



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale LM-31

A.a. 2025/2026

Sessione di Laurea Marzo 2026

Digital Artifact Interaction and Adoption Processes

A Comparison Between Analog and Digital Cameras

Relatrice:

Francesca Montagna

Correlatrice:

Teresa Monti

Candidata:

Martina Musso

Matricola s329948

Abstract

La digitalizzazione ha introdotto una profonda trasformazione nella natura degli artefatti, nei contesti d'uso e nei processi attraverso cui gli utenti valutano e adottano le tecnologie, oltre che ad una modifica della percezione del valore, grazie alla modifica dell'architettura e il paradigma dei prodotti. Questo, infatti, non risiede più esclusivamente nelle loro caratteristiche tecniche intrinseche, ma emerge dall'interazione tra componenti hardware, software, servizi e contesti d'uso, configurandosi come relazionale, dinamico e potenziale.

Questa tesi analizza l'impatto della digitalizzazione sui processi di adozione tecnologica, introducendo il concetto di affordance come chiave interpretativa per comprendere il legame tra interazione utente-prodotto e valutazione dell'adozione.

In particolare, l'obiettivo del lavoro è verificare se e come i determinanti dell'interazione e dell'adozione cambino al variare del contesto tecnologico, confrontando una tecnologia analogica e una digitale. Il caso studio scelto è quello della fotocamera, analizzata nelle sue due versioni: analogica a pellicola e digitale.

Dal punto di vista teorico, lo studio integra la teoria delle affordance, il modello UTAUT2 e i contributi sull'uso avanzato e sull'appropriazione tecnologica. L'analisi si basa su un questionario somministrato online, che si basa sui modelli di riferimento e indaga quali siano le relazioni tra i vari costrutti, analizzandone le differenze tra i due contesti tecnologici.

Queste relazioni tra i costrutti sono state studiate mediante analisi fattoriale confermativa e modelli di regressione stimati separatamente per i due contesti tecnologici. I risultati evidenziano che la digitalizzazione ristruttura i processi di adozione tecnologica.

In particolare, nell'analogico la facilità d'uso percepita è influenzata sia da affordance fisiche sia cognitive, riflettendo la centralità della manipolazione diretta dell'artefatto. Nel digitale, invece, il contributo principale deriva dalle affordance cognitive, indicando uno spostamento della complessità dell'interazione dalla dimensione fisica a quella interpretativa.

Analogamente, i determinanti dell'intenzione di utilizzo, influenzati dai fattori di valutazione dell'adozione, differiscono tra i due contesti: nell'analogico assumono rilievo valutazioni operative e pratiche, mentre nel digitale emergono valutazioni più soggettive e cognitive, fortemente mediate dal profilo dell'utente.

Nel complesso, il lavoro mostra come la digitalizzazione non modifichi solo le caratteristiche delle tecnologie, ma riconfiguri i meccanismi attraverso cui gli utenti costruiscono valutazioni, interagiscono con gli artefatti e adottano una tecnologia, con implicazioni rilevanti per la comprensione dei processi di diffusione delle innovazioni digitali.

Sommario

Abstract	ii
Indice delle figure.....	v
Introduzione	1
1. La digitalizzazione	4
1.1 La pervasività della digitalizzazione	4
1.2 La trasformazione dell'architettura dei prodotti digitali	7
1.3 La riconfigurazione del valore nei sistemi digitali	12
1.3.1 Il concetto di paradigma tecnologico.....	12
1.3.2 L'evoluzione del paradigma tecnologico nell'era digitale	16
1.3.3 Il caso della fotocamera: confronto tra paradigmi tecnologici.....	20
2. Interazione e adozione	26
2.1 User-product interaction e il concetto di affordance.....	26
2.2 Il ruolo dell'affordance nell'adozione di una tecnologia.....	29
2.2.1 I modelli di adozione	31
2.3 L'influenza del digitale.....	37
2.3.1 Il cambiamento delle affordance nei prodotti digitali.....	39
2.3.2 Il cambiamento dei processi di adozione nel digitale.....	41
2.4 Scopo del lavoro.....	43
3. Metodo di analisi	45
3.1 Caso studio	45
3.2 Costruzione del modello di analisi	47
3.3 Impostazione sperimentale.....	52
3.4 Raccolta dati e pulizia del database	55
3.5 Analisi effettuate	58
4. Analisi dei risultati	61
4.1 Verifica del modello: Confirmatory Factor Analysis	62
4.2 Stima e interpretazione delle relazioni strutturali	72
4.2.1 Il ruolo dell'affordance.....	74
4.2.2 Analisi UTAUT2	81
4.2.2.1 Behavioral Intention	81
4.2.2.2 Use Behavior	91
5. Conclusioni.....	95
Bibliografia	100
Appendice A: Questionario	104

Indice delle figure

Figura 1. Interfaccia tra albero delle funzioni (sopra) e distinta base del prodotto (sotto)	8
Figura 2. Architettura integrata	8
Figura 3. Architettura modulare	8
Figura 4. Architettura stratificata dei prodotti digitali	10
Figura 5. Tight Coupling e Loose Coupling	11
Figura 6. Elementi costituenti di un paradigma	14
Figura 7. Paradigma tecnologico fotocamera analogica	21
Figura 8. Paradigma tecnologico fotocamera digitale	23
Figura 9. Modello stages of action di Norman	29
Figura 10. Relazione tra Affordance e Sforzo d'uso	31
Figura 11. Technology Acceptance Model	32
Figura 12. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	33
Figura 13. UTAUT 2	36
Figura 14. Fotocamera digitale	46
Figura 15. Fotocamera analogica	47
Figura 16. Modello di riferimento	52
Figura 17. Distribuzione del campione per genere (sinistra) ed età (destra)	58
Figura 18. Modello di partenza per analisi fattoriale confermativa su AMOS	67
Figura 19. Indici di adattamento fotocamera digitale - Iterazione 0	68
Figura 20. Valori negativi per Exploration Orientation	68
Figura 21. Indici di adattamento fotocamera digitale – Iterazione 1	68
Figura 22. Indici di adattamento fotocamera digitale– Scenari alternativi	69
Figura 23. Confronto tra indici di fit senza Education (sinistra) e con Education (destra)	70
Figura 24. Modello finale per analisi fattoriale su AMOS	70
Figura 25. Indici di adattamento fotocamera analogica – Iterazione 0	71
Figura 26. Indici di adattamento fotocamera analogica finali	71
Figura 27. Riepilogo del modello Affordance-Effort Expectancy per il digitale	75
Figura 28. Riepilogo del modello Affordance-Effort Expectancy per l'analogico	76
Figura 29. Regressioni affordance-Effort Expectancy nel digitale	76
Figura 30. Regressioni affordance-Effort Expectancy nell'analogico	77
Figura 31. Riepilogo del modello UTAUT2-Behavioral Intention per il digitale	81
Figura 32. Riepilogo del modello UTAUT2-Behavioral Intention per l'analogico	82
Figura 33. Regressioni UTAUT2-Behavioral Intention nel digitale	85
Figura 34. Regressioni UTAUT2-Behavioral Intention nell'analogico	90
Figura 35. Riepilogo del modello Behavioral Intention-Use Behavior nel digitale	91
Figura 36. Riepilogo del modello Behavioral Intention-Use Behavior nell'analogico	92
Figura 37. Regressioni Behavioral Intention-Use Behavior nel digitale	93
Figura 38. Regressioni Behavioral Intention-Use Behavior nell'analogico	93

Introduzione

Negli ultimi decenni la digitalizzazione ha progressivamente trasformato la natura dei prodotti, dei mercati e delle modalità di interazione tra individui e tecnologie. Non si tratta semplicemente dell'introduzione di strumenti più avanzati, ma di una riconfigurazione delle logiche di progettazione, di utilizzo e di valutazione degli artefatti tecnologici. La transizione dall'analogico al digitale non rappresenta un semplice miglioramento incrementale delle performance, ma un cambiamento di paradigma che ridefinisce cosa sia un prodotto, come generi valore e come venga interpretato dall'utente.

Nel contesto analogico tradizionale, il prodotto è concepito come un sistema chiuso, caratterizzato da funzionalità stabilite ex ante e incorporate nella sua architettura fisica. Le prestazioni dipendono principalmente da componenti materiali e il comportamento dell'artefatto rimane sostanzialmente invariato nel tempo. L'interazione tra utente e tecnologia si sviluppa quindi in confini relativamente definiti: le possibilità d'uso sono delimitate, l'apprendimento è lineare e il valore percepito è direttamente collegato a caratteristiche osservabili e misurabili.

La digitalizzazione altera radicalmente questa struttura. I prodotti digitalizzati non sono più statici, ma sistemi dinamici, programmabili, aggiornabili e integrabili in ecosistemi tecnologici più ampi. Una quota rilevante delle loro funzionalità è affidata a componenti software, servizi digitali e infrastrutture esterne. Il comportamento del prodotto può evolvere nel tempo, le sue prestazioni possono essere modificate attraverso aggiornamenti e nuove applicazioni, e il valore non è più interamente incorporato nell'oggetto fisico, ma distribuito lungo una rete di interazioni.

Questa trasformazione comporta che l'utente non si confronti più soltanto con un insieme definito di attributi tecnici, ma con una tecnologia estendibile, riconfigurabile e connessa. Il processo di valutazione, quindi, non riguarda soltanto ciò che il prodotto è nel momento dell'acquisto, ma ciò che potrà diventare nel tempo.

In tale scenario, emerge una questione centrale: i modelli consolidati di adozione tecnologica, sviluppati prevalentemente in contesti caratterizzati da tecnologie

relativamente stabili, sono pienamente adeguati a spiegare i comportamenti degli utenti in ambienti digitalizzati? Oppure le caratteristiche strutturali delle tecnologie digitali incidono in modo sistematico sulle determinanti dell'intenzione comportamentale, modificando l'intensità o la natura delle relazioni tra i costrutti tradizionalmente considerati?

La letteratura sull'adozione tecnologica ha fornito negli anni contributi fondamentali per comprendere le variabili che influenzano l'intenzione d'uso, evidenziando il ruolo dell'utilità percepita, della facilità d'uso, dell'influenza sociale e delle condizioni facilitanti. Nonostante ciò, questi modelli tendono a trattare la tecnologia assumendo implicitamente che le sue caratteristiche architetture non alterino in modo sostanziale la struttura delle relazioni comportamentali. La crescente diffusione di artefatti digitali, caratterizzati da programmabilità, modularità e generatività, suggerisce invece la necessità di interrogarsi su come la natura della tecnologia possa influenzare il processo stesso di adozione.

Il presente lavoro affronta tale questione proponendo un'analisi comparativa tra due contesti tecnologici distinti ma equivalenti dal punto di vista funzionale: quello analogico e quello digitale. La scelta di confrontare fotocamere analogiche e fotocamere digitali consente di mantenere costante la funzione primaria del prodotto, ovvero la cattura di immagini, isolando allo stesso tempo l'effetto della diversa architettura tecnologica. Questo confronto rende possibile esaminare in che misura il passaggio da un paradigma tecnologico chiuso, centrato sulla materialità dell'artefatto, a uno programmabile e integrato in sistemi più ampi, modifichi le modalità di interazione, i criteri di valutazione e i meccanismi che conducono all'intenzione comportamentale.

L'obiettivo non è stabilire quale tecnologia sia superiore, bensì comprendere se e in che misura il grado di digitalizzazione modifichi le dinamiche comportamentali sottostanti. In particolare, la ricerca intende verificare se le determinanti dell'intenzione comportamentale mantengano la stessa struttura e la stessa intensità nei due contesti, oppure se emergano differenze significative riconducibili alla natura dell'artefatto.

Comprendere come la digitalizzazione influenzi non solo le caratteristiche dei prodotti, ma anche i processi cognitivi e decisionali che ne orientano l'adozione, permette di

leggere con maggiore chiarezza alcune dinamiche che emergono nei contesti tecnologici attuali. Il confronto tra analogico e digitale assume quindi valore non soltanto come analisi empirica, ma come occasione per esaminare in modo più diretto il rapporto tra configurazione della tecnologia e comportamento dell'utente, in uno scenario in cui i sistemi sono sempre più evolutivi e interconnessi.

1. La digitalizzazione

1.1 La pervasività della digitalizzazione

Il concetto di digitalizzazione può essere descritto, in prima istanza, come il processo tecnico di conversione di informazioni, segnali o grandezze analogiche in dati digitali. Consiste quindi in una trasformazione che permette di ottenere rappresentazioni discrete che possono essere elaborate, archiviate e trasmesse attraverso sistemi computazionali. Tuttavia, limitarsi alla sola dimensione tecnica sarebbe riduttivo: la letteratura ha infatti ampiamente dimostrato come la digitalizzazione rappresenti un cambiamento di natura sistemica, in grado di incidere simultaneamente su prodotti, processi, servizi, organizzazioni, modelli di business e dinamiche sociali.

In tal senso, Yoo (2010) suggerisce che la digitalizzazione non debba essere interpretata esclusivamente come un miglioramento delle tecnologie esistenti, ma come un processo capace di riconfigurare in modo profondo le strutture dei sistemi in cui queste tecnologie sono inserite. In questa prospettiva, il fenomeno non agisce su singoli elementi isolati, ma riconfigura le relazioni tra la tecnologia, gli attori e i contesti d'uso, producendo effetti che si propagano lungo l'intera catena del valore.

Uno degli ambiti in cui la pervasività della digitalizzazione manifesta la propria evidenza fenomenologica con maggiore vigore è indubbiamente quello dei *prodotti*. Nei contesti analogici tradizionali, il prodotto è concepito come un artefatto chiuso, dotato di un insieme finito di funzionalità definite ex ante durante la fase di progettazione. Le prestazioni del prodotto risultano vincolate alle caratteristiche fisiche, determinando un comportamento statico che rimane invariato nel tempo. Con la digitalizzazione, questa concezione viene progressivamente superata: i prodotti digitalizzati assumono la configurazione di componenti di sistemi infrastrutturali più ampi, nei quali una parte significativa delle funzionalità è delegata a componenti software, servizi digitali e contenuti esterni all'oggetto fisico.

Tilson, Lyytinen e Sørensen (2010) sottolineano, a tal riguardo, come la digitalizzazione operi un'evoluzione dei prodotti da entità statiche a sistemi dinamici, caratterizzati da un comportamento capace di evolvere nel tempo. In questi contesti, il prodotto non è

più completamente definito al momento dell'acquisto, ma può essere esteso, aggiornato e riconfigurato successivamente. Tale dinamica introduce una discontinuità rilevante rispetto ai modelli analogici, in cui l'innovazione di prodotto coincideva prevalentemente con la sostituzione fisica dell'artefatto.

La digitalizzazione esercita, inoltre, un impatto profondo sui *processi di innovazione*. Nei modelli tradizionali, essa è spesso concepita come un evento discreto, scandito da fasi sequenziali che culminano con il lancio del prodotto sul mercato. Nei contesti digitali, al contrario, l'innovazione assume una natura continua e aperta. Barrett et al. (2015) mostrano come la digitalizzazione abiliti un processo di innovazione persistente, che prosegue lungo l'intero ciclo di vita del prodotto attraverso aggiornamenti software, miglioramenti incrementali e interazioni costanti con gli utenti.

Questo è intrinsecamente correlato all'apertura dei processi di innovativi ad una pluralità di attori esterni. Nambisan et al. (2017) evidenziano come la digitalizzazione favorisca la partecipazione attiva di utenti, sviluppatori, fornitori di servizi complementari e altri stakeholder, rendendo più sfumati i confini organizzativi tradizionali. L'innovazione diventa così un fenomeno distribuito, che si sviluppa a livello di ecosistema piuttosto che all'interno di singole imprese.

Un ulteriore ambito profondamente riconfigurato dalla digitalizzazione è quello dei *servizi*. La diffusione delle tecnologie digitali contribuisce a ridurre la distinzione tra prodotto e servizio, rendendo questa dicotomia sempre meno rilevante dal punto di vista analitico. In questa prospettiva, anche i prodotti fisici diventano piattaforme per l'erogazione di servizi, poiché una parte crescente del valore risiede nelle attività, nelle interazioni e nei contenuti che essi rendono possibili.

Secondo Vargo e Lusch (2017), la digitalizzazione rafforza la logica service-dominant, in cui il valore non è incorporato nel bene fisico, ma emerge dall'uso e dall'interazione tra attori. In questa prospettiva, il prodotto non rappresenta più il fine ultimo dello scambio, ma un mezzo attraverso cui vengono attivati processo di creazione del valore. Il valore diventa dunque contestuale, dipendente dall'esperienza dell'utente e dalle modalità con cui il prodotto viene integrato nelle pratiche quotidiane.

La pervasività della digitalizzazione si estende anche alle *organizzazioni*, modificandone profondamente il funzionamento interno. L'introduzione di tecnologie digitali incide sulle routine operative, che diventano più flessibili e adattabili, ma anche più instabili. Leonardi (2011) osserva come, nei contesti digitalizzati, le pratiche organizzative non siano più rigidamente strutturate, ma si evolvano in risposta alle possibilità e ai vincoli introdotti dalle tecnologie.

Le tecnologie digitali non si limitano a supportare le attività organizzative, ma contribuiscono a strutturare l'azione stessa, influenzando la modalità di coordinamento, comunicazione e controllo. Ne deriva una crescente interdipendenza tra tecnologia e organizzazione, che rende le trasformazioni digitali particolarmente complesse da governare.

Dal punto di vista del *business model*, la digitalizzazione comporta una ristrutturazione delle logiche di creazione e cattura del valore. Teece (2010) evidenzia come l'innovazione tecnologica debba essere accompagnata da un'innovazione del modello di business affinché possa tradursi in un vantaggio competitivo sostenibile. Nei contesti digitali, la creazione del valore è spesso separata dalla sua cattura e si fonda su interazioni tra una molteplicità di attori.

Zot, Amit e Massa (2011) mostrano come i business model digitali siano sempre più basati su piattaforme ed ecosistemi in cui le complementarità tra prodotti e servizi assumono un ruolo centrale. In questi modelli, il valore non è generato esclusivamente dall'impresa focale, ma emerge dall'interazione tra diversi partecipanti all'ecosistema.

Infine, la digitalizzazione produce effetti rilevanti anche sulla *dimensione sociale*. Brynjolfsson e McAfee (2014) sottolineano come le tecnologie digitali influenzino non solo l'efficienza dei processi economici, ma anche la distribuzione dei benefici, l'accessibilità delle risorse e le aspettative degli individui. La diffusione del digitale ridefinisce i comportamenti sociali, le modalità di accesso alle opportunità e le forme di partecipazione alla vita economica e sociale.

In sintesi, la digitalizzazione non si limita ad incidere sulle funzionalità e sulle modalità d'uso dei prodotti, ma comporta anche una trasformazione delle loro strutture interne, rendendo necessario un ripensamento delle architetture di prodotto.

1.2 La trasformazione dell'architettura dei prodotti digitali

La trasformazione della natura dei prodotti indotta dalla digitalizzazione comporta l'introduzione di nuove funzionalità, influenzando fortemente la loro struttura interna. In particolare, la progressiva integrazione di componenti digitali, software e servizi esterni mette in discussione i principi su cui sono state progettate le architetture di prodotto nei contesti analogici.

Se nei prodotti tradizionali l'architettura rappresenta un compromesso relativamente stabile tra funzioni, componenti fisici e interfacce, nei prodotti digitalizzati tale equilibrio diventa instabile e soggetto a riconfigurazioni continue.

Per comprendere in che modo la digitalizzazione riconfiguri l'architettura dei prodotti, è necessario richiamare il concetto di architettura di prodotto e i suoi elementi costitutivi, così come definiti nella letteratura classica di progettazione.

L'architettura di un prodotto è definita come lo schema secondo cui le funzioni di un oggetto vengono assegnate ai suoi componenti fisici. Secondo la definizione classica di Ulrich (1995), l'architettura comprende tre elementi:

1. L'organizzazione delle funzioni richieste, cioè che cosa deve fare il prodotto.
2. La mappatura di queste funzioni sui componenti fisici, cioè quali parti svolgeranno una specifica funzione.
3. La specifica delle interfacce, ovvero i punti di contatto e comunicazione tra i vari componenti.

Questa definizione fa sì che l'attenzione si concentri sull'interfaccia tra l'albero delle funzioni¹ e il livello inferiore della distinta base² del prodotto.

¹ Albero delle funzioni: elenco strutturato e gerarchico di tutte le funzioni che un prodotto finito andrà a svolgere, organizzato come un albero che parte dalla macro-funzione e scende a quelle più dettagliate.

² Distinta base: elenco strutturato e gerarchico di tutti i componenti necessari per fabbricare un prodotto finito, organizzata come un albero che parte dal prodotto finale e scende ai singoli elementi

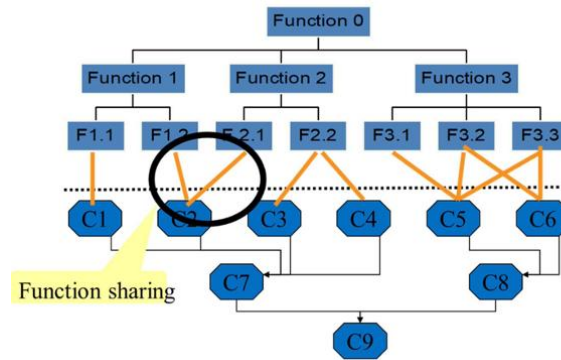


Figura 1. Interfaccia tra albero delle funzioni (sopra) e distinta base del prodotto (sotto)

Con questa definizione, le architetture possono essere classificate in base alla mappatura tra elementi funzionali e componenti fisici come:

- Architetture integrate, caratterizzate dall'interdipendenza funzionale tra i componenti. Ogni funzione è svolta da più componenti e alcuni componenti incorporano più funzioni.
- Architetture modulari, caratterizzate da componenti funzionalmente indipendenti. Ogni componente è quindi responsabile dell'implementazione di una singola funzione e ogni funzione è svolta da un singolo componente.

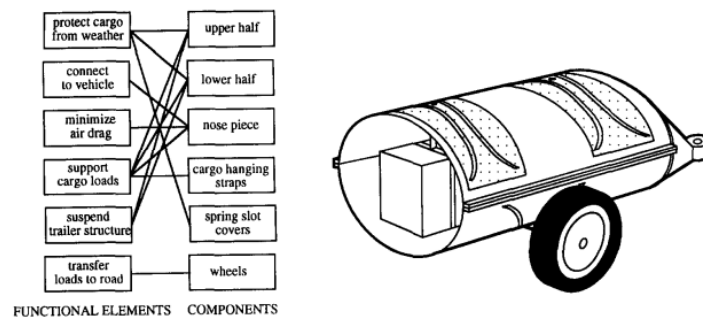


Figura 2. Architettura integrata

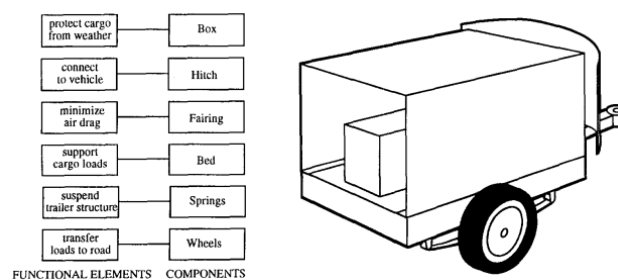


Figura 3. Architettura modulare

Nei contesti analogici, l'architettura del prodotto è tipicamente integrata: le funzioni sono realizzate attraverso componenti materiali fortemente interdipendenti e il comportamento complessivo dell'artefatto è determinato in modo definitivo in fase di progettazione.

In questo contesto, il prodotto può essere descritto come un sistema chiuso, in cui la struttura fisica e le prestazioni funzionali coincidono. Ogni modifica significativa delle funzionalità richiede un intervento diretto sull'hardware, rendendo l'evoluzione del prodotto lenta, costosa e vincolata alla sostituzione fisica dell'artefatto.

La digitalizzazione altera radicalmente questa relazione tra funzioni e componenti fisici. L'introduzione di componenti digitali consente di separare le funzionalità dalla struttura fisica, rendendo possibile e necessaria una nuova configurazione architeturale. In particolare, la digitalizzazione introduce due proprietà fondamentali che risultano difficilmente supportabili dalle architetture tradizionali: la *programmabilità* e la *riconfigurabilità*.

La programmabilità fa riferimento alla capacità di un sistema di essere istruito per svolgere compiti differenti attraverso il software, senza modificare la sua struttura fisica. Essa consente di implementare nuove funzioni, correggere comportamenti indesiderati o migliorare le prestazioni attraverso interventi immateriali, come aggiornamenti e patch software. La riconfigurabilità, invece, indica la capacità di un sistema di essere modificato o riadattato nel tempo, assumendo configurazioni funzionali differenti rispetto a quelle originarie. Questa proprietà rende il prodotto potenzialmente aperto ad evoluzioni future non completamente prevedibili nella fase di progettazione iniziale.

Yoo (2010) descrive il cambiamento architeturale introdotto dalla digitalizzazione attraverso il concetto di *layered modular architecture*. Secondo questa prospettiva, i prodotti digitalizzati non possono più essere rappresentati come una singola gerarchia di componenti fisici, ma assumono una struttura stratificata composta da più livelli logicamente distinti.

In particolare, Yoo individua quattro layer principali:

- Il device layer, che include i componenti fisici e l'hardware computazionale;
- Il network layer, che consente la comunicazione e il coordinamento tra dispositivi;
- Il service layer, che implementa le funzionalità applicative;
- Il contents layer che comprende dati, informazioni e significati associati all'uso del prodotto.

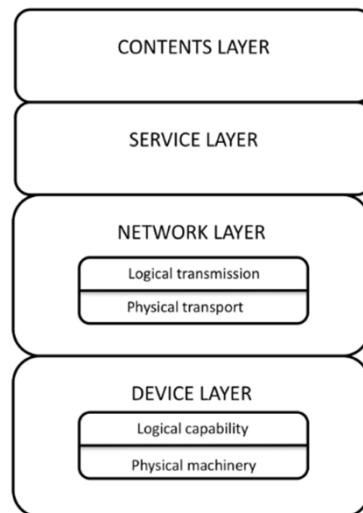


Figura 4. Architettura stratificata dei prodotti digitali

Ciascun layer svolge una funzione specifica e presenta una relativa autonomia rispetto agli altri. La modularità tra layer consente di innovare un singolo livello senza apportare modifiche sostanziali agli altri, riducendo i costi e i rischi associati all'innovazione.

Questo aspetto rappresenta una discontinuità rispetto alla modularità classica descritta da Baldwin e Clarke³ (2010): mentre la modularità tradizionale opera all'interno di una singola gerarchia di design, la layered modular architecture introduce più gerarchie sovrapposte. Ciò implica che uno stesso componente può partecipare simultaneamente a più architetture, a seconda del livello di analisi considerato (Yoo et al., 2012).

Un elemento cruciale di questa architettura stratificata è il ruolo delle interfacce tra layer. Yoo evidenzia che le interfacce non servono solo come meccanismi di

³ Modularità secondo Baldwin e Clarke: architettura di sistema che scompone un design complesso in unità indipendenti (moduli), le quali operano come un insieme integrato grazie ad un set rigoroso di regole di progettazione ed interfacce condivise.

connessione tecnica, ma agiscono come *generative design rules*, ovvero regole che stabiliscono come e dove sia possibile innovare senza compromettere la stabilità complessiva del sistema. In questo senso, le interfacce tra layer consentono *loose coupling*⁴ tra livelli tecnologici e non più *tight coupling*⁵, riducendo la propagazione delle modifiche e aumentando la varietà delle combinazioni possibili.

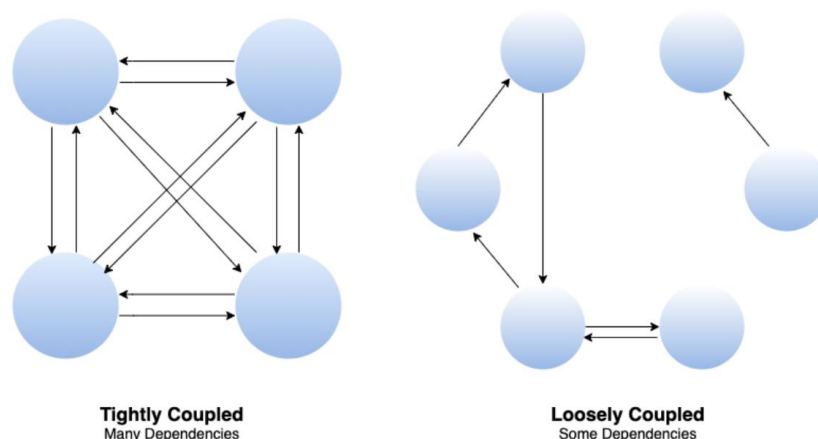


Figura 5. Tight Coupling e Loose Coupling

Questa riconfigurazione architetturale comporta una significativa riduzione della centralità del dispositivo fisico. L'hardware non rappresenta più l'unico principale luogo della funzionalità, ma diventa uno degli elementi di un sistema più ampio, all'interno del quale il valore emerge dall'interazione tra più componenti. Il dispositivo fisico fornisce una base materiale necessaria, ma non sufficiente, per l'erogazione delle funzionalità complessive del sistema.

Il confronto tra architetture analogiche e digitali evidenzia differenze sostanziali anche in termini di integrazione e modularità. Nelle architetture non digitali, il prodotto è concepito come un sistema fortemente integrato, in cui ogni funzione è allocata ad uno specifico componente fisico e le interdipendenze tra le parti sono elevate. Questa

⁴ Loose coupling: principio architetturale software in cui i componenti di un sistema sono progettati per essere indipendenti, interagendo tramite interfacce definite (come API o messaggi) e non conoscendo i dettagli implementativi altrui, riducendo e permettendo modifiche, sostituzioni o scalabilità indipendenti senza impattare il resto del sistema.

⁵ Tight coupling: principio architetturale software in cui i componenti di un sistema sono strettamente interdipendenti. Questa forte connessione crea un effetto a catena per cui ogni modifica, errore o aggiornamento in un modulo impatta sugli altri.

configurazione rende il sistema efficiente nel suo stato progettato, ma poco flessibile rispetto a modifiche o riconfigurazioni successive.

Al contrario, nelle architetture digitali le funzioni sono distribuite tra hardware, software, servizi e contenuti. Nessuno strato è completo da solo e il funzionamento complessivo del prodotto dipende dall'interazione tra i diversi layer. Il valore non è più incorporato nell'oggetto fisico, ma emerge dal sistema nel suo insieme. Questa distribuzione delle funzioni consente una maggiore varietà di configurazioni possibili.

In sintesi, la digitalizzazione riconfigura l'architettura dei prodotti, determinando il passaggio da strutture integrate e stabili a sistemi modulari e stratificati, nei quali le funzionalità sono distribuite tra più livelli interdipendenti. Questo cambiamento architetturale modifica il modo in cui i prodotti funzionano, evolvono e vengono progettati, ponendo le basi per una diversa concezione del valore associato agli artefatti digitali.

1.3 La riconfigurazione del valore nei sistemi digitali

1.3.1 Il concetto di paradigma tecnologico

La trasformazione dell'architettura dei prodotti digitali non si esaurisce in una modifica della struttura tecnica degli artefatti, ma comporta una profonda metamorfosi dei criteri attraverso cui viene valutato il progresso tecnologico e, in generale, del modo in cui il valore viene creato, percepito e utilizzato. Il passaggio da architetture integrate a sistemi modulari e stratificati modifica infatti il baricentro del valore, spostandolo dal singolo artefatto fisico al sistema più ampio in cui il prodotto è inserito.

Nei contesti analogici tradizionali, l'architettura del prodotto e la struttura del valore risultano fortemente allineate: il valore è prevalentemente associato alle sue prestazioni intrinseche, alla qualità costruttiva e all'affidabilità delle sue componenti materiali. In questo quadro, il valore è incorporato nell'oggetto e può essere valutato in modo relativamente stabile e comparabile tra alternative tecnologiche.

Con la digitalizzazione, questa concezione del valore viene progressivamente superata. La distribuzione delle funzionalità tra hardware, software, servizi e contenuti, insieme alla possibilità di riconfigurazione continua del sistema, rende il valore una proprietà

emergente dall'interazione tra più componenti e attori. Di conseguenza, il progresso tecnologico non può più essere valutato esclusivamente attraverso parametri legati alle prestazioni locali del prodotto, ma richiede l'introduzione di nuove dimensioni di analisi, quali la capacità di integrazione, l'aggiornabilità e l'estendibilità futura del sistema.

Questo cambiamento nei criteri di valutazione del progresso tecnologico implica una ridefinizione della natura stessa del valore associato ai prodotti digitali. Se il valore non è più ancorato unicamente alle caratteristiche fisiche dell'artefatto, esso diventa dipendente dal contesto di utilizzo e dalle relazioni che il prodotto è in grado di attivare all'interno del sistema in cui è inserito.

Nei sistemi digitali, due oggetti materialmente identici possono assumere valori differenti a seconda del contesto in cui sono inseriti. Un prodotto può risultare più o meno valido non tanto per le sue caratteristiche fisiche, quanto per la qualità dell'ecosistema che lo circonda e per le possibilità di interazione che esso rende disponibili. Il valore diventa quindi:

- Relazionale, poiché dipende dalle relazioni che l'oggetto instaura con altri elementi del sistema.
- Dinamico, perché può evolvere nel tempo in funzione di aggiornamenti, integrazioni e cambiamenti del contesto.
- Potenziale, in quanto una parte significativa del valore non è immediatamente attiva, ma può emergere o meno durante l'uso.

Questo cambiamento nei criteri di valutazione del progresso tecnologico può essere interpretato alla luce del concetto di **paradigma tecnologico** introdotto da Dosi (1982). Secondo l'autore, un paradigma tecnologico è:

“Un insieme condiviso di principi, conoscenze, euristiche e procedure di problem solving che orientano la progettazione e l'innovazione all'interno di una determinata tecnologia”.

In altre parole, il paradigma fornisce criteri attraverso cui gli attori valutano se una tecnologia stia migliorando, quali direzioni di sviluppo siano considerate desiderabili e

quali caratteristiche vengano ritenute rilevanti. Esso agisce quindi come una vera propria “lente cognitiva” che struttura la percezione della tecnologia: non definisce solo ciò che è tecnicamente fattibile, ma soprattutto ciò che è considerato di valore.

Nel contesto innovativo, un paradigma tecnologico viene descritto come una combinazione coerente di elementi legati all’offerta e alla domanda di una tecnologia. Questo significa che non è semplicemente un insieme di conoscenze tecniche, quanto piuttosto un quadro che integra:

- Elementi dal lato dell’**offerta**, cioè le competenze tecniche, la capacità produttiva, le conoscenze di progetto che le imprese possiedono.
- Elementi dal lato della **domanda**, cioè bisogni, preferenze, significati attribuiti dai consumatori o utenti e le condizioni di mercato che rendono alcune soluzioni apprezzate e altre no.

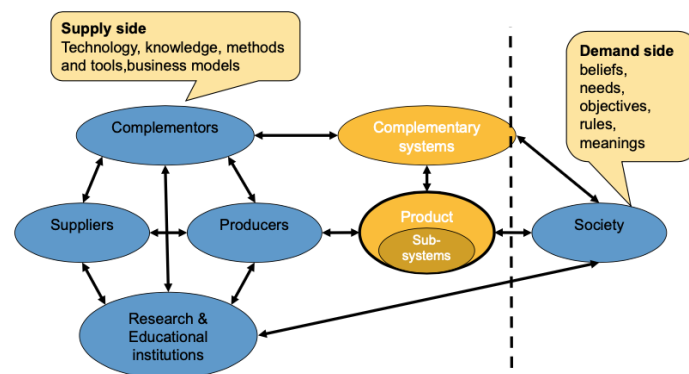


Figura 6. Elementi costituenti di un paradigma

Dal punto di vista dell’offerta, un paradigma si basa su una visione sistemica di prodotti e servizi, nella quale il valore non è generato da un singolo artefatto isolato, ma dall’integrazione di una pluralità di componenti. Al centro del paradigma si colloca un *prodotto focale*, che è il riferimento per l’attività di progettazione e per l’organizzazione delle competenze produttive.

Il prodotto focale è strutturato come un sistema composto da diversi sottosistemi, che svolgono ruoli differenti all’interno del paradigma. Alcuni di essi hanno natura generica, in quanto basati su soluzioni tecnologiche ampiamente condivise e riutilizzabili in contesti diversi, altri sono invece specifici e critici, perché incorporano alcune

conoscenze distintive che caratterizzano il paradigma stesso. È su questi sottosistemi che si concentrano gli sforzi innovativi principali e si costruisce il vantaggio competitivo delle imprese facenti parte del paradigma.

Inoltre, il funzionamento e il valore del prodotto focale dipendono dall'esistenza di sistemi complementari, ovvero tecnologie, componenti o servizi che ne estendono le funzionalità e ne abilitano l'utilizzo in specifici contesti applicativi. Anche i complementi possono essere distinti tra elementi generici, che risultano essere più standardizzati, ed elementi specifici, che sono molto legati al prodotto focale. L'insieme costituito dal prodotto focale, dai suoi sottosistemi e dai sistemi complementari definisce la struttura dell'offerta all'interno del paradigma e ne orienta le direzioni di sviluppo tecnologico.

Affinché questi sistemi emergano e si consolidino, non è sufficiente la disponibilità di singole tecnologie o componenti isolate. È necessario disporre di un insieme coerente di teorie, conoscenze, strumenti e competenze che rendano possibile la trasformazione di una tecnologia di base in prodotti e servizi concreti e riproducibili. Questo insieme è definito in letteratura come *regime tecnologico* (Nelson e Winter, 1982).

Il regime tecnologico fornisce il quadro cognitivo e operativo entro cui le imprese possono esplorare, sviluppare e sfruttare le opportunità tecnologiche, rendendo possibile l'emergere di un paradigma. Lo sfruttamento efficace di un regime tecnologico richiede però la coordinazione coerente di una pluralità di attori, ognuno dei quali contribuisce con competenze e risorse specifiche.

Tra questi attori rientrano i produttori del prodotto focale, i fornitori di sottosistemi e componenti, ovvero i complementors, che sviluppano tecnologie e servizi complementari capaci di estendere il valore del sistema. Un ruolo cruciale è svolto anche dai centri di ricerca e dalle università, che contribuiscono allo sviluppo e alla diffusione della conoscenza di base e delle competenze tecniche necessarie al funzionamento del regime.

Dal lato della domanda, un paradigma è definito da convinzioni, bisogni, obiettivi, regole e significati che i clienti attribuiscono ai prodotti e ai servizi. Questi elementi

non si limitano ad esprimere preferenze individuali, ma costituiscono una cornice cognitiva attraverso cui la tecnologia viene interpretata, valutata e utilizzata.

In questo senso, la domanda non reagisce passivamente alle caratteristiche dell'offerta, ma contribuisce a far emergere un determinato paradigma. Ciò accade quando le soluzioni tecnologiche risultano coerenti con le aspettative degli utenti, con le pratiche d'uso e con i significati attribuiti alla tecnologia dalla società.

Al contrario, quando le caratteristiche di un prodotto o di un servizio entrano in conflitto con queste convinzioni o non rispondono ai bisogni percepiti, l'adozione risulta ostacolata e l'affermazione del paradigma può essere ritardata o compromessa. L'emergere di un paradigma tecnologico, dunque, non dipende unicamente dalla sua efficienza tecnica, ma dall'allineamento tra le possibilità offerte dalla tecnologia e le strutture cognitive e sociali che guidano il comportamento degli utenti.

Insieme questi elementi forniscono una direzione coerente verso cui si sviluppano le innovazioni tecnologiche: determinano quali soluzioni tecniche sono ritenute accettabili sia dal punto di vista produttivo sia da quello del mercato, e quali traiettorie evolutive della tecnologia sono effettivamente perseguite. Un paradigma tecnologico concilia ciò che è tecnicamente realizzabile con ciò che è socialmente ed economicamente desiderabile, orientando sia le scelte di progettazione e investimento, sia le aspettative del mercato.

1.3.2 L'evoluzione del paradigma tecnologico nell'era digitale

Dal momento che questa funzione di orientamento si fonda sui criteri attraverso cui viene giudicato il progresso tecnologico, una loro trasformazione implica necessariamente una ridefinizione del paradigma stesso. Nel passaggio dall'analogico al digitale, la modifica dell'architettura dei prodotti rende infatti obsoleti i criteri di valutazione tradizionali, basati prevalentemente sulle prestazioni intrinseche dell'oggetto. L'architettura distribuita dei sistemi digitali introduce nuove dimensioni di prestazione che diventano progressivamente dominanti, orientando la progettazione, il confronto tra alternative tecnologiche e la valutazione da parte degli utenti.

Questa riconfigurazione, dovuta alla digitalizzazione, trasforma la tecnologia da artefatto autonomo a componente di un sistema socio-tecnico più ampio. In questo contesto, il valore non può essere attribuito a un singolo oggetto isolato, ma deve essere compreso come il risultato di un insieme di interazioni tra tecnologia, attori e contesti d'uso. Questa prospettiva implica che il valore tecnologico non sia più un attributo statico, ma un fenomeno che si manifesta attraverso l'uso e l'integrazione del prodotto all'interno di un sistema.

Siccome il valore emerge dalle interazioni con l'artefatto, anche il confine in cui viene generato e percepito non può più coincidere rigidamente con il perimetro fisico del prodotto. Nei contesti analogici il confine del prodotto coincide generalmente con il confine del valore: ciò che è esterno all'oggetto fisico non incide in modo sostanziale sulle prestazioni o sul valore percepito dall'utente. Nei contesti digitali, invece, il confine del prodotto diventa più permeabile e sfumato. Le prestazioni rilevanti per l'utente non dipendono più esclusivamente dal prodotto focale, ma dalla configurazione del sistema che lo circonda, includendo servizi complementari, infrastrutture digitali e contenuti esterni.

Questa ridefinizione del confine del valore ha implicazioni dirette anche per il lato dell'offerta, poiché modifica le fonti di vantaggio competitivo. Nei contesti analogici, il valore del prodotto dipende principalmente da prestazioni locali, qualità costruttiva e affidabilità. I sistemi complementari, quando presenti, non modificano in modo sostanziale la natura del prodotto né la sua funzione principale. I ruoli degli attori sono relativamente stabili e l'innovazione segue traiettorie prevalentemente incrementali.

Nei contesti digitali, al contrario, il valore del prodotto dipende da un insieme di sottosistemi e servizi complementari. Il prodotto focale rimane un elemento centrale, ma il valore emerge dall'interazione con un ecosistema più ampio. Porter e Heppelmann (2014) evidenziano come, nei prodotti digitalizzati, le prestazioni rilevanti per il mercato non siano più riconducibili esclusivamente al prodotto stesso, ma alla configurazione del sistema che lo circonda. In questo scenario, i complementors assumono un ruolo fondamentale nella creazione del valore, contribuendo in modo significativo all'esperienza complessiva dell'utente.

Questo mutamento del valore si riflette sulle dinamiche competitive e delle relazioni tra gli attori coinvolti. Nei contesti analogici, la natura fortemente integrata delle architetture di prodotto rende le prestazioni complessive del sistema molto dipendenti dal coordinamento interno tra i componenti. Quando le funzioni sono distribuite su componenti fisici fortemente accoppiati, il controllo diretto delle attività critiche diventa una condizione necessaria per garantire prestazioni, qualità e affidabilità (Baldwin e Clarke, 2000).

In questi contesti, l'integrazione verticale rappresenta una condizione organizzativa coerente con la struttura tecnologica: internalizzare le attività consente di ridurre i costi di coordinamento, limitare le inefficienze dovute ad interdipendenze non governate all'interno e aumentare la coerenza funzionale del prodotto. Il vantaggio competitivo deriva prevalentemente dalla capacità di ottimizzare i processi produttivi interni e sfruttare le economie di scala⁶ e di apprendimento⁷. I sistemi complementari, quando presenti, svolgono un ruolo marginale e non incidono in modo sostanziale sulla funzione principale del prodotto.

Tutto ciò si riflette anche sul regime tecnologico che sostiene il paradigma, modificandone in modo significativo le competenze rilevanti. Nei contesti digitali, aumenta il peso di conoscenze legate allo sviluppo dei software, alla gestione dei dati, all'integrazione di sistemi e alla progettazione modulare, rendendo meno focale la centralità delle competenze manifatturiere. Il regime tecnologico si arricchisce di nuove componenti cognitive e operative, coerenti con la natura dei sistemi digitali.

Breschi, Malerba e Orseignigo (2000) mostrano che variazioni nel regime tecnologico incidono sui pattern settoriali di innovazione, influenzando la distribuzione delle opportunità tecnologiche e la struttura della concorrenza.

⁶ Economie di scala: locuzione usata in economia per indicare la relazione esistente tra aumento della scala di produzione e la diminuzione del costo unitario del prodotto. Secondo le ricerche condotte dagli economisti Robert Atkinson e Michael Lind, le imprese più grandi tendono, in media, a presentare livelli più elevati di produttività, maggiore capacità di innovazione e maggiore competitività sui mercati.

⁷ Economie di apprendimento: riduzioni regolari dei costi medi unitari del prodotto che si verificano a seguito dell'aumento del volume di produzione. Dipendono dal volume di output di produzione cumulato fino ad un certo momento, ma a differenza di quanto avviene nelle economie di scala, esse dipendono dall'accumulazione di conoscenze da parte dell'impresa.

La riconfigurazione del regime tecnologico comporta infatti un cambiamento nella composizione degli attori che partecipano al paradigma. Accanto ai produttori del prodotto focale e ai fornitori, assumono un ruolo sempre più rilevante i complementors che sviluppano servizi digitali, applicazioni, contenuti e infrastrutture abilitanti.

Adner (2006) evidenzia che l'innovazione, in contesti caratterizzati da forte interdipendenza, dipenda dalla capacità di coordinamento di una pluralità di attori e che il fallimento di tale coordinamento può impedire l'affermazione di un nuovo paradigma anche in presenza di una tecnologia performante.

Nei contesti digitali il problema del coordinamento viene affrontato attraverso meccanismi differenti. La diffusione di architetture modulari e stratificate riduce il grado di accoppiamento tra i componenti. Come evidenziato da Baldwin e Clarke (2000) e successivamente da Yoo et al. (2010), la modularità e la standardizzazione delle interfacce rendono possibile il coordinamento tra attori distinti senza la necessità di un controllo gerarchico diretto. Di conseguenza, la competitività non dipende più in modo primario dall'integrazione verticale, ma dalla capacità di integrare componenti e contributi sviluppati da una pluralità di attori indipendenti.

La riconfigurazione del valore si traduce allora in una trasformazione della struttura delle relazioni tra gli attori coinvolti. Il prodotto focale mantiene un ruolo centrale come punto di riferimento del sistema, ma non costituisce più l'unico luogo in cui si concentra la creazione del valore. Le relazioni tra produttori e fornitori diventano più articolate e meno gerarchiche, poiché il funzionamento complessivo del sistema dipende dal contributo coordinato di una pluralità di attori specializzati. Questo contesto consente l'ingresso di nuovi partecipanti e la sostituzione di componenti o servizi senza compromettere la coerenza complessiva del sistema. Il vantaggio competitivo non dipende quindi esclusivamente dalla posizione di un singolo attore, ma dalla capacità del sistema di adattarsi e riorganizzare le proprie relazioni in risposta ai cambiamenti tecnologici di mercato.

Dal punto di vista della domanda, la digitalizzazione interviene in modo significativo sui criteri di valutazione, sui bisogni percepiti e sui significati attribuiti ai prodotti e ai servizi. Nei contesti analogici, la valutazione dell'artefatto si basa prevalentemente su

prestazioni intrinseche e caratteristiche tecniche. Il prodotto è considerato come un'unità autonoma e chiusa, dotata di funzionalità date e stabili, e l'interazione tra utente e artefatto è caratterizzata da un'elevata prevedibilità del comportamento.

La letteratura mostra che l'adozione di una tecnologia dipende dalla coerenza con pratiche d'uso, norme sociali e rappresentazioni culturali (Geels, 2002). La digitalizzazione contribuisce a trasformare questi elementi, poiché modifica ciò che i clienti si aspettano da un prodotto e il modo in cui ne valutano il valore. In termini di paradigma, ciò comporta una ridefinizione dei parametri di performance rilevanti, che non coincidono più esclusivamente con caratteristiche tecniche del prodotto, ma includono aspetti quali aggiornabilità, integrazione con altri sistemi e disponibilità di servizi digitali.

Nei contesti digitali, questa visione viene progressivamente superata. La digitalizzazione ridefinisce il valore per l'utente attraverso la ricombinazione di funzionalità e la creazione di nuovi contesti d'uso (Nambisan, 2017). La riconfigurabilità dei prodotti digitali porta l'utente a considerare l'artefatto come un sistema in evoluzione, influenzando le decisioni di adozione e il ritmo con cui una traiettoria tecnologica viene percorsa (Yoo, 2010). Il valore non è più associato esclusivamente a ciò che il prodotto fa al momento dell'acquisto, ma a ciò che potrebbe fare in futuro.

1.3.3 Il caso della fotocamera: confronto tra paradigmi tecnologici

Queste dinamiche possono essere analizzate in modo particolarmente chiaro attraverso il caso della fotocamera, considerando il confronto tra il paradigma tecnologico analogico e quello digitale.

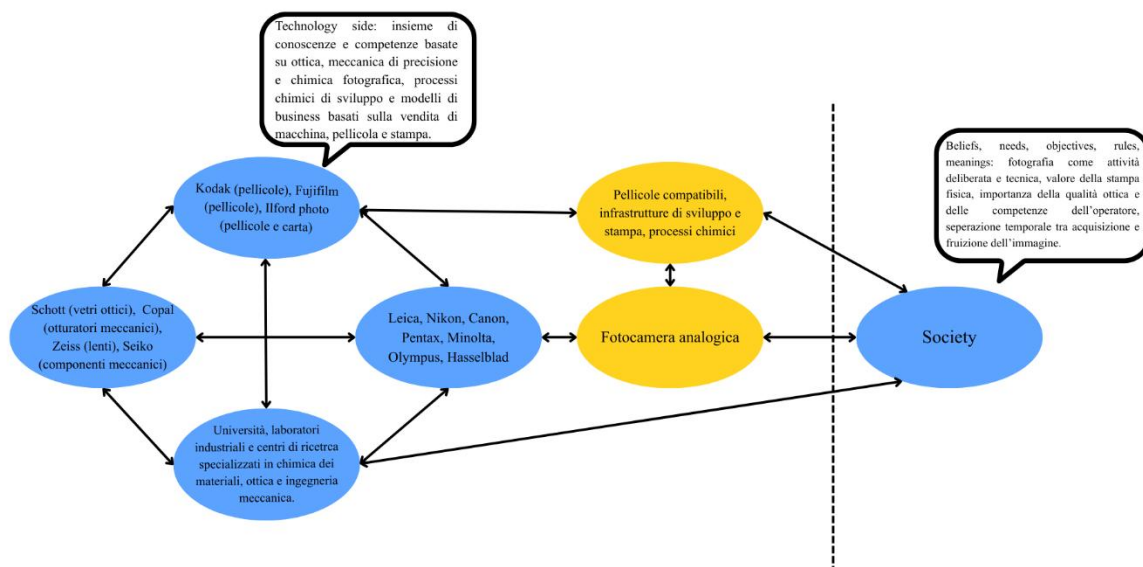


Figura 7. Paradigma tecnologico fotocamera analogica

Il paradigma tecnologico della fotocamera analogica rappresenta un esempio coerente di sistema fondato su un'architettura di prodotto integrata, in cui struttura tecnica, criteri di valutazione del progresso tecnologico e natura del valore risultano fortemente allineati. Il sistema è basato su un regime tecnologico tecnico-meccanico, basato su conoscenze di ottica, meccanica di precisione e chimica fotografica.

Dal lato dell'offerta, il valore del prodotto è prevalentemente incorporato nell'artefatto fisico e nelle sue prestazioni intrinseche. La qualità dell'immagine, la precisione dei sistemi di esposizione e messa a fuoco costituiscono i principali criteri attraverso cui viene valutato il progresso tecnologico.

I produttori del prodotto focale sono Leica, Nikon, Canon, Pentax, Minolta, Olympus e Hasselblad, che operano all'interno di un quadro tecnologico in cui il miglioramento del prodotto è legato all'ottimizzazione di componenti materiali. I sistemi complementari risultano essenziali per l'utilizzo del prodotto, ma non ne modificano la natura funzionale. In particolare, pellicole e infrastrutture di sviluppo e stampa costituiscono complementi fisici fondamentali, forniti da attori specializzati come Kodak e Fujifilm, che partecipano in modo centrale al paradigma, pur non producendo il prodotto focale. Questi complementi però non alterano l'architettura o i criteri di

valutazione del valore: il confine del prodotto tende a coincidere con il confine del valore.

Poiché l'architettura è integrata e priva di componenti programmabili, l'innovazione si manifesta prevalentemente come perfezionamento progressivo delle soluzioni esistenti, coerentemente con i criteri di performance definiti dal paradigma stesso. Il progresso tecnologico consiste quindi in un affinamento continuo delle prestazioni intrinseche dell'artefatto, piuttosto che del sistema complessivo.

Dal lato della domanda, il paradigma è sostenuto da un insieme coerente di beliefs e significati condivisi. La fotografia è intesa come attività volontaria, caratterizzata da costi per scatto, tempi di attesa e grande enfasi sulla qualità ottica e sulla competenza dell'operatore. La separazione temporale tra acquisizione e fruizione dell'immagine è socialmente accettata e parte integrante dell'esperienza fotografica. In questo quadro, il valore è valutato prevalentemente in termini di qualità ottica e controllo tecnico, e il progresso tecnologico è percepito come un miglioramento misurabile delle prestazioni dell'artefatto.

Nel complesso, il paradigma analogico si configura come un sistema relativamente chiuso, nel quale architettura del prodotto, regime tecnologico, struttura dell'offerta e pratiche d'uso risultano fortemente coerenti e reciprocamente rinforzanti.

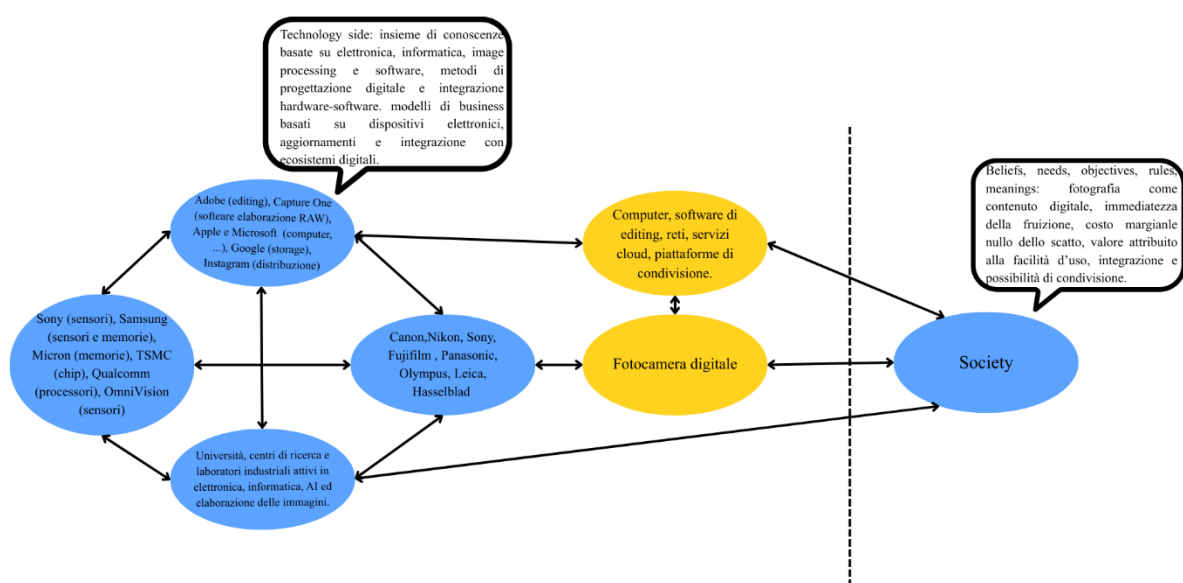


Figura 8. Paradigma tecnologico fotocamera digitale

Il paradigma digitale presenta una configurazione profondamente diversa, coerente con la trasformazione dell'architettura dei prodotti e della natura del valore introdotta dalla digitalizzazione. Il prodotto focale rimane la fotocamera, ma la sua architettura assume una configurazione più modulare e stratificata, con una distribuzione delle funzionalità tra hardware, software, firmware e servizi digitali. In questa configurazione, il comportamento del prodotto non è più completamente definito in fase di progettazione, ma può evolvere nel tempo attraverso aggiornamenti e integrazioni.

Il regime tecnologico di riferimento è basato su elettronica, informatica, image processing e software, con un'elevata integrazione hardware–software. Questo cambiamento amplia l'insieme delle competenze rilevanti e modifica i criteri attraverso cui viene giudicato il progresso tecnologico. Le prestazioni non sono più riconducibili esclusivamente a caratteristiche fisiche locali del dispositivo, ma dipendono dalla capacità del sistema di elaborare dati, integrare componenti eterogenei e supportare nuove funzionalità nel tempo.

Dal lato dell'offerta, il valore non è più concentrato esclusivamente nel corpo macchina, ma emerge dall'interazione tra una pluralità di sottosistemi e componenti complementari. I produttori del prodotto focale includono Canon, Nikon, Sony, Fujifilm, Panasonic, Olympus, Leica e Hasselblad, che operano come integratori di sensori, processori e firmware, coordinando sottosistemi che sono più modulari e riconfigurabili rispetto al caso analogico. In questo contesto, i fornitori assumono un ruolo strategico diretto sulle prestazioni del prodotto: imprese come Sony Semiconductor Solutions, Samsung, OmniVision, Micron, SK Hynix, TSMC e Qualcomm assumono una rilevanza strutturale, poiché le loro tecnologie contribuiscono in modo significativo alle prestazioni complessive del sistema.

I complementors digitali diventano centrali nella creazione di valore. Software di elaborazione (Adobe, Capture One), computer e sistemi operativi (Apple, Microsoft), servizi cloud (Google, Amazon) e piattaforme di condivisione (Instagram, Flickr) non si limitano a supportare il prodotto, ma ne estendono continuamente le funzionalità e ne ridefiniscono l'utilizzo. In questo paradigma, i sistemi complementari non sono

semplicemente necessari, ma costituiscono una parte sostanziale della proposizione di valore.

Il valore assume quindi una natura relazionale, poiché dipende dall'ecosistema di servizi e infrastrutture; dinamica, in quanto può evolvere nel tempo attraverso aggiornamenti e integrazioni; e potenziale, poiché una parte significativa delle funzionalità può emergere solo successivamente all'acquisto. Il confine del prodotto diventa permeabile e sfumato: due fotocamere materialmente simili possono assumere valori differenti a seconda del contesto in cui sono inserite.

Il ruolo delle università e dei centri di ricerca si amplia e si diversifica: oltre alla ricerca di base, essi contribuiscono allo sviluppo di competenze in informatica, intelligenza artificiale e computer vision, alimentando un regime tecnologico altamente dinamico e ricombinabile.

Dal lato della domanda, il paradigma digitale è sostenuto da beliefs e significati radicalmente diversi rispetto all'analogico. La fotografia è concepita come contenuto digitale, immediatamente fruibile e condivisibile, con costo marginale nullo dello scatto. I criteri di valutazione si spostano dalla sola qualità ottica a elementi quali facilità d'uso, integrazione con altri dispositivi e possibilità di condivisione. La separazione tra acquisizione e fruizione dell'immagine viene meno, e la fotografia diventa parte di pratiche comunicative quotidiane.

Nel complesso, il confronto tra il paradigma tecnologico della fotocamera analogica e digitale mette in evidenza come il cambiamento non riguardi unicamente la tecnologia in senso stretto, ma influenza la natura del valore e i criteri attraverso cui il progresso tecnologico viene valutato.

Nel paradigma analogico, l'architettura integrata, il valore incorporato nell'artefatto e le pratiche d'uso risultano fortemente allineati, dando luogo ad un sistema chiuso e stabile, in cui l'innovazione si manifesta come miglioramento incrementale delle prestazioni. Nel paradigma digitale, al contrario, la modularità e la stratificazione dell'architettura rendono il prodotto parte di un sistema socio-tecnico più ampio, in cui il valore emerge dall'interazione tra componenti, servizi e infrastrutture, e i criteri di

valutazione si spostano verso dimensioni legate all'uso, all'integrazione e alla riconfigurabilità nel tempo.

La digitalizzazione introduce quindi un cambiamento di paradigma che mette in evidenza come il valore degli artefatti non sia più interamente incorporato nel prodotto, ma emerga dall'interazione tra componenti, servizi e contesti d'uso. Dal lato dell'offerta, il passaggio dall'analogico al digitale comporta una ristrutturazione delle fonti di vantaggio competitivo, favorendo modelli basati su ecosistemi e complementarità. Dal lato della domanda, esso comporta una ridefinizione dei criteri di valutazione, introducendo nuovi parametri quali l'immediatezza, il costo marginale nullo dell'utilizzo e la possibilità di integrazione e condivisione.

Questa riconfigurazione del valore ha implicazioni dirette sui processi di adozione delle tecnologie. Se il valore non è più interamente incorporato nel prodotto, ma emerge dall'interazione con un sistema più ampio, è ragionevole attendersi che i processi di adozione non siano più guidati prevalentemente da caratteristiche tecniche, ma da fattori legati all'esperienza d'uso, all'ecosistema e alle modalità di interazione con la tecnologia. L'adozione diventa così un processo progressivo, che si costruisce nel tempo attraverso l'uso, piuttosto che una decisione basata esclusivamente su una valutazione ex ante delle prestazioni.

2. Interazione e adozione

2.1 User-product interaction e il concetto di affordance

Alla luce di quanto emerso, l'analisi dell'interazione tra utenti e tecnologie rappresenta un passaggio fondamentale per comprendere come le potenzialità degli artefatti digitali vengano effettivamente rese operative. L'interazione tra utente e tecnologia svolge un ruolo centrale nel modo in cui le funzionalità del sistema vengono comprese, interpretate e utilizzate nel tempo.

Per analizzare queste dinamiche, la letteratura ha fatto ampio ricorso al concetto di affordance, che consente di mettere in relazione le caratteristiche dell'artefatto con le possibilità di azione percepite dall'utente.

Il concetto di affordance viene introdotto originariamente da Gibson (1979) nell'ambito della psicologia ecologica, ed è definito come l'insieme delle possibilità d'azione che l'ambiente offre a un organismo. In questa formulazione, l'affordance non è una proprietà esclusivamente dell'oggetto né del soggetto, ma emerge dalla relazione tra le caratteristiche dell'ambiente e le capacità dell'agente che lo esplora. Ciò implica che le possibilità d'azione non siano universali, ma dipendano dal contesto e dall'attore che interagisce con esso.

Il concetto viene successivamente ripreso e adattato al contesto degli artefatti tecnologici da Norman (1988), che ne enfatizza la dimensione percettiva. Secondo Norman, affinché un'azione sia effettivamente eseguita dall'utente, non è sufficiente che essa sia tecnicamente possibile: è necessario che l'utente percepisca tale possibilità d'azione. Da questa rielaborazione deriva una distinzione fondamentale tra affordance effettive, ossia le possibilità d'azione realmente offerte dal sistema, e affordance percepite, ovvero le possibilità d'azione che l'utente crede siano disponibili sulla base dell'aspetto dell'oggetto, delle convenzioni e dell'esperienza pregressa.

Questa distinzione introduce un ruolo centrale del design come mediatore tra le potenzialità tecniche del sistema e il comportamento dell'utente. Un'azione può essere tecnicamente consentita dal sistema, ma non essere eseguita se l'utente non ne percepisce la possibilità. Al contrario, un'azione può essere percepita come possibile

anche quando il sistema non la supporta realmente, generando errori e frustrazione. Il concetto di affordance diventa quindi uno strumento analitico fondamentale per comprendere come le caratteristiche di design influenzino l'interazione e l'esperienza d'uso.

Hartson (2003) propone una formalizzazione più articolata del concetto, distinguendo quattro tipologie di affordance: cognitiva, fisica, sensoriale e funzionale. Questa classificazione consente di analizzare l'interazione utente-prodotto non come un singolo atto, ma come un processo composto da più fasi interdipendenti.

L'*affordance cognitiva* riguarda le caratteristiche di design che supportano la comprensione del sistema, aiutando l'utente a capire quali azioni sono possibili e come il sistema può essere utilizzato. Questo tipo di affordance è legato alla costruzione di un modello mentale coerente dell'artefatto. L'*affordance fisica* riguarda invece la possibilità di eseguire materialmente un'azione, rendendo l'interazione fisicamente possibile o agevole. L'*affordance sensoriale* fa riferimento agli elementi che rendono percepibili le informazioni rilevanti attraverso i sensi, supportando la visibilità, l'udibilità o la percezione tattile. Infine, l'*affordance funzionale* è legata all'utilità del sistema e alla possibilità di portare a termine un compito o un'attività specifica.

Questa articolazione permette di evidenziare come l'interazione non sia riducibile alla sola esecuzione dell'azione, ma coinvolga processi di percezione, interpretazione e valutazione. Hartson sottolinea inoltre l'esistenza di un legame particolarmente stretto tra affordance cognitiva e affordance fisica. Le due svolgono ruoli distinti ma complementari: un'elevata affordance fisica risulta inefficace se non supportata da una corrispondente affordance cognitiva, mentre un'affordance cognitiva priva di una base fisica adeguata genera frustrazione nell'utente.

Le affordance cognitiva e fisica agiscono in sequenza all'interno del ciclo di azione dell'utente. La prima consente all'utente di riconoscere un corso d'azione possibile, comprenderne lo scopo e formare un'intenzione. La seconda consente invece di tradurre tale intenzione in un comportamento osservabile, permettendo l'esecuzione dell'azione. Questa sequenza risulta coerente con il modello del ciclo di interazione proposto da Norman, che descrive l'interazione come una successione di fasi che vanno dalla

percezione dello stato del sistema alla valutazione rispetto agli obiettivi, fino all'esecuzione dell'azione.

Secondo questa teoria, gli utenti interagiscono con un sistema con l'obiettivo di raggiungere un goal, seguendo un processo costituito da due flussi: il primo consiste nella valutazione dello stato del sistema, mentre il secondo è associato all'esecuzione di azioni. Possiamo distinguere in totale sei fasi, tre appartenenti al primo flusso e tre al secondo:

1. Percezione dello stato del sistema: osservazione dell'interfaccia della fotocamera per l'individuazione degli elementi interattivi e la comprensione del significato operativo.
2. Interpretazione della percezione rispetto alle aspettative: attribuzione di un significato ai comandi e alle informazioni percepite, interpretandoli sulla base delle proprie aspettative, di esperienze precedenti con dispositivi analoghi e di convenzioni grafiche diffuse.
3. Valutazione dello stato del sistema rispetto a intenzioni e obiettivi: confronto dell'interpretazione dello stato del sistema con l'obiettivo fotografico, valutando se l'interazione prevista con i comandi può condurre al risultato desiderato.
4. Intenzione: decisione di procedere allo scatto della fotografia, dopo aver riconosciuto i comandi necessari per l'attivazione dello scatto.
5. Specificazione dell'azione: identificazione del comando di scatto come l'azione appropriata per raggiungere l'obiettivo e selezione di una modalità di scatto per l'acquisizione dell'immagine.
6. Esecuzione dell'azione: azionamento del pulsante di scatto, individuazione del meccanismo di acquisizione e ottenimento della fotografia come risultato finale dell'interazione.

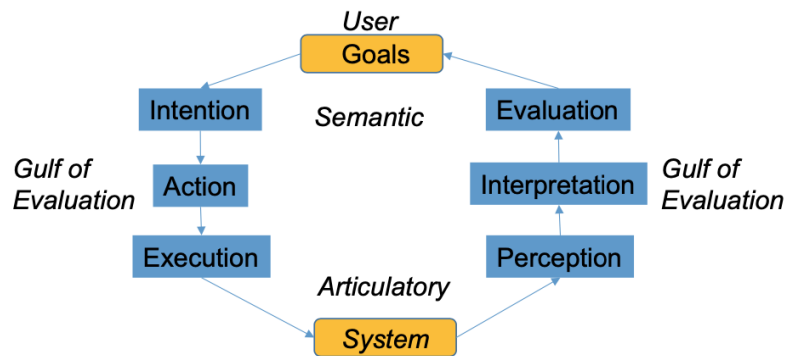


Figura 9. Modello stages of action di Norman

Il parallelismo tra il ciclo di Norman e la distinzione di Hartson consente di collocare le affordance all'interno di un quadro più ampio di analisi dell'interazione. In particolare, la fase di valutazione dello stato del sistema può essere associata all'affordance cognitiva, mentre la fase di esecuzione dell'azione trova corrispondenza nell'affordance fisica. Questa lettura evidenzia come le affordance non siano semplici proprietà statiche dell'oggetto, ma elementi dinamici che intervengono nei diversi momenti dell'interazione.

2.2 Il ruolo dell'affordance nell'adozione di una tecnologia

Nei processi di adozione tecnologica, l'interazione tra utente e artefatto non rappresenta una fase neutra o meramente operativa, ma costituisce un momento cruciale nella costruzione delle valutazioni che orientano l'intenzione di utilizzo e il comportamento successivo. In questo contesto, il concetto di affordance assume un ruolo centrale, poiché consente di collegare le caratteristiche di design dell'artefatto alle percezioni e alle valutazioni dell'utente.

Seth e Goh (2012) definiscono le affordance come design characteristics⁸ dell'artefatto, attraverso le quali l'utente valuta la tecnologia. Durante l'interazione, l'utente sperimenta simultaneamente diverse affordance, che contribuiscono in modo congiunto alla formazione di una valutazione complessiva dell'esperienza d'uso. Tali valutazioni

⁸ Design characteristics: caratteristiche progettuali dell'artefatto che diventano rilevanti nel corso dell'interazione e attraverso le quali l'utente forma le proprie valutazioni della tecnologia. Tali caratteristiche non coincidono con proprietà tecniche isolate, ma emergono nell'uso e influenzano la percezione dello sforzo, del controllo e dell'esperienza complessiva di interazione Seth e Goh (2012).

riguardano, in particolare, lo sforzo richiesto per raggiungere un determinato obiettivo, il grado di controllo percepito sull'azione e la fluidità dell'interazione.

Le affordance influenzano direttamente la percezione dello sforzo d'uso perché intervengono nei processi cognitivi che l'utente attiva per interpretare il sistema e pianificare l'azione. Quando le possibilità d'azione sono chiaramente percepibili e coerenti con le aspettative dell'utente, l'interazione richiede un numero ridotto di elaborazioni cognitive: l'utente riconosce rapidamente cosa è possibile fare, come farlo e quale effetto avrà l'azione sul sistema. In questi casi, lo sforzo per comprendere e utilizzare la tecnologia risulta contenuto, poiché il carico cognitivo associato alla decodifica dell'interfaccia e alla costruzione del modello mentale è limitato.

Al contrario, quando le affordance sono ambigue, poco visibili o incoerenti con le convenzioni d'uso, l'utente è costretto a impegnarsi in continui aggiustamenti cognitivi. L'interazione richiede tentativi, verifiche e correzioni successive, aumentando il carico mentale necessario per interpretare lo stato del sistema e prevedere le conseguenze delle azioni. In questi casi, lo sforzo percepito non deriva tanto dalla complessità tecnica del sistema, quanto dall'incertezza che accompagna l'azione e dalla difficoltà di costruire una rappresentazione affidabile del funzionamento dell'artefatto.

In questa prospettiva, lo sforzo d'uso non è una proprietà intrinseca della tecnologia, ma il risultato dell'interazione tra le caratteristiche di design dell'artefatto e la capacità interpretativa dell'utente. Le affordance agiscono quindi come un meccanismo di traduzione tra le potenzialità tecniche del sistema e l'esperienza soggettiva dell'interazione, incidendo direttamente sulla percezione di facilità, controllo e fluidità d'uso.

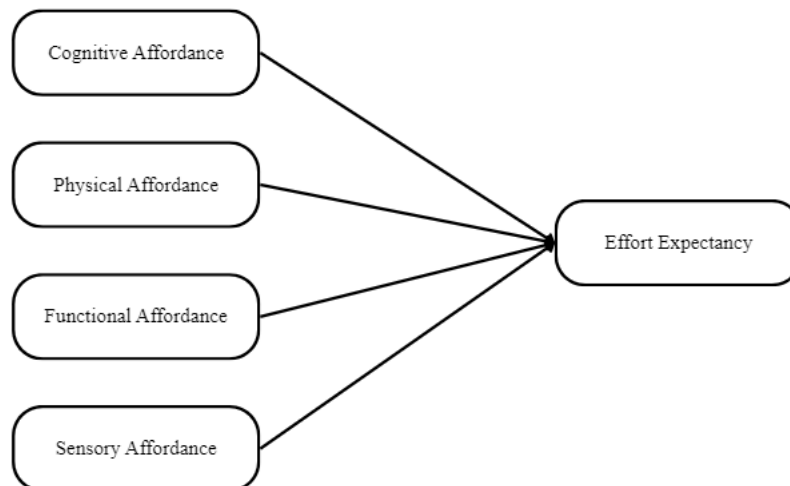


Figura 10. Relazione tra Affordance e Sforzo d'uso

Questo aspetto risulta particolarmente rilevante nei processi di adozione, poiché la valutazione dello sforzo d'uso non rimane confinata alla fase di utilizzo, ma si riflette sui criteri attraverso cui la tecnologia viene giudicata complessivamente. La letteratura sull'adozione tecnologica ha mostrato come la percezione della facilità d'uso rappresenti uno dei principali determinanti dell'intenzione di utilizzo. Di conseguenza, le affordance, attraverso il loro impatto sulla percezione dello sforzo, esercitano un'influenza indiretta ma significativa sui processi di adozione.

In questa prospettiva, l'adozione di una tecnologia non può essere interpretata esclusivamente come una decisione razionale basata su una valutazione preventiva delle caratteristiche tecniche dell'artefatto. Al contrario, essa si costruisce progressivamente durante l'interazione, attraverso l'esperienza diretta delle possibilità d'azione offerte dal sistema. Le affordance diventano quindi il canale attraverso cui l'utente traduce le proprietà dell'artefatto in valutazioni soggettive di utilità, facilità e controllabilità.

2.2.1 I modelli di adozione

L'analisi del ruolo dell'affordance nei processi di adozione tecnologica richiede un inquadramento all'interno dei principali modelli teorici sviluppati dalla letteratura per spiegare perché e come gli individui decidano di adottare una tecnologia. Tali modelli si propongono di identificare i fattori che influenzano l'intenzione di utilizzo e il

comportamento effettivo, offrendo una rappresentazione strutturata del processo decisionale dell'utente.

Uno dei primi tentativi sistematici di formalizzare il legame tra esperienza d'uso e adozione tecnologica è rappresentato dal **TAM** (Technology Acceptance Model), introdotto da Davis (1989). Questo modello si fonda sull'assunto che l'adozione di una tecnologia sia principalmente guidata da due costrutti chiave: la Perceived Usefulness, definita come il grado in cui un individuo ritiene che l'utilizzo della tecnologia migliori le proprie prestazioni, e la Perceived Ease of Use, intesa come il grado in cui l'uso della tecnologia è percepito come privo di sforzo.

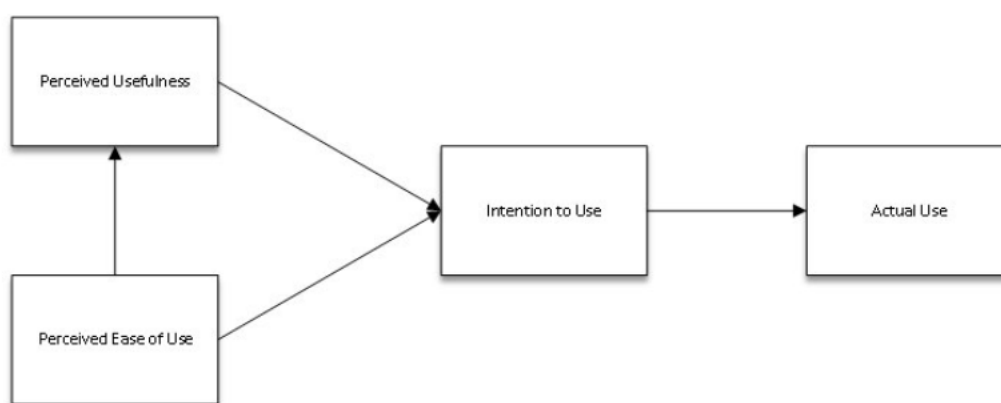


Figura 11. Technology Acceptance Model

Entrambi i costrutti derivano direttamente dall'esperienza di interazione dell'utente con l'artefatto. In particolare, la Perceived Ease of Use riflette la valutazione soggettiva dello sforzo richiesto per utilizzare il sistema e risulta fortemente influenzata dalle caratteristiche di design e dalle affordance dell'artefatto. Un sistema che offre affordance chiare e coerenti tende a essere percepito come più facile da usare, aumentando indirettamente anche la Perceived Usefulness, poiché un minore sforzo d'uso consente all'utente di concentrarsi sul raggiungimento dei propri obiettivi.

Il TAM ha dimostrato una forte capacità esplicativa in numerosi contesti applicativi, contribuendo in modo significativo alla comprensione dei meccanismi di adozione tecnologica. Nonostante ciò, la letteratura ha evidenziato anche alcuni limiti strutturali del modello. In particolare, Venkatesh e Davis (2000) sottolineano come il TAM adotti

una prospettiva prevalentemente individuale e cognitiva, trascurando il ruolo del contesto sociale e organizzativo. Inoltre, il modello considera un insieme relativamente ristretto di determinanti dell'adozione, risultando meno adatto a spiegare l'adozione in contesti complessi, caratterizzati da interazioni tra più attori e da infrastrutture articolate.

Alla luce di questi limiti, emerge l'esistenza di un quadro teorico più ampio, in grado di integrare contributi provenienti da diversi modelli precedenti. In questo scenario si colloca il modello **UTAUT** (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), proposto da Venkatesh et al. (2003). L'UTAUT nasce dall'integrazione di otto modelli antecedenti, tra cui il TAM, con l'obiettivo di fornire una visione unificata dei fattori che influenzano l'adozione e l'uso delle tecnologie.

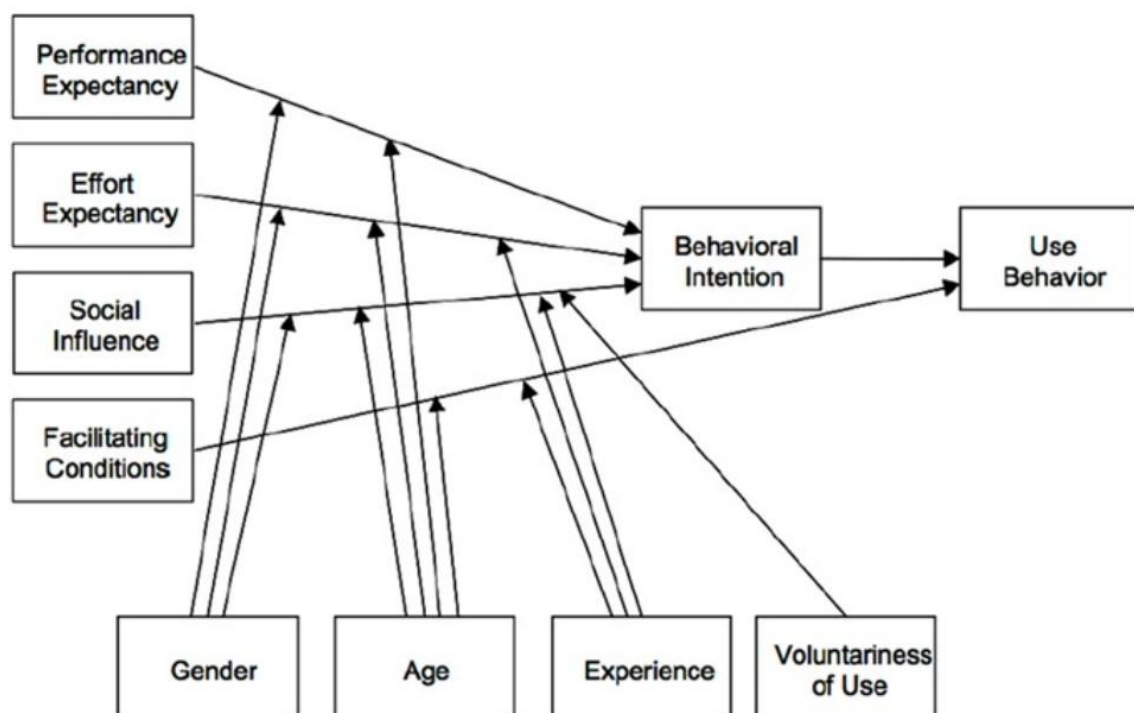


Figura 12. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Il modello UTAUT riorganizza e amplia i costrutti del TAM, sostituendo la Perceived Usefulness con la *Performance Expectancy*, definita come il grado in cui una persona

crede che l'uso della tecnologia migliori le proprie prestazioni, e la *Perceived Ease of Use* con la *Effort Expectancy*, che rappresenta la percezione dello sforzo richiesto dall'uso del sistema. Accanto a questi costrutti, l'UTAUT introduce la *Social Influence*, che cattura l'influenza delle norme sociali e delle aspettative degli altri sull'intenzione di utilizzo, e le *Facilitating Conditions*, che rappresentano la percezione della disponibilità di risorse, infrastrutture e supporto tecnico necessari per utilizzare la tecnologia.

In questo modo, l'UTAUT consente di spiegare l'adozione come il risultato dell'interazione tra percezioni individuali, contesto sociale e condizioni strutturali. Il modello introduce inoltre una serie di variabili moderatrici, quali età, genere, esperienza e volontarietà d'uso, che influenzano l'intensità delle relazioni tra i costrutti principali. Questa articolazione rende l'UTAUT particolarmente adatto a descrivere contesti organizzativi, in cui l'adozione tecnologica è spesso guidata da logiche strumentali e vincoli strutturali.

Nonostante il suo elevato potere esplicativo, anche l'UTAUT presenta alcuni limiti. In particolare, il modello risulta maggiormente efficace nel descrivere contesti caratterizzati da un uso prevalentemente strumentale e intenzionale della tecnologia, tipici degli ambienti organizzativi, nei quali l'adozione è spesso guidata da obiettivi di performance e da vincoli istituzionali. In questi contesti, le decisioni di utilizzo possono essere interpretate come il risultato di valutazioni razionali e relativamente stabili.

Quando l'uso della tecnologia è invece volontario e orientato all'esperienza, come avviene in molti contesti consumer, alcuni dei presupposti dell'UTAUT risultano meno adeguati. In questi casi, il modello tende a sottostimare il ruolo delle motivazioni edoniche e delle dimensioni legate al piacere d'uso.

Questi limiti sono stati confermati da numerosi contributi in letteratura. Van der Heijden (2004) mostra come, nei sistemi orientati all'intrattenimento e all'esperienza, il piacere derivante dall'interazione rappresenti un determinante dell'adozione più rilevante rispetto all'utilità percepita. Questo risultato suggerisce che, in determinati contesti, le

valutazioni edoniche possono svolgere un ruolo centrale nel guidare l'uso della tecnologia, riducendo il peso delle considerazioni puramente strumentali.

Ulteriori studi evidenziano inoltre come nel tempo l'uso della tecnologia possa diventare ripetuto e routinario, riducendo il ruolo dell'intenzione come predittore dell'uso effettivo. Limayem, Hirt e Cheung (2007) evidenziano come l'abitudine possa diventare un fattore determinante dell'uso, indipendentemente dalle valutazioni cognitive iniziali. In questi casi, il comportamento non è più guidato da decisioni consapevoli e deliberative, ma da meccanismi automatici che si consolidano attraverso la ripetizione.

La letteratura evidenzia anche l'importanza delle valutazioni economiche nei processi di adozione e uso continuativo. La decisione di utilizzare una tecnologia non si esaurisce in una valutazione iniziale, ma si costruisce nel tempo attraverso un bilanciamento continuo tra benefici percepiti e costi sostenuti durante l'uso. Questa dimensione, centrale nei contesti digitali, non è esplicitamente modellata nell'UTAUT. Shapiro e Varian (1999) mostrano come i costi marginali nulli e le dinamiche di lock-in influenzino in modo significativo le decisioni di utilizzo e di permanenza su una tecnologia.

Alla luce di queste evidenze, Venkatesh et al. (2012) propongono il modello **UTAUT2** come estensione teorica dell'UTAUT originale, con l'obiettivo di migliorare la capacità esplicativa dell'adozione e dell'uso delle tecnologie in contesti caratterizzati da uso volontario e continuativo. L'UTAUT2 introduce tre nuovi costrutti: la *Hedonic Motivation*, che cattura il piacere e la soddisfazione derivanti dall'uso della tecnologia; l'*Habit*, che rappresenta il grado in cui l'uso della tecnologia è diventato automatico e routinario; e il *Price Value*, che esprime la valutazione del rapporto tra benefici percepiti e costo sostenuto dall'utente.

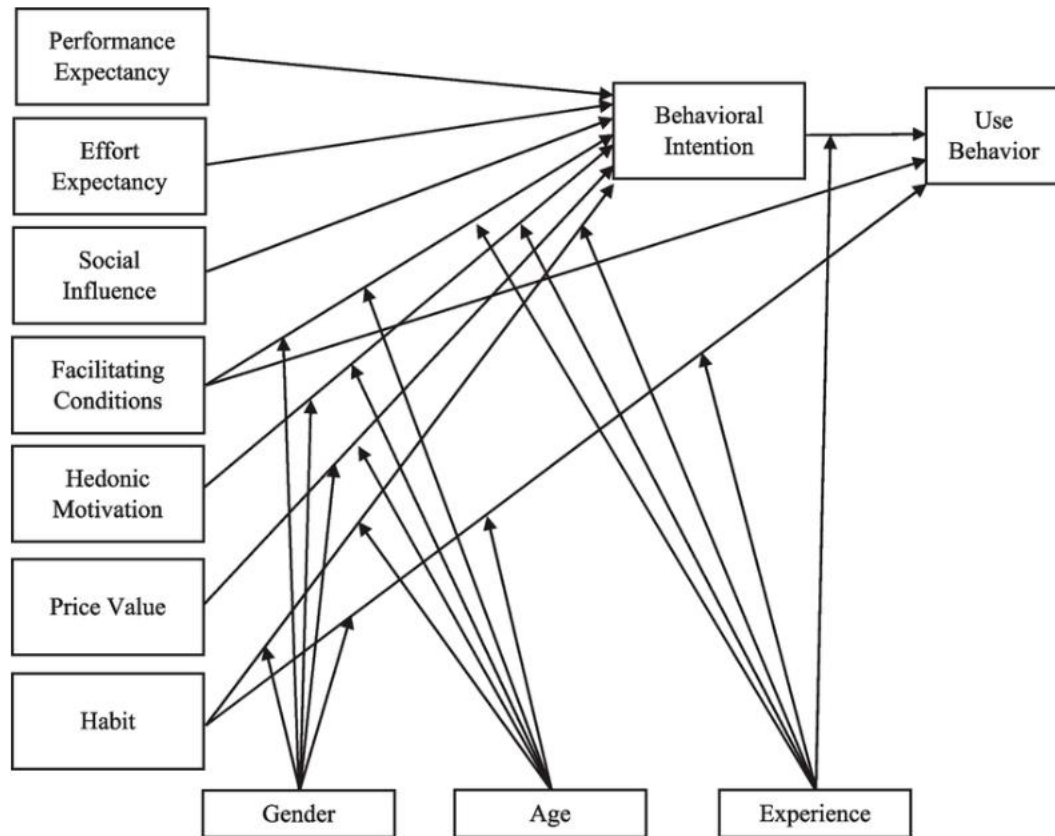


Figura 13. UTAUT 2

A differenza dei modelli precedenti, l'UTAUT2 non si focalizza esclusivamente su contesti organizzativi, ma fa esplicito riferimento al consumatore, rendendo possibile lo studio dei fattori che influenzano l'adozione a livello individuale. In questo modo, il modello risulta particolarmente adatto ad analizzare l'adozione di tecnologie digitali orientate all'esperienza, in cui l'interazione e le valutazioni soggettive giocano un ruolo centrale.

Se si considera il percorso di evoluzione dei principali modelli di adozione tecnologica, emerge un elemento di continuità rilevante: nonostante l'evoluzione dei contesti applicativi e l'introduzione di nuovi costrutti, la dimensione legata allo **sforzo d'uso** è sempre presente. Nel TAM essa è rappresentata dalla Perceived Ease of Use, mentre nell'UTAUT e nell'UTAUT2 assume la forma della Effort Expectancy. Questa continuità evidenzia come la percezione dello sforzo richiesto dall'uso della tecnologia rappresenti un fattore strutturale nei processi di adozione.

Alla luce di questa osservazione, appare evidente il potenziale ruolo dell'affordance come elemento di collegamento tra l'interazione utente-prodotto e i modelli di adozione tecnologica. Attraverso la loro influenza sulla percezione dello sforzo d'uso, le affordance contribuiscono in modo significativo alla formazione dei costrutti centrali dei modelli di adozione.

2.3 L'influenza del digitale

L'analisi congiunta dei modelli di adozione tecnologica e del concetto di affordance evidenzia come la digitalizzazione introduca una trasformazione profonda non solo nelle caratteristiche tecniche delle tecnologie, ma anche nei processi attraverso cui gli utenti interagiscono con esse e costruiscono le proprie valutazioni di adozione. La digitalizzazione, infatti, modifica simultaneamente il modo in cui le possibilità d'azione vengono percepite e il modo in cui tali percezioni si traducono in intenzioni e comportamenti di utilizzo.

Nei contesti analogici, le possibilità d'azione sono in larga misura direttamente percepibili attraverso la forma e la manipolazione dell'oggetto, consentendo all'utente di costruire rapidamente un modello mentale del funzionamento del sistema. Nei contesti digitali, invece, molte funzionalità rilevanti non sono immediatamente deducibili dalla materialità dell'artefatto, ma risultano mediate da interfacce e componenti immateriali. Questa differenza rende la comprensione del sistema un processo meno immediato e più strettamente legato all'esperienza di interazione.

In questo scenario, la costruzione dell'esperienza d'uso assume un ruolo centrale nei processi di adozione. Poiché le possibilità d'azione non sono più interamente incorporabili nella forma fisica del prodotto, l'utente è chiamato a esplorare attivamente il sistema per scoprirne le potenzialità. L'adozione non si configura più come una decisione basata su una valutazione preventiva delle caratteristiche tecniche, ma come un processo che si sviluppa progressivamente durante l'interazione iniziale e l'uso continuativo della tecnologia.

La digitalizzazione amplifica inoltre l'importanza delle dimensioni esperienziali dell'interazione. Abbiamo visto che Van der Heijden (2004) mostra come, nei sistemi

orientati all'esperienza, fattori quali il piacere d'uso, il coinvolgimento e la soddisfazione assumano un ruolo centrale nella spiegazione dell'adozione, talvolta superiore rispetto all'utilità percepita. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante nei contesti digitali, in cui l'interazione è spesso prolungata e ripetuta nel tempo, e l'esperienza complessiva dell'utente diventa un elemento discriminante nella scelta di continuare a utilizzare una tecnologia.

La trasformazione introdotta dalla digitalizzazione riguarda anche il modo in cui l'utente costruisce il controllo sull'azione. Nei prodotti analogici, il controllo è in larga misura garantito dalla manipolazione diretta dell'oggetto e dalla prevedibilità del suo comportamento. Nei prodotti digitali, invece, il controllo è mediato dall'interfaccia e dalle logiche del sistema, richiedendo all'utente di interpretare segnali, feedback e rappresentazioni simboliche per comprendere lo stato della tecnologia. Questo spostamento del controllo dall'azione fisica alla valutazione cognitiva rende l'interazione più dipendente dalle capacità interpretative dell'utente.

In questo contesto, la percezione dello sforzo d'uso assume una nuova configurazione. Lo sforzo non è più legato esclusivamente alla difficoltà fisica dell'azione, ma riguarda in misura crescente la comprensione del funzionamento del sistema e la capacità di interpretare correttamente le informazioni fornite dall'interfaccia. Di conseguenza, le affordance cognitive diventano particolarmente rilevanti nei contesti digitali, poiché supportano la costruzione di modelli mentali coerenti e riducono l'incertezza associata all'interazione.

Questa trasformazione dell'interazione si riflette direttamente sui processi di adozione. Nei modelli di adozione tecnologica, la Effort Expectancy rappresenta uno dei principali determinanti dell'intenzione di utilizzo. Nei contesti digitali, tale costrutto viene progressivamente influenzato da fattori legati alla comprensione del sistema, piuttosto che alla mera esecuzione dell'azione. L'adozione diventa quindi fortemente mediata dalle valutazioni soggettive dell'utente, che dipendono dalla sua esperienza, dalle competenze digitali e dalla capacità di interpretare le affordance offerte dal sistema.

In sintesi, la digitalizzazione introduce una trasformazione profonda dei processi di interazione e adozione, spostando il focus dall'oggetto fisico al sistema nel suo complesso. Questo cambiamento rende necessario analizzare in modo più dettagliato come le affordance si riconfigurino nei prodotti digitali e come tale riconfigurazione influenzi i processi di adozione.

2.3.1 Il cambiamento delle affordance nei prodotti digitali

La digitalizzazione comporta una riconfigurazione profonda del concetto di affordance, che non può più essere interpretato esclusivamente in relazione alle proprietà fisiche dell'artefatto. Nei prodotti digitali, le possibilità d'azione offerte all'utente non derivano unicamente dalla forma dell'oggetto, ma emergono dall'interazione tra componenti hardware, software, servizi e contenuti digitali. Di conseguenza, l'affordance non è più attribuibile a un singolo artefatto isolato, ma deve essere riferita all'intero sistema digitale in cui l'oggetto è inserito.

Le tecnologie digitali sono caratterizzate da proprietà quali la programmabilità, la modularità e la generatività⁹, che separano in modo significativo la componente fisica dalle funzionalità (Yoo, 2012). Una stessa base materiale può supportare nel tempo funzionalità differenti, a seconda delle configurazioni software, dei servizi attivi e delle integrazioni disponibili. In questo contesto, le possibilità d'azione offerte all'utente non sono completamente determinabili a partire dalla forma dell'oggetto, ma si manifestano progressivamente durante l'interazione.

Colombo et al. (2020) distinguono tra affordance associate all'artefatto e affordance associate al servizio, evidenziando come nei sistemi digitali queste due dimensioni coesistano e contribuiscano congiuntamente all'esperienza d'uso. Le affordance dell'artefatto riguardano le possibilità d'azione legate alla componente fisica e all'interfaccia immediata del prodotto, mentre le affordance del servizio emergono dall'interazione con componenti esterne, quali piattaforme digitali, applicazioni e infrastrutture di rete. Questa distinzione mette in luce come, nei contesti digitali, una

⁹ Generatività: capacità di una tecnologia o di un sistema di abilitare la creazione continua di nuovi utilizzi, funzionalità e applicazioni da parte di una pluralità di attori, spesso non previsti dai progettisti originari. (Eck, Uebernickel e Brenner, 2015).

parte rilevante delle affordance non sia immediatamente percepibile, ma venga scoperta e interpretata nel corso dell'utilizzo.

Questa prospettiva strutturale può essere ulteriormente approfondita considerando il modo in cui queste affordance si manifestano e stabilizzano nelle pratiche quotidiane di utilizzo. Orlikowski (2000) e Leonardi (2011) sottolineano come le tecnologie digitali entrino a far parte delle pratiche quotidiane degli utenti, contribuendo a strutturare l'azione piuttosto che limitarsi a supportarla. In questa prospettiva, le affordance non sono entità statiche definite una volta per tutte nella fase di progettazione, ma risultano strettamente legate alle pratiche d'uso e ai contesti in cui la tecnologia viene integrata. Le possibilità d'azione offerte dal sistema possono quindi emergere, evolvere o scomparire nel tempo, anche in funzione di aggiornamenti tecnologici e cambiamenti organizzativi.

Spostando ulteriormente l'attenzione dal livello delle pratiche a quello dell'utente, Salovaara et al. (2011) mostrano come gli utenti interpretino e riadattino costantemente gli artefatti digitali in base ai propri obiettivi e ai contesti d'uso. Questo processo di appropriazione implica che le affordance non siano semplicemente "offerte" dalla tecnologia, ma vengano attivamente costruite dagli utenti attraverso l'interazione. Di conseguenza, le affordance non possono essere considerate come proprietà oggettive dell'artefatto, ma come fenomeni emergenti che dipendono dall'incontro tra tecnologia, utente e contesto.

Questa riconfigurazione delle affordance ha implicazioni rilevanti per l'interazione utente-prodotto. Nei prodotti analogici, molte affordance sono direttamente percepibili attraverso la manipolazione fisica dell'oggetto, rendendo l'interazione relativamente intuitiva e immediata. Nei prodotti digitali, invece, l'utente deve spesso affidarsi a segnali simbolici, feedback visivi e convenzioni di interfaccia per comprendere le possibilità d'azione disponibili. Ciò comporta un aumento del carico cognitivo associato all'interazione e rende la comprensione del sistema un elemento centrale dell'esperienza d'uso.

La trasformazione delle affordance comporta inoltre un cambiamento nel modo in cui l'utente valuta la tecnologia. Nei contesti analogici, la valutazione è spesso basata su

una stima preventiva delle caratteristiche dell'artefatto e delle sue prestazioni attese. Nei contesti digitali, al contrario, la valutazione si costruisce progressivamente durante l'uso, man mano che l'utente scopre e sperimenta le possibilità d'azione offerte dal sistema (Yoo, 2010). Questo spostamento temporale rende l'adozione un processo dinamico, strettamente intrecciato con l'esperienza di interazione.

In sintesi, nei prodotti digitali le affordance non sono più definite una volta per tutte nella progettazione iniziale, non sono attribuibili al singolo artefatto e non sono immediatamente percepibili nella loro totalità. Esse emergono nel tempo, attraverso l'interazione, e sono strettamente legate alla natura sistemica delle tecnologie digitali. Questa trasformazione delle affordance costituisce un elemento chiave per comprendere il cambiamento dei processi di adozione, che verrà approfondito nel paragrafo successivo.

2.3.2 Il cambiamento dei processi di adozione nel digitale

La riconfigurazione delle affordance nei prodotti digitali si riflette in una trasformazione sostanziale dei processi attraverso cui gli utenti valutano e adottano una tecnologia. Nei modelli tradizionali di adozione, questa è spesso concepita come una decisione prevalentemente ex ante, basata sulla valutazione delle caratteristiche dell'artefatto, delle sue prestazioni attese e dei costi associati all'acquisto. In questo schema, l'interazione con la tecnologia assume un ruolo secondario, collocato temporalmente dopo la decisione di adozione.

Nei contesti digitali, questa sequenza viene progressivamente ribaltata. La digitalizzazione rende l'interazione un momento centrale nella costruzione della valutazione, anticipando e accompagnando il processo di adozione. Agarwal e Karahanna (2000) evidenziano come, nei sistemi digitali, molte delle valutazioni rilevanti per l'adozione si formino durante l'interazione iniziale con la tecnologia, piuttosto che prima del suo utilizzo. L'adozione non può quindi essere interpretata come un singolo atto decisionale, ma come un processo distribuito nel tempo, che si sviluppa attraverso fasi successive di esplorazione, apprendimento e appropriazione.

Questa trasformazione è strettamente legata alla natura riconfigurabile delle tecnologie digitali. Poiché le funzionalità di un prodotto digitale non sono completamente definite

al momento dell'acquisto, ma possono evolvere nel tempo attraverso aggiornamenti e integrazioni, l'utente è chiamato a valutare non solo ciò che la tecnologia offre nel presente, ma anche il suo potenziale futuro. Di conseguenza, l'adozione diventa una decisione intrinsecamente incerta, basata su aspettative che si costruiscono e si modificano durante l'uso.

Come già evidenziato nella discussione dei modelli di adozione tecnologica, nei contesti digitali assumono particolare rilevanza i fattori che emergono dall'esperienza di interazione, in particolare le dimensioni legate al coinvolgimento e al piacere d'uso. In questa direzione, Van der Heijden (2004) mostra come, nei sistemi orientati all'esperienza, le motivazioni edoniche possano incidere sull'adozione in misura superiore rispetto all'utilità percepita, segnalando il ruolo delle componenti emotive accanto a quelle strumentali.

Allo stesso modo, la letteratura ha messo in luce come, in condizioni di uso ripetuto e routinario, il legame tra intenzione e comportamento tenda ad attenuarsi. Limayem, Hirt e Cheung (2007) evidenziano come l'abitudine possa diventare un determinante diretto dell'uso, riducendo il peso delle valutazioni cognitive iniziali.

Infine, nei contesti digitali, i processi di adozione includono anche una dimensione economica dinamica, legata alla valutazione continua del rapporto tra benefici e costi durante l'uso. Come mostrato da Shapiro e Varian (1999), elementi quali costi marginali nulli e dinamiche di lock-in influenzano in modo significativo le decisioni di utilizzo e di permanenza sulla tecnologia.

Questi elementi contribuiscono a ridefinire il significato stesso di adozione tecnologica. L'adozione non coincide più esclusivamente con l'atto di acquisto o con la decisione iniziale di utilizzo, ma si estende lungo l'intero ciclo di vita della tecnologia, includendo fasi di esplorazione, appropriazione, uso continuativo e, potenzialmente, disadattamento o abbandono. In questo senso, l'adozione può essere interpretata come un processo di appropriazione, in cui l'utente integra la tecnologia nelle proprie pratiche personali, adattandola anche a usi non previsti o creativi.

In sintesi, la digitalizzazione trasforma i processi di adozione rendendoli più dinamici, distribuiti nel tempo e strettamente intrecciati con l'esperienza di interazione. La valutazione dell'utente non si basa più esclusivamente su caratteristiche tecniche o prestazioni attese, ma si costruisce progressivamente attraverso l'uso, influenzata dalle affordance del sistema, dall'esperienza d'uso e dal contesto in cui la tecnologia è inserita.

2.4 Scopo del lavoro

Alla luce del quadro teorico delineato, il presente studio si pone l'obiettivo di analizzare se e in che modo la digitalizzazione introduca differenze nei processi di adozione tecnologica, adottando il concetto di affordance come chiave interpretativa. L'attenzione non è rivolta unicamente all'introduzione di nuove funzionalità o prestazioni, ma al modo in cui la digitalizzazione riconfigura le possibilità d'azione percepite dagli utenti nel corso dell'interazione

In questa prospettiva, l'adozione tecnologica viene interpretata non come una decisione isolata e valutativa, ma come un processo che si costruisce nel tempo attraverso l'esperienza d'uso. La digitalizzazione non modifica soltanto le caratteristiche tecniche delle tecnologie, ma ristruttura i processi attraverso cui gli utenti costruiscono le proprie valutazioni, formano le interazioni e adottano una tecnologia. Ne consegue che i fattori che orientano l'adozione possono assumere un peso diverso a seconda del contesto tecnologico, in particolare nel passaggio da artefatti analogici, caratterizzati da affordance fisiche e percepibili, a sistemi digitali, in cui le affordance emergono dall'interazione.

Il lavoro si propone quindi di indagare se la trasformazione delle affordance si rifletta in una variazione dei meccanismi attraverso cui gli utenti costruiscono le proprie valutazioni e adottino una tecnologia. L'ipotesi di fondo è che, nei contesti digitali, l'interazione assuma un ruolo più centrale rispetto ai contesti analogici, incidendo non solo sull'esperienza d'uso, ma anche sul modo in cui l'adozione prende forma e si consolida nel tempo.

Per rispondere a questo interrogativo, lo studio propone un'analisi comparativa tra contesti tecnologici analogici e digitali, utilizzando come caso di studio la fotocamera nelle sue due declinazioni: analogica e digitale. Il confronto tra questi due paradigmi consente di analizzare come differenze architettoniche e di interazione si associno a configurazioni diverse delle affordance e, di conseguenza, a modalità differenti con cui gli utenti costruiscono le proprie valutazioni della tecnologia.

3. Metodo di analisi

Il presente capitolo descrive il disegno metodologico adottato per analizzare in che modo la digitalizzazione introduca differenze nei processi di adozione tecnologica. In coerenza con il quadro teorico delineato nei capitoli precedenti, l'analisi è strutturata come uno studio comparativo tra due contesti tecnologici caratterizzati da differenti architetture e modalità di interazione: la fotocamera analogica e la fotocamera digitale.

L'impostazione metodologica adottata riflette l'obiettivo teorico dello studio, che non consiste nel misurare semplicemente i livelli di adozione, ma nel comprendere come la diversa natura dell'artefatto influenzi i meccanismi cognitivi e valutativi che precedono l'adozione.

L'obiettivo non è quello di misurare l'adozione in termini assoluti, ma di osservare come cambino i meccanismi attraverso cui l'adozione si costruisce, mettendo in relazione affordance, percezione dello sforzo d'uso e determinanti comportamentali. A tal fine, il capitolo illustra il caso di studio selezionato, la costruzione del modello teorico di riferimento e lo strumento di raccolta dati utilizzato.

3.1 Caso studio

Per analizzare empiricamente le differenze nei processi di adozione tra tecnologie analogiche e digitali, è stato selezionato come caso di studio la fotocamera, considerata nelle sue due principali declinazioni: analogica a pellicola e digitale.

La scelta di concentrarsi su un unico dominio applicativo permette di mantenere costante la funzione principale dell'artefatto, ovvero la produzione di immagini, e di isolare l'effetto della diversa configurazione tecnologica. In questo modo, le possibili differenze riscontrate nei processi di valutazione e adozione possono essere attribuite con maggiore coerenza alla struttura dell'architettura di prodotto e quindi ai diversi criteri di costruzione del valore e dell'adozione.

La scelta della fotocamera risulta particolarmente appropriata per diversi motivi. In primo luogo, si tratta di una tecnologia che ha attraversato una transizione da un paradigma analogico a uno digitale, rendendo possibile un confronto diretto tra due configurazioni tecnologiche chiaramente distinguibili.

Questa transizione non si è limitata ad un miglioramento incrementale delle prestazioni, ma ha comportato una trasformazione strutturale dell'architettura del prodotto, delle logiche di funzionamento e delle modalità di interazione con l'utente. Questo rende il caso particolarmente adatto ad osservare come il cambiamento di paradigma tecnologico si rifletta nei processi di costruzione delle valutazioni.

In secondo luogo, entrambe le versioni della tecnologia continuano a essere utilizzate, anche se con finalità e significati differenti, consentendo di raccogliere dati su utenti con esperienze reali in entrambi i contesti. La coesistenza delle due configurazioni tecnologiche riduce il rischio di confrontare una tecnologia obsoleta con una completamente dominante, permettendo di analizzare pratiche d'uso effettive e non esclusivamente ricostruite a posteriori.

Infine, la fotocamera rappresenta un artefatto in cui l'interazione tra utente e tecnologia è centrale, rendendo particolarmente rilevante l'analisi delle affordance e della percezione dello sforzo d'uso. La sua natura interattiva, che richiede decisioni, regolazioni e azioni da parte dell'utente per ottenere il risultato desiderato, rende il caso particolarmente coerente con l'impianto teorico fondato sulle affordance e sui modelli di adozione.

Nel presente studio, per fotocamera digitale si intende un dispositivo in grado di acquisire immagini in formato digitale e di memorizzarle su supporti elettronici. Questa categoria include fotocamere compatte, reflex digitali e dispositivi simili, accomunati dalla presenza di componenti elettroniche e software che mediano l'interazione e l'elaborazione dell'immagine.



Figura 14. Fotocamera digitale

Per fotocamera analogica si intende invece un dispositivo che utilizza pellicola fotografica per la cattura delle immagini. In questa categoria rientrano sia le fotocamere

tradizionali a rullino sia le fotocamere a sviluppo istantaneo. In questi dispositivi, il processo di acquisizione dell'immagine è fortemente legato alla materialità dell'artefatto e alle sue componenti meccaniche e ottiche.



Figura 15. Fotocamera analogica

Il confronto tra queste due versioni della tecnologia consente di osservare come differenti architetture di prodotto e modalità di interazione si riflettano in differenti configurazioni delle affordance e, di conseguenza, in differenti processi di valutazione e adozione da parte degli utenti.

3.2 Costruzione del modello di analisi

Per rispondere agli obiettivi di ricerca, è stato costruito un modello di analisi che integra tre filoni teorici principali: la teoria delle affordance, i modelli di adozione tecnologica e la letteratura sull'uso avanzato e sull'appropriazione delle tecnologie.

L'integrazione di questi filoni consente di evitare una visione ridotta dell'adozione, che la considera esclusivamente come esito di valutazioni ex ante basate su utilità e facilità d'uso percepite, e di includere nel modello anche i processi dinamici che si sviluppano durante l'interazione e l'uso continuativo della tecnologia. In questa prospettiva, l'adozione non è interpretata come una decisione puntuale e definitiva, ma come un processo progressivo di costruzione del valore, che prende forma attraverso l'esperienza d'uso.

In particolare, tale costruzione del valore non è intesa come una valutazione statica delle caratteristiche tecniche dell'artefatto, ma come risultato dell'interazione tra architettura del prodotto, affordance percepite e competenza dell'utente. Questo passaggio consente di collegare in modo coerente la dimensione tecnologica a quella valutativa e comportamentale.

La teoria delle affordance viene utilizzata come chiave interpretativa per analizzare il modo in cui le caratteristiche dell'artefatto, così come percepite dall'utente, influenzano l'interazione e la valutazione dell'esperienza d'uso. Come discusso nel capitolo precedente, le affordance non rappresentano semplicemente proprietà intrinseche dell'oggetto, ma emergono dalla relazione tra le caratteristiche dell'artefatto, le capacità dell'utente e il contesto di utilizzo (Gibson, 1979; Norman, 1988). In questo senso, le affordance costituiscono il meccanismo attraverso cui le potenzialità tecniche della tecnologia vengono tradotte in possibilità d'azione effettivamente percepite e sperimentate.

Il presente studio adotta la classificazione proposta da Hartson (2003), che distingue quattro tipologie di affordance, consentendo di analizzare in modo articolato le diverse dimensioni che contribuiscono all'esperienza d'uso. Ciò permette di scomporre l'interazione in componenti analitiche distinte, rendendo possibile indagare quali dimensioni risultino maggiormente rilevanti nella costruzione della facilità d'uso percepita nei diversi contesti tecnologici.

In particolare, la scomposizione delle affordance nelle quattro dimensioni proposte da Hartson consente di analizzare separatamente il contributo di ciascun aspetto dell'interazione alla formazione dell'Effort Expectancy, evitando di trattare la facilità d'uso come una valutazione non scindibile. Questa impostazione permette di verificare se la rilevanza relativa delle diverse dimensioni di affordance vari al mutare della configurazione tecnologica, fornendo una chiave di lettura comparativa tra contesto analogico e digitale.

In quest'ottica si colloca il collegamento tra la teoria delle affordance e i modelli di adozione tecnologica. Il modello UTAUT2 viene adottato come framework di riferimento per analizzare fattori che influenzano la formazione dell'intenzione di utilizzo (Behavioral Intention) e il comportamento d'uso (Use Behavior) in contesti caratterizzati da utilizzo volontario della tecnologia. In particolare, il costrutto di Effort Expectancy rappresenta il punto di connessione concettuale tra affordance e adozione.

Il modello che indaga i fattori che influenzano la decisione di adozione include tre variabili moderatrici, ovvero età, genere ed esperienza, che permettono di analizzare

come l'impatto delle affordance e della Effort Expectancy sull'intenzione di utilizzo vari in funzione delle caratteristiche individuali degli utenti. L'inclusione di queste variabili consente di evitare un'interpretazione uniforme dei processi d'adozione, riconoscendo che l'interazione con la tecnologia può assumere significati differenti in base al profilo dell'utente e al suo livello di familiarità con l'artefatto.

I modelli di adozione tradizionali risultano però poco efficaci nel cogliere le differenze nella profondità e nelle modalità di utilizzo tra utenti che hanno già adottato una tecnologia. Per questo motivo, il modello di analisi integra anche elementi derivanti dalla letteratura sull'uso avanzato e sull'appropriazione degli artefatti tecnologici.

In particolare, sono state riprese le categorie concettuali introdotte da Salovaara et al. (2011) nello studio sull'uso avanzato delle tecnologie digitali. Gli autori mostrano come, oltre alla decisione di adozione iniziale, sia rilevante analizzare il modo in cui gli utenti sviluppano nel tempo pratiche d'uso più o meno sofisticate, attraverso processi di esplorazione, apprendimento e riadattamento della tecnologia ai propri obiettivi. Questo quadro consente di superare una visione dell'adozione come evento puntuale, interpretandola invece come un processo dinamico di appropriazione dell'artefatto all'interno delle pratiche individuali.

L'approccio proposto dagli autori consente di distinguere tra semplice utilizzo operativo e appropriazione consapevole dell'artefatto, enfatizzando il ruolo dell'apprendimento e dell'esplorazione nella costruzione di pratiche d'uso.

In tale quadro, assumono rilievo anche alcune caratteristiche socio-demografiche dell'utente, che contribuiscono a contestualizzare i processi di interazione e uso della tecnologia. In particolare, il livello di *Education* viene incluso come variabile in grado di influenzare la capacità dell'utente di comprendere il funzionamento dell'artefatto, interpretarne le funzionalità e costruire modelli mentali coerenti del sistema. Un più elevato livello di istruzione è infatti associato, nella letteratura, a una maggiore familiarità con strumenti tecnologici complessi e a una più elevata capacità di apprendimento e problem solving, elementi che possono incidere sulla qualità dell'interazione e sulla profondità dell'uso.

Accanto all'educazione, anche *l'Income* viene incluso come variabile di controllo rilevante, in quanto rappresentazione delle risorse economiche a disposizione dell'utente e, indirettamente, delle opportunità di accesso alla tecnologia e ai suoi complementi. Il livello di reddito può infatti incidere sia sulla possibilità di sostenere i costi di acquisto e mantenimento dell'artefatto, sia sulla propensione a sperimentare versioni più avanzate o soluzioni tecnologicamente più complesse. In questo senso, il reddito contribuisce a contestualizzare le scelte di adozione e uso all'interno di vincoli economici che possono influenzare il comportamento osservato, pur non essendo direttamente legati alle caratteristiche intrinseche della tecnologia.

All'interno di questa cornice teorica, vengono anche introdotti due orientamenti individuali che consentono di cogliere differenze qualitative nei modi di utilizzo della tecnologia, in linea con l'approccio di Salovaara et al. (2011).

Il primo è la *Technology Cognizance*, intesa come il grado in cui l'utente possiede una comprensione articolata del funzionamento della tecnologia, delle sue funzionalità e delle relazioni tra i diversi componenti del sistema. Una maggiore conoscenza tecnologica consente agli utenti di costruire modelli mentali più accurati dell'artefatto, anticiparne il comportamento, interpretarne correttamente i feedback e sfruttarne le potenzialità in modo più consapevole. Questo orientamento risulta strettamente connesso all'esperienza d'uso, riflettendosi in una comprensione qualitativa del sistema piuttosto che una semplice familiarità operativa. Tale costrutto consente di distinguere tra utenti che utilizzano la tecnologia in modo prevalentemente procedurale e utenti che invece ne comprendono la logica di funzionamento, con potenziali effetti differenziati sulla capacità di sfruttarne le affordance.

Il secondo orientamento è la *Exploration Orientation*, che rappresenta la propensione dell'utente a esplorare attivamente la tecnologia, sperimentare nuove configurazioni e sviluppare usi non necessariamente previsti dal design originario dell'artefatto. Questo orientamento riflette un atteggiamento proattivo verso la tecnologia e costituisce una componente centrale dei processi di appropriazione descritti dagli autori. L'esplorazione risulta facilitata dalla disponibilità di risorse cognitive ed economiche, ed è quindi plausibilmente influenzata sia dal livello di esperienza sia dal contesto socio-

economico dell'utente. L'orientamento esplorativo risulta particolarmente rilevante nei contesti digitali, in cui la disponibilità di funzionalità riconfigurabili amplia lo spazio e delle possibilità d'azione e rende l'uso potenzialmente evolutivo nel tempo.

Considerate congiuntamente, queste quattro variabili consentono di arricchire l'analisi dei processi di adozione e uso, permettendo di distinguere non solo tra adottanti e non adottanti, ma anche tra diversi profili di utenti adottanti. Questo approccio risulta particolarmente coerente con l'obiettivo dello studio, che non si limita a osservare se una tecnologia venga adottata, ma mira a comprendere come la digitalizzazione influenzi le modalità attraverso cui l'interazione tra utente e artefatto si sviluppa nel tempo.

L'inclusione di questi costrutti consente di analizzare l'adozione non solo in termini di intenzione o frequenza d'uso, ma come processo di appropriazione, in cui la tecnologia viene progressivamente integrata nelle pratiche personali dell'utente (Salovaara et al., 2011). In questo senso, il comportamento di utilizzo non è considerato come semplice esecuzione di funzioni predefinite, ma come risultato dell'interazione tra affordance percepite, competenze dell'utente e orientamenti esplorativi. Esse permettono di passare da una logica binaria adottante/non adottante ad una logica graduata, capace di cogliere differenti modalità di costruzione del valore e di integrazione dell'artefatto nelle pratiche individuali.

Nel complesso, il modello di analisi consente di osservare:

- come le affordance contribuiscano alla costruzione della percezione dello sforzo d'uso;
- come i determinanti dell'intenzione di utilizzo operino nei due contesti tecnologici analizzati;
- come l'uso effettivo si configuri come processo di appropriazione, influenzato da orientamenti cognitivi ed esplorativi.

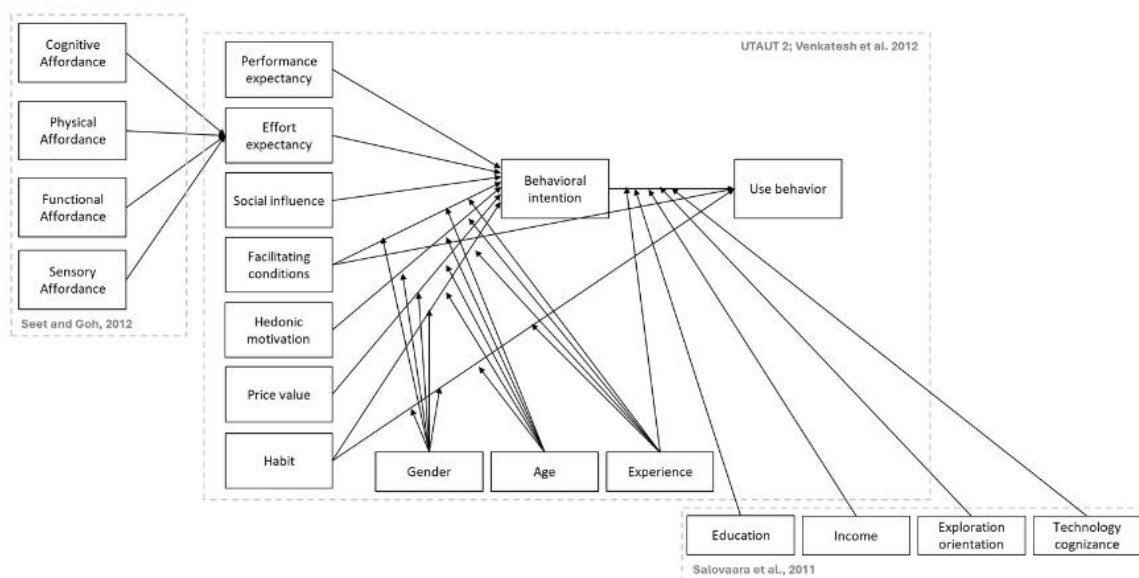


Figura 16. Modello di riferimento

Questa integrazione teorica permette di confrontare in modo sistematico i processi di adozione associati a tecnologie analogiche e digitali, mantenendo un legame coerente tra architettura dell'artefatto, interazione utente-prodotto e comportamento di utilizzo.

3.3 Impostazione sperimentale

Coerentemente con il quadro teorico delineato nel paragrafo precedente, il presente studio adotta un disegno di ricerca quantitativo di tipo comparativo, finalizzato ad analizzare come differenti contesti tecnologici si riflettano nei processi di interazione, valutazione e adozione da parte degli utenti.

L'approccio quantitativo consente di stimare in modo sistematico le relazioni tra i costrutti teorici individuati nel modello di analisi, garantendo coerenza tra struttura teorica e verifica empirica. La scelta di un disegno comparativo risponde invece all'esigenza di isolare l'effetto della configurazione tecnologica sui meccanismi di costruzione della valutazione e dell'intenzione di utilizzo.

In particolare, la ricerca è costruita attorno al confronto tra due paradigmi tecnologici distinti, cioè fotocamera analogica e fotocamera digitale, utilizzati come contesti empirici attraverso cui osservare variazioni nelle affordance percepite e nelle modalità di costruzione delle valutazioni.

Dal punto di vista metodologico, il confronto tra i due paradigmi è strutturato a partire dal tipologia di tecnologia. Questa variabile assume due livelli (analogico e digitale) e costituisce l'elemento attorno a cui è organizzato l'intero studio.

In fase di progettazione, il Design of Experiment (DOE) prevedeva la raccolta di un numero di interviste pari ad almeno 210 osservazioni, in linea con la regola empirica che suggerisce un minimo di 10 osservazioni per ciascuna domanda del questionario. Questo criterio è stato adottato al fine di garantire un livello adeguato di potenza statistica e ridurre il rischio di stime instabili dei coefficienti.

I criteri di inclusione prevedevano la partecipazione di soggetti di età superiore ai 18 anni e con esperienza diretta con almeno uno degli artefatti tecnologici oggetti di studio. La richiesta di esperienza diretta è stata introdotta per assicurare che le valutazioni espresse dai rispondenti fossero fondate su un'interazione effettiva con l'artefatto e non su percezioni ipotetiche o indirette.

La distribuzione attesa del campione è stata definita in modo da rappresentare la struttura della popolazione italiana, sia in termini di genere che di età. In particolare, il DOE prevedeva una composizione del campione pari a circa 49% uomini e 51% donne e una distribuzione per classi di età così articolata: 27% sotto i 30 anni, 12% tra i 31 e 40 anni, 14% tra i 41 e 50 anni e 46% sopra i 50 anni. Tale scelta risponde all'obiettivo di evitare una concentrazione eccessiva del campione in specifiche fasce demografiche che avrebbero potuto influenzare in modo sistematico i risultati, in particolare rispetto alle variabili moderatrici previste dal modello teorico.

Il questionario è stato costruito seguendo una struttura che permettesse di rilevare, da un lato, le caratteristiche individuali dei rispondenti e, dall'altro, le valutazioni costruite con l'artefatto.

Lo strumento si articola in tre sezioni principali (si veda appendice A).

La prima sezione raccoglie informazioni socio-demografiche, tra cui età, genere, livello di istruzione, reddito ed esperienza con la tecnologia. Oltre a consentire una descrizione del campione, queste variabili sono funzionali all'analisi delle possibili differenze nei meccanismi di adozione legate al profilo dell'utente.

La seconda sezione è dedicata alla misurazione dei costrutti riconducibili al modello UTAUT2. I rispondenti sono stati chiamati ad esprimere il proprio grado di accordo rispetto ad una serie di affermazioni mediante una scala Likert a 7 punti. Gli item coprono le principali dimensioni considerate rilevanti nella formazione dell'intenzione di utilizzo e del comportamento effettivo, permettendo di analizzare in che modo le valutazioni soggettive si strutturino nei due contesti tecnologici.

La terza sezione riguarda invece la valutazione delle affordance. In questo caso, gli item, valutati tramite scala Likert a 5 punti, sono stati formulati in modo da cogliere le diverse componenti dell'interazione, distinguendo tra dimensione cognitiva, fisica, sensoriale e funzionale. Questa articolazione consente di osservare come le possibilità d'azione percepite contribuiscano alla costruzione della percezione dello sforzo d'uso, evitando di trattare la facilità d'uso come un giudizio unitario e non scomponibile.

Il disegno empirico adottato non corrisponde a un disegno puramente *between-subjects*¹⁰, ma presenta una struttura mista. In particolare, ai rispondenti è stato inizialmente chiesto di indicare la propria esperienza con le fotocamere analogiche e digitali. Sulla base della risposta, essi venivano indirizzati verso una delle tre versioni del questionario: una riferita esclusivamente alla fotocamera analogica, una alla fotocamera digitale e una versione mista per coloro che avevano esperienza con entrambe le configurazioni tecnologiche.

Nel caso dei partecipanti con esperienza mista, le stesse batterie di domande sono state somministrate due volte, una per ciascuna tecnologia. Questo consente di effettuare confronti *within-subjects*¹¹, mantenendo costanti le caratteristiche individuali dell'utente e isolando l'effetto della diversa configurazione tecnologica. Per i rispondenti con esperienza limitata a una sola tecnologia, il disegno assume invece una struttura *between-subjects*, in cui le valutazioni sono riferite a un unico contesto tecnologico.

¹⁰ Between-subjects design: disegno sperimentale in cui gruppi diversi di partecipanti sono esposti a condizioni sperimentali differenti e ciascun soggetto contribuisce con osservazioni relative a una sola condizione. Le differenze osservate tra le condizioni riflettono quindi variazioni tra gruppi distinti di individui.

¹¹ Within-subjects design: disegno sperimentale in cui gli stessi partecipanti sono esposti a più condizioni sperimentali e forniscono osservazioni per ciascuna di esse. In questo caso, il confronto tra le condizioni avviene all'interno dello stesso soggetto, riducendo l'influenza delle differenze individuali non osservate.

Questa impostazione consente di combinare i vantaggi dei due approcci. Da un lato, i confronti intra-soggetto permettono di ridurre l'effetto di variabili individuali non osservabili e di analizzare in modo più robusto le differenze nella valutazione delle due tecnologie. Dall'altro, l'inclusione di rispondenti con esperienza esclusiva consente di ampliare il campione disponibile e di osservare come ciascun paradigma tecnologico venga valutato anche in assenza di un confronto diretto esplicito.

Nel complesso, l'impostazione del disegno sperimentale consente di interpretare le differenze osservate tra i due gruppi come riconducibili alla diversa configurazione tecnologica, in termini di architettura, modalità di interazione e possibilità d'azione offerte all'utente.

Il confronto tra fotocamera analogica e digitale non è quindi inteso come una valutazione comparativa diretta delle tecnologie, ma come uno strumento analitico per comprendere come differenti contesti tecnologici orientino in modo diverso i processi di interazione e di costruzione delle valutazioni che precedono e accompagnano l'adozione. In questo senso, la variabile tecnologica non viene interpretata in termini di superiorità o inferiorità, ma come configurazione strutturale differente, capace di attivare meccanismi distinti nella formazione della percezione dello sforzo, dell'intenzione e dell'uso effettivo.

3.4 Raccolta dati e pulizia del database

La raccolta dei dati è stata effettuata mediante la somministrazione online del questionario, utilizzando la piattaforma Google Forms. Questa modalità è stata scelta per garantire un'ampia diffusione dello strumento, facilitare la partecipazione dei rispondenti e consentire una gestione efficiente e standardizzata delle risposte. Il questionario è stato diffuso attraverso canali informali, quali social network e contatti personali, con l'obiettivo di intercettare individui con livelli eterogenei di esperienza e familiarità con le tecnologie fotografiche oggetto di studio.

Complessivamente, la fase di raccolta ha consentito di ottenere un totale di 148 risposte.

Tale numero risulta inferiore alla numerosità prevista in fase di progettazione del DOE, rendendo necessario un successivo adattamento dell'impostazione analitica alle effettive dimensioni del campione.

La struttura del questionario, che prevedeva percorsi differenziati in funzione dell'esperienza dichiarata con le fotocamere analogiche e digitali, ha comportato la necessità di un articolato lavoro di riorganizzazione e pulizia del database, sulla base della risposta alla domanda filtro iniziale relativa all'aver acquistato o utilizzato una fotocamera.

Una volta conclusa la fase di raccolta, il dataset è stato esportato in formato Excel per consentire un'analisi preliminare delle risposte e una ristrutturazione dei dati coerente con gli obiettivi dello studio. L'esportazione in formato tabellare ha reso possibile una verifica sistematica della completezza delle risposte, l'identificazione di eventuali anomalie e la preparazione del file per le successive analisi statistiche.

A causa dei percorsi differenziati, il file grezzo presentava una struttura eterogenea, con celle mancanti e sezioni compilate solo da specifici sottoinsiemi di rispondenti. I valori mancanti non rappresentavano dati persi, ma erano il risultato della logica di instradamento del questionario, che prevedeva la compilazione selettiva di alcune sezioni.

È stato quindi necessario procedere ad una riorganizzazione del database, separando le osservazioni relative alla fotocamera analogica da quelle relative alla fotocamera digitale e trattando le risposte dei soggetti con esperienza mista come osservazioni distinte per ciascun artefatto. Questa operazione ha consentito di costruire due sotto-dataset coerenti con il disegno comparativo dello studio, ovvero uno per la fotocamera analogica e uno per la digitale, garantendo omogeneità interna delle osservazioni per ciascun contesto analogico.

Successivamente, è stata effettuata una prima fase di pulizia dei dati, finalizzata all'eliminazione delle risposte non utilizzabili ai fini dell'analisi. In particolare, sono state escluse tutte le risposte incomplete, ovvero quelle in cui il questionario non risultava compilato in modo sufficientemente integrale da consentire la costruzione dei

costrutti teorici. Sono state inoltre eliminate le risposte fornite da soggetti che avevano dichiarato di non aver mai acquistato o utilizzato una fotocamera, in quanto non pertinenti rispetto all'obiettivo dello studio, che richiede un'esperienza diretta con l'artefatto tecnologico analizzato.

Un ulteriore criterio di pulizia ha riguardato l'individuazione e l'esclusione delle risposte caratterizzate da una bassa variabilità interna. In particolare, per ciascun rispondente è stata calcolata la deviazione standard delle risposte fornite alle scale Likert utilizzate nel questionario.

Le osservazioni con una deviazione standard inferiore a 0,3 sono state escluse dal campione, in quanto indicative di una compilazione potenzialmente casuale o non sufficientemente riflessiva, come nel caso di risposte identiche fornite a tutti gli item. Questo criterio è stato adottato con l'obiettivo di aumentare la qualità complessiva del dataset e ridurre il rumore statistico nelle analisi successive.

Al termine del processo di pulizia, il campione effettivamente utilizzabile risulta composto da 66 osservazioni relative alla fotocamera analogica e 97 osservazioni relative alla fotocamera digitale. La numerosità complessiva delle informazioni supera il numero di risposte iniziali in quanto soggetti con esperienza mista hanno contribuito con due osservazioni distinte, una per ciascuna tecnologia. La differenza nella numerosità dei due sotto-campioni è riconducibile alla maggiore diffusione delle tecnologie digitali rispetto a quelle analogiche, nonché alla presenza di rispondenti con esperienza mista che hanno contribuito con due osservazioni distinte.

Dal punto di vista demografico, il campione presenta una composizione equilibrata in termini di genere, con il 44,8% di donne, il 52,8% di uomini e il 2,5% di rispondenti che hanno preferito non specificare. Per quanto riguarda l'età, il 41,1% dei rispondenti ha meno di 30 anni, il 7,4% rientra nella fascia 31–40 anni, il 20,9% nella fascia 41–50 anni e il 30,7% ha più di 50 anni.

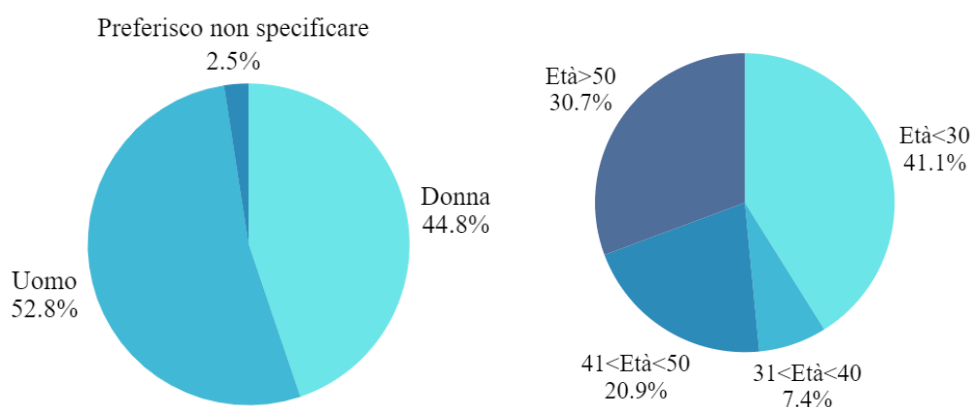


Figura 17. Distribuzione del campione per genere (sinistra) ed età (destra)

Rispetto alla distribuzione attesa in fase di progettazione del DOE, si rileva un'inversione rispetto alle percentuali previste per le due classi esterne di età, con una maggiore incidenza della fascia under 30 rispetto a quella over 50. Tuttavia, considerata la natura comparativa dello studio e l'obiettivo di analizzare differenze nei processi di adozione tra contesti tecnologici, il campione può essere ritenuto adeguato allo scopo dell'analisi.

È importante sottolineare che, a causa della limitata numerosità campionaria, i risultati ottenuti non possono essere considerati statisticamente rappresentativi della popolazione generale. Le analisi condotte devono essere interpretate come valide unicamente per il campione osservato e come evidenze esplorative utili a comprendere le dinamiche in gioco, piuttosto che come risultati generalizzabili in senso stretto.

3.5 Analisi effettuate

Al fine di analizzare le relazioni tra i costrutti teorici considerati nello studio, è stato adottato un approccio basato su tecniche di regressione lineare, in linea con la letteratura di riferimento sui modelli di adozione tecnologica. L'obiettivo dell'analisi è la verifica empirica delle relazioni ipotizzate all'interno del framework concettuale definito.

In particolare, l'analisi si ispira al framework della Structural Equation Modeling (SEM), definita da Hair et al. (2019) come una tecnica statistica multivariata che

consente di esaminare simultaneamente una serie di relazioni di dipendenza tra variabili osservate e costrutti latenti¹².

Nonostante la SEM rappresenti lo strumento metodologicamente più completo per l'analisi di modelli complessi come l'UTAUT2, in questo studio si è deciso di non utilizzare software dedicati alla stima completa del modello strutturale come AMOS, ma di adottare un approccio basato su regressioni lineari separate. Ciò comporta una scomposizione del modello strutturale in relazioni parziali stimate separatamente, mantenendo coerenza con la struttura teorica complessiva.

Questa scelta è motivata da due ragioni principali:

- In primo luogo, la complessità del modello teorico, unita alla numerosità limitata del campione, avrebbe reso problematica una stima affidabile dell'intero modello strutturale.
- In secondo luogo, studi precedenti sul modello UTAUT2 adottano frequentemente regressioni lineari per l'analisi delle relazioni tra i costrutti, rendendo questa scelta coerente con la letteratura esistente.

Le analisi sono state condotte separatamente per il contesto analogico e per quello digitale, mantenendo costante la struttura teorica del modello. Questo disegno consente di osservare come le relazioni tra le variabili cambino al variare della natura tecnologica dell'artefatto, isolando l'effetto della digitalizzazione sui processi di adozione. La tipologia di tecnologia opera quindi come una variabile di contesto, permettendo un confronto strutturato tra i due paradigmi senza alterare la struttura del modello teorico.

In particolare, le regressioni lineari sono state utilizzate per analizzare tre tipologie distinte di relazioni strutturali:

- La prima riguarda l'analisi del ruolo delle affordance nella formazione della Effort Expectancy. In particolare, sono stati stimati modelli di regressione in cui le quattro dimensioni di affordance – cognitiva, fisica, sensoriale e funzionale – sono state

¹² Costrutto latente: variabile teorica non direttamente osservabile, che viene misurata indirettamente attraverso un insieme di indicatori osservabili progettati per rappresentarne il contenuto concettuale. I costrutti latenti consentono di modellare concetti astratti e complessi, stimandone il valore sulla base delle relazioni tra gli indicatori empirici (Hair et al., 2019).

considerate come variabili indipendenti, mentre la Effort Expectancy è stata assunta come variabile dipendente. Questa analisi consente di esplorare in che modo le proprietà percepite dell'artefatto contribuiscano alla costruzione della facilità d'uso percepita e se tale contributo differisca tra il contesto analogico e quello digitale.

- La seconda riguarda le relazioni tra i costrutti del modello UTAUT2 e la Behavioral Intention (BI), considerata come variabile dipendente principale. Questo passaggio consente di testare le relazioni strutturali centrali del modello di adozione, verificando la capacità predittiva dei determinanti teorici sull'intenzione di utilizzo. In questa fase, sono state incluse anche alcune variabili di moderazione previste dal modello teorico, quali età, genere ed esperienza, al fine di verificare se e in che misura tali caratteristiche individuali influenzino la forza e la direzione delle relazioni tra i costrutti. L'inclusione delle variabili moderatrici consente di valutare eventuali differenze nei processi di adozione riconducibili al profilo dell'utente, in linea con quanto previsto dal framework UTAUT2.
- La terza tipologia di analisi ha riguardato la relazione tra Behavioral Intention e Use Behavior (UB), con l'obiettivo di verificare in quale misura l'intenzione di utilizzo si traduca effettivamente in comportamento osservabile nei due contesti tecnologici.

A causa della limitata numerosità campionaria, che riduce la potenza statistica dei test, è stato deciso di adottare una soglia di significatività meno restrittiva rispetto allo standard convenzionale, pari a $\alpha = 0,05$, fissando il livello di significatività a $\alpha = 0,10$. Questa scelta consente di individuare relazioni potenzialmente rilevanti che potrebbero non emergere utilizzando una soglia più stringente.

Nel complesso, l'approccio adottato permette di analizzare in modo coerente e strutturato le relazioni tra interazione, affordance e adozione tecnologica, mantenendo un equilibrio tra rigore metodologico e adeguatezza rispetto ai vincoli imposti dal dataset disponibile. La scomposizione del modello in relazioni parziali consente di preservare la logica teorica sottostante, adattando l'impostazione analitica ai limiti dimensionali del campione.

4. Analisi dei risultati

L'analisi empirica condotta in questa ricerca si basa su un approccio quantitativo strutturato e articolato in due fasi distinte e logicamente sequenziali, entrambe applicate separatamente ai due contesti tecnologici considerati: la fotocamera analogica e la fotocamera digitale.

La scelta di stimare i modelli in modo separato risponde alla necessità di valutare i due contesti mantenendo costante la struttura teorica e, allo stesso tempo, osservare se l'intensità e la configurazione degli effetti cambino al variare della natura tecnologica dell'artefatto. In altri termini, la separazione delle stime non implica una differenza nella struttura concettuale del modello, ma consente un confronto più chiaro tra i due casi, evitando che la combinazione dei dataset produca effetti che renderebbero meno leggibili le differenze nelle relazioni. Questa impostazione riflette la volontà di ricercare modalità d'interazione e processi di adozione differenti, come spiegato in precedenza, risultando coerente con l'obiettivo comparativo dello studio.

In particolare, il percorso metodologico prevede:

1. La valutazione del modello di misura tramite Analisi Fattoriale Confermativa, o CFA.
2. La modellazione delle relazioni strutturali attraverso regressioni multiple, comprensive di effetti di moderazione.

La struttura metodologica segue le linee guida proposte nella letteratura di riferimento per gli studi sulle tecnologie dell'informazione e sull'adozione tecnologica. In particolare, si fa riferimento ai contributi di Hair et al. (2019) per quanto riguarda la modellazione multivariata e la valutazione dell'affidabilità dei costrutti e a Kline (2016) per la validazione dei modelli di misura dei Structural Equation Models¹³.

È importante distinguere chiaramente tra la fase di validazione del modello di misura e la fase di stima delle relazioni strutturali. La CFA viene, infatti, utilizzata

¹³ Structural Equation Model (SEM): tecnica statistica multivariata che consente di stimare simultaneamente relazioni di dipendenza tra variabili latenti e osservabili, combinando analisi fattoriale e modelli di regressione in un unico framework strutturale (Kline, 2016).

esclusivamente per verificare la qualità della misurazione dei costrutti teorici, mentre le relazioni tra variabili vengono successivamente analizzate tramite regressioni multiple. Questa scelta metodologica consente di separare i problemi legati alla coerenza degli item, analizzati tramite CFA, da quelli relativi alla verifica delle ipotesi teoriche, studiati tramite regressioni, riducendo il rischio che eventuali criticità nella misurazione compromettano le interpretazioni degli effetti strutturali.

4.1 Verifica del modello: Confirmatory Factor Analysis

La prima fase è dedicata alla CFA, con lo scopo di verificare l'adeguatezza delle misure utilizzate per rappresentare i costrutti teorici del modello, derivate dalla letteratura per il modello UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012), delle affordance (Seet e Goh, 2012) e della teoria sull'uso avanzato (Salovaara et al., 2011).

Come sottolineato da Hair et al. (2019), la CFA ci consente di verificare quanto efficacemente le variabili misurate rappresentano un insieme di costrutti teorici latenti. In particolare, l'analisi permette di valutare se gli item convergano in modo coerente sul costrutto previsto e se i diversi costrutti risultino sufficientemente distinti tra loro, evitando sovrapposizioni concettuali o problemi di multicollinearità¹⁴ a livello di misura.

La valutazione di un modello di misura non può essere dunque trattata come un passaggio preliminare di natura prettamente tecnica, ma rappresenta un momento centrale. In questa fase, il ricercatore deve dimostrare che gli item del questionario riflettono in maniera affidabile e valida i costrutti latenti di interesse, misurando il grado di adattamento tra il modello teorico di riferimento e la struttura dei dati empirici raccolti. Ciò risulta particolarmente rilevante in studi come il presente, che combinano costrutti provenienti da filoni teorici differenti e che, quindi, richiedono una verifica esplicita dell'integrazione empirica tra tali dimensioni. In altri termini, la CFA consente di valutare se la teoria di misurazione adottata sia compatibile con le relazioni osservate

¹⁴ Multicollinearità: fenomeno statistico che si verifica quando due o più variabili indipendenti sono altamente, ma non perfettamente, correlate (Tsagris and Pandis, 2021). Questo problema può rendere difficile determinare l'impatto individuale di ciascuna variabile sulle variabili dipendenti, compromettendo l'affidabilità e l'interpretazione dei risultati.

tra gli item nel campione analizzato (Kline, 2016) e se la struttura ipotizzata riproduca in modo ragionevole la covarianza osservata.

Dal punto di vista operativo, la CFA consiste nella stima di un modello a variabili latenti, in cui la struttura delle relazioni tra costrutti teorici e indicatori osservati viene definita a priori e successivamente sottoposta a verifica empirica. In altri termini, il ricercatore specifica una struttura che implica una determinata matrice di covarianza¹⁵ tra le variabili osservate, la quale verrà poi stimata su dati campionari al fine di verificare se la configurazione ipotizzata risulti coerente con le informazioni empiriche.

La specificazione di un modello di CFA richiede la definizione di cinque elementi fondamentali:

1. *I costrutti latenti*. Si tratta delle variabili teoriche che vogliamo studiare, ma che non possiamo osservare direttamente. Ad esempio, concetti come Effort Expectancy o Social Influence non sono grandezze misurabili in modo oggettivo, ma rappresentano percezioni o valutazioni dell'individuo. Nel presente studio, i costrutti latenti includono le variabili del modello UTAUT2 e le dimensioni dell'affordance. Essi costituiscono il livello teorico del modello, sono le "idee" che vogliamo misurare.
2. *Le variabili misurate*, rappresentate dagli item del questionario. Poiché i costrutti latenti non sono osservabili direttamente, li misuriamo attraverso una serie di domande nel questionario. Ogni domanda rappresenta un indicatore osservabile del costrutto. Ad esempio, più item possono essere utilizzati per misurare la facilità d'uso percepita. Questi item forniscono i dati empirici su cui si basa l'analisi.
3. *Il modello di caricamento* degli elementi su costrutti specifici. Questo elemento definisce quali domande misurano quale costrutto. In altre parole, stabilisce la struttura teorica del modello: ogni gruppo di item viene associato ad una

¹⁵ Matrice di covarianza: rappresentazione matematica che sintetizza, in un'unica struttura, quanto e in che modo un insieme di variabili varia congiuntamente. Permette di comprendere se le variabili tendono a muoversi nella stessa direzione, in direzioni opposte oppure in modo indipendente, fornendo una misura della loro relazione lineare complessiva.

specifica variabile latente. La CFA permette di verificare se i dati raccolti confermano questa struttura, stimando i caricamenti fattoriali.¹⁶

4. *Le relazioni tra i costrutti.* Nel modello di misura si stimano le associazioni tra le variabili latenti, generalmente espresse come covarianze o correlazioni. Questa fase non serve a verificare relazioni causali, ma a controllare che i costrutti siano distinti tra loro. Se due costrutti risultano troppo correlati, potrebbe significare che stanno misurando la stessa cosa e che la distinzione teorica non è sostenuta dai dati.
5. *I termini di errore.* Ogni item del questionario contiene una componente di errore: una parte della sua variabilità non è spiegata da costrutto teorico, ma dipende da fattori casuali, interpretazioni soggettive o imperfezioni dello strumento di misurazione. Nel modello fattoriale questa componente viene esplicitamente stimata e questo consente di separare la parte “reale” della misura legata al costrutto dalla parte dovuta all’errore.

La bontà complessiva del modello di misura viene valutata attraverso l’analisi di specifici *indici di adattamento* (o *indici di fit*), che forniscono una sintesi del grado di corrispondenza tra il modello teorico e i dati empirici. In linea con le raccomandazioni della letteratura, il giudizio sull’adeguatezza del modello non si basa su un singolo indice, ma su un insieme di indicatori complementari, ciascuno dei quali coglie un aspetto diverso dell’adattamento del modello (Hair et al., 2019; Kline, 2016).

Nel presente studio, la valutazione del modello su basa sui seguenti indici di fit, ampiamente utilizzati nella letteratura sui modelli di equazioni strutturali:

- Chi-quadrato (χ^2), che misura la discrepanza globale tra la matrice di covarianza osservata e quella implicata dal modello. Un valore non significativo implicherebbe un adattamento perfetto, ma si tratta di un indice molto sensibile alla numerosità campionaria e dunque deve essere considerato insieme agli altri indici di fit (Kline, 2016; Hair et al., 2019). In presenza di campioni più ampi

¹⁶ Caricamento fattoriale: rappresenta la forza della relazione tra un item e il costrutto latente che esso misura. Valori elevati indicano che l’item è una buona rappresentazione del costrutto (Hair et al., 2019).

tende a risultare significativo anche per discrepanze minime, mentre per campioni piccoli può non intercettare alcune criticità.

- Comparative Fit Index (CFI), che confronta il modello stimato con un modello di riferimento privo di relazioni tra variabili, detto “null model”. Questo indica quanto il modello teorico migliora la spiegazione dei dati rispetto ad un null model. Valori prossimi o superiori a 0.90 indicano un buon adattamento (Kline, 2016; Hair et al., 2019).
- Tucker-Lewis Index (TLI). Si tratta di un indice incrementale simile al CFI, ma che penalizza maggiormente la complessità del modello. Questo indice consente di valutare se l’aumento di complessità è giustificato da un miglioramento effettivo dell’adattamento. Anche in questo caso valori superiori a 0.90 indicano un adattamento soddisfacente (Kline, 2016; Hair et al., 2019).
- Normed Fit Index (NFI), che confronta il modello stimato con quello nullo, in cui si assume che tutte le variabili siano tra di loro indipendenti. Questo indice misura quanto il modello teorico migliora l’adattamento ai dati rispetto ad una situazione di totale assenza di relazioni (Byrne, 2010; Hair et al., 2019).
- Incremental Fit Index (IFI). Si tratta di un indice molto simile all’NFI, ma che introduce una correzione che lo rende meno sensibile alla dimensione del campione. L’IFI valuta il miglioramento del modello stimato rispetto a quello nullo, tenendo conto della complessità del modello stesso (Byrne, 2010; Hair et al., 2019).
- Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), che misura l’errore di approssimazione del modello per grado di libertà, ovvero quanto il modello si discosta dai dati per unità di complessità. Valori inferiori a 0.08 indicano un adattamento accettabile (Kline, 2016; Hair et al., 2019). L’RMSEA è particolarmente utile perché incorpora una logica di parsimonia: a parità di adattamento, modelli più semplici tendono ad essere preferibili.

In sintesi, la Confirmatory Factor Analysis consente di verificare la qualità del modello di misura adottato, assicurando che gli item del questionario rappresentino in maniera

affidabile e valida le variabili del modello teorico. La valutazione congiunta degli indici di fit permette di stabilire se la struttura teorica ipotizzata sia coerente con i dati empirici raccolti e se i costrutti considerati risultino adeguatamente distinti e misurati. In particolare, questa fase è essenziale per interpretare correttamente i risultati successivi: se un costrutto non è misurato in modo stabile, eventuali effetti regressivi che lo coinvolgono potrebbero riflettere instabilità di misura più che relazioni teoriche sostanziali.

Solo a seguito di una validazione soddisfacente del modello di misura è possibile procedere all'analisi delle relazioni tra le variabili del modello, evitando che eventuali problemi di misurazione compromettano l'interpretazione dei risultati successivi. La CFA rappresenta quindi un passaggio fondamentale per garantire la solidità metodologica dell'analisi empirica e costituisce la base su cui si innesta la successiva fase di modellazione delle relazioni strutturali.

L'Analisi Fattoriale Confermativa è stata applicata separatamente ai due contesti tecnologici considerati nello studio, al fine di valutare la qualità del modello di misura e verificarne la stabilità nei due casi. In entrambi i casi, l'analisi è stata inizialmente condotta specificando il modello teorico completo, comprensivo dei costrutti UTAUT2, delle dimensioni delle affordance e delle altre variabili considerate.

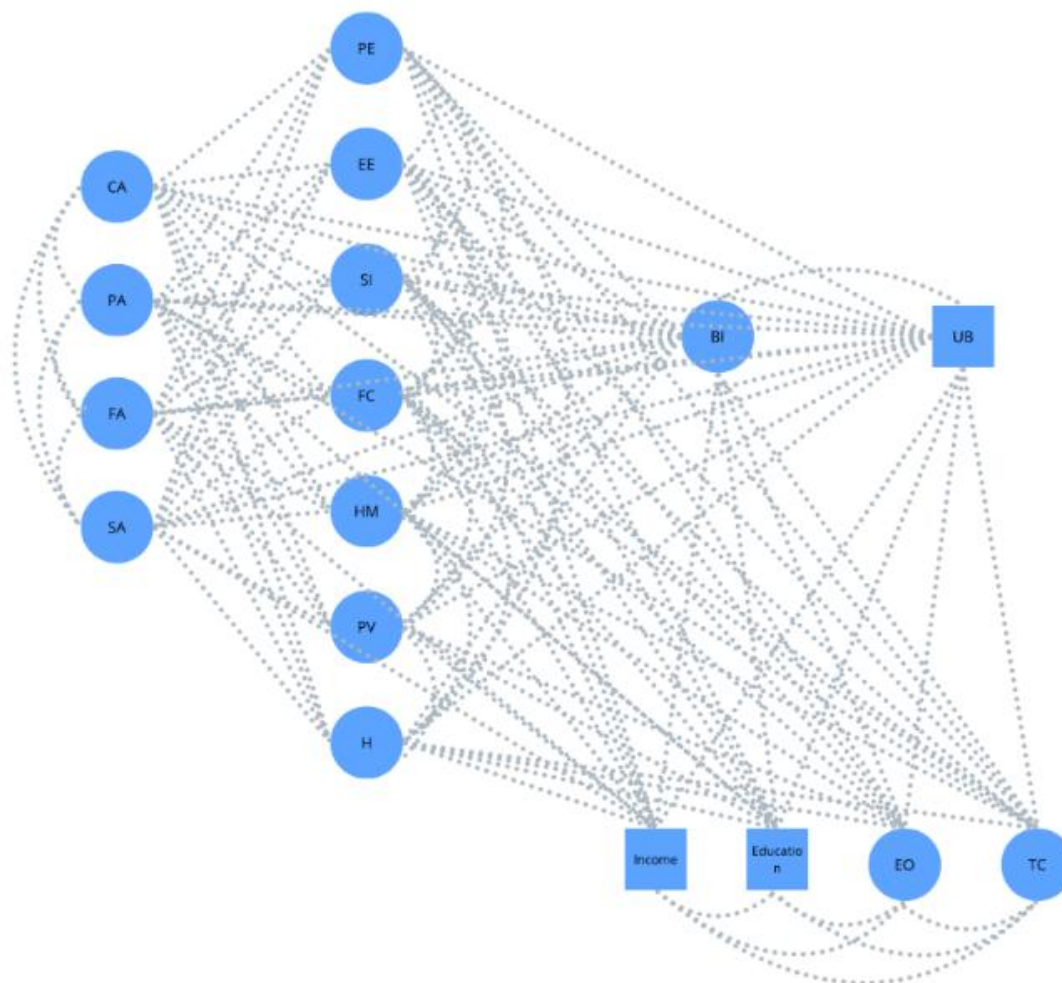


Figura 18. Modello di partenza per analisi fattoriale confermativa su AMOS

Nella rappresentazione grafica del modello, i cerchi identificano le variabili latenti, ossia i costrutti teorici non direttamente osservabili e misurati attraverso indicatori empirici. I rettangoli rappresentano invece variabili osservate, incluse nel modello come misure empiriche.

Fotocamera digitale

Nel caso della fotocamera digitale, il modello di misura iniziale presenta un livello di adattamento complessivamente insoddisfacente con indici di fit inferiori alle soglie comunemente accettate nella letteratura.

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,618	,536	,784	,721	,771
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 19. Indici di adattamento fotocamera digitale - Iterazione 0

L'analisi degli output della CFA evidenzia criticità associate al costrutto Exploration Orientation. Più nello specifico, gli item inerenti a questa variabile (espl1, espl2, espl3 ed espl4) mostrano carichi fattoriali standardizzati inferiori alle soglie di riferimento e valori di varianza spiegata (R^2) particolarmente contenuti, oltre a valori di correlazione fortemente negativi, indicando una debole capacità del costrutto di rappresentare in modo affidabile gli indicatori osservati e, di conseguenza, un rischio di introdurre rumore nella stima del modello.

Caricamento fattoriale		Correlazione		R^2	
espl4 ← EO	,366	TC ↔ EO	-,964	espl4	,056
espl3 ← EO	-,236			espl3	,134
espl2 ← EO	-,520				
espl1 ← EO	-,620				

Figura 20. Valori negativi per Exploration Orientation

Sulla base di queste evidenze, Exploration Orientation è stato escluso dal modello di misura, producendo un miglioramento degli indici di adattamento.

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,658	,580	,820	,765	,809
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 21. Indici di adattamento fotocamera digitale – Iterazione 1

Tuttavia, i valori di fit risultano ancora inferiori ai livelli considerati soddisfacenti, portando quindi alla valutazione di ulteriori variabili da non considerare.

Poiché il nucleo centrale dello studio è rappresentato dall'integrazione tra UTAUT2 e dimensioni delle affordance, si è scelto di preservare tali costrutti, valutando invece la possibilità di intervenire sulle variabili aggiuntive introdotte come estensione del modello. In particolare, sono state considerate le variabili *Technology Cognizance*, *Income* ed *Education*, ovvero quelle riconducibili al framework di Salovaara, verificando se la loro esclusione producesse un miglioramento dell'adattamento complessivo.

No Technology Cognizance					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,672	,609	,821	,777	,813
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

No Income					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,664	,590	,822	,771	,813
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

No Education					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,661	,586	,819	,767	,809
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

No Technology Cognizance and Income					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,677	,619	,823	,783	,816
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

No Income and Education					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,667	,597	,821	,773	,812
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

No Technology Cognizance and Education					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,675	,616	,820	,779	,813
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 22. Indici di adattamento fotocamera digitale– Scenari alternativi

Attraverso la stima di modelli alternativi, è stato osservato che l'esclusione di *Income* e *Technology Cognizance* determina un ulteriore miglioramento degli indici di fit. In particolare, la loro presenza nel modello contribuiva ad aumentare la complessità senza apportare un corrispondente incremento nella qualità della misurazione. I carichi associati risultavano deboli e la loro inclusione introduceva instabilità nelle covarianze tra costrutti, incidendo negativamente sugli indici incrementali.

Diversamente, l'esclusione della variabile *Education* non comporta un miglioramento sostanziale degli indici di fit. Il confronto tra le specificazioni con e senza *Education*, come mostrato in figura, evidenzia variazioni minime negli indicatori di adattamento, tali da non giustificare la sua eliminazione esclusivamente sulla base di criteri statistici.

No Education						With Education					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI	Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,680	,627	,822	,785	,816	Default	,677	,619	,823	,783	,816
Saturated	1,000		1,000		1,000	Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000	Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 23. Confronto tra indici di fit senza Education (sinistra) e con Education (destra)

Alla luce di tali evidenze, il modello di misura finale per la fotocamera digitale è stato definito escludendo Exploration Orientation, Technology Cognizance ed Income, mantenendo invece la variabile Education tra le caratteristiche individuali considerate. La configurazione finale riflette quindi una scelta guidata dal confronto empirico tra modelli alternativi e dal principio di mantenere nel modello le variabili la cui esclusione non produce un miglioramento apprezzabile dell'adattamento complessivo.

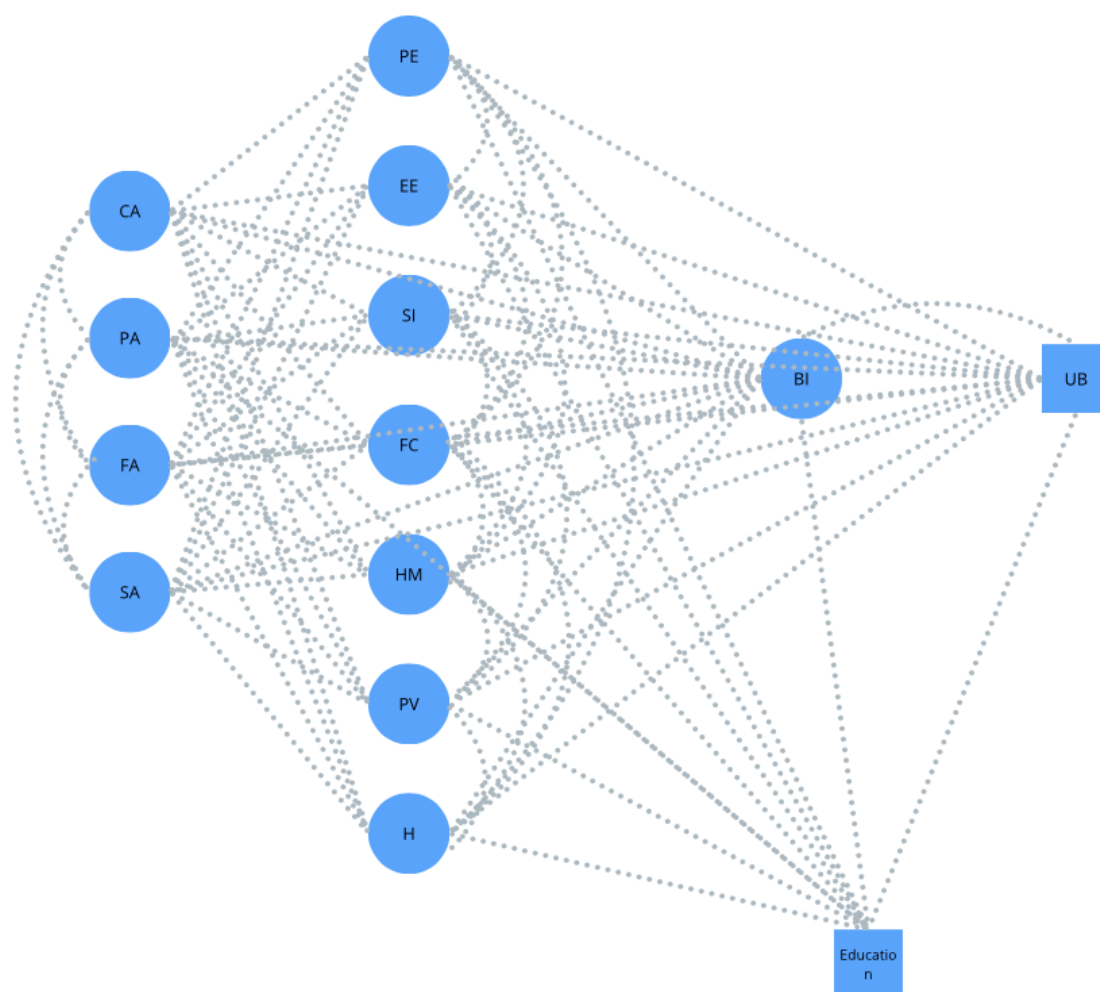


Figura 24. Modello finale per analisi fattoriale su AMOS

Fotocamera analogica

Per il contesto della fotocamera analogica è stata adottata la medesima procedura analitica. Anche in questo caso, il modello di misura iniziale presenta indici di fit non soddisfacenti. L'analisi dei carichi fattoriali e dei livelli di varianza spiegata evidenzia criticità analoghe a quelle osservate per il contesto digitale, in particolare con riferimento al costrutto Exploration Orientation, che risulta debole nella sua capacità di rappresentare gli item associati.

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,501	,417	,675	,597	,655
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 25. Indici di adattamento fotocamera analogica – Iterazione 0

Coerentemente con il processo seguito per la fotocamera digitale, Exploration Orientation è stato escluso dal modello di misura. In seguito a diverse iterazioni, sono state anche escluse le variabili Technology Cognizance ed Income, ottenendo un modello finale coerente con quello stimato nel contesto digitale.

Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default	,568	,490	,736	,672	,722
Saturated	1,000		1,000		1,000
Independence	,000	,000	,000	,000	,000

Figura 26. Indici di adattamento fotocamera analogica finali

Otteniamo quindi lo stesso modello per entrambi gli artefatti. È importante notare che, per quanto riguarda la fotocamera analogica, gli indici di adattamento sono molto minori rispetto alla soglia di accettazione minima. Si ritiene che questo sia dovuto principalmente ad una scarsa numerosità campionaria, che può ridurre la stabilità delle stime e penalizzare alcuni indici, soprattutto in presenza di modelli complessi.

Si sceglie di accettare il modello nonostante alcuni indici di adattamento risultino inferiori alla soglia convenzionale di 0.90, tenendo conto della limitata numerosità campionaria. Un campione ridotto può infatti influenzare negativamente la stabilità delle stime e la bontà degli indici di fit, soprattutto in presenza di modelli complessi con più costrutti latenti.

Pertanto, pur riconoscendo che i valori degli indici non raggiungono pienamente gli standard raccomandati, si ritiene che il modello sia comunque interpretabile a fini esplorativi. La minore affidabilità non viene attribuita a un'incoerenza della struttura teorica, bensì alla ridotta potenza statistica derivante dal numero limitato di osservazioni.

I risultati delle regressioni andranno quindi interpretati con cautela, avendo un modello che fornisce comunque indicazioni utili sui pattern di relazione tra i costrutti, che però non risulta essere confermato dalla CFA.

4.2 Stima e interpretazione delle relazioni strutturali

Una volta completata la validazione del modello di misura attraverso l'Analisi Fattoriale Confermativa, l'analisi empirica si concentra sulla stima delle relazioni tra le variabili del modello. In questa fase, l'attenzione si sposta dalla qualità delle misure alla verifica delle ipotesi teoriche relative ai meccanismi che regolano i processi di adozione. Se nella fase precedente l'obiettivo era accertare che gli item riflettessero in modo coerente i costrutti latenti, in questa seconda fase l'obiettivo è analizzare come tali costrutti interagiscono tra loro e in che misura contribuiscono alla formazione dell'intenzione e del comportamento d'uso.

Secondo Hair et al. (2019) e Kline (2016), una volta accertata l'affidabilità e la validità dei costrutti, le relazioni tra di essi possono essere analizzate attraverso modelli di regressione, che consentono di stimare la direzione, l'intensità e la significatività statistica degli effetti ipotizzati. Nel presente studio queste relazioni verranno stimate mediante regressioni multiple, applicate separatamente ai due contesti tecnologici considerati, al fine di garantire un'analisi comparativa coerente tra fotocamere digitali ed analogiche.

La scelta di stimare i modelli separatamente nei due contesti non implica una differenza nella struttura teorica, che rimane invariata, ma consente di osservare eventuali differenze nell'intensità e nella configurazione degli effetti. Tale impostazione è coerente con l'obiettivo generale della ricerca volto a comprendere se la natura digitale o non digitale dell'artefatto incida sui meccanismi di interazione e adozione.

Le regressioni multiple vengono utilizzate per analizzare tre tipologie distinte di relazioni strutturali.

In primo luogo, al fine di integrare il modello UTAUT2 con una prospettiva centrata sulle caratteristiche dell'artefatto, vengono stimati modelli di regressione specifici in cui il costrutto Effort Expectancy (EE) è modellato come variabile dipendente ed è spiegato dalle quattro dimensioni delle affordance considerate. Questo approccio consente di analizzare in modo diretto il ruolo delle proprietà percepite dell'oggetto tecnologico nella determinazione della facilità d'uso percepita, collegando le caratteristiche dell'artefatto ai meccanismi di adozione dell'utente.

In secondo luogo, vengono stimate le regressioni tra le variabili appartenenti al modello UTAUT2, in cui la Behavioral Intention (BI) rappresenta la variabile dipendente. Questo consente di valutare il contributo di ciascun determinante dell'adozione sull'intenzione di utilizzo, controllando simultaneamente per l'effetto degli altri fattori demografici.

In terzo luogo, in linea con la struttura originale del modello UTAUT e delle sue successive estensioni, viene analizzata la relazione tra Behavioral Intention (BI) e Use Behavior (UB). Questa relazione rappresenta il collegamento tra l'intenzione dichiarata e il comportamento d'utilizzo effettivo, snodo fondamentale nella spiegazione dei processi di adozione tecnologica (Venkatesh et al., 2012). La stima di questa regressione consente di verificare in quale misura l'intenzione di utilizzo si traduce in comportamento concreto nei due contesti tecnologici analizzati.

Per quanto riguarda le relazioni tra i costrutti di adozione tecnologica e la Behavioral Intention è stato deciso di includere alcuni termini di moderazione, seguendo le linee guida fornite da Venkatesh et al. (2012). Nel suo studio afferma infatti che l'effetto

principale dei determinanti dell'adozione non è uniforme, ma varia sistematicamente in funzione delle caratteristiche individuali dell'utente. In particolare, età, genere ed esperienza d'uso svolgono un ruolo di moderazione, alterando l'intensità delle relazioni tra i costrutti e l'intenzione di utilizzo.

Questo impianto teorico ha implicazioni metodologiche rilevanti. Se si omettessero i moderatori, si otterrebbe un quadro distorto, in cui i principali costrutti del modello apparirebbero deboli o inconsistenti, quando in realtà sono attivi solo per specifici segmenti di popolazione. Per rispettare la struttura generale dell'UTAUT2, i modelli stimati in questa ricerca includono quindi interazioni fino a quattro vie, come Costrutto x Genere, Costrutto x Età x Esperienza e Costrutto x Età x Esperienza x Genere, consentendo di cogliere la complessità con cui le caratteristiche individuali modulano i processi di adozione tecnologica.

Infine, tutte le regressioni sono state stimate separatamente per il contesto della fotocamera digitale e per quello della fotocamera analogica. Questa scelta consente di confrontare direttamente i pattern di adozione associati a tecnologie digitali e non, verificando se le relazioni strutturali e i meccanismi di moderazione differiscano in funzione della natura tecnologica dell'artefatto, in linea con l'obiettivo generale della ricerca.

4.2.1 Il ruolo dell'affordance

Il primo blocco di analisi ha l'obiettivo di verificare empiricamente se e in quale misura le dimensioni delle affordance incidano sulla formazione dell'Effort Expectancy. In altre parole, si intende testare se la facilità d'uso percepita sia influenzata dalle proprietà dell'artefatto così come vengono percepite dall'utente.

A tal fine, sono stati stimati modelli di regressione multipla in cui l'Effort Expectancy è stata modellata come variabile dipendente, mentre le quattro dimensioni dell'affordance costituiscono le variabili indipendenti. Questo approccio consente di valutare l'effetto congiunto delle diverse dimensioni dell'interazione sull'aspettativa di sforzo, controllando simultaneamente la presenza delle altre.

I modelli di regressione stimati mostrano che, in entrambi i contesti tecnologici, le affordance spiegano una quota rilevante della varianza di EE (circa il 40% per entrambi gli artefatti). Questo risultato indica che la facilità d'uso percepita non è una valutazione astratta, ma emerge direttamente dal modo in cui l'utente percepisce e interpreta le caratteristiche dell'artefatto.

Riepilogo del modello

Model	R	R ²	R ² adattato	Errore std. della stima
1	,643 ^a	,414	,388	1,29882

ANOVA^a

Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	109,473	4	27,368	16,224	<,001 ^b
	Residuo	155,198	92	1,687		
	Totale	264,671	96			

Figura 27. Riepilogo del modello Affordance-Effort Expectancy per il digitale

Riepilogo del modello

Model	R	R ²	R ² adattato	Errore std. della stima
1	,649 ^a	,421	,383	1,30363

ANOVA ^a						
Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	75,486	4	18,872	11,105	<,001 ^b
	Residuo	103,666	61	1,699		
	Totale	179,152	65			

Figura 28. Riepilogo del modello Affordance-Effort Expectancy per l'analogico

Il risultato è metodologicamente rilevante perché dimostra che la Effort Expectancy non si configura come una valutazione indipendente delle proprietà dell'oggetto, ma è almeno in parte determinata dalle affordance percepite che emergono dalle sue caratteristiche strutturali. In altri termini, la percezione dello sforzo richiesto per l'utilizzo è collegata alla struttura dell'interazione resa possibile dall'artefatto.

Fotocamera digitale

Nel contesto della fotocamera digitale, tra le quattro dimensioni considerate emerge come significativa esclusivamente la Cognitive Affordance. Ciò suggerisce che, per il campione di riferimento, la facilità d'uso percepita dipende principalmente dalla comprensibilità del funzionamento del dispositivo, dalla chiarezza dell'interfaccia e dalla capacità dell'utente di costruire un modello mentale coerente dell'oggetto. Quando l'utente ritiene chiaro cosa fare, come farlo e quali risultati aspettarsi, la percezione dello sforzo richiesto diminuisce.

Model		B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	-,620	,677		-,915	,363
	CA	,905	,230	,483	3,931	<,001
	PA	,181	,252	,091	,719	,474
	FA	,151	,200	,086	,758	,450
	SA	,108	,232	,057	,465	,643

Figura 29. Regressioni affordance-Effort Expectancy nel digitale

Le altre dimensioni dell'affordance, pur incluse nel modello, non risultano significativamente associate all'Effort Expectancy. Questo non implica che esse siano irrilevanti in senso assoluto, ma che, nel campione osservato e nella configurazione stimata, non contribuiscono in modo statisticamente significativo a spiegare le variazioni di EE.

Fotocamera analogica

Nella fotocamera analogica, oltre alla Cognitive Affordance emerge come significativa anche la Physical Affordance. In questo caso, la facilità d'uso percepita è influenzata sia dalla comprensione del funzionamento sia dalla possibilità di eseguire materialmente le azioni in modo agevole.

Questo risultato riflette la natura più tangibile dell'artefatto analogico: la facilità d'uso è influenzata non solo dalla comprensione, ma anche dalla manipolazione fisica diretta. Ne deriva che, nel contesto non digitale, l'esperienza d'uso è costruita attraverso una combinazione più equilibrata di componenti cognitive e fisiche.

	Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	-1,094	,855		-1,279	,206
	CA	,709	,199	,419	3,570	<,001
	PA	,555	,253	,278	2,190	,032
	FA	,031	,201	,018	,155	,877
	SA	,111	,230	,062	,481	,632

Figura 30. Regressioni affordance-Effort Expectancy nell'analogico

Per interpretare questo risultato è necessario richiamare la distinzione proposta da Hartson (2003), secondo cui l'affordance fisica e l'affordance cognitiva svolgono ruoli diversi ma strettamente connessi per il supporto dell'interazione tra utente e artefatto.

L'affordance fisica viene definita come ciò che consente all'utente di compiere materialmente un'azione ed è legata alle proprietà dell'artefatto che rendono possibile l'azione fisica. Quella cognitiva viene invece definita come ciò che aiuta l'utente a

capire cosa fare e come farlo. Nel suo studio, Hartson sottolinea che una buona affordance fisica è inefficace se non supportata da una corrispondente affordance cognitiva e, allo stesso modo, un'affordance cognitiva senza una reale affordance fisica genera frustrazione.

Questa interdipendenza implica che la qualità dell'interazione non dipenda esclusivamente dalla possibilità materiale di compiere un gesto, ma dalla coerenza tra ciò che l'oggetto consente di fare e ciò che l'utente comprende di poter fare. L'efficacia dell'interazione emerge dunque dall'allineamento tra piano esecutivo e piano interpretativo.

Alla luce di questo quadro teorico, i risultati empirici ottenuti assumono un significato preciso. Nel contesto della fotocamera analogica, emergono come variabili significative l'affordance cognitiva e l'affordance fisica. La facilità d'uso non dipende solo dalla capacità d'interpretare correttamente i comandi, ma anche dalla loro disposizione fisica. In questo caso, le fasi di esecuzione dell'azione assumono un peso maggiore nel ciclo di interazione, rendendo l'affordance fisica un elemento rilevante.

Nel sistema analogico, infatti, il gesto produce un effetto direttamente osservabile o comunque prevedibile nella struttura materiale dell'artefatto. L'utente può inferire il funzionamento del dispositivo attraverso la manipolazione stessa, e la forma fisica dell'oggetto comunica in modo relativamente trasparente le possibilità d'azione disponibili.

Nel contesto della fotocamera digitale, il legame tra Cognitive Affordance e Physical Affordance risulta minore. Per interpretare questa differenza è necessario considerare gli effetti della digitalizzazione a livello di architettura del sistema. Nelle architetture digitali, la componente fisica del prodotto non scompare, ma perde il ruolo di unico portatore di funzionalità e significato. L'azione richiesta all'utente tende ad essere fortemente standardizzata e progettata per abilitare una pluralità di servizi e funzioni. La stessa interazione fisica può attivare comportamenti molto diversi a seconda del layer di servizio e di contenuto coinvolto. Di conseguenza, la forma fisica dell'interazione diventa meno informativa rispetto al significato dell'azione, che viene costruito a livello cognitivo attraverso l'interfaccia e la logica del sistema.

In questo senso, Terrenghi et al. (2006) mostrano come nei sistemi digitali l'interazione sia mediata da un livello computazionale che separa il gesto fisico dall'effetto funzionale. L'azione dell'utente non produce un esito immediatamente leggibile nella materialità dell'oggetto, ma attiva un processo interno di elaborazione che si conclude con la restituzione di un feedback.

L'utente deve quindi attendere e interpretare la risposta del sistema per comprendere il significato dell'azione compiuta. Questa mediazione introduce una discontinuità tra azione ed esito: mentre nei sistemi analogici gesto e risultato sono strettamente connessi, nei sistemi digitali l'esito è costruito attraverso l'interfaccia e reso comprensibile solo tramite il feedback. La comprensione dell'interazione diventa dunque dipendente dalla capacità dell'utente di prevedere e decodificare la risposta del sistema.

In questo scenario, l'affordance fisica continua ad operare come prerequisito dell'interazione, ma viene inglobata all'interno dell'architettura del sistema e resa trasparente all'utente. La variabilità dell'esperienza d'uso non è più determinata dalla capacità di eseguire fisicamente l'azione, ma dalla capacità di comprendere il funzionamento del sistema. È quindi coerente che, nel contesto digitale, l'affordance cognitiva emerga come principale determinante dell'Effort Expectancy, mentre quella fisica perda capacità esplicativa a livello empirico.

Nel contesto analogico, la significatività congiunta di affordance fisica e cognitiva suggerisce che la facilità d'uso percepita è il risultato di un processo integrato, in cui comprensione ed esecuzione dell'azione rimangono intrecciate. L'utente valuta lo sforzo richiesto considerando sia la chiarezza del funzionamento dell'artefatto, sia la possibilità di manipolarlo fisicamente in modo efficace. In questo caso, la struttura fisica dell'oggetto continua a rappresentare una componente informativa centrale del sistema, coerentemente con architetture poco stratificate e fortemente ancorate al dispositivo.

Nel contesto digitale, invece, il fatto che l'affordance fisica non emerga come determinante significativo dell'Effort Expectancy indica che l'esecuzione fisica dell'azione non rappresenta più una fonte primaria di sforzo percepito. L'interazione

fisica appare ampiamente standardizzata, mentre la valutazione della facilità d'uso si concentra sulla dimensione cognitiva dell'interazione. Questo risultato è fortemente coerente con la trasformazione architeturale introdotta dalla digitalizzazione, caratterizzata da sistemi stratificati in cui il livello fisico costituisce solo uno dei layer dell'artefatto, affiancato da livelli di rete, servizio e contenuto (Yoo et al.).

In un'architettura di questo tipo, la stessa azione fisica può attivare funzioni differenti a seconda del contesto applicativo e del servizio coinvolto. Di conseguenza, la physical affordance non emerge come determinante significativo, mentre la cognitive affordance diventa il principale punto di accesso all'interazione, in quanto consente all'utente di interpretare correttamente il comportamento del sistema. La difficoltà percepita non è più legata al “come fare” l'azione, ma al “capire cosa succede” quando l'azione viene eseguita.

Questo spostamento è ulteriormente rafforzato dalla natura generativa dei sistemi digitali, in cui l'uso non è rigidamente definito a priori ma emerge dall'interazione dinamica tra componenti e servizi (Yoo et al., 2010). In tale contesto, l'utente non interagisce più con una funzione singola e stabilizzata, ma con un insieme potenzialmente aperto di possibilità d'uso. Ne deriva che la capacità di costruire un modello mentale coerente del sistema assume un ruolo centrale nella percezione dello sforzo richiesto.

Nel complesso, i risultati indicano che la digitalizzazione non elimina il ruolo dell'interazione fisica, ma ne riduce l'impatto sulla valutazione soggettiva dell'usabilità. L'affordance fisica continua a operare come condizione necessaria dell'interazione, ma viene assorbita nell'infrastruttura del sistema e perde la sua capacità esplicativa all'interno del modello. La differenza osservata tra contesto analogico e digitale riflette quindi un cambiamento nel punto in cui si colloca la complessità dell'interazione: nel primo caso essa è distribuita tra comprensione ed esecuzione, nel secondo si concentra prevalentemente sulla comprensione del sistema e delle sue logiche di funzionamento.

Questa interpretazione consente di concludere che la digitalizzazione agisce come un fattore di riconfigurazione dei processi di interazione, spostando il focus dall'oggetto

fisico al sistema e dai vincoli esecutivi ai vincoli cognitivi. I risultati empirici suggeriscono pertanto che, nei contesti digitali, l'adozione e l'uso della tecnologia dipendano in misura crescente dalla capacità dell'utente di interpretare l'artefatto e i servizi che esso abilita, piuttosto che dalla sua capacità di manipolarlo fisicamente.

4.2.2 Analisi UTAUT2

4.2.2.1 Behavioral Intention

L'analisi delle regressioni tra i costrutti del modello UTAUT2 e la Behavioral Intention è stata condotta mantenendo la struttura teorica del modello, includendo sia gli effetti principali che le interazioni con età, genere ed esperienza.

Come mostrato nelle figure sottostanti, i modelli risultano complessivamente significativi in entrambi i contesti tecnologici. L'F-test globale indica che l'insieme di predittori contribuisce in modo significativo alla spiegazione della variabile dipendente. Inoltre, i valori di R^2 risultano elevati, indicando che una quota consistente della varianza della Behavioral Intention è spiegata dal modello.

Riepilogo del modello

Model	R	R^2	R^2 adattato	Errore std. della stima
1	,964 ^a	,929	,841	,80748

ANOVA^a

Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	346,947	53	6,886	10,561	<,001 ^b
	Residuo	28,037	43	,652		
	Totale	392,985	96			

Figura 31. Riepilogo del modello UTAUT2-Behavioral Intention per il digitale

Riepilogo del modello

Model	R	R ²	R ² adattato	Errore std. della stima
1	,972 ^a	,945	,762	,87058

ANOVA^a

Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	195,253	50	3,905	5,152	<,001 ^b
	Residuo	11,369	15	,758		
	Totale	206,621	65			

Figura 32. Riepilogo del modello UTAUT2-Behavioral Intention per l'analogo

Tuttavia, l'interpretazione di un R² elevato deve essere contestualizzata alla luce della struttura del modello stimato. L'inclusione di interazioni fino a quattro vie comporta un aumento significativo del numero di parametri rispetto alla numerosità campionaria disponibile, determinando un rapporto relativamente basso tra osservazioni e parametri stimati.

In presenza di una complessità così elevata, i predittori tendono a risultare fortemente correlati tra loro. Quando le variabili indipendenti sono altamente correlate, diventa più difficile stimare con precisione il contributo specifico di ciascuna di esse, poiché una parte della varianza spiegata è condivisa tra più predittori. In queste condizioni, i coefficienti individuali possono risultare instabili o sensibili alla specificazione del modello.

Questa situazione si riflette nei livelli di tolleranza osservati, che segnalano la presenza di multicollinearità, in particolare tra i termini di interazione e i relativi effetti principali. La multicollinearità non compromette la significatività globale del modello, ma incide sulla stabilità dei singoli coefficienti, rendendo necessario un approccio interpretativo prudente.

Il modello riesce a spiegare bene i dati nel loro insieme, ma diventa difficile isolare il contributo autonomo dei singoli costrutti. Per questo motivo, l'interpretazione dei risultati UTAUT2 privilegia l'analisi della struttura delle relazioni e dei moderatori, piuttosto che la lettura puntuale dei coefficienti principali.

In considerazione della limitata numerosità campionaria e della complessità della specificazione, le regressioni sono state interpretate adottando un livello di significatività pari a $\alpha = 0.10$. Tale scelta consente di ridurre il rischio di errori di secondo tipo in un contesto caratterizzato da bassa potenza statistica.

Chiarito il quadro generale, è possibile analizzare nel dettaglio la configurazione delle relazioni nei due contesti.

Fotocamera digitale

Nel caso della fotocamera digitale, emergono alcune relazioni significative che consentono di identificare alcuni meccanismi chiave nella formazione della Behavioral Intention.

	Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	,231	5,774		,040	,968
	PE	-,688	1,073	-,602	-,641	,525
	EE	2,822	1,501	2,316	1,881	,067
	SI	-3,011	2,396	-2,408	-1,256	,216
	FC	-2,074	2,387	-1,718	-,869	,390
	HM	2,587	1,675	2,026	1,544	,130
	PV	-,930	,831	-,685	-1,119	,269
	H	2,110	1,874	1,894	1,126	,267
	Genere	-3,770	3,870	-,936	-,974	,335
	Età	,577	2,036	,361	,283	,778
	Esperienza	-,402	2,815	-,158	-,143	,887
	GenxEtà	-1,292	1,661	-1,033	-,778	,441
	EtàxEsp	-,316	,981	-,607	-,332	,749
	GenxEsp	5,694	1,899	3,347	2,999	,004
	GenxEtàxEsp	-,539	,692	-1,155	-,778	,441
	PExGen	,627	,763	1,112	,822	,416
	EExGen	-,635	,919	-1,158	-,691	,493
	SIxGen	1,341	1,409	1,898	,952	,347
	FCxGen	1,023	1,125	1,994	,909	,368
	HMxGen	-1,280	,825	-2,383	-1,550	,128
	PVxGen	,381	,546	,608	,698	,489
	HxGen	-1,201	1,296	-2,015	-,927	,359
	PExEtà	-,025	,137	-,098	-,181	,857
	EExEtà	-1,125	,440	-4,098	-2,557	,014
	SIxEtà	,926	,562	2,596	1,647	,107
	FCxEtà	-,191	,608	-,734	-,314	,755
	HMxEtà	,000	,511	,001	,000	1,000

Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
PVxEtà	,149	,164	,499	,903	,371
HxEtà	,178	,419	,622	,424	,674
EExEsp	-,824	,391	-2,164	-2,110	,041
SIXEsp	,971	,524	2,186	1,854	,071
FCxEsp	,504	,683	1,514	,738	,464
HMxEsp	-,185	,602	-,561	-,307	,760
HxEsp	-,498	,371	-1,477	-1,341	,187
PExGenxEtà	,134	,257	,589	,521	,605
EExGenxEtà	,597	,414	2,521	1,443	,156
SIXGenxEtà	-,544	,670	-1,616	-,812	,421
FCxGenxEtà	,238	,412	1,118	,579	,565
HMxGenxEtà	,215	,321	1,035	,670	,506
PVxGenxEsp	-,089	,200	-,349	-,446	,658
HxGenxEsp	,057	,598	,215	,095	,924
EExGenxEsp	-,326	,446	-,967	-,731	,469
SIXGenxEsp	-,260	-,642	-,602	-,404	,688
FCxGenxEsp	-,810	,628	-2,871	-1,290	,204
HMxGenxEsp	-,169	,494	-,626	-,343	,734
HxGenxEsp	,876	,674	2,604	1,301	,200
EExEtàxEsp	,450	,180	4,620	2,504	,016
SIXEtàxEsp	-,458	,249	-3,696	-1,840	,073
FCxEtàxEsp	,082	,248	,972	,329	,744
HMxEtàxEsp	,005	,220	,056	,021	,984
HxEtàxEsp	,011	,168	,114	,063	,950
EExGenxEtàxEsp	-,135	,144	-1,501	-,939	,353
SIXEspxEtàxEsp	,156	,293	1,299	,533	,597
HxGenxEtàxEsp	-,123	,259	-1,351	-,457	,637

Figura 33. Regressioni UTAUT2-Behavioral Intention nel digitale

In particolare, per il campione analizzato, l'Effort Expectancy mostra una relazione positiva e statisticamente significativa con la Behavioral Intention, indicando che una maggiore facilità d'uso percepita è associata ad una maggiore intenzione di utilizzo della tecnologia.

Questo risultato assume particolare rilievo se letto in continuità con l'analisi delle affordance: nel digitale, l'Effort Expectancy è principalmente influenzata dalla dimensione cognitiva dell'interazione. Si configura quindi un percorso coerente in cui la comprensibilità del sistema riduce lo sforzo percepito e tale riduzione contribuisce alla formazione dell'intenzione.

Questa relazione però risulta fortemente condizionata dalle variabili moderatrici. Le interazioni tra Effort Expectancy, età ed esperienza risultano significative e indicano che l'impatto della facilità d'uso percepita sull'intenzione di utilizzo è più marcato per utenti più giovani e meno esperti, mentre tende a ridursi con l'aumentare dell'età e dell'esperienza. La presenza di un'interazione a tre vie evidenzia che questi fattori agiscono congiuntamente nel moderare la relazione tra EE e BI, rendendo il ruolo della facilità d'uso percepita fortemente dipendente dal profilo dell'utente.

In particolare, l'interazione Gender x Experience è positiva e altamente significativa. Dato che la codifica del genere assegna il valore 1 agli uomini e 0 alle donne, il risultato positivo indica che l'effetto dell'esperienza sulla Behavioral Intention è più forte per gli uomini. L'interazione EE x Age risulta invece negativa: questo risultato suggerisce che l'effetto di EE su BI è maggiore per individui più giovani.

Anche l'interazione tra EE ed Experience è negativa, questa relazione ci mostra quindi che, all'aumentare dell'esperienza, l'effetto di EE su BI si riduce e che, quindi, la facilità d'uso percepita rappresenta un driver più rilevante per utenti meno esperti. L'ultima relazione tra EE e BI è quella definita da EE x Age x Experience, che è positiva. Ciò indica che l'effetto moderatore dell'età sulla relazione tra EE e BI dipende dal livello di esperienza: la riduzione dell'effetto di EE associata all'aumento dell'età non è uniforme, ma varia al variare dell'esperienza dell'utente. Non è dunque possibile analizzare la relazione tra EE e BI senza considerare il condizionamento congiunto di età ed esperienza.

Oltre all'Effort Expectancy, anche la Social Influence presenta una significatività moderatamente alta. Infatti, la relazione tra SI x Experience e BI risulta positiva e significativa, con un p-value di 0.071. Questo risultato indica che all'aumentare dell'esperienza, l'effetto di SI su EE è maggiore.

Questo dato è coerente con il cambio di paradigma introdotto dalla digitalizzazione. Nel paradigma digitale, infatti, il valore non è più interamente incorporato nel prodotto, ma distribuito all'interno di un ecosistema stratificato, in cui assumono maggiore rilevanza le dimensioni relazionali e di network. In un contesto in cui l'esperienza d'uso è mediata da piattaforme, servizi e comunità di utenti, il ruolo delle dinamiche sociali diventa più centrale nel processo di valutazione e adozione. La Social Influence agisce come meccanismo interpretativo che aiuta l'utente a orientarsi all'interno di un sistema tecnologico più complesso.

Anche l'interazione a tre vie SI x Age x Experience è significativa, ma negativa. Questo risultato indica che l'effetto congiunto di età ed esperienza modera questa relazione: l'effetto moderatore positivo dell'esperienza sulla relazione tra SI e BI si attenua all'aumentare dell'età. In altri termini, mentre nei soggetti più giovani l'esperienza amplifica l'impatto delle dinamiche sociali sull'intenzione di utilizzo, nei soggetti più maturi tale amplificazione risulta meno pronunciata.

Ciò che emerge in modo particolarmente rilevante è che l'esperienza compare sistematicamente nelle interazioni significative, sia in combinazione con Effort Expectancy che con altre variabili. Nel contesto digitale questo non sorprende: le tecnologie digitali sono caratterizzati da sistemi stratificati, da logiche di funzionamento non immediatamente trasparenti e da un'interazione che richiede la progressiva familiarità con il sistema. L'utilizzo non si esaurisce nell'atto operativo, ma implica un processo di apprendimento attraverso il quale l'utente interiorizza le regole del dispositivo e ne anticipa il comportamento.

I risultati mostrano che questo processo di familiarizzazione non è un fattore secondario, ma incide direttamente sulla formazione dell'intenzione. L'esperienza modula il peso della facilità d'uso e dell'influenza sociale, suggerendo che l'adozione nel digitale non è un evento puntuale, bensì un percorso continuo. Man mano che l'utente acquisisce

esperienza, cambia il modo in cui valuta lo sforzo richiesto e l'importanza del contesto sociale.

In questo senso, la centralità ricorrente dell'esperienza nelle interazioni osservate rappresenta una manifestazione della natura progressiva dell'interazione digitale. L'intenzione non si forma in modo statico, ma si ridefinisce nel tempo, insieme all'evoluzione della relazione tra utente e sistema.

Fotocamera analogica

Nella fotocamera analogica, la struttura dei risultati appare differente. Il costrutto che assume centralità è rappresentato dalle Facilitating Conditions, ma la sua interpretazione deve essere condotta principalmente attraverso le interazioni significative.

	Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	-5,210	11,017		,473	,643
	PE	,803	,816	,635	,984	,341
	EE	1,022	1,938	,951	,527	,606
	SI	-,650	2,245	-,590	-,289	,776
	FC	-3,955	1,577	-3,369	-2,507	,024
	HM	1,764	1,420	1,620	1,242	,233
	PV	0,24	,552	0,20	,043	,966
	H	3,206	2,659	2,728	1,206	,247
	Genere	2,667	11,342	,750	,235	,817
	Età	-1,424	5,689	-1,079	-,250	,806
	Esperienza	3,232	4,702	1,395	,687	,502
	GenxEtà	1,861	4,802	1,759	,387	,704
	EtàxEsp	-246	1,972	-,574	-,125	,902
	GenxEsp	-,296	5,733	-,204	-,052	,960
	GenxEtàxEsp	-,492	1,859	-1,233	-,265	,795
	PExGen	,075	1,021	,076	,073	,943
	EEExGen	-2,378	2,346	-3,203	-1,013	,327
	SIxGen	-2,474	1,664	-2,548	-1,486	,158
	FCxGen	5,914	2,908	7,886	2,034	,060
	PVxGen	-1,307	1,088	-1,734	-1,201	,249
	HxGen	-,138	2,751	-,133	-0,50	,961
	PExEtà	-,346	,498	-,939	-,695	,497
	EExEtà	,535	,594	1,965	,901	,382
	SIxEtà	1,453	1,630	3,802	,892	,387
	FCxEtà	-,612	,428	-2,324	-1,429	,174
	HMxEtà	,241	,921	1,013	,261	,797
	PVxEtà	,108	,252	,381	,428	,675
	HxEtà	-0,71	1,236	-201	-,058	,955

Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
EExEsp	-,675	,835	-1,881	-,809	,431
SIxEsp	-0,28	,996	-0,65	-0,28	,978
FCxEsp	2,473	,992	7,128	2,493	,025
HMxEsp	-1,215	,823	-3,841	-1,477	,160
HxEsp	-1,252	1,268	-2,847	-,987	,339
PExGenxEtà	,194	,510	,584	,381	,709
SIxGenxEtà	-,592	,600	-1,618	-,987	,339
HMxGenxEtà	-,578	,884	-2,807	-,653	,524
PVxGenxEtà	,206	,401	,868	,514	,614
HxGenxEtà	-,550	1,276	-1,512	-,431	,673
EExGenxEsp	1,499	1,296	4,776	1,157	,265
FCxGenxEsp	-2,792	1,740	-9,616	-1,605	,129
SIxGenxEsp	1,668	1,079	3,837	1,547	,143
HMxGenxEsp	,043	,494	,167	,086	,932
HxGenxEsp	-,583	1,455	-1,245	-,401	,694
EExEtàxEsp	-0,69	,247	-,795	-,278	,785
SIxEtàxEsp	-,412	,589	-3,459	-,700	,494
HMxEtàxEsp	,047	,335	,639	,142	,889
HxEtàxEsp	,153	,469	1,328	,326	,749
EExGenxEtàxEsp	-,227	,230	-2,519	-,985	,340
FCxGenxEtàxEsp	,139	,271	1,758	,511	,617
HMxGenxEtàxEsp	,202	,325	2,692	,622	,544
HxGenxEtàxEsp	,341	,524	2,589	,650	,525

Figura 34. Regressioni UTAUT2-Behavioral Intention nell'analogico

Le evidenze indicano l'importanza del ruolo dell'esperienza, come mostrato dall'interazione positiva FC x Experience. Questo suggerisce che, per utenti più esperti, la percezione di disporre di risorse, supporto e condizioni adeguate a utilizzare

l'artefatto contribuisce maggiormente alla formazione dell'intenzione. Inoltre, l'interazione tra FC e genere risulta significativa, indicando che la relazione tra condizioni facilitanti e intenzione d'utilizzo è più marcata per gli uomini che per le donne. Nel complesso, questi risultati suggeriscono che, per il campione analizzato, nel analogico la Behavioral Intention è maggiormente ancorata a valutazioni operative e contestuali, piuttosto che alla facilità d'uso percepita.

A differenza del digitale, dove la comprensibilità del sistema è il driver principale, nell'analogico l'adozione sembra dipendere dalla possibilità concreta di utilizzare l'artefatto in modo efficace. L'interazione con le variabili individuali rafforza questa interpretazione, mostrando che la formazione dell'intenzione è legata alla disponibilità di condizioni materiali e competenze.

4.2.2.2 Use Behavior

L'ultima fase dell'analisi riguarda la relazione tra Behavioral Intention e Use Behavior, ossia il passaggio dall'intenzione dichiarata al comportamento effettivo di utilizzo.

In entrambi i contesti tecnologici, il modello complessivo risulta significativo e presenta una quota rilevante di varianza spiegata. Questo indica che, nel loro insieme, le variabili incluse contribuiscono a spiegare le differenze osservate nel comportamento d'uso.

Riepilogo del modello

Model	R	R ²	R ² adattato	Errore std. della stima
1	,713 ^a	,508	,481	,900

ANOVA^a

Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	92,160	5	18,432	18,821	<,001 ^b
	Residuo	89,118	91	,979		
	Totale	181,278	96			

Figura 35. Riepilogo del modello Behavioral Intention-Use Behavior nel digitale

Riepilogo del modello

Model	R	R ²	R ² adattato	Errore std. della stima
1	,592 ^a	,351	,297	,719

ANOVA^a

Model		Somma dei quadrati	gl	Media quadratica	F	Sign.
1	Regressione	16,761	5	3,352	6,489	<,001 ^b
	Residuo	30,997	60	,517		
	Totale	47,758	65			

Figura 36. Riepilogo del modello Behavioral Intention-Use Behavior nell'analogico

Un elemento di particolare interesse emerge dall'analisi dei singoli coefficienti: nessuna delle variabili considerate, inclusa la Behavioral Intention, risulta statisticamente significativa a livello individuale.

Questo risultato va interpretato alla luce del fatto che, nel presente studio, il comportamento d'uso viene analizzato in un contesto in cui molti partecipanti hanno già esperienza con l'artefatto. In queste condizioni, l'uso può essere stabilizzato nel tempo e meno sensibile alle variazioni dell'intenzione momentanea. Questo è coerente con l'idea che, una volta superata la fase iniziale di adozione, l'utilizzo tenda ad essere guidato da dinamiche di continuità piuttosto che da una decisione intenzionale rinnovata.

Questo risultato deve essere letto con attenzione, distinguendo tra struttura del modello e singoli effetti. Da un lato, la significatività globale indica che l'insieme delle variabili incluse contribuisce a spiegare il comportamento osservato. Dall'altro lato, l'assenza di significatività del coefficiente di BI suggerisce che, nel campione analizzato, il

comportamento d'uso (UB) non sia spiegato in modo lineare e univoco dall'intenzione dichiarata (BI).

	Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	,605	1,238		,489	,626
	Educ	-,031	,348	-,015	-,089	,929
	Esp	,556	,351	,322	1,584	,117
	Esp	,346	,286	,510	1,212	,229
	BIXEduc	,002	,085	,009	,025	,980
	BIXEsp	,006	,069	,027	,083	,934

Figura 37. Regressioni Behavioral Intention-Use Behavior nel digitale

Nel contesto della fotocamera digitale, questo implica che, pur essendo l'intenzione strutturata in modo articolato dai determinanti del modello, questa configurazione non si traduce automaticamente in differenze osservabili nel comportamento effettivo. L'intenzione appare quindi come una variabile rilevante nel processo di formazione della predisposizione all'uso, ma non sufficiente, da sola, a spiegare la variabilità del comportamento.

	Model	B	Errore standard	Beta	t	Sign.
1	(Costante)	1,152	,959		1,201	,235
	Educ	,110	,289	,085	,381	,705
	Esp	-,129	,228	-,115	-,564	,575
	Esp	,297	,282	,617	1,052	,297
	BIXEduc	-,039	,088	-,214	-,449	,655
	BIXEsp	,034	,065	,180	,522	,604

Figura 38. Regressioni Behavioral Intention-Use Behavior nell'analogico

Nel contesto analogico, il quadro è analogo. Anche in questo caso, la Behavioral Intention non emerge come predittore statisticamente significativo dell'Use Behavior.

Ciò suggerisce che il passaggio dall'intenzione all'azione non segue una dinamica semplice e diretta, ma può essere influenzato da ulteriori fattori non modellati.

Nel confronto tra i due contesti, emerge un elemento interessante: mentre la formazione dell'intenzione mostra configurazioni strutturalmente differenti tra digitale e analogico, la relazione tra intenzione e comportamento non evidenzia differenze significative. Questo suggerisce che la distinzione tra i due contesti si manifesta principalmente nella fase di costruzione dell'intenzione, più che nella sua traduzione in comportamento effettivo.

In altri termini, le differenze legate alla digitalizzazione sembrano incidere sul modo in cui gli utenti valutano e intendono utilizzare l'artefatto, ma non emergono con la stessa forza nella fase comportamentale osservata nel campione.

5. Conclusioni

Il presente lavoro si è proposto di indagare se e in che modo la digitalizzazione riconfiguri i processi di adozione tecnologica. L'obiettivo non era confrontare le tecnologie analogiche e digitali in termini di superiorità funzionale, efficienza tecnica o livello di diffusione sul mercato, ma comprendere se il passaggio da un paradigma tecnologico all'altro modifichi la struttura profonda dei meccanismi attraverso cui gli utenti valutano, interpretano e adottano una tecnologia. In altri termini, la questione centrale non riguardava “quanto” una tecnologia venga adottata, ma “come” l'adozione si costruisca in presenza di architetture tecnologiche differenti.

Questa impostazione ha implicato uno spostamento di prospettiva rispetto a una visione tradizionale dell'adozione intesa come semplice risposta a caratteristiche funzionali. La digitalizzazione è stata trattata non come miglioramento incrementale, ma come trasformazione strutturale del sistema tecnologico, capace di incidere sulla relazione tra utente e artefatto. L'adozione, in questa prospettiva, non è un evento decisionale isolato, ma un processo cognitivo e valutativo che si sviluppa nell'interazione con una determinata configurazione tecnologica.

Il confronto tra fotocamera analogica e fotocamera digitale ha rappresentato un contesto empirico particolarmente adeguato a questo scopo. Mantenendo costante la funzione dell'artefatto, ovvero la produzione di immagini, è stato possibile isolare l'effetto della diversa configurazione architeturale e delle differenti modalità di interazione. In questo senso, la variabile tecnologica non è stata trattata come una semplice differenza di prodotto, ma come espressione di due paradigmi distinti nella struttura, caratterizzati da logiche differenti di organizzazione delle funzionalità, distribuzione del valore e articolazione dell'esperienza d'uso.

I risultati suggeriscono in modo coerente che la digitalizzazione introduce un cambiamento nei processi di adozione. Tale cambiamento non si manifesta nella comparsa di nuovi costrutti teorici, dal momento che i determinanti dell'adozione rimangono gli stessi, ma nella configurazione delle relazioni tra di essi e nel modo in cui l'utente costruisce la propria valutazione: è la struttura del processo ad essere riconfigurata.

Il primo elemento di differenziazione riguarda la natura dell'interazione. Nel paradigma analogico, l'azione è incorporata nella struttura fisica dell'oggetto. Le possibilità d'uso sono in larga parte leggibili attraverso la materialità dell'artefatto: la disposizione dei comandi, la sequenza meccanica delle operazioni e la risposta tangibile del dispositivo costituiscono segnali che guidano l'utente. La manipolazione diretta consente di comprendere il funzionamento del sistema e di apprendere attraverso l'esperienza corporea. La relazione tra gesto ed esito è relativamente trasparente, e l'interazione fisica e la comprensione cognitiva risultano strettamente integrate.

Nel paradigma digitale, al contrario, l'azione passa attraverso l'interfaccia ed è mediata da un livello computazionale che separa il gesto fisico dall'effetto funzionale. L'utente interagisce con un sistema stratificato in cui hardware, software e servizi cooperano nella generazione dell'esito. Le affordance non sono più esclusivamente riconducibili alla materialità dell'artefatto, ma emergono dall'interazione tra layer differenti. Questo implica che l'utente debba interpretare segnali simbolici, comprendere logiche di navigazione, attribuire significato ai feedback del sistema. La comprensione diventa il principale strumento di orientamento dell'azione.

Questa differenza strutturale si riflette chiaramente nell'analisi delle affordance e del loro impatto sulla Effort Expectancy. Nel contesto analogico, la facilità d'uso percepita è influenzata sia dalla componente fisica sia da quella cognitiva dell'interazione. Lo sforzo percepito si costruisce attraverso una combinazione tra comprensione dell'azione ed esperienza diretta di manipolazione. L'utente valuta la semplicità d'uso considerando contemporaneamente la chiarezza del funzionamento e la possibilità concreta di eseguire l'azione. La dimensione fisica e quella interpretativa cooperano nella formazione del giudizio.

Nel contesto digitale, invece, il contributo determinante è rappresentato quasi esclusivamente dalla componente cognitiva. La valutazione dello sforzo richiesto dipende prevalentemente dalla capacità dell'utente di interpretare la tecnologia, di costruire un modello mentale coerente del sistema e di comprendere le logiche sottostanti all'interfaccia. La dimensione fisica, pur necessaria, non emerge come driver significativo nella formazione della Effort Expectancy. Ciò non significa che

l'interazione fisica scompaia, ma che essa perde centralità nella spiegazione dello sforzo percepito.

Questa evidenza consente di affermare che il passaggio da analogico a digitale modifica il meccanismo attraverso cui viene costruita la facilità d'uso percepita. La digitalizzazione sposta la complessità dall'esecuzione dell'azione alla sua interpretazione. Nei sistemi digitali, la difficoltà percepita non risiede tanto nel “come fare” un'azione, quanto nel “comprendere cosa accade” quando l'azione viene compiuta. In questo senso, la digitalizzazione incide direttamente sul processo cognitivo di valutazione dello sforzo, trasformando la natura stessa della Effort Expectancy.

Le differenze emergono in modo altrettanto significativo nell'analisi delle relazioni strutturali del modello UTAUT2. Nel contesto analogico, la Behavioral Intention risulta fortemente legata alla valutazione delle condizioni di utilizzo, rappresentate dalle Facilitating Conditions. L'adozione appare ancorata a una valutazione operativa e concreta: la disponibilità di risorse, competenze e supporto costituisce il principale riferimento nella costruzione dell'intenzione di utilizzo. Questo risultato è coerente con un sistema in cui le funzionalità sono stabilizzate, l'uso è relativamente definito e l'incertezza interpretativa è limitata.

Nel contesto digitale, invece, le relazioni significative riguardano principalmente la Effort Expectancy, ma in modo fortemente mediato dal profilo dell'utente. L'effetto della facilità d'uso sull'intenzione non è uniforme, bensì modulato da variabili demografiche quali età, esperienza e genere. Questo suggerisce che nel digitale l'adozione dipende in misura maggiore da valutazioni soggettive e che tali valutazioni siano sensibili alle caratteristiche individuali. L'esperienza, in particolare, assume un ruolo cruciale, indicando che la familiarizzazione con il sistema modifica progressivamente il modo in cui l'utente interpreta la facilità d'uso e integra la tecnologia nelle proprie pratiche.

La presenza sistematica di effetti di moderazione indica che l'adozione nel contesto digitale non è un processo lineare e omogeneo, ma una dinamica stratificata in cui il peso dei determinanti varia al variare del profilo dell'utente. La digitalizzazione rende

il processo di adozione più dipendente dalle differenze individuali e più sensibile alla dimensione esperienziale.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda la relazione tra intenzione e comportamento d'uso. L'assenza di un legame statisticamente significativo tra Behavioral Intention e Use Behavior suggerisce che, almeno nel campione analizzato, il comportamento non sia spiegato unicamente da una decisione intenzionale esplicita. Questo risultato può essere interpretato alla luce della natura routinaria dell'uso tecnologico e del fatto che molti utenti possedevano già esperienza consolidata con l'artefatto. In tali condizioni, l'uso tende a stabilizzarsi e a diventare meno dipendente da valutazioni consapevoli e più influenzato da dinamiche di continuità, abitudine e integrazione nelle pratiche quotidiane.

Nel loro insieme, queste evidenze consentono di rispondere in modo chiaro all'obiettivo della ricerca. La digitalizzazione non modifica semplicemente il contenuto delle tecnologie, ma interviene sulla struttura del processo di adozione, alterando il modo in cui si costruisce la facilità d'uso percepita, il peso relativo dei determinanti dell'intenzione e il ruolo delle caratteristiche individuali.

Il contributo principale del lavoro risiede nell'aver collegato la trasformazione architetturale dei prodotti digitali alla riconfigurazione dei meccanismi di adozione, mostrando che il cambiamento di paradigma tecnologico si traduce in un cambiamento nei processi cognitivi e valutativi degli utenti. L'integrazione tra teoria delle affordance e modello UTAUT2 ha consentito di evidenziare come le caratteristiche strutturali dell'artefatto influenzino indirettamente l'adozione attraverso la mediazione della Effort Expectancy, riportando al centro dell'analisi la relazione tra configurazione tecnologica e costruzione delle percezioni.

In conclusione, il confronto tra analogico e digitale suggerisce che la digitalizzazione agisce come fattore di riconfigurazione dei processi di adozione. Il passaggio da un sistema in cui l'azione è incorporata nella struttura fisica a uno in cui essa è mediata dall'interfaccia e dal software comporta uno spostamento del focus dall'operatività alla cognizione e dalla manipolazione alla interpretazione. Questo cambiamento non è marginale, ma incide sulle dinamiche attraverso cui le tecnologie vengono valutate,

accettate e integrate nelle pratiche d'uso quotidiane, ridefinendo il rapporto tra utente, tecnologia e costruzione del valore.

Bibliografia

- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). *Patterns of industrial innovation*. Technology Review, 80(7), 40–47.
- Agarwal, R., & Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quarterly*, 24(4), 665–694.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules, volume 1: The power of modularity*. MIT Press.
- Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., & Vargo, S. L. (2011). Service innovation in the digital age. *MIS Quarterly*, 39(1), 135–154.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age*. W. W. Norton & Company.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS*. Routledge.
- Carmody, P. (2024). Digital provider or product consumption diffusion cycle? The diffusion impact and potential of digital technology in the Global South.
- Cho, Y., & Choi, Y. (2020). Application of affordance factors for user-centered smart homes.
- Colombo, M. G., et al. (2020). [Riferimento su affordance nei sistemi digitali].
- Curran, J. M., & Meuter, M. L. (2005). Self-service technology adoption: Comparing three technologies. *Journal of Services Marketing*, 19(2), 103–113.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, 11(3), 147–162.
- Eck, A., Brenner, W., & Uebernickel, F. (2015). The generative capacity of digital artifacts.
- El Amri, S., & Akrou, H. (2020). Perceived design affordance of new products.
- Evans, S. K., Pearce, K. E., Vitak, J., & Treem, J. W. (2016). Explicating affordances: A conceptual framework.
- Franke, N., Schreier, M., & Kaiser, U. (2010). The “I designed it myself” effect in mass customization. *Management Science*, 56(1), 125–140.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin.

- Hair, J. F., et al. (2019). *Multivariate data analysis*. Cengage.
- Han, Y., & Zhang, Z. (2018). Impact of free sampling on product diffusion based on Bass model.
- Hartson, H. R. (2010). Cognitive, physical, sensory, and functional affordances in interaction design.
- Heijden, H. van der. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS Quarterly*, 28(4), 695–704.
- Henderson, R., & Clark, K. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9–30.
- Henfridsson, O., Mathiassen, L., & Svahn, F. (2014). Managing technological change in the digital age: The role of architectural frames.
- Howells, J. (2024). Innovation intermediaries in a digital paradigm: A theoretical perspective.
- Hylving, L., & Schultze, U. (2020). Accomplishing the layered modular architecture.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275–305). National Academy Press.
- Kohli, R., & Melville, N. (2018). Digital innovation: A review and synthesis.
- Langlois, R. N. (2002). *Modularity in technology and organization*. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49(1), 19–37.
- Lee, J., Lim, J., & Ng, S. (2022). Understanding public perceptions and intention to adopt traditional versus emerging platforms.
- Leonardi, P. M. (2011). When flexible routines meet flexible technologies. *MIS Quarterly*, 35(1), 147–167.
- Limayem, M., Hirt, S. G., & Cheung, C. M. K. (2003). Habit in the context of IS continuance.
- Mahajan, V., Muller, E., & Peres, R. (2010). Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, 27(2), 91–106.
- Marion, T. J., Meyer, M. H., & Barczak, G. (2014). The influence of digital design and IT on modular product architecture.

- Montagna, F., & Cantamessa, M. (2023). *Management of innovation and product development*. Springer.
- Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6), 1029–1055.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic Books.
- Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions, and design.
- Orlikowski, W. J. (2000). Using technology and constituting structures. *Organization Science*, 11(4), 404–428.
- Ostern, N., & Rosemann, M. (2021). A framework for digital affordances.
- Perpignano, A., & Montagna, F. (2020). L'affordance negli artefatti digitali.
- Plekhanov, D., Franke, H., & Netland, T. (2023). Digital transformation: A review and research agenda.
- Porter, M. E., & Heppelman, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*.
- Salovaara, A., et al. (2011). Technology cognizance and exploration orientation.
- Seet, B., & Goh, D. (2011). Exploring the affordance and acceptance of an e-reader device as a collaborative learning system.
- Shapiro, C., & Varian, H. R. (1999). *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Harvard Business School Press.
- Sommarberg, M., & Mäkinen, S. (2012). A method for anticipating the disruptive nature of digitalization.
- Teece, 1986, *Profiting from technological innovation*).
- Terrenghi, L., Kirk, D., Sellen, A., & Izadi, S. (2007). Affordances for manipulation of physical versus digital media.
- Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, C. (2010). Digital infrastructures. *Information Systems Research*, 21(4), 748–759.

- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. MIT, Sloan school of management.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2017). Service-dominant logic.
- Venkatesh, V., Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: UTAUT2. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178.
- Yoo, Y. (2010). Digitalization and innovation.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735.
- Zollo & Winter, 2002, *Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities*
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2010). The business model: Theoretical roots, recent developments, and future research. *Long Range Planning*, 43(2–3), 216–226.

Appendice A: Questionario

INTRODUZIONE

Siamo studentesse del Politecnico di Torino e stiamo conducendo un'analisi per la nostra tesi di laurea, che studia come variano i processi di adozione tra prodotti digitali e le loro versioni analogiche. In particolare, vogliamo analizzare quali fattori influenzino la scelta e l'utilizzo di fotocamere digitali e analogiche: ad esempio, quanto un prodotto viene percepito come utile, semplice da usare, supportato dall'ambiente sociale e facilmente accessibile.

Il questionario è completamente anonimo. Il trattamento dei dati avviene nel rispetto del regolamento GDPR e delle normative italiane ed europee in materia di data management. I dati raccolti non saranno utilizzati per fini commerciali.

Grazie per la collaborazione!

Per chiarezza:

- Con *fotocamera digitale* si fa riferimento a un dispositivo che acquisisce immagini in formato digitale, salvandole su memoria elettronica. Rientrano in questa categoria fotocamere compatte, reflex digitali, etc.



- Con *fotocamera analogica* si fa riferimento a un dispositivo che utilizza pellicole fotografiche per acquisire le immagini. Sono comprese le Polaroid e altre fotocamere a sviluppo istantaneo o tradizionali a rullino.



Hai mai acquistato una fotocamera?

- ☐ Sì, una fotocamera analogica (*vai a questionario film camera*)
- ☐ Sì, una fotocamera digitale (*vai a questionario digital camera*)
- ☐ Sì, una fotocamera analogica e una digitale (*vai a questionario misto*)
- ☐ No (*il questionario finisce qui*)

Sezione 1 – Informazioni personali

1. Qual è il tuo genere? (*"gender" in UTAUT2, Venkatesh et al., 2012*)

- ☐ Maschio
- ☐ Femmina
- ☐ Preferisco non specificare

2. Qual è la tua età? (“age” in UTAUT2, Venkatesh et al., 2012)
- ☐ < 30
 - ☐ 31-40
 - ☐ 41-50
 - ☐ > 50
3. Qual è il tuo maggiore livello di istruzione? (Salovaara et al., 2011)
- ☐ Scuola dell'obbligo
 - ☐ Diploma di scuola superiore
 - ☐ Laurea
 - ☐ Dottorato o titolo superiore
4. Qual è il tuo reddito totale annuo lordo (Salovaara et al., 2011; tabella aliquote irpef 2025)
- ☐ Fino a 28 000€
 - ☐ Da 28 000 a 50 000€
 - ☐ Oltre 50 000€
5. Qual è la tua esperienza con la fotocamera? (“experience” in UTAUT2, Venkatesh et al., 2012; Salovaara et al., 2011)
- ☐ Nessuna (il questionario finisce qui)
 - ☐ Principiante
 - ☐ Scatto occasionalmente
 - ☐ Appassionato
 - ☐ Professionista
6. Valuta le seguenti affermazioni riguardo il tuo approccio alla fotografia (1= in completo disaccordo; 5= in completo accordo)

Orientamento all'esplorazione (Salovaara et al., 2011)

	1	2	3	4	5
Scatto foto in condizioni diverse per vedere come influiscono sul risultato.	☐	☐	☐	☐	☐
A volte provo a scattare con impostazioni e attrezzature che non ho mai provato prima.	☐	☐	☐	☐	☐
Ogni volta che ho una macchina fotografica con me, tendo a fermarmi a fotografare anche le cose che mi capitano a tiro senza pianificare.	☐	☐	☐	☐	☐
Di solito scatto le mie foto velocemente, senza considerare gli angoli di ripresa e altri obiettivi fotografici.	☐	☐	☐	☐	☐

Orientamento alla conoscenza della tecnologia (Salovaara et al., 2011)

	1	2	3	4	5
Ho imparato a conoscere più o meno tutte le funzioni della mia fotocamera.	☐	☐	☐	☐	☐
So come regolare le impostazioni di una macchina fotografica in modo che le foto siano generalmente di buona qualità	☐	☐	☐	☐	☐
So quali formati di archiviazione utilizzare in risposta alle diverse esigenze di qualità delle immagini e di dimensione dei file.	☐	☐	☐	☐	☐
Trasferisco frequentemente le immagini tra diversi dispositivi (computer, fotocamere e altri dispositivi di archiviazione).	☐	☐	☐	☐	☐

Sezione 2 – UTAUT 2

7. Valuta le seguenti affermazioni riguardo la tua macchina fotografica? (1 = completamente in disaccordo; 7 = completamente d'accordo) (UTAUT2, Venkatesh et al., 2012)

		Fotocamera analogica						Fotocamera digitale					
Aspettative di performance	Trovo utile questa fotocamera nella mia vita quotidiana.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
		7						7					
	L'utilizzo di questa fotocamera mi aiuta ad ottenere risultati migliori nelle mie attività fotografiche.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspettative di difficoltà	L'utilizzo di questa fotocamera mi rende più produttivo.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
		7						7					
	L'utilizzo di questa fotocamera mi permette di scattare foto rapidamente.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Influenza sociale	Imparare ad usare questa fotocamera è facile.	7						7					
	L'interazione con questa fotocamera è chiara e comprensibile.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Penso che utilizzare questa fotocamera sia facile.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
		7						7					
Condizioni facilitanti	È facile diventare esperti nell'uso di questa fotocamera.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Le persone che sono importanti per me pensano che dovrei usare questa fotocamera.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
	Le persone di cui apprezzo le opinioni preferiscono che io usi questa fotocamera.	7						7					
	L'uso di questa fotocamera è uno status symbol.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Condizioni facilitanti	Dispongo di tutto il necessario per usare questa fotocamera.	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
		7						7					
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

	Ho le conoscenze necessarie per usare questa fotocamera.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Questa fotocamera è compatibile con le altre tecnologie e dispositivi che utilizzo.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Posso trovare facilmente supporto o aiuto se ho difficoltà nell'utilizzo di questa fotocamera.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
Motivazioni edoniche	Usare questa fotocamera è piacevole.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Usare questa fotocamera è divertente.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
Valore del prezzo	Queste fotocamere hanno prezzi ragionevoli.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Queste fotocamere hanno un buon rapporto qualità/prezzo.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
Abitudini di utilizzo	L'uso di questa fotocamera è diventato un'abitudine per me.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Sono ossessionato dall'utilizzo di questa fotocamera.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Mi viene naturale utilizzare questa fotocamera.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
Intenzione di utilizzo	Ho intenzione di continuare ad usare questa fotocamera in futuro.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
	Cercherò sempre di utilizzare questa fotocamera nella mia vita quotidiana.	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7	o o o o o o 1 2 3 4 5 6 7
Comportamento di utilizzo	Con quale frequenza utilizzi la fotocamera? (foto al mese; Salovaara et al., 2011)	Mai; 1-10 foto al mese; 11-30 foto al mese; 31-100 foto al mese; 101-300 foto al mese; più di 300 foto al mese	Mai; 1-10 foto al mese; 11-30 foto al mese; 31-100 foto al mese; 101-300 foto al mese; più di 300 foto al mese

Sezione 3 – Valutazione dei fattori di affordance

8. Valuta le seguenti affermazioni riguardo la tua macchina fotografica? (1 = completamente in disaccordo; 5 = completamente d'accordo) (Cho and Choi, 2020).

		Fotocamera analogica					Fotocamera digitale				
Fattori di affordance cognitiva	L'aspetto del dispositivo è semplice e presenta pochi pulsanti per le funzioni principali.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	I nomi dei pulsanti e dei menu sono esplicativi riguardo la funzione.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Le informazioni chiave vengono fornite in modo chiaro e conciso.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Sono presenti icone familiari che richiamano le funzioni.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
Fattori di affordance fisica	Il controllo dei dispositivi avviene tramite semplici gesti tattili.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	I pulsanti sono adeguatamente distanziati per il controllo del dispositivo.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	I pulsanti sono adeguatamente grandi per il controllo del dispositivo.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	È presente un pulsante di controllo per la funzione “spegni tutto”.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
Fattori di affordance funzionale	Sono predisposti pulsanti di scelta rapida per le funzioni utilizzate più frequentemente.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Sono disponibili diverse funzioni di impostazione della modalità.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Il dispositivo fornisce un feedback immediato sulle azioni dell'utente.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Sono disponibili funzioni che annullano le azioni dell'utente (e.g. funzione «annulla» o «indietro»).	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
Fattori di affordance sensoriale	Vengono utilizzati testi altamente leggibili.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Vi è contrasto tra il colore dei pulsanti/icone e il colore del dispositivo.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Vengono enfatizzati gli elementi importanti o che necessitano di attenzione.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	Il dispositivo fornisce informazioni tramite elementi grafici.	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5