possono essere sia dirette che indirette, del cliente di fronte alle offerte di un'impresa durante il suo intero percorso di acquisto. I clienti incontrano diversi touchpoints (punti di contatto) con le aziende in più fasi del processo decisionale (prima, durante e dopo il consumo) e questi modi in cui le parti entrano in relazione danno vita al viaggio del consumatore. La gestione di questo viaggio è fondamentale per le aziende e comprende l'adeguato utilizzo di diverse funzioni di marketing (ad esempio la gestione del marchio, le ricerche di mercato, la promozione e pubblicità ecc.). L'integrazione della tecnologia è particolarmente importante in questo processo, poiché le aziende con essa sono in grado di fornire ai propri clienti proposte a valore aggiunto per generare esperienze ottimali con la combinazione di punti di contatto fisici e. In questo modo, l'uso delle tecnologie di realtà aumentata consente ai consumatori di avere un ruolo più dinamico e autonomo nelle loro esperienze portando a una maggiore percezione del valore.

Neuhofer nel 2014 propone l'esistenza di una "gerarchia dell'esperienza", secondo questo modello l'esperienza è costituita da quattro livelli principali: al primo livello ci sono le esperienze convenzionali, quelle di origine meno recente, esse sono essenzialmente unidirezionali (dalle aziende verso i clienti) e il ruolo della tecnologia è inesistente o molto limitato. Al secondo livello si trovano le

esperienze assistite dalla tecnologia la quale svolge un ruolo di supporto assistendo i clienti ma non consente loro di interagire o di co-creare le loro esperienze. Quando le tecnologie iniziano a consentire ai consumatori di assumere un ruolo attivo e a modellare le proprie esperienze, si parla di esperienze potenziate dalla tecnologia e ci troviamo al livello tre. Infine, il quarto e ultimo livello sono le esperienze potenziate dalla tecnologia, dove però, a differenza del gradino precedente le tecnologie sono considerate necessarie affinché le esperienze accadano. Le tecnologie immersive come appunto la realtà aumentata sono a questo livello, offrendo ai clienti un valore aggiunto derivato da alti livelli di coinvolgimento e possibilità di co-creazione.

Alla base di questa gerarchia c'è l'"esperienza di base" di un cliente. Definire l'esperienza di base vissuta dall'individuo è il fondamentale punto di partenza per qualsiasi ricerca e qualsiasi iniziativa voglia intraprendere l'azienda, poiché per la creazione di esperienze avanzate attraverso le tecnologie di realtà aumentata è necessario conoscere cosa crea valore per il cliente in principio.

Come già detto in precedenza nel prossimo futuro si prevede che la realtà aumentata sarà indispensabile sia per il consumo che per l'attività di marketing. I consumatori opereranno in una realtà costantemente arricchita con contenuti virtuali e gli esperti di marketing devono trovare il modo di integrare queste nuove realtà nelle loro strategie. I marketer si possono aspettare di avere accesso a una vasta gamma di opzioni di utilizzo del marketing AR in futuro.

“I sondaggi confermano che gli obiettivi relativi al marchio (ad esempio consapevolezza, preferibilità del marchio, considerazione) comprendono l'86% degli obiettivi aziendali principali da ottenere attraverso il marketing AR mentre l'incremento delle vendite gioca un ruolo significativo, ma meno importante” (BCG, 2018)

“AR fornisce nuovi modi di interagire con prodotti e servizi... [e offre] alle aziende opportunità di sensibilizzare, promuovere le funzionalità e ispirare il desiderio per i prodotti appartenenti alla loro gamma" (Kunkel et al, 2016)

Le imprese riescono sempre più spesso ad entrare in contatto con i possibili clienti attraverso l'utilizzo delle app AR, cioè delle applicazioni di realtà aumentata che si innescano, in vari modi e soprattutto attraverso l'uso di smartphone e tablet, quando un utente incontra un touchpoint con l'azienda. L'aumento di qualità percepita, i vantaggi utilitari ed edonici dovuti al loro utilizzo, portano a delle valutazioni positive di queste app AR e danno vita all'ispirazione. Quest'ultima trasmette i vantaggi derivanti dell'uso dell'app AR all'atteggiamento generale che si sviluppa nei confronti del marchio (e non nei confronti dell'app).

La realtà aumentata, e di conseguenza le app AR, possono essere considerata come uno strumento di cui si serve il marketing AR, quest'ultimo invece è un attività che può essere condotta dalle aziende. “Definiamo il marketing AR come un concetto strategico che integra informazioni o oggetti digitali nella percezione del mondo fisico da parte dell'individuo, spesso in combinazione con altri media,

per esporre, articolare o dimostrare i vantaggi che è possibile apportare ai consumatori allo scopo di raggiungere gli obiettivi aziendali” (Rauschnabel et al., 2019)

Questo marketing AR quindi è una capacità strategica dell'azienda che per essere espletata al meglio richiede un'adeguata pianificazione, nonché una buona dotazione di risorse finanziarie e organizzative e necessita di una profonda comprensione di come i consumatori interagiscono con la tecnologia; che è fondamentale capire per la costruzione di piattaforme AR efficaci.

L'aumento di qualità percepito dipende dalla misura in cui un utente percepisce il contenuto aumentato come realistico. Cioè se i consumatori sentono di vivere un'esperienza autentica in cui realtà fisica e contenuto virtuale si fondono perfettamente l'aumento di qualità percepito sarà notevole. In caso contrario, se la sovrapposizione virtuale e la realtà fisica sono incoerenti, questo porta a un'esperienza non realistica che i consumatori percepiscono negativamente.

Secondo Thrash ed Elliot (2003) gli individui sono ispirati quando "le intuizioni o le idee infondono loro un compito con un senso di necessità ed eccitazione". L'ispirazione coinvolge l'emozione ma non è essa stessa un'emozione, viene evocata attraverso uno stimolo esterno piuttosto che da un'iniziativa dovuta ad un atto di volontà o senza alcuna causa apparente. È importante sottolineare che l'ispirazione è uno stato motivazionale in cui all'individuo vengono rivelate nuove possibilità che possono portare alla realizzazione di nuove idee. Pertanto

l'ispirazione aumenta quando i consumatori percepiscono una certa gratificazione emotiva (cioè il valore edonico) dopo essere stati soggetti allo stimolo, ma poiché l'ispirazione rivela nuove possibilità o la realizzazione di nuove idee, essa è anche influenzata positivamente dal valore utilitaristico, consentendo alle persone di comprendere meglio in che modo beni, prodotti ed esperienze potrebbero influire sulla loro vita al di fuori dell'applicazione.

Poiché venga evocata l'ispirazione, è necessario che lo stimolo esterno ricevuto dal consumatore sia legato ad un obiettivo di consumo. E per rendere possibile ciò è necessario che l'app AR utilizzata dia un'esperienza che gli individui percepiscano come realistica, non solo virtuale, e che vi possano quindi associare delle scelte di consumo.

L'importanza dell'ispirazione sta nel fatto che essa possa portare ad un cambiamento dell'atteggiamento e del comportamento del consumatore nei confronti di alcuni prodotti; secondo alcuni però il singolo utilizzo di un'app AR non sarebbe bastevole affinché l'individuo cambi la propria idea, essendo l'atteggiamento più stabile rispetto all'emozione che si può provare in un certo momento. Non sono dello stesso avviso 'Rauschnabel et al.' i quali nel 2019 dicono: "l'impatto cognitivo ed emotivo dell'AR è spesso più forte di esposizioni simili alla pubblicità televisiva tradizionale o alla navigazione web". Ad ogni marchio gli individui legano una serie di associazioni in base a cosa ne pensano; ad esempio per un marchio come Ikea le associazioni più comuni possono

riguardare i bassi prezzi, la modernità ecc. La forza di questi collegamenti mentali può variare ed in base a quanto essa sia grande è più o meno difficile modificarle aggiungendo ad un certo marchio nuove associazioni o modificando quelle già esistenti. Naturalmente quindi è molto più facile cambiare l'idea delle persone su un determinato prodotto che magari è nuovo o comunque poco conosciuto sul mercato rispetto ad uno già affermato (sia in positivo che in negativo).

Nel contesto delle app AR, ciò significa che una volta che i consumatori sono esposti ai contenuti AR creati da un certo marchio, le associazioni derivanti dall'esperienza d'uso delle app possono "riversarsi" sul marchio. Ad esempio, se i consumatori valutano un'app come noiosa o mal progettata, queste associazioni negative possono peggiorare l'atteggiamento generale verso il marchio. Al contrario, se i consumatori valutano un'app come utile, piacevole e ben progettata, questi attributi positivi possono portare ad un miglioramento del rapporto marchio-cliente.

Infine, sebbene le grandi possibilità dimostrate dall'app AR possano accrescere l'ispirazione del consumatore, il marchio che sta dietro l'app rimane fattore principale. Per quanto possa essere ben progettata ed immersiva l'app, ad un certo punto i consumatori sono consapevoli che essa è solo uno strumento associato ad un marchio specifico. Infatti, poiché l'obiettivo finale della maggior parte delle app commerciali non è quello di intrattenere i consumatori, ma di aumentare il loro attaccamento al marchio e l'intenzione di acquisto, le imprese in genere si

assicurano che il marchio sia sufficientemente importante nell'uso dell'app da ricordare ai consumatori che la loro esperienza positiva sia collegata ad esso.

6. Conclusione

Alla luce di quanto è stato descritto in questa relazione appare chiaro come la realtà aumentata è e sarà sempre più un fattore determinante per le imprese che vogliono continuare a competere. Di fatti, se ad oggi ancora molte imprese sentono di non averne bisogno e pensano che non sia necessaria per il loro business, nel prossimo futuro dovranno per forza di cose cambiare idea se vorranno rimanere sul mercato. Come si è visto nel testo, sono innumerevoli i modi in cui questa nuova tecnologia può trasformare il modo di operare di un'azienda portando ad un aumento sia dell'efficienza attraverso la diminuzione di numerose voci di costo, principalmente per quanto riguarda l'utilizzo in ambito industriale, sia dell'efficacia delle operazioni svolte dalle varie funzioni aziendali, nell'uso nel campo della produzione e della logistica ma soprattutto in quello del marketing. Questi utilizzi fanno sì che le imprese che li sfruttano ottengano un grande vantaggio competitivo rispetto alle altre. Di fondamentale importanza però, per un'impresa che vuole distinguersi, è sfruttare queste possibilità adesso, più velocemente possibile, poiché con il passare del tempo tutte le imprese prima o poi inizieranno ad utilizzare la realtà aumentata; e tutti gli utenti saranno ampiamente a contatto con questo tipo di esperienza così da far cadere quell'elemento di differenziazione che portava rispettivamente ad un vantaggio

nei confronti dei concorrenti ed ad un senso di stupore e unicità percepito dai clienti.

“Quasi un secolo fa, l'invenzione della televisione ha creato una delle prime esperienze generate dalla tecnologia. I consumatori hanno acquisito la TV per poter vivere quell'esperienza senza la quale era impossibile averla. Tuttavia, nel tempo l'individuo si è abituato alla TV e l'effetto novità è svanito; oggi, guardare la TV è un'esperienza di base convenzionale... Le nuove tecnologie possono generare esperienze di soggezione (situazioni in cui le emozioni degli utenti sorgono a seguito di situazioni nuove e complesse) che, di conseguenza, influenzano le decisioni e la soddisfazione finali. Tuttavia, quando le innovazioni si diffondono e vengono ampiamente adottate nel tempo, l'effetto di novità dell'esperienza fornita dalla tecnologia si dissipa e queste nuove esperienze si trasformano in esperienze fondamentali convenzionali” (Flavian et al., 2019)

Bibliografia

- Flaviàn, C., Ibanez-Sanchez, S., & Orùs, C. (2019). “The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience.” *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 2(2), 61-69.
- Porter, M.E., & Heppelmann, J.E. (2017). “Why every organization needs an augmented reality strategy.” *Harvard Business Review*, 95(6), 46-57.
- Raushnabel, P.A., Felix, R., & Hinsch, C. (2019). “Augmented reality marketing: How mobile AR-apps can improve brands through inspiration.” *Journal of Retailing and Consumer Services*, 49, 43-53
- Bona C., Kon M., Koslow L., Ratajczak D. “Augmented Reality: Is the Camera the Next Big Thing in Advertising?”. *BCG*, (2018)
- Kunkel, N., Soechtig, S., Miniman, J., Stauch, C. “Augmented and Virtual Reality Go to Work,” *Deloitte Report*. (2016)
- T.M. Thrash, A.J. Elliot. “Inspiration as a psychological construct.” *Journal of Personality and Social Psychology* 84 (4) (2003), pp. 871-889
- Victor Bogomolov. “4 Reasons Why Augmented Reality Is the Future of Marketing.” *Business.com* (2019)
- Megan Ray Nichols. “How Augmented Reality Will Disrupt The Manufacturing Industry.” *Thomasnet.com* (2019)
- Convertini E., Terzi S. “Come la Realtà aumentata e la realtà virtuale stanno trasformando il mondo industriale.” *Industry4business.it* (2019)

- Perrone G. “La realtà aumentata nelle imprese. Una nuova sfida per il manifatturiero.” *Sistemi & Impresa* (maggio 2019) (44-47)
- Makarov A. “5 ways to use Augmented Reality in your marketing strategy”. *Smartinsights.com* (2019)
- Rosti A. “Viaggio alla scoperta della realtà aumentata”. *augmentyourjourney.altervista.org* (2017)