# POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Informatica, del Cinema e Meccatronica

# Corso di Laurea Magistrale

# in Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione



Tesi di Laurea Magistrale

# Internet of Things e Transmedialità

L'evoluzione della televisione connessa

**Tutor Accademico** 

Candidato

Prof.ssa Sara Monaci

Martina Puliafito

**Tutor Aziendale** 

Dott. Luca Vignaroli

Anno Accademico 2017/2018

# Sommario

Introduzione		5
CAPITOLO 1 -	L'INTERNET OF THINGS: COS'È E COME SI REALIZZA	8
1.1 IOT		8
1.1.1 Co	s'è e dove si applica	8
1.1.2 Ris	chi privacy e sicurezza	11
1.2 TEC	NOLOGIE E PIATTAFORME CLOUD	13
1.2.1 Ted	cnologie	13
1.2.2 Pia	ttaforme	17
1.3 5G		21
1.3.1 Ca	ratteristiche tecniche	23
1.3.2 Int	eressi della Rai	24
CAPITOLO 2 -	AMBITI APPLICATIVI: LA TELEVISIONE NEL CONTESTO IOT	26
2.1 CAMPI	DI APPLICAZIONE	26
2.1.1 Sm	art City	27
2.1.2 Sm	art Home	29
2.1.3 Sm	art Building	29
2.1.4 Sm	art Health	30
2.1.5 Sm	art Agriculture	30
2.2 STATO	DELL'ARTE	31
2.2.1 Sm	art City	31
2.2.2 Sm	art Home	33
2.2.3 Sm	art Health	40
2.2.4 Sm	art Agriculture	42
2.2.5 Ult	eriori esempi	43
2.3 POSSIB	ILI SCENARI DI INTRODUZIONE DEL TELEVISORE NEL CONTESTO IOT	47
2.3.1 Vis	ione personalizzata	47
2.3.2 Pro	pposta di ulteriori contenuti	49
2.3.3 Att	enzione del pubblico	51
2.3.4 Int	erazione	53
	IL PANORAMA MEDIATICO ATTUALE. COSA PUÒ FARE L'IOT IN UN PROGETTO	57
3.1 LA CON	IVERGENZA. MEDIA DIGITALI E UTENTI	58
3.1.1 Co	s'è la 'convergenza'	58
3.1.2 ll p	anorama mediatico e i media digitali	60
	utenti	

3.2 LA PROGETTAZIONE TRANSMEDIALE	72
3.2.1 Transmedialità	73
3.2.2 Anatomia di un progetto transmediale	80
3.2.3 Costruire un progetto transmediale	86
3.3 L'IOT NEL CONTESTO TRANSMEDIALE	91
3.3.1 Sensoristica	91
3.3.2 Le idee di NHK e BBC	94
3.3.3 Arricchire i contenuti con le tecnologie IoT	98
CAPITOLO 4 - REALIZZAZIONE DI UNO SCENARIO TRANSMEDIALE TRAMITE L'USO DI TE	
4.1 APPLICAZIONE IOT TRANSMEDIALE	104
4.1.1 Masha e Orso: "Una giornata da ricordare"	104
4.1.2 Ulteriori potenziali applicazioni: perché questo scenario può dirsi transmedi	ale 106
4.1.3 Riflessioni: punti di forza e di debolezza	110
4.2 STRUMENTI UTILIZZATI	111
4.2.1 BriRai	111
4.2.2 Sphero	117
4.3 STRUTTURA DELL'ESPERIENZA	120
CAPITOLO 5 - SVILUPPO TECNICO DEL PROTOTIPO	130
5.1 IL ROBOT SPHERO	130
5.1.1 Struttura tecnica	131
5.1.2 Pilotare Sphero da browser: primi tentativi	134
5.2 LA WEB APPLICATION SPHERLY	135
5.2.1 Struttura dell'applicazione	136
5.2.2 Codice di Spherly	139
5.2.3 Automatizzazione e rielaborazione del codice	143
5.3 INTEGRAZIONE IN BRIRAI	147
Conclusioni	152
Appendice	156
Riferimenti	165
Ringraziamenti	175

"Pensare e mandare in onda un programma significa contribuire alla costruzione della cultura e dei linguaggi delle giovani generazioni, dunque la televisione non può esimersi dall'assolvere un ruolo primario nell'educare."
(Paolo Crepet, 2005, I figli non crescono più)
(

# Introduzione

Ogni essere umano è un'entità a sé stante, eppure abbiamo sempre sentito il bisogno di connetterci gli uni con gli altri. A partire dalla fine del XIX secolo le tecnologie hanno affrontato un progresso prima impensabile, ma mai l'uomo avrebbe potuto immaginare di avere la possibilità di comunicare, in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo, con una persona lontana migliaia di chilometri. Ciò fu facilitato dalla nascita della telefonia mobile, che consente l'utilizzo dei telefoni cellulari su intere aree geografiche, svincolate dal bisogno di una posizione fissa. Diverse generazioni di telefonia cellulare si sono evolute nel corso del tempo, fino ad arrivare oggi alle sperimentazioni sulla quinta generazione (5G), che si pensa possa essere utilizzata non solo per la telefonia mobile ma anche per nuove tipologie di applicazioni. Come sarà illustrato nel primo capitolo di questo elaborato, la rete 5G sarà infatti caratterizzata da una maggiore velocità, da un basso tempo di latenza e da una migliore continuità in caso di mobilità, tutte caratteristiche che fanno pensare che forse si può andare oltre le già abituali comunicazione telefonica e navigazione in Internet per provare a fare qualcosa che possa coinvolgere anche nuovi campi e nuove tipologie di applicazioni. Per questo motivo la rete 5G è considerata come uno dei presupposti allo sviluppo di quello che oggi viene chiamato 'Internet of Things' (o Internet delle cose o degli oggetti), termine con il quale si vuole indicare la possibilità di estensione della rete Internet a tutti gli oggetti in grado di supportare le tecnologie necessarie.

L'idea è che tutte le 'cose' possano comunicare tra loro attraverso la rete Internet, scambiandosi delle informazioni e agendo in base a queste. Gli oggetti diventano intelligenti, capaci di interagire in maniera autonoma con gli altri dispositivi connessi alla rete, e di compiere determinate azioni in seguito alla ricezione di specifici input o alla lettura di dati.

"L'obiettivo dell'internet delle cose è far sì che il mondo elettronico tracci una mappa di quello reale, dando un'identità elettronica alle cose e ai luoghi dell'ambiente fisico."1

L'Internet of Things può essere visto come un sistema in cui tutti gli oggetti all'interno della rete di connessione hanno un loro ruolo specifico, e la loro presenza diventa necessaria al fine di raggiungere

Sean Dodson, Guardian, 16 ottobre 2008, The shapes physucal, The net up to get https://it.wikipedia.org/wiki/Internet delle cose

l'obiettivo finale. Grazie all'implementazione di sistemi di questo tipo si prevede di cambiare il modo di vivere quotidiano delle persone. Attività che ciascuno di noi compie ogni giorno, oppure azioni che dovremmo compiere ma di cui ci dimentichiamo, potranno essere svolte dagli oggetti connessi alla rete. La comunicazione autonoma tra gli oggetti, che avverrà quindi senza l'intermediazione dell'uomo, avrà l'utilità di poter agevolare la vita di ogni giorno, semplificando le problematiche che possono presentarsi in diversi contesti. Gli ambiti applicativi possono essere vari, e i più quotati riguardano i contesti Smart Home e Smart City. Nel primo caso è logico per esempio pensare di utilizzare la rete per connettere tra loro gli elettrodomestici presenti in casa. Nel secondo caso la connessione potrà riguardare invece tutti i dispositivi utili a monitorare il traffico sulle strade di una città. Nonostante l'IoT sembra dirigersi verso la formulazione di un mondo alquanto innovativo, più 'semplice' dal punto di vista dello stile di vita, molte sono le controversie di cui si parla. I timori principali riguardano in particolare la sicurezza dei sistemi informatici utilizzati e la privacy degli utenti che faranno uso di questi oggetti per condividere informazioni personali.

L'obiettivo di questo elaborato non è solo trattare delle tecnologie che sino ad oggi sono state messe a disposizione dei sistemi IoT e dei servizi realizzati nei vari campi di applicazione, ma bensì vuole proporre degli scenari d'uso che vedono l'introduzione di un dispositivo che, nella maggior parte dei casi, non è ancora stato preso in considerazione: il televisore. Ho svolto un tirocinio di tre mesi presso il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica della Rai di Torino, che ha previsto una prima fase di ricerca durante la quale ho analizzato lo stato dell'arte e formalizzato dei possibili scenari futuri di sistemi IoT in cui è inserito anche il televisore. Una seconda fase è stata dedicata all'implementazione di un prototipo semplice che potesse dimostrare cosa effettivamente potrebbe avvenire in un sistema di questo tipo. Per restare in linea con il mio indirizzo di studi, e mantenere una certa coerenza con l'ambito di interesse della Rai, si è scelto di concentrarsi sulle possibili implicazioni transmediali di questi sistemi. Come sarà approfondito più avanti, si parla di narrazione transmediale quando diversi contenuti vengono distribuiti su più media con lo scopo di fornire all'utente la possibilità di vivere un'esperienza completa, che vada oltre la semplice fruizione di un prodotto. L'aspetto innovativo ha riguardato quindi l'analisi di un nuovo contesto in cui si possono trovare a convivere il concetto di transmedialità e i servizi IoT. Non si può parlare più di un semplice scambio di informazioni e di dati, ma bensì la connessione tra i diversi oggetti dovrà avere in questo caso degli obiettivi nuovi, che portino l'utente a sentirsi parte attiva del sistema cui sta prendendo parte. Per questo motivo ho svolto degli approfondimenti sul concetto di transmedialità, concentrandomi in particolare sulle considerazioni che Henry Jenkins, saggista statunitense impegnato nel settore media e comunicazione, fa su quella che lui chiama convergenza, e approfondendo il panorama mediatico

attuale. Lo scenario realizzato è rappresentativo delle possibili applicazioni che possono essere pensate in questo contesto. Al fine della realizzazione ho utilizzato una piattaforma dal nome BriRai, che prevede l'implementazione della second screen experience, e il robot Sphero, in grado di rotolare, ruotare e illuminarsi.

#### L'elaborato è suddiviso in cinque capitoli:

- il primo capitolo si occupa di introdurre l'Internet of Things, di descrivere le caratteristiche della rete 5G attualmente in fase di sperimentazione e di elencare le tecnologie fino ad oggi prese in considerazione per la realizzazione delle applicazioni, illustrando anche delle piattaforme messe a disposizione dalle grandi aziende
- il secondo capitolo tratta dei diversi possibili ambiti di applicazione, cui seguono una descrizione dello stato dell'arte attuale e la proposta degli scenari da me ideati suddivisi in quattro categorie a seconda dell'obiettivo posto: visione personalizzata, proposta di ulteriori contenuti, attenzione del pubblico e interazione
- il terzo capitolo vede un primo approfondimento sul concetto di convergenza, culturale e tecnologica, e sulle caratteristiche del nuovo panorama mediatico e delle tecnologie a disposizione, cui segue una descrizione di tutti gli elementi utili alla creazione di un progetto transmediale; dopo di ciò ho fatto delle considerazione su come l'IoT e le applicazioni transmediali potrebbero incontrarsi, sulla base di ricerche effettuate sugli studi e sugli interessi di grandi società come la NHK giapponese e la BBC britannica
- nel quarto capitolo sono descritti l'esperienza realizzata e gli strumenti utilizzati per l'esecuzione del prototipo, BriRai e Sphero
- il quinto capitolo si concentra sulla realizzazione del prototipo dal punto di vista tecnico, descrivendo il robot e la web app Spherly, il cui codice è stato rielaborato per potersi adattare all'obiettivo.

# CAPITOLO 1 - L'INTERNET OF THINGS: COS'È E COME SI REALIZZA

Secondo Cisco (azienda leader nel settore dell'informatica) entro il 2020 saranno 50 miliardi i dispositivi connessi tra loro in tutto il mondo<sup>2</sup>. Un numero evidentemente molto alto, che porta ad allontanarsi dal semplice contesto di casa o di città intelligente per avvicinarci ad un contesto globale. Fino ad oggi si è mirato a connettere tra loro gli individui, tramite i dispositivi in loro possesso. In un futuro in visione Internet of Things a questi stessi individui sarà richiesto uno sforzo di azione minimo, in quanto saranno i dispositivi stessi a gestire informazioni sempre più complesse, fornendo di conseguenza servizi più articolati. In questo primo capitolo vorrei fornire una panoramica sul mondo dell'Internet of Things, prima dandone una definizione e poi illustrando le maggiori tecnologie prese in considerazione per lo sviluppo di applicazioni IoT e le principali caratteristiche della rete 5G, spiegando infine perché la Rai ne è interessata.

# 1.1 IOT

# 1.1.1 Cos'è e dove si applica

Il primo a parlare in termini di 'Internet of Things' fu nel 1999 Kevin Ashton, direttore esecutivo del consorzio di ricerca Auto-ID Center e ricercatore presso il MIT (Massachussets Institute of Technology), nel corso di una presentazione presso Procter&Gamble<sup>3</sup>. Ashton introduce questo concetto riferendosi alla possibilità di estendere la rete Internet al mondo degli oggetti, facendo in modo che questi possano comunicare tra loro.

L'Internet of Things è una evoluzione della rete così come la conosciamo. Gli oggetti che vengono connessi sono identificabili all'interno di questa rete, e diventano intelligenti grazie alla capacità che acquisiscono di accedere ad informazioni esterne e di comunicarne altre sul loro stato. Importante è il concetto per cui l'IoT rappresenta un insieme di tecnologie che forniscono la possibilità di collegare alla rete oggetti che per loro natura non nascono per essere connessi. Gli elementi che appartengono alla rete infatti non devono necessariamente essere dei dispositivi elettronici, ma possono essere un qualsiasi tipo di oggetto, opera, macchina, impianto, dotato di sensori in grado di trasmettere o

<sup>2</sup> "Connections Counter: The Internet of Everything in Motion", 29 luglio 2013, <a href="https://newsroom.cisco.com/feature-content?type=webcontent&articleId=1208342">https://newsroom.cisco.com/feature-content?type=webcontent&articleId=1208342</a>

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://it.wikipedia.org/wiki/Internet\_delle\_cose

ricevere dati. Questi oggetti diventano 'smart' e sono dotati di una identità elettronica, la qual cosa permette di creare una mappa intelligente che comprende tutte le 'cose' connesse alla rete e le informazioni che queste possono trasmettere o rilevare. Diventano strumenti intelligenti in quanto assumono nel sistema un ruolo attivo, per cui non si limitano ad interagire con ciò che li circonda solo ricevendo o inviando tutte le informazioni, ma lo fanno sotto determinate condizioni. Per portare un esempio, in Svizzera sono stati installati dei semafori intelligenti programmati in modo tale da non dover aspettare un certo quantitativo di tempo per far scattare il verde, ma bensì lo attivano ogni qualvolta i sensori in essi integrati rilevano la presenza di un'automobile (in concomitanza con l'assenza di persone sulle strisce pedonali)<sup>4</sup>. Nel capitolo successivo approfondirò lo stato dell'arte, esplorando i diversi campi di applicazione e riportando ulteriori esempi di questo genere.

Sistemi di questo tipo consentono quindi di avere un grande controllo sul mondo reale in tempi che sono molto veloci. Questa considerazione porta alla riflessione sul tipo di applicazioni che è possibile realizzare data questa nuova opportunità. Un esempio sono i servizi sviluppati per le automobili, che grazie all'integrazione di nuovi sensori riescono a dialogare con l'ambiente circostante generando delle condizioni di guida che risultano essere più comode e sicure.

I gradi di applicazione possono essere diversi, e in particolare si distingue tra tre livelli di maturità:

#### Applicazioni consolidate

Tutte quelle applicazioni che sono legate alle soluzioni più semplici e di immediata realizzazione; includono per esempio la videosorveglianza, la tracciabilità degli oggetti o il monitoraggio del traffico. Questo tipo di applicazioni immediate e di facile utilizzo ovviamente limitano le effettive potenzialità delle tecnologie IoT, ma si sta dando inizio anche alla diffusione di soluzioni che più vi si avvicinano, come l'utilizzo di contatori intelligenti per monitorare i consumi all'interno delle abitazioni, soluzioni domotiche, servizi di infomobilità cittadini.

## • Applicazioni sperimentali

Applicazioni che rispecchiano il concetto di Internet of Things, ma che sono ancora in fase sperimentale; includono per esempio quelle soluzioni che si basano sulle tecnologie RFID (tratterò delle tecnologie nel paragrafo successivo) o le soluzioni utili in ambito eHealth per telemonitorare lo stato dei pazienti.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> http://blog.latrivenetacavi.com/it/internet-of-things-cose-e-dove-si-applica/

#### Applicazioni embrionali

Tutte quelle applicazioni che riguardano i progetti per il futuro, per cui vengono effettuate sperimentazioni solo in piccola scala; applicazioni di questo tipo possono riguardare per esempio l'ambito energetico.

Quali sono quindi i campi su cui si sta investendo per l'implementazione di questi nuovi servizi? Gli ambiti applicativi sono svariati, e ne riporterò qui solo una veloce panoramica in quanto saranno largamente approfonditi nel capitolo successivo. Tra i più rilevanti troviamo:

#### Smart City

Ambito che riguarda tutto ciò che concerne la pianificazione urbanistica, al fine di migliorare la qualità dello stile di vita nelle città; esempi sono le già citate applicazioni per semafori o automobili (Smart Mobility), ma anche sistemi innovativi per la gestione dei cassonetti dei rifiuti

#### Smart Building e Smart Home

Il primo fa riferimento a edifici intelligenti, al fine di ottimizzare per esempio la comunicazione tra diversi uffici all'interno di uno stesso palazzo; il secondo si riferisce invece a tutti quei servizi in ambito domestico. Esempi di quest'ultimo ambito sono applicazioni riguardanti i termostati o gli elettrodomestici come il frigorifero.

#### Smart Health

Riguarda le applicazioni in ambito healthcare, al fine di monitorare in maniera più efficiente lo stato di salute dei pazienti e l'andamento delle cure; un tipo di applicazione semplice può consistere nel monitorare la continuità da parte del paziente nell'assunzione delle medicine prescritte.

#### Smart Agriculture

Questo ambito fa riferimento a tutti i possibili servizi che potrebbero essere implementati in campo ambientale; per esempio possono essere utili dei sistemi in grado di monitorare in maniera performante e veloce i cambiamenti meteorologici.

# 1.1.2 Rischi privacy e sicurezza

Data la possibilità di connettere alla rete qualsiasi tipo di oggetto, è possibile dire che si è in presenza di una sorta di convergenza tra la tecnologia e la quotidianità, che ha lo scopo di ottenere delle semplificazioni nello svolgimento delle azioni della vita di tutti i giorni. In realtà vi sono ulteriori obiettivi, più pratici, cioè:

- Raccogliere i dati degli utenti
- Estrarre dei contenuti
- Trasmettere dati tra internet e il mondo reale

Quest'ultimo punto in particolare porta alla nascita di considerazioni per quanto riguarda la privacy di chi utilizza gli oggetti appartenenti alla sfera IoT, sia dal punto di vista del trattamento dei dati personali sia dal punto di vista della sicurezza. Gli utenti di un servizio infatti sono generalmente restii a fornire informazioni e dati sensibili, in quanto temono il rischio di una eventuale diffusione di questi. Bisogna stare attenti a riuscire a gestire correttamente i dati che essi permettono di inviare al sistema, la cui quantità negli anni sta crescendo in maniera esponenziale. Per esempio nel caso di un bracciale indossabile in grado di monitorare i parametri vitali dell'individuo che lo possiede, c'è il rischio che i dati raccolti siano soggetti a furto o violazioni della privacy nel momento in cui vengono trasmessi al sistema dedicato.

In particolare è possibile individuare tre principali problemi riguardanti la privacy:

#### Consenso dell'utente

Ogni utente deve essere in grado di fornire il consenso al raccoglimento dei dati che lo riguardano. Il problema sta nel fatto che esso possiede conoscenze tecnologiche limitate, per cui è obbligo del fornitore del servizio provvedere a illustrargli i dettagli.

#### Libertà di scelta

In ogni caso ci deve essere la libertà da parte dell'utente di scegliere se condividere o meno le informazioni.

#### Anonimato

Ad oggi le piattaforme IoT implementate possiedono poca cura riguardo il mantenere l'anonimato dell'utente durante il raccoglimento e la trasmissione di dati, per cui si prospetta

in futuro lo sviluppo di tecnologie che impediscano una ricostruzione eccessivamente specifica del profilo dell'utente basandosi sui dati raccolti.

Ovviamente sta anche agli utenti capire come utilizzare al meglio i servizi che gli vengono offerti. La maggior parte di essi non è pienamente cosciente di tutte le funzionalità dei dispositivi che possiede, e ciò incide molto sulla privacy in quanto ciascuno tende ad utilizzarli e proteggere i propri dati con leggerezza, per esempio impostando password estremamente semplici. Per questo motivo ogni compagnia dovrebbe istruire adeguatamente chi dovrà gestire i dati raccolti, e dovrà limitare l'accesso a questi solo a un ristretto numero di persone autorizzate.

Per quanto riguarda la sicurezza i timori nascono dal fatto che i servizi IoT si stanno sviluppando molto rapidamente, e vi è il rischio che non siano considerate in maniera appropriata tutte le attenzione necessarie. Stiamo comunque parlando di sistemi informatici che, almeno in questo momento, potrebbero non risultare totalmente resistenti nel caso di eventuali attacchi esterni. Le aziende devono assicurarsi che i propri sistemi siano immuni da possibili aggressioni di pirati informatici se vogliono che le persone ne facciano uso per connettere i propri dispositivi. Secondo un'indagine di Forrester, società di ricerca di mercato americana, ben il 47% delle compagnie che sviluppano soluzioni IoT hanno negli ultimi anni subito delle violazioni alla sicurezza. Questi attacchi sono quindi una minaccia reale, il che influisce molto sulla diffusione delle applicazioni IoT. Per ridurre i rischi, ogni compagnia dovrebbe prendere in considerazione la possibilità di limitare i dati da raccogliere, e dovrebbe ovviamente testare i sistemi di sicurezza prima di lanciare i prodotti sul mercato. Tutti i controlli necessari dovrebbero essere introdotti nel sistema operativo del prodotto stesso, in modo da verificare così la sicurezza all'avvio, il controllo degli accessi e le autenticazioni del dispositivo. Il problema principale sta nel fatto che lo sviluppo delle applicazioni sta avvenendo in tempi sempre più rapidi, e i dispositivi sono nella maggior parte degli oggetti prodotti a basso costo che di conseguenza sono di bassa qualità e con un ampio margine di vulnerabilità.

Il paradigma IoT richiede nel complesso l'utilizzo di numerose tecnologie interconnesse, ognuna di queste adatta ad essere utilizzata in un diverso ambito a seconda della tipologia e della complessità.

"Oggi l'Internet delle cose è un paradigma tecnologico in cui la comunicazione è estesa all'interazione tra uomini, dispositivi e sottosistemi." 5

\_

 $<sup>^{5}\ \</sup>underline{\text{https://www.slideshare.net/armartin/internet-of-things-mercato-tecnologie-applicazioni-e-competenze}$ 

#### 1.2 TECNOLOGIE E PIATTAFORME CLOUD

La scelta di utilizzare una tecnologia piuttosto che un'altra dipende dal tipo di interazione che si vuole avere (tra dispositivi e dispositivi o tra dispositivi e utenti) e dal tipo di applicazione che si deve implementare, a seconda della quale si devono considerare diversi fattori come il range, la quantità di dati da trasmettere, il consumo di energia richiesto o la durata della batteria del dispositivo. Dopo aver illustrato quali sono le principali tecnologie utilizzate per la realizzazione di applicazioni IoT, parlerò di alcune piattaforme per la gestione dei servizi offerte da grandi aziende di elettronica e informatica.

## 1.2.1 Tecnologie

Quando parliamo di IoT facciamo riferimento a un insieme di dispositivi interconnessi, ciascuno dei quali acquisisce una sua identità digitale, posti a una certa distanza l'uno dagli altri. Da ciò è facile dedurre che in futuro saranno richiesti dei livelli di connettività di rete sempre più funzionali e che un ruolo abbastanza predominante sarà svolto dalle reti wireless. Un problema da considerare è la necessità di definire diversi standard per gestire la compatibilità e l'interoperabilità tra i diversi dispositivi, e permettere quindi la comunicazione (non uno unico in quanto la varietà di applicazioni è molto ampia e non si potrebbero coprire tutti i casi possibili). Ogni azienda infatti si dedica allo sviluppo di propri sistemi, la qual cosa da sola non garantisce l'interoperabilità.

L'Osservatorio Internet of Things della School of Management di Milano ha analizzato le principali tecnologie disponibili, individuando principalmente otto cluster tecnologici funzionali e operativi. Questi possono essere raggruppati in questo schema:

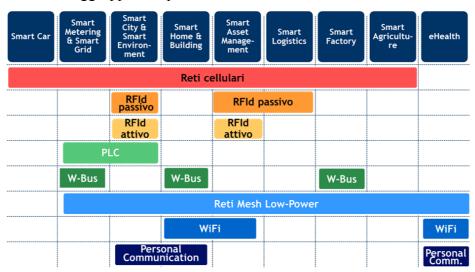


Figura 1.1 – Distribuzione dei principali cluster tecnologici nei diversi campi di applicazione, <a href="http://www.iotlab.it/le-tecnologie-iot/">http://www.iotlab.it/le-tecnologie-iot/</a>

Segue una breve descrizione di ognuna delle tecnologie individuate in questo schema.

#### **RFID**

RFID sta per Radio Frequency Identification, ed è una tecnologia utilizzata per l'identificazione e la memorizzazione automatica di informazioni. Questa identificazione, come dice il nome, avviene tramite radiofrequenza. Etichette elettroniche chiamate *tag* memorizzano i dati e rispondono quando interrogate da ulteriori apparati chiamati *reader*. Il tag è un semplice chip di silicio con un'antenna, di dimensioni molto ridotte, capace quindi di memorizzare informazioni come numeri di serie o altre informazioni limitate che trasmettono onde radio. Il reader consente di attivare i tag, inviando segnali tramite onde radio, e i tag a loro volta rispondono emettendo le informazioni contenuti in esso. Oltre a leggere le informazioni, il reader è in grado anche di scriverle, così da aggiornare il contenuto dei tag che interroga. Questo tipo di tecnologia non necessita di batterie, e si divide in due categorie: RFID Passivi e RFID Attivi.

- RFID Passivo -> questo tipo di tecnologia rappresenta un requisito minimo per un oggetto per essere considerato parte del paradigma IoT; funziona solo se posto a una distanza pari a pochi centimetri dal lettore. Non usufruendo di batterie, i tag RFID passivi hanno prestazioni molto basilari e offrono quindi funzionalità molto limitate. Tra i campi di applicazione per questa tecnologia vi sono il settore dell'abbigliamento (antitaccheggio), il settore della sicurezza (badge) e quello relativo alle smart cities (identificazione cassonetti dei rifiuti o stalli per il parcheggio).
- RFID attivo -> questa tecnologia sfrutta la potenza di una batteria per fornire ulteriori funzionalità rispetto agli RFID passivi; migliorano notevolmente le prestazioni di comunicazione (il raggio di lettura aumenta fino a circa 100 metri) e si ottiene un funzionamento autonomo grazie al quale non è necessario ricorrere all'interrogazione da parte del lettore. I tag RFID attivi possono essere *attivabili* quando inviano i dati contenuti in essi dopo aver recepito il segnale dal lettore, restando poi in attesa di un nuovo segnale (in questo caso un esempio di applicazione è quello della funzionalità Telepass dei caselli in autostrada), oppure *temporizzati* quando inviano ciclicamente le informazioni al lettore più vicino, a seconda di un intervallo prestabilito (un esempio in questo caso consiste nei sistemi di tracciamento della merce trasportata tramite la geolocalizzazione del tag).

#### PERSONAL COMMUNICATION

La Personal Communication è un tipo di tecnologia che riguarda le comunicazioni wireless, in particolare nel caso di reti a corto raggio generalmente utilizzate per applicazioni 'consumer'. Ciò significa che è possibile scambiare informazioni tra sensori e dispositivi personali degli utenti tramite bande di comunicazione molto strette per la trasmissione di dati, come per esempio il Bluetooth a bassa energia (BLE, Bluetooth Low Energy). Si considerano infatti gli standard per una comunicazione di tipo PAN (Personal Area Network). Ambito di applicazione principale è quello inerente la eHealt, grazie all'utilizzo di wearable device dotati della tecnologia adeguata per individuare, visualizzare ed elaborare le informazioni di questo genere. Altri contesti possibili possono essere quelli dei servizi turistici, dell'intrattenimento e dello sport.

Nell'ambito della Personal Communication oggi si parla principalmente di Bluetooth, standard di trasmissione dati sicuro per scambiare informazioni tra dispositivi in una rete a corto raggio, generalmente reti senza fili WPAN (Wireless Personal Area Network). Il Bluetooth consente lo scambio di una elevata quantità di dati, ma richiede un alto consumo di batteria. In ambito IoT si utilizza la versione BLE (Bluetooth Low Energy), nata al fine di ridurre i consumi energetici e ottimizzare l'aggregazione dei dati provenienti dai sensori. Il risparmio si ottiene in quanto il BLE si attiva solo nel momento in cui inizia la connessione. La principale differenza tra Bluetooth e BLE sta nel fatto che la prima tecnologia può gestire una grande quantità di dati a discapito di un rapido consumo di batteria, mentre la seconda può essere utilizzata nel caso di applicazioni che richiedono una quantità di dati minore e non influenza eccessivamente il funzionamento della batteria. Proprio per queste caratteristiche il BLE (detto anche Bluetooth Smart) è scelto come protocollo nelle applicazioni IoT, consentendo di connettere oggetti che stanno sempre intorno a noi. In particolare potrebbe essere sfruttato nel settore dei wearable device.

#### **WIRELESS BUS**

I Wireless Bus rappresentano uno standard di comunicazione che si offre come alternativa alle soluzioni cablate. Le tecnologie che fanno parte di questo standard non richiedono architetture troppo sofisticate, e consentono di ridurre i consumi energetici ottenendo comunque buone performance. Tra i wireless bus troviamo in particolare il Wireless M-Bus, standard più diffuso, che supporta una frequenza di 169 MHz. Il principale ambito applicativo di questa tecnologia riguarda lo Smart Metering non elettrico (attualmente per il gas e in futuro anche per l'acqua).

#### WI-FI

La tecnologia Wi-Fi consiste in un insieme di protocolli che consentono a diversi dispositivi (integrati con le tecnologie necessarie) di accedere a reti locali e di trasmettere una grossa mole di dati. Per soddisfare questo requisito, e per ottenere una buona copertura all'interno degli edifici, il Wi-Fi comporta un non indifferente consumo energetico e quindi non è consigliato per l'utilizzo di dispositivi a batteria e nelle applicazioni IoT. Tipicamente questa tecnologia è utilizzata in applicazioni di logistica, nella sicurezza e nel controllo delle produzioni, ma nel complesso i possibili contesti di impiego possono essere molti e diversi (domotica, telemonitoraggio degli utenti, monitoraggio delle condizioni ambientali).

# **RETI MESH LOW POWER (RMLP)**

Le reti mesh low power sono costituite da nodi a bassa potenza (ricevitori, trasmettitori) e caratterizzate da architetture complesse "auto-configuranti", cioè in grado di gestire l'instradamento dinamico dei dati consumando poca energia. Queste tecnologie sono considerate molto importanti negli ambiti di applicazione dell'IoT, in quanto si prestano ad essere utilizzate in più settori (assistenza alla persona, ambito sanitario, monitoraggio ambientale, smart city).

#### **RETI CELLULARI**

Nel caso di svolgimento di operazioni su lunga distanza si parla generalmente di reti cellulari, che come sarà detto nel paragrafo successivo sono GPRS, GSM, 3G e 4G (LTE). Queste reti comportano il trasporto di una grande quantità di dati e un elevato dispendio di energia, e per questo motivo sono applicate nei casi in cui è possibile alimentare i nodi. La tecnologia delle reti cellulari è utilizzata in svariati campi, per esempio trasporti pubblici, Smart Car, Smart Metering e Smart Logistic.

#### **POWER LINE COMMUNICATION (PLC)**

La power line communication è una tecnologia che consente di ottenere la trasmissione dei dati tramite la modulazione del segnale elettrico utilizzato per l'alimentazione. A seconda della quantità di dati supportata e della massima distanza a cui è possibile comunicare, sono stati formulati protocolli sia per le reti di tipo residenziale che per le reti di media e alta tensione. Un contesto in cui si sta iniziando ad applicare la tecnologia PLC è quello dell'illuminazione pubblica.

Queste che ho descritto fino ad ora rappresentano le principali tecnologie che vengono utilizzate al fine della realizzazione di progetti IoT. In realtà è possibile nominare altri protocolli che si stanno diffondendo, cioè:

## ZigBee

Più semplice ed economica del Bluetooth, vede un'alternanza di brevi fasi di attività e lunghe fasi di inattività. Ciò comporta la possibilità di ottenere un funzionamento efficiente per diversi anni con una sola batteria.

#### Z-Wave

Protocollo wireless progettato specificatamente per la domotica, supporta la comunicazione di tipo bidirezionale. In questo modo dispositivi prodotti da diversi costruttori possono interoperare.

#### • 6LowPAN (IPv6)

È in grado di supportare miliardi di host (dispositivi collegati alla rete), consentendo la gestione di un maggiore numero di indirizzi IP (che identificano in maniera univoca questi dispositivi). Possiede la capacità di configurare gli host automaticamente, senza la necessità di doverne chiedere l'indirizzo ai server centralizzati.

#### • NFC (Near Field Communication)

Tecnologia che consente di connettere wireless e in maniera bidirezionale due dispositivi che si trovano ad una distanza molto ravvicinata, circa 10-20 cm. È una evoluzione delle tecnologie RFID, in quanto non si ha un lettore ma bensì si hanno due tag che si scambiano informazioni, in modo che ogni dispositivo possa sia ricevere che inviare informazioni.

#### 1.2.2 Piattaforme

Dove vanno a finire tutti i dati raccolti? Nasce il bisogno di trovare delle soluzioni software che consentano di gestire le interazioni tra i dispositivi smart. La tecnologia IoT può essere vista nel complesso come costituita da una rete di comunicazione, che vede al di sotto di sé tutte le soluzioni hardware e software implementate negli oggetti che possono grazie ad esse diventare smart, e al di sopra una piattaforma software destinata alla interconnessione e alla gestione di questi oggetti e a

garantire la sicurezza dei dati che vengono scambiati in rete. Una piattaforma IoT deve essere in grado di compiere delle analisi sulla base dei dati ricavati, che possono essere:

- Analisi descrittive -> studiando i dati e le relazioni tra questi ricavano un quadro generico della situazione
- Analisi diagnostiche -> servono ad individuare le motivazioni di eventuali problemi
- Analisi predittive -> studiano i dati per prevedere eventuali malfunzionamenti del sistema,
   così da poter fare degli interventi di manutenzione predittiva
- Analisi prescrittive -> dopo aver stabilito le cause e le conseguenze di un eventuale problema, servono a proporre e talvolta anche mettere in pratica la soluzione

È possibile individuare quattro abilità, legate tra loro, che una piattaforma IoT dovrebbe possedere, e sono:

- Connettività -> la piattaforma rappresenta l'infrastruttura tramite la quale gli oggetti sono legati all'analisi delle loro funzioni
- Sicurezza -> i dati devono essere protetti, ma bisogna prestare attenzione anche alla protezione della rete, alla gestione degli accessi e all'identificazione dei dispositivi
- Gestione -> i dispositivi connessi devono essere monitorati dal punto di vista degli aggiornamenti e del comportamento
- Analisi -> capacità che consente di passare dai dati alle informazioni, dalle quali dipendono le azioni da compiere

A questo punto è interessante conoscere alcune piattaforme attualmente in uso o in fase di sviluppo, proposte da alcuni giganti del mondo tecnologico.

# 1.2.2.1 Google Cloud IoT Core

Google, la più grande azienda di servizi online, sta progettando la Google Cloud IoT Core, piattaforma intelligente per l'IoT che consente di connettere e gestire in maniera facile e sicura i dispositivi IoT e i dati ad essi associati. Questi dati possono essere elaborati e analizzati in tempo reale, consentendo all'utente di intervenire in caso di bisogno. La piattaforma consente anche di eseguire degli aggiornamenti, e supporta diversi sistemi operativi. Le componenti principali sono due: il device manager e il protocol bridge. Il device manager consente la connessione e la gestione in maniera sicura dei singoli dispositivi, stabilendone l'identità e impostando il meccanismo di

autenticazione al momento della connessione. Il protocol bridge invece contiene tutti i protocolli necessari alla connessione di ogni dispositivo.

Cloud IoT Core fa parte di un sistema più grande, il Google Cloud Platform, che offre diverse tipologie di servizi per la connessione dei dispositivi e la gestione e l'analisi dei dati. In questo momento è disponibile solo una versione beta.

#### 1.2.2.2 Microsoft Azure

Anche la Microsoft Corporation si è interessata al mondo dell'IoT, e ha sviluppato la piattaforma cloud Azure che consente a sviluppatori e professionisti di gestire diversi tipi di servizi e soluzioni. Tramite Azure è possibile monitorare da remoto i dati raccolti dai device connessi, e attivare avvisi e azioni automatiche. Inoltre vi è anche la funzionalità di manutenzione predittiva, per cui si può venire a conoscenza di potenziali problemi ancor prima che questi si verificano analizzando i flussi di dati raccolti da device e sensori. Le informazioni sui dati possono anche essere utilizzate come base per la creazioni di app intelligenti.

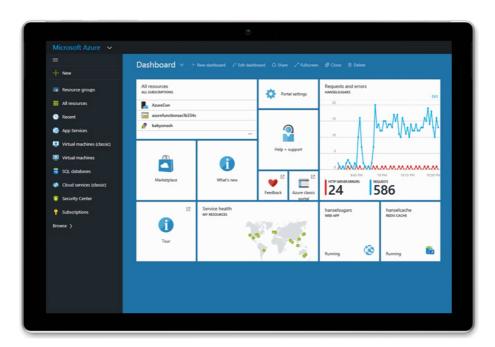


Figura 1.2 – Interfaccia Microsoft Azure

#### 1.2.2.3 Amazon Web Services IoT Core

Amazon, azienda di commercio elettronico statunitense sempre più in crescita, ha messo a disposizione una piattaforma di cloud computing dal nome Amazon Web Services (AWS), che offre una vasta gamma di servizi online cui si può accedere tramite un'interfaccia comune. AWS è principalmente destinato ad un utilizzo aziendale, per cui tutti i servizi offerti cercano di rispondere

alle esigenze tipiche di un'azienda. Tra questi troviamo AWS IoT Core, piattaforma cloud che consente l'interazione dei dispositivi connessi con altri dispositivi o con applicazioni presenti nel cloud, oltre che l'elaborazione dei dati. Un grande vantaggio di questa piattaforma è che fornisce la possibilità di interagire con alcuni dispositivi anche quando questi sono offline. Questo perché il sistema memorizza lo stato più recente dell'oggetto, mettendo il dato a disposizione delle varie applicazioni che potranno consultarlo in qualsiasi momento. Le modifiche vengono poi passate al dispositivo nel momento in cui si ricollega al cloud. Nella pratica è come se si creassero delle versioni virtuali dei dispositivi nel cloud, che prendono il nome di "shadow" e che contengono appunto l'ultimo stato noto. Vi è inoltre un'altra caratteristica, chiamata "motore di regole", che consente di creare applicazioni IoT destinate alla raccolta e all'analisi dei dati, su cui possono anche operare in maniera autonoma seguendo un certo numero di operazioni predisposte.



Figura 1.3 – Possibile funzionalità di AWS IoT Core

# 1.2.2.4 Samsung Artik

La Samsung, azienda sudcoreana, ha lanciato la piattaforma Samsung Artik, destinata principalmente al dialogo tra oggetti d'uso comune all'interno delle abitazioni degli utenti che ne faranno uso. I diversi elettrodomestici come frigorifero, microonde, smart tv o lavatrice vengono dotati di chip che consentono la connessione di questi alla piattaforma. Tramite un'applicazione per tablet o smartphone è poi possibile gestire questi dispositivi e comandarli a distanza, oltre che tenersi aggiornati su eventuali malfunzionamenti e consentendo di gestirli da qualsiasi punto in cui l'utente si trovi. I dispositivi dialogano con la piattaforma inviando delle notifiche a seconda di eventi prestabiliti, per esempio in caso di malfunzionamenti. Ogni utente si può registrare creando un proprio account, potendo così ad accedere al My ARTIK Cloud in cui può registrare tutti i suoi dispositivi e

visualizzarne i dati. Nella Developer Dashboard invece egli può creare delle applicazioni destinate ai dispositivi, mentre tramite la sezione ARTIK Cloud Rules può creare le interazioni tra i dispositivi intelligenti.

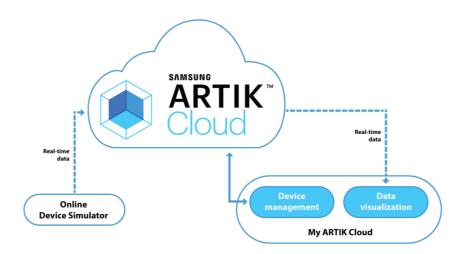


Figura 1.4 – Struttura Samsung Artik

I dispositivi compatibili con questa piattaforma non sono solo quelli nativi di Samsung, ma è possibile connettere anche per esempio Amazon Echo e Google Home (assistenti per la casa di cui parlerò nel capitolo seguente), il FitBit (dispositivo indossabile per monitorare dati vitali) o il sistema Philips Hue (anch'esso descritto nel prossimo capitolo), ma anche servizi digitali come le applicazioni Twitter o IFTTT.

Come anticipato nell'introduzione, una componente importante nello sviluppo delle nuove applicazioni sarà la nuova rete 5G, caratterizzata da una maggiore velocità e una migliore continuità in caso di spostamenti. La rete 5G si identifica infatti nell'ambito della telefonia mobile, che consente di accedere alla rete telefonica anche in stato di mobilità, svincolandosi da una postazione fissa.

## 1.3 5G

La telefonia mobile si divide in due tipologie: telefonia cellulare e telefonia satellitare. La principale differenza tra le due è che la prima consente l'accesso alla rete telefonica facendo uso di ricetrasmettitori presenti sulla superficie terrestre; la seconda invece fa uso di ricetrasmettitori che si trovano sui satelliti. Di nostro interesse è la telefonia cellulare, a cui fanno riferimento diversi sistemi di funzionamento principali che prendono il nome di "generazioni", basati sui diversi standard e tecnologie di comunicazione. In particolare, nell'ambito di questa tesi, ci interessa conoscere le caratteristiche della nuova generazione 5G, considerata come un buon presupposto a supporto

dell'IoT. Il concetto di IoT infatti prevede un mondo in cui qualsiasi tipo di oggetto può essere connesso alla rete, tramite la quale potrà comunicare con oggetti simili o anche di differente tipologia. Questo comporta la presenza di una rete che abbia delle caratteristiche che garantiscano di poter supportare l'elevato numero di connessioni e di informazioni.

Il termine 'generazione' vuole indicare l'insieme di tutte le tecnologie che servono per un corretto funzionamento della comunicazione, e cioè tutti i requisiti che determinano la compatibilità con un certo standard. Nel corso del tempo queste generazioni si sono sempre più evolute, e in particolare, a partire dalla seconda, al comune servizio di telefonia viene integrata la possibilità di trasportare dati e connettersi alla rete.

Le generazioni che si sono succedute nel corso del tempo a partire dagli anni '80 sono state:

- 1G: trasmissione analogica, sola gestione del traffico voce caratterizzata da una scarsa qualità audio e da frequenti interruzioni
- 2G: trasmissione digitale grazie allo standard GSM (Global System for Mobile Communication),
- 2,5G: utilizzo della tecnologia GPRS (General Packet Radio Service), che consente di sviluppare i primi servizi per la trasmissione di dati come messaggi di testo e multimediali, e l'accesso ad appositi contenuti Internet
- 2,75G: l'utilizzo della tecnologia GPRS insieme a quello della tecnologia EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) consente di ottenere una maggiore velocità di connessione
- 3G: standard UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), consente una ulteriore velocizzazione del trasferimento dati, ottenendo una migliore qualità dei servizi multimediali e favorendo l'ampliamento di questi (videochiamate, navigazione Internet)
- 4G: generazione attuale, utilizza la tecnologia LTE (Long Term Evolution) che consente di inviare e ricevere dati ad una velocità di connessione paragonabile con quella delle connessioni domestiche; consente la navigazione e l'accesso a cloud e servizi di streaming in alta definizione senza interruzioni (sono ridotti i tempi di latenza); alcuni operatori di telefonia mobile stanno sviluppando l'evoluzione 4.5G.

Ormai già dal 2008 si parla di 5G, e oggi sono attive le prime sperimentazioni. Questa nuova generazione permetterà connessioni con una velocità circa venti volte maggiore rispetto a quella del 4G, e consentirà di connettere alla rete un elevatissimo numero di dispositivi. Il 5G contribuirà ad ampliare e migliorare i servizi per la comunicazione e le prestazioni in campi come il gaming o la

realtà aumentata. Si può definire il concetto di 'iperconnessione', per cui si va oltre il concetto di rete classica in quanto potranno essere connessi anche oggetti 'comuni', dotati di una identità elettronica, che usualmente non hanno lo scopo di consentire la comunicazione tra due o più persone o tra dispositivi. È proprio questo concetto che riporta all'idea di Internet of Things, migliaia di oggetti diversi tra loro in grado di dialogare tra loro nelle rete e di trasmettere informazioni.

#### 1.3.1 Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche della nuova rete 5G saranno la maggiore velocità e la possibilità di connessione per un numero sempre più grande di dispositivi. In occasione del Mobile World Congress 2017, principale fiera sulla telefonia mobile a livello mondiale, la ITU (International Telecommunication Union, organizzazione con il compito di definire gli standard mondiali della telecomunicazione) ha diffuso la bozza di un documento in cui sono descritte tutte le specifiche tecniche che caratterizzeranno questa rete<sup>6</sup>. In questo elaborato ne descrivo le principali.

#### 1) Velocità teorica per cella

Per ogni cella 5G i requisiti minimi sono una velocità di download pari ad almeno 20 Gbps e quella di upload pari a 10 Gbps, circa venti volte la velocità dell'attuale 4G. Questi valori fanno riferimento alla velocità complessiva della cella, che viene ripartita tra tutti i diversi dispositivi connessi.

#### 2) Velocità per utente

La velocità per dispositivo connesso sarà 100 Mbps in download e 50 Mbps in upload. Questi valori derivano dal fatto che si cerca di rendere la rete più affidabile e stabile possibile, di modo tale che il passaggio da una cella a un'altra non provochi cadute di connessione.

#### 3) Densità di connessione

Il requisito minimo richiesto ad ogni cella è una densità di un milione di connessioni per km², un numero molto elevato ma non esagerato se si pensa ad un futuro IoT.

-

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> https://www.itu.int/md/R15-SG05-C-0040/en

#### 4) Latenza

Il tempo di latenza tra l'invio di un pacchetto di dati da una sorgente all'arrivo di questo al destinatario è misurato in ms. Nel caso di una cella 5G la latenza massima sarà di 4 ms in condizioni ottimali. Si sta studiando anche un nuovo protocollo in cui questo valore potrà ridursi fino a 1 ms.

#### 5) In movimento

Per garantire una buona operatività nel caso di spostamenti anche ad elevate velocità, le specifiche del 5G dovranno mantenersi invariate secondo queste fasce:

- da 0 km/h a 10 km/h nel caso di pedoni
- da 10 km/h a 120 km/h nel caso di veicoli cittadini, come automobili
- da 120 km/h a 500 km/h nel caso di veicoli ad alta velocità, come treni

Pedestrian: 0 km/h to 10 km/h

➤ Vehicular: 10 km/h to 120 km/h

➤ High speed vehicular: 120 km/h to 500 km/h

#### 6) Efficienza spettrale

L'efficienza spettrale indica quanti bit possono essere trasportati per ogni hertz dello spettro in condizioni ideali. Nel caso del 5G i valori numerici non si discostano molto da quelli del 4G, e sono 30 bit/s/Hz per il download e 15 bit/s/Hz per l'upload.

#### 1.3.2 Interessi della Rai

È evidente che le generazioni di telefonia cellulare sopra elencate abbiamo delle capacità limitate rispetto a quelle del 5G, che invece riesce ad adattarsi a diversi possibili casi di utilizzo. Questo nuovo tipo di connessione potrà fare in modo che mercati diversi possano integrarsi tra loro, come la gestione della città, la sanità, i trasporti, l'energia e i media.

L'interesse della Rai è quello di sperimentare questa nuova rete al fine di individuare nuovi sistemi che ne sfruttino le potenzialità per supportare la produzione televisiva e l'erogazione dei servizi. Ci si concentra quindi sia sull'ambito della produzione che su quello dell'offerta agli utenti finali. Il fatto che il 5G, grazie alle sue caratteristiche tecniche, sia strettamente legato alle soluzioni IoT è abbastanza rilevante, in quanto oggetti propri della produzione televisiva hanno la possibilità di

diventare 'intelligenti' e di essere tra loro interconnessi. Dal punto di vista della produzione gli oggetti in questione possono essere telecamere e monitor, ma anche dispositivi di ideazione più recente come le camere a 360 gradi o i droni. In questo caso sfruttare la rete 5G e connettere tra loro tutti questi dispositivi può essere utile per migliorare la qualità delle riprese, in particolare quelle che si svolgono all'esterno. Dal punto di vista dei servizi offerti all'utente invece gli oggetti che possono essere presi in considerazione sono il televisore (oggi dispositivo in grado di connettersi alla rete), gli smartphone o i visori per la realtà virtuale. La collaborazione tra dispositivi di questo tipo può portare alla creazione di nuove esperienze che possano sostituire la visione passiva.

L'interesse della Rai è quindi quello di sfruttare le potenzialità di questa nuova rete, e dispositivi di nuova generazione in grado di supportarla, per fornire nuove forme di intrattenimento che vanno al di là della solo fruizione video. Come sarà approfondito più avanti, i processi di produzione delle Media Company si ritrovano oggi a far fronte a nuove tipologie di richieste da parte degli spettatori. Gli utenti oggi fruiscono dei contenuti sia in casa che in movimento, su diverse tipologie di dispositivi e in diversi tempi. La domanda dei servizi è cresciuta, per cui le compagnie di produzione come la Rai devono trovare delle soluzioni tecnologiche che consentano di sfruttare le caratteristiche delle nuove reti, come la velocità di trasmissione o la capacità di immagazzinare un'elevata quantità di dati, per offrire adeguati servizi agli utenti.

Il 5G è quindi una rete cellulare le cui caratteristiche saranno fondamentali per la diffusione delle applicazioni IoT nei più svariati contesti. Dopo aver fatto questa panoramica sulle tecnologie utili all'implementazione di servizi IoT, nel capitolo successivo mi impegnerò a trattare dello stato dell'arte. In particolare mi occuperò di illustrare in maniera più dettagliata i principali campi d'applicazione e di descrivere, per ciascuno di essi, alcuni servizi già in uso o in fase di studio. Dopo di ciò illustrerò gli scenari ideati durante la fase di tirocinio che vedono il televisore al centro di possibili applicazioni IoT.

# CAPITOLO 2 - AMBITI APPLICATIVI: LA TELEVISIONE NEL CONTESTO IOT

Dopo aver descritto le principali tecnologie che consentono la creazione di sistemi connessi, passo ad illustrare quali sono i principali campi in cui questi hanno senso di essere implementati. Scopo di questa tesi è capire come la televisione possa inserirsi in un contesto IoT, e per farlo è stato necessario affrontare una fase di ricerca sulle tipologie di servizi attualmente disponibili sul mercato, così da vedere se effettivamente il televisore fosse già stato preso in considerazione o meno e capire quale direzione fosse meglio prendere. Da questa ricerca è emerso che effettivamente non sono ancora state ideate delle soluzioni IoT in campo televisivo, se non da grandi aziende del settore come la BBC e la NHK, che rappresentano rispettivamente i servizi pubblici radiotelevisivi nel Regno Unito e in Giappone. In particolare la NHK si è interessata ad uno studio da un punto di vista tecnico al fine di coinvolgere più oggetti durante la visione, mentre la BBC si è maggiormente concentrata sullo sviluppo di servizi dal punto di vista narrativo e di integrazione di contenuti per l'utente, e da un punto di vista interattivo (per esempio coinvolgendo l'utilizzo di giocattoli collegati al televisore). Parlerò dell'operato di queste due grandi aziende nel capitolo successivo, in cui mi occuperò di introdurre il concetto di transmedialità e di fare delle riflessioni su come questa può evolversi in un contesto IoT. In questo capitolo, dopo aver elencato gli ambiti applicativi in cui l'IoT trova differenti possibilità di sviluppo e illustrato diversi esempi di applicazioni già esistenti o in fase di sperimentazione, mi occuperò della definizione di possibili scenari che vedono il televisore come un dispositivo capace di comunicare con altri dispositivi di natura differente all'interno delle abitazioni, raccogliendo determinate informazioni e fornendo di conseguenza adeguati servizi. Nella formalizzazione di alcuni di questi scenari ho preso in considerazione il fatto che oggi i televisori sono sempre più accompagnati da altri strumenti, come visori o smartphone, che consentono approfondimenti ulteriori riguardo la visione che diventa più complessa in quanto i contenuti talvolta possono dipendere dal dispositivo in utilizzo. Inoltre ho pensato di individuare degli scenari che non riguardino solamente il contesto domestico, in cui il più delle volte l'utente risulta essere passivo, ma anche contesti esterni in cui potrebbe essere prevista una interazione.

# 2.1 CAMPI DI APPLICAZIONE

L'Internet of Things è un concetto caratterizzato quindi da ampie potenzialità di sviluppo e di applicazione, nei più svariati contesti. Attraverso l'IoT è possibile per esempio controllare gli oggetti

da remoto, trasmettere dati grazie ai quali si possono estrarre informazioni utili, conoscere in che modo un consumatore interagisce con gli oggetti e come questi vengono utilizzati.

Prima di entrare nel dettaglio dei vari ambiti applicativi in cui l'IoT trova già un suo ruolo, in una visione più generale è possibile suddividere le applicazioni nei seguenti campi:

- Domotica: tecnologia applicata alle case, coinvolge per esempio gli elettrodomestici
- Robotica: tecnologie che permettono ai robot di svolgere dei compiti come lo farebbe un essere umano
- Avionica: tecnologia applicata al pilotaggio e agli aeromobili, per esempio per consentire la comunicazione
- Industria automobilistica: riguarda lo studio di nuove applicazioni per le automobili, che diventano "smart"
- Industria biomedicale: applicazioni in campo medico, per esempio utili per gestire i pazienti nel caso più semplice o svolgere interventi a distanza nel caso più complesso
- Telemetria: sviluppo di trasmissione di dati e di informazioni tra i diversi media

Mi occuperò adesso di descrivere più nello specifico gli ambiti applicativi che vedono l'IoT come nuovo protagonista, e per i quali illustrerò nel paragrafo successivo alcune applicazioni già esistenti o ancora in fase di studio.

# 2.1.1 Smart City

Uno dei primi settori di elevato interesse per lo sviluppo di nuove applicazioni IoT è quello delle Smart City, termine che indica una nuova concezione di realtà urbana in cui i temi verso cui converge lo sviluppo tecnologico riguardano principalmente la sostenibilità e la vivibilità urbana, con l'obiettivo di innalzarne gli standard. L'internet delle cose può intervenire in questo contesto grazie alla possibilità dei sistemi sviluppati di raccogliere, trasmettere ed elaborare elevate quantità di dati, oltre che alla continua connettività che garantisce una trasmissione più uniforme. L'applicazione dell'Internet of Things nei centri urbani consiste soprattutto nella automatizzazione della raccolta di dati riguardanti la gestione urbana, di modo tale da poterli elaborare e compiere delle azioni di conseguenza. In particolare gli aspetti fondamentali che vengono presi in considerazione sono:

• la qualità della vita, in quanto può risultare possibile monitorare in maniera più affidabile e più continuativa parametri come la qualità dell'aria e dell'acqua, valori riguardanti lo smaltimento dei rifiuti, l'inquinamento acustico e il livello di illuminazione

- la viabilità e i trasporti, grazie alla possibilità di applicazioni che possono per esempio mostrare in real time una mappa dei parcheggi disponibili o di eventuali cantieri sul proprio percorso, o all'applicazione di sensori ai mezzi pubblici in modo tale da consentire la rapida individuazione di guasti o rallentamenti
- i costi di gestione, poiché l'implementazione di una rete IoT risulta essere più economica rispetto alle soluzioni attuali (basti solo pensare all'ottimizzazione dei sistemi e alla conseguente riduzione degli sprechi energetici).

Lo sviluppo di applicazioni IoT in ambito Smart City può interessare sia i centri urbani più piccoli che le grandi metropoli. Il primo caso può essere rappresentato dal progetto Integreen a Bolzano<sup>7</sup>, che prevede la raccolta di informazioni dinamiche sul traffico e sui parametri ambientali. Il secondo caso invece è per esempio quello della città di San Francisco che, sfruttando la rete wireless che mette in collegamento diversi sensori sparsi per la città, prevede di gestire in maniera centralizzata e da remoto sistemi riguardanti l'illuminazione, la viabilità e la sicurezza. La gestione di questi servizi è semplificata dall'utilizzo di una piattaforma che prende il nome di Smart City Platform ideata da Oracle.<sup>8</sup>

L'impiego dell'IoT all'interno di una rete urbana può essere molto variegato. Gli utilizzi principali si trovano nell'ambito della Smart Mobility, per cui predomina il numero di applicazioni, e riguardano la gestione della viabilità. Molto importante infatti per un centro urbano, grande o piccolo che sia, è il monitoraggio del flusso di veicoli e del numero di pedoni che attraversano le strade, in modo tale da poter stabilire dei percorsi di guida più funzionali. Si può pensare per esempio alla implementazione di strade intelligenti, per cui i messaggi di avvertimento sui tabelloni si aggiornano automaticamente in base alle condizioni metereologiche. La gestione della viabilità comprende ovviamente anche il monitoraggio dei trasporti pubblici, utile per localizzare i mezzi di trasporto e far conoscere ai cittadini i tempi di attesi del servizio, e la loro manutenzione. Dopo la gestione della viabilità, le applicazioni più diffuse riguardano l'illuminazione intelligente e la raccolta dei rifiuti. L'illuminazione intelligente fa riferimento al telemonitoraggio e al telecontrollo dei lampioni, per esempio grazie all'utilizzo di lampade dotate di sensori che si illuminano solo al passaggio di un mezzo o di un pedone o che variano il grado di illuminazione a seconda delle condizioni atmosferiche in uno specifico momento. Le applicazioni riguardanti invece la gestione della raccolta dei rifiuti nascono con lo scopo di identificare i cassonetti e monitorare il loro livello di riempimento, rilevato

\_

 $<sup>^{7}</sup>$  II progetto INTEGREEN, integreen-life.bz.it

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> San Francisco Smart City Platform: Oracle centralizza Open Data, smart grid, sensori e smart mobility, key4biz.it

grazie alla presenza di sensori integrati nei contenitori che consentono così di ottimizzare il percorso di raccolta. Ulteriori applicazioni riguardano poi la sicurezza e il controllo del territorio (videosorveglianza), il monitoraggio ambientale (qualità dell'aria, inquinamento dell'acqua), il monitoraggio del territorio (per prevenire o monitorare alluvioni, incendi, frane ed effettuare controlli strutturali sugli edifici) e i servizi turistici e l'entertainment (percorsi culturali, informazioni).

#### 2.1.2 Smart Home

Il settore Smart Home, insieme al settore Smart City, è forse quello che maggiormente può essere di interesse per gli utenti dei servizi, in quanto può influenzare il modo di vivere quotidiano all'interno delle proprie abitazioni. Le nuove applicazioni rendono la smart home il centro del nuovo ecosistema IoT, proprio grazie al ruolo primario che la casa ha nella vita delle persone. In particolare gli utenti sono maggiormente interessati a sistemi che consentano il controllo dei consumi energetici, una maggiore sicurezza o un maggiore risparmio energetico tramite una gestione integrata tra gli oggetti intelligenti in loro possesso. Per quanto riguarda una maggiore sicurezza, i dispositivi da prendere in considerazione possono essere per esempio videocamere di sorveglianza, videocitofoni, serrature elettroniche, sensori di movimento o di rilevamento. Nell'ambito dell'energia e del risparmio energetico si può pensare per lo più a soluzioni per gestire i riscaldamenti o per controllare da remoto gli elettrodomestici, monitorandone anche i consumi (Smart Metering). Gli strumenti per implementare questi sistemi possono essere ovviamente sviluppati da diversi produttori, e quindi l'interoperabilità, cioè la capacità di dialogo tra dispositivi di produttori diversi, rappresenta una condizione fondamentale per lo sviluppo delle applicazioni Smart Home. Per questo motivo si utilizzano dei servizi a livello Cloud che raccolgono i dati e li forniscono all'utente, possibilmente tramite un'interfaccia basata su smartphone, oppure tramite l'utilizzo di strumenti che svolgono il ruolo di assistenti vocali per consentire l'interpretazione o la trasmissione di dati.

# 2.1.3 Smart Building

È possibile definire lo Smart Building come una componente professionale dello Smart Home. La differenza tra i due si trova principalmente nel fatto che le smart home (case intelligenti) fanno riferimento ad un pubblico "consumer", cioè fruitori finali di un servizio, mentre gli smart building (edifici intelligenti) riguardano la realizzazione e ottimizzazione di uffici e palazzi, che vengono dotati di oggetti intelligenti capaci di interagire con l'ambiente interno.

#### 2.1.4 Smart Health

Un altro importante settore in cui si pensa possa essere molto utile l'intervento delle tecnologie IoT è quello dell'healthcare, per cui si parla di Smart Health. Per fare un esempio di come il mondo IoT potrebbe intervenire in questo campo riporto un dato ricavato da una ricerca svolta nel 2003 dalla World Health Organization<sup>9</sup>. Da questa ricerca è emerso che nel caso di alcune patologie, il 50% delle medicine prescritte non vengono assunte dai pazienti. Ovviamente ciò può dipendere da diversi fattori, ma la motivazione più comune è associata alla dimenticanza. Altra motivazione viene talvolta identificata nella negazione della malattia, per cui assumere i medicinali diventa come una sorta di promemoria del negativo stato di salute. Non è da escludere poi una motivazione economica, per cui il costo di alcuni farmaci talvolta risulta quasi proibitivo per certe persone. È evidente che questa è un'abitudine che va a danneggiare la salute del paziente stesso, e sarebbe quindi utile l'esistenza di un sistema che possa in qualche modo intervenire. Cosa può fare la tecnologia in queste situazioni? Sono diverse le case di produzione farmaceutica che si sono impegnate nello studio di applicazioni IoT in questo campo, alcune delle quali sono già in atto mentre altre si trovano ancora in fase di sperimentazione. Alla luce delle informazioni estrapolate dalla ricerca del 2003 si può dedurre che la maggiore attenzione dovrebbe risiedere nel trovare delle soluzioni per rendere le cure più costanti, per esempio monitorando la frequenza di assunzione, oppure per monitorare l'avanzare di una specifica malattia con l'idea anche di adattare al meglio le cure al soggetto.

# 2.1.5 Smart Agriculture

La Smart Agriculture è uno dei settori con la più alta opportunità di sviluppo di soluzioni digitali, ormai sempre più richieste per quanto riguarda la sensoristica ambientale e territoriale e l'automazione di sistemi per una gestione più adeguata di acqua, fertilizzanti e concimi. Molte soluzioni hanno origine nel bisogno di migliorare il rapporto tra alimenti prodotti e sostenibilità (quello che prende il nome di 'agroenergy'). L'IoT può intervenire in questo campo anche per garantire la tracciabilità dei prodotti.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Adherence to long-term therapies, World Health Organization 2003

# 2.2 STATO DELL'ARTE

Gli esempi applicativi che riporto in questo paragrafo vanno dai più originali, come la gestione delle persone all'interno di un parco divertimenti, ai più ovvi, come la progettazione di strumenti utili a migliorare la qualità della vita domestica o cittadina.

# 2.2.1 Smart City

Le applicazioni IoT nell'ambito Smart City consentono in qualche modo di mettere in relazione le infrastrutture tecnologiche e la popolazione stessa. Un grande esempio di ciò ci è fornito da una delle aziende più grandi e più ricche dei nostri giorni, che ha dimostrato come l'IoT possa risultare utile anche in un contesto diverso da quello cittadino così com'è comunemente inteso. La Walt Disney Company ha infatti ideato un dispositivo che, connesso alla rete, funziona come supporto nella gestione delle folle che ogni anno visitano i parchi divertimento, che vengono in questo modo interpretati come delle vere e proprio piccole cittadine. Già nel 2008 ebbe inizio il progetto "Magic Band" un bracciale waterproof fornito agli utenti del parco e dotato di un sensore RFID, di un chip BLE e di una batteria dalla durata di due anni. Per permettere a questo sistema di funzionare nel parco sono stati installati diversi sensori e lettori RFID, in modo tale che il dispositivo sia connesso con tutte le infrastrutture presenti. Il bracciale, testato poi per la prima volta nel 2013, funge da biglietto di ingresso per il parco e da chiave elettronica per le camere degli alberghi, da geolocalizzatore per orientarsi o per localizzare qualcuno all'interno della struttura, da strumento per ottenere la priorità nelle code per le attrazioni.



Figura 2.1 – Disney Magic Band scannerizzato per accedere al parco

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Unlock the Magic with your Magic Band or Card, disneyworld.disney.go.com

Chi possiede il magic band ha la possibilità di organizzare il suo itinerario online, così da evitare inutili code all'ingresso delle attrazioni. Ogni dispositivo è identificato dal nome e dall'impronta digitale del suo proprietario e tramite i dati della sua carta di credito. Il possessore del bracciale può infatti tramite di esso eseguire pagamenti per acquistare ciò che è in vendita nel parco e per ottenere servizi supplementari semplicemente passando il bracciale sotto un lettore che lo scannerizza. Ovviamente ciò comporta un non irrilevante aumento delle vendite all'interno del parco, non solo perché viene a mancare la necessità di dover portare contanti con sé e quindi l'atto di compravendita risulta più semplice e veloce, ma anche perché tutto viene tracciato e Disney può così venire a conoscenza di ciò che piace fare agli utenti all'interno del parco. In questo modo l'azienda può continuare a studiare i gusti e gli interessi delle persone, offrendo servizi e prodotti anche dopo che questi hanno lasciato il parco. Inutile dire che non è solo l'aspetto economico a trarre benefici da questo sistema, ma anche l'aspetto organizzativo. Tramite il bracciale è possibile infatti ottenere una maggiore efficienza nella gestione, per esempio monitorando non solo gli ospiti ma anche i lavoratori all'interno della struttura, oppure trovando facilmente bambini che si sono allontanati dai genitori. Inoltre, fornendo ad ogni persona un bracciale, è possibile ottenere in tempo reale informazioni sul numero di presenze e sulle code alle attrazioni, dati che Disney può sfruttare per organizzare la gestione del parco di conseguenza, in modo tale da migliorare l'esperienza delle persone.

Ciò che emerge da questo tipo di applicazione è la considerazione per cui il concetto di IoT viene inteso non solo come un insieme di oggetti comunicanti, ma bensì come la capacità di utilizzare le tecnologie a disposizione in modo tale da rendere utili su ampia scala le informazioni che vengono generate e scambiate. In questo caso il vantaggio non è solo degli utenti del parco che sono facilitati in molte delle attività, ma soprattutto dell'azienda stessa che riesce così a studiarli e a fornire loro sempre ciò di cui hanno (o pensano di avere) bisogno. Il parco è visto come una piccola smart city, il cui numero di abitanti e la loro sicurezza sono tenuti sotto controllo.

"The magic is not in the band, but in the connection to the theme park infrastructure and what it allows guests to do." 11

Una applicazione più rappresentativa dell'ambito smart city riguarda invece la gestione della ricerca del parcheggio da parte degli automobilisti, che diventa un'attività condivisa. Bosch, insieme a Daimler e Mercedes-Benz, ha avviato un progetto che vede le automobili come strumenti per individuare i parcheggi liberi<sup>12</sup>. L'idea nasce da una sperimentazione avviata per i mezzi pubblici,

-

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> How Disney World Does the Internet of Things, Bradley Seth McNew 2015, The Motley Fool, fool.com

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Bosh semplifica la ricerca del parcheggio, SmartNation 2016, smartnation.it

che grazie alla presenza di sensori a ultrasuoni posti al loro interno possono esplorare la strada evitando eventuali ostacoli e rallentando quando necessario, anche nel caso in cui il guidatore sia distratto o non riesca ad intervenire in tempo utile. In questo modo si ha ovviamente un importante incremento della sicurezza, sia per chi si trova sulla strada che per chi sta viaggiando sul mezzo in movimento. Partendo da questa sperimentazione, e considerando che i veicoli Mercedes sono già connessi tra loro tramite una rete, si è pensato di installare questi sensori a ultrasuoni all'interno degli abitacoli delle comuni automobili. In questo modo è possibile fare in modo che siano i veicoli stessi ad individuare e segnalare alle altre auto la presenza di eventuali parcheggi liberi. Dopo che questi vengono localizzati, i dati raccolti vengono trasmessi al Bosch IoT Cloud, che li analizza per capire se gli spazi identificati come parcheggi liberi siano effettivamente utilizzabili o meno (per esempio un posto segnalato libero potrebbe non essere un parcheggio ma bensì un passo carrabile).

Per quanto riguarda il ramo della Smart Mobility, che include tutte quelle tecnologie e quei sistemi applicati ai trasporti, una tipologia di soluzione molto utile riguarda la "predictive maintenance", insieme di tecniche utili a determinare le condizioni di un sistema e a cercare di prevedere quali manutenzioni o correzioni possono essere apportati. Trenitalia si è impegnata in un progetto dal nome "Dynamic Maintenance Management" che prevede a questo scopo l'installazione di centinaia di sensori a bordo dei treni in grado di trasmettere informazioni sullo stato di salute dei componenti delle vetture. I dati che vengono raccolti possono in questo modo essere elaborati in real time, ottenendo informazioni adeguate per un eventuale intervento tempestivo da parte dei tecnici. Basandosi inoltre sullo stato dei componenti si potrà passare dalla manutenzione preventiva, che prevede l'intervento da parte degli operai distribuito nel tempo secondo una certa regola, a quella predittiva, per cui gli interventi vengono svolti nel tempo a seconda dei dati estrapolati dal sistema. Questo tipo di applicazione è un esempio innovativo di come utilizzare insieme le tecnologie IoT e i Big Data, cosa che può comportare miglioramenti non solo al funzionamento delle vetture, ma di conseguenza anche alla qualità del servizio ottenendo una maggiore soddisfazione da parte degli utenti.

#### 2.2.2 Smart Home

Il primo esempio di tecnologia IoT per la casa di cui voglio parlare è un progetto sviluppato da BTicino, azienda italiana che lavora nel settore delle apparecchiature elettriche destinate a spazi abitativi, di lavoro e di produzione. Il progetto consiste nella ideazione di un videocitofono connesso

-

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Trenitalia: internet of things e big data per la manutenzione dei treni, fsnews.it

che, tramite un'applicazione per smartphone, permette di comunicare tramite audio e video con chi si trova al citofono da qualunque posizione. Ciò significa che il proprietario di un appartamento può interagire con chi suona alla porta sia dall'interno dell'edificio che da remoto, consentendogli eventualmente anche l'accesso.





Figura 2.2 – Applicazione smartphone e videocitofono Bticino

Questo videocitofono prodotto dalla BTicino prende il nome di Classe 300X13E<sup>14</sup>, e nasce nell'ambito del programma Eliot, piattaforma sviluppata dall'azienda stessa e dedicata proprio agli oggetti connessi. In questo contesto lo smartphone assume il ruolo di terminale intercomunicante con il videocitofono, e l'applicazione predisposta consente non solo di controllare chi si trova all'esterno dell'edificio e di aprire il cancello d'ingresso, ma anche di attivare eventuali telecamere interne o esterne e di gestire ulteriori servizi come per esempio i sistemi di irrigazione, di illuminazione e di sicurezza. L'interfaccia dell'applicazione è molto semplice e ha l'obiettivo di una usabilità semplificata per l'utente. Per questo motivo infatti vengono immediatamente proposte le funzioni più utilizzate, tramite le quali si può facilmente interagire grazie ad un design di facile intuizione.

Anche aziende di calibro maggiore si sono dedicate alla progettazione di strumenti nell'ambito Smart Home. In particolare Google e Amazon hanno ideato dei sistemi con i quali le persone possono comunicare, dei veri e propri assistenti che consentono di gestire diverse attività all'interno della propria abitazione.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Videocitofono Classe 300, bticino.it



Figura 2.3 – Google Home e Amazon Echo

Google Home<sup>15</sup> e Amazon Echo<sup>16</sup> sono dei dispositivi animati dalle intelligenze artificiali Google Assistant e Amazon Alexa, e sono in grado di riconoscere i comandi vocali e agire conseguentemente a questi. Possono inoltre riprodurre musica o rispondere a delle domande, ma soprattutto possono essere connessi ai diversi elettrodomestici, per esempio alla televisione per accenderla o spegnerla, ai riscaldamenti per variare la temperatura dell'ambiente o alle lampadine per variarne l'intensità o il colore in sistemi che lo prevedono (come Philips Hue, descritto più avanti).

Le applicazioni per Smart Home offrono quindi soluzioni volte a semplificare le azioni quotidiane delle persone e velocizzare alcune operazioni. Nel caso del videocitofono di BTicino l'agevolazione è quella di poter monitorare la propria abitazione da qualsiasi punto all'interno di essa, ma anche da qualsiasi luogo esterno in cui si trovi l'utilizzatore del servizio. Google e Amazon, tra gli altri, hanno invece ideato dei sistemi di assistenza vera e propria.

Esistono anche altre tipologie di applicazioni pensate per migliorare la qualità della vita quotidiana delle persone all'interno della propria abitazione. Un semplice esempio è rappresentato da quella che si può chiamare 'IoT Home Lighting', e mi interessa soffermarmi in particolare sulle attività svolte da IKEA e da Philips.

L'IKEA, catena svedese nota per la vendita di mobili e di oggetti per la casa, nel 2017 ha deciso di avvicinarsi al mondo IoT mettendo in commercio una nuova linea di "luci connesse". Si parla di illuminazione intelligente, che consente a chi la installa di personalizzare la luce rendendola fredda o calda a seconda delle esigenze. La serie di prodotti prende il nome di *Trådfri*<sup>17</sup>, parola svedese che si può tradurre con il termine 'wireless'. Le luci possono essere controllate tramite un'applicazione per tablet o smartphone che consente di attenuare la luminosità, impostare l'orario in cui è previsto che

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Google Home, store.google.com

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Amazon Echo, amazon.com

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Illuminazione Smart, ikea.com

le luci debbano accendersi o spegnersi, decidere quali stanze illuminare e con quali luci, creare diversi tipi di illuminazione a cui consegue un certo stato d'animo.

Ancor più dell'IKEA, azienda che si è molto interessata all'illuminazione connessa è la Philips, nota per essere una delle maggiori nel settore elettronico.

Philips parte dal presupposto per cui l'idea di luce faccia immediatamente pensare al sole, la luce naturale che ci accompagna durante la nostra giornata variando di continuo in maniera, ovviamente, autonoma. Perché non fare in modo che lo stesso avvenga all'interno delle nostre case? Questo è possibile grazie a "Hue" 18, il sistema di illuminazione smart ideato da Philips Lighting costituito da "lampadine da non considerare come singole fonti di luci, ma elementi di kit che trasformano le luci in un unico strumento" 19.





Figura 2.4 – Applicazione smartphone e lampadine Philips Hue

L'obiettivo è quello di abbandonare l'idea che le luci in casa servano solo per illuminare l'ambiente quando fa buio, e capire invece che trattate adeguatamente possono migliorare la qualità di tutto ciò che facciamo. I prodotti Hue possiedono funzionalità molto superiori rispetto al sistema proposto da IKEA. Non sono gestibili solamente dall'applicazione fornita per smartphone o tablet, ma per esempio possono anche essere controllate con la propria voce tramite l'utilizzo di strumenti come i citati Amazon Echo e Google Home. È possibile comandare o programmare le luci per fare in modo che si accendano o si spengano in un certo momento, che vari l'intensità della luce a seconda dell'esigenza, che si ottenga la giusta tonalità per svolgere al meglio le nostre azioni.

Il sistema Hue può essere collegato all'applicazione terza IFTTT<sup>20</sup> (If This Then That, servizio web che permette di creare delle condizioni di attivazione o di azione tra dispositivi o ulteriori servizi), per cui la tonalità delle luci cambia automaticamente in corrispondenza di un certo evento scelto dall'utente (meteorologico, l'arrivo di un messaggio o di una notifica), e può essere configurato tramite la geolocalizzazione in modo tale che le luci si accendano ancora prima del rientro in casa.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Luce connessa per la tua smart home, meethue.com

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Philips Hue: come il sole, anzi meglio, Riccardo Meggiato 2017, Wired, wired.it

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> https://ifttt.com

Le luci possono essere programmate per riprodurre l'effetto della luce mattutina e di quella serale per svegliarsi o andare a dormire in maniera più naturale e confortevole, e tramite un sensore di movimento che rileva la posizione della persona è possibile accenderle solo quando e dove serve.

I prodotti Hue sono suddivisi in tre macrocategorie che si differenziano a seconda delle esigenze d'illuminazione da soddisfare, tutti dotati di connettività e gestibili tramite applicazione per smartphone e tablet. Ovviamente per riuscire a soddisfare tutte le più svariate esigenze, a queste categorie non appartengono solo le semplici lampadine ma bensì anche molti altri oggetti come faretti spot, lampadari, plafoniere, lampade.

Un'altra importante azienda che si è interessata al settore Smart Home è la Samsung con il suo Family Hub<sup>21</sup>, un frigorifero rivoluzionario con funzionalità fino ad oggi mai associate a questo elettrodomestico. L'innovazione in particolare si trova nella presenza sull'anta superiore del frigo di un display touch, che incorpora appunto il Family Hub, l'insieme di funzionalità che rendono questo oggetto assolutamente innovativo, soprattutto nel mercato italiano. Tramite questo display l'utente ha la possibilità di interagire con il frigorifero (dotato di connessione internet e bluetooth) sfruttando una serie di funzioni che sono suddivise in quattro categorie: food experience, entertainment, family communication e smart home.



Figura 2.5 – Samsung Family Hub

La food experience si manifesta con la possibilità di svolgere diverse azioni tramite il display, come fare una lista degli alimenti di cui si ha bisogno e condividerla con gli altri familiari, acquistare online direttamente dal frigo tramite le applicazioni dedicate oppure leggere il ricettario online. La funzione più innovativa in questo contesto è data dalla presenza di tre fotocamere interne che consentono di monitorare l'interno del frigo tramite l'invio su smartphone delle immagini riprese. In questo modo

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Family Hub. Cambia la tua idea di frigorifero, samsung.com

è possibile controllare da qualsiasi luogo il contenuto del proprio frigorifero, e di conseguenza decidere se acquistare o meno un prodotto mentre si è fuori casa.

Si parla di entertainment per la possibilità di ascoltare musica dal frigorifero stesso grazie alla presenza di altoparlanti integrati o da casse bluetooth ad esso connesse, di navigare in rete direttamente dall'elettrodomestico utilizzando il display e di sfruttare la mirroring tv e il phone mirroring, cioè la duplicazione dello schermo rispettivamente del televisore e dello smartphone sul display del frigorifero (fattibile solo con Smart TV Samsung e smartphone Samsung), così da non perdersi mai un contenuto.

Per quanto riguarda la family communication si ha la possibilità di scrivere o disegnare su una lavagna digitale, di inviare e raccogliere in album fotografie, segnare e tenere sotto controllo gli impegni di tutta la famiglia tramite un calendario elettronico, prendere appunti sfruttando le funzioni promemoria e to-do-list. Inoltre è possibile fare in modo che ogni mattina si visualizzi un promemoria con gli impegni da affrontare durante la giornata e con le informazioni per esempio riguardanti il meteo o il traffico.

Infine il Samsung Family Hub, e questo è ciò che più ci interessa, è considerato un oggetto appartenente al settore Smart Home in quanto è possibile controllare a distanza dallo smartphone tutte le funzioni del frigorifero, e tutti i dispositivi connessi ad esso possono essere gestiti dal display.

Un'altra applicazione IoT in ambito Smart Home, presente anche in Italia, è il Dash Button<sup>22</sup> prodotto e distribuito da Amazon. Il Dash Button è un dispositivo nato per semplificare e velocizzare l'acquisto di prodotti per la casa, per la persona o alimentari. Ogni bottone è dotato di connessione Wi-Fi ed è associato ad uno specifico prodotto (è 'monomarca'), e basta semplicemente premere il pulsante per inviare l'ordine ad Amazon.



Figura 2.6 – Esempi di prodotti Amazon Dash Button

-

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Amazon Dash Button, amazon.it

Nel momento in cui il dispositivo viene configurato (tramite apposita applicazione per smartphone) viene stabilita la quantità da acquistare ogni volta che il bottone viene premuto, considerato che all'interno vi è un controllo automatico programmato che impedisce gli acquisti multipli in caso di una doppia pressione accidentale. La forza di questo oggetto si trova nella sua capacità di risolvere immediatamente e autonomamente un problema, come la mancanza di qualcosa in casa.

Evoluzione naturale del Dash Button è l'Amazon Dash Replenishment Service<sup>23</sup>, servizio cloud che consente di dotare gli oggetti di connettività con lo scopo di automatizzare gli ordini. La lavatrice e la lavastoviglie potranno da sole ordinare il detersivo, la stampante l'inchiostro e la macchinetta del caffè le cialde, macchine che diventano intelligenti.

Sull'hardware del Dash Button si basa inoltre il pulsante AWS IoT<sup>24</sup>, utilizzato dagli sviluppatori per accedere alla piattaforma IoT di Amazon e a tutti gli altri servizi offerti da Amazon Web Service. Il pulsante si configura utilizzando il cloud, e può essere utilizzato per svolgere diverse mansioni. In un contesto più generale si può pensare di configurarlo per contare o monitorare oggetti, avviare o interrompere delle operazioni, inviare notifiche o eseguire chiamate. Per esempio tramite il pulsante è possibile sbloccare la propria automobile, effettuare chiamate, monitorare l'utilizzo di medicine o controllare da remoto gli elettrodomestici. Andando più nello specifico potrebbe essere utilizzato anche come telecomando per le piattaforme pay-per-view, interruttore per i sistemi di IoT Home Lighting (come le lampadine Hue di Philips) o come dispositivo per effettuare il check-in e il check-out degli ospiti di un albergo.

Anche quella che oggi è chiamata 'pet technology', la tecnologia applicata al mondo degli animali da compagnia, può essere considerata come una componente del settore Smart Home. Gli animali domestici possono infatti essere considerati parte integrante della nostra casa e della nostra quotidianità, ed è quindi giusto cercare di migliorare anche la qualità della loro vita. La paura più diffusa per il padrone di un gatto o di un cane riguarda la possibilità di fuga o di smarrimento di questo. La tecnologia viene incontro a questo problema grazie all'utilizzo di dispositivi di geolocalizzazione integrati nel collare dell'animale, che permettono di essere a coscienza del luogo in cui questi si trova in qualsiasi momento. Altro tipo di applicazione riguarda il monitoraggio dell'alimentazione, che può avvenire tramite sistemi che, comunicando wi-fi con lo smartphone, permettono al padrone di sapere quando e quanto ha mangiato l'animale. Esempio interessante di

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Dash Replenishment, developer.amazon.com

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Pulsante AWS IoT, aws.amazon.com

dispositivo è il Fitbark<sup>25</sup>, corredato di applicazioni che consentono di monitorare lo stato fisico per esempio visualizzando i battiti cardiaci o misurando la temperatura, e comunicando in tempo reale i dati al padrone.

#### 2.2.3 Smart Health

L'intervento delle tecnologie IoT nell'ambito dell'healthcare riguarda soprattutto due problemi: la mancata assunzione dei farmaci da parte dei pazienti e la necessità di monitorare in maniera costante i parametri vitali e il progredire di una malattia. Entrambi questi problemi fanno pensare a come sarebbe utile, sia per il medico che per il paziente, l'esistenza di sistemi che permettano la ricezione di avvisi in caso di dimenticanze nelle cure o ancora più nel caso di eventuali emergenze.

Il problema della mancata assunzione dei farmaci citato nell'introduzione è stato preso in considerazione, tra le altre aziende, dalla Proteus Digital Health<sup>26</sup>, che ha pensato di produrre dei sensori ingeribili per consentire al paziente stesso di monitorare la regolarità della cura. Le pillole, dopo essere state ingerite, si sciolgono nello stomaco generando una reazione chimica tra magnesio e rame e provocando così una lieve scarica elettrica. Un sensore impiantato sul braccio del paziente rileva la scossa e invia i dati ad una applicazione per smartphone. In questo modo il paziente stesso può monitorare la frequenza con cui prende le pillole, verificando di aver o meno mantenuto la regolarità nella cura. Il nome di questo sistema è Proteus Discover e nasce quindi con lo scopo di ridurre la percentuale di medicine non assunte dai pazienti.



Figura 2.7 – Sensori ingeribili Proteus Discover

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Meet Fitbark2, fitbark.com

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Better insights. Better treatment. Better care., proteus.com

Un'altra applicazione destinata all'automonitoraggio da parte del paziente, in questo caso del suo stato di salute, è stata ideata da Roche, che l'ha destinata ai pazienti con problemi di coagulazione del sangue. Nel 2016 il gruppo svizzero ha lanciato un dispositivo Bluetooth dal nome 'Coagucheck'<sup>27</sup>, che consente di valutare il livello di coagulazione del sangue tramite l'esecuzione di test autonomi. Tramite l'esecuzione di questi test i pazienti possono verificare se i loro parametri si trovano o meno nei limiti prescritti. Inoltre, i risultati di ogni test sono inviati direttamente agli operatori sanitari così da evitare al paziente il doversi necessariamente recare allo studio medico autonomamente in caso di bisogno.

Una patologia molto presa in considerazione dalle aziende è il diabete, in particolare per quanto riguarda il monitoraggio del livello di glucosio nel sangue e la quantità di insulina da fornire. La stessa Roche ha avviato la vendita di un sensore impiantabile sotto la pelle del paziente dal nome 'Accu-Check'28, che consente di monitorare per una durata di 90 giorni il livello di glucosio. I dati che vengono elaborati dal sensore sono poi inviati ad una applicazione per smartphone che il paziente può controllare. Metodo diverso è quello pensato da Alcon, compagnia facente parte del gruppo Novartis, che ha preso accordi con Google per lo sviluppo di una tecnologia da applicare alle lenti a contatto tradizionali trasformandole in misuratori del livello di glucosio<sup>29</sup>. Hanno prodotto infatti delle lenti che all'interno ospitano dei sensori non invasivi, i quali misurano il livello di glucosio nel sangue tramite il liquido lacrimale del paziente. Le informazioni ricavate vengono poi conservate in un device mobile.

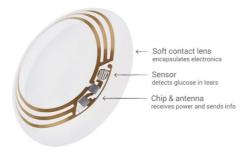


Figura 2.8 – Struttura lente a contatto Alcon

Un altro esempio di Internet delle Cose applicato all'ambito sanitario è l'activity tracker utilizzato dal Memorial Sloan Kettering Cancer Center, al fine di raccogliere dati utili sullo stile di vita dei

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Choose Freedom, choose INRange, coagucheck.com

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Accu-check Guide, Semplifica l'autocontrollo, accu-chek.it

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Novartis, accordo con Google per lenti a contatto con tecnologia "smart lens", 2014, novartis.it

pazienti affetti da mieloma<sup>30</sup>. Tutte le informazioni raccolte dal dispositivo sono memorizzate sul cloud di un'applicazione sviluppata da Meditata, compagnia che si occupa di fornire servizi elettronici e soluzioni informatiche al sistema sanitario, e inviate allo smartphone del paziente in questione. Per ottenere i dati (che possono riguardare per esempio l'appetito o la quantità di attività fisica), l'activity tracker dovrà essere indossato già una settimana prima che la cura inizi, e poi in maniera continuativa durante il trattamento. In questo modo sarà possibile fornire diagnosi più precise e migliorare le cure prescritte.

Grazie a una collaborazione tra Pfizer e IBM nasce invece il progetto Blue Sky<sup>31</sup>, che consente l'intervento dell'Internet delle cose negli studi clinici riguardanti il morbo di Parkinson, malattia per la quale non esiste ancora una cura definitiva. L'obiettivo dello studio è quello di fornire a medici e ricercatori informazioni in tempo reale sui sintomi della malattia, così da monitorarne l'evoluzione anche a seguito delle cure prescritte. Per fare ciò è previsto l'impiego di una serie di sensori e device mobili.

Tutte queste applicazioni in campo medico hanno generalmente delle tempistiche di sperimentazione e di approvazione abbastanza lunghe, in quanto molte sono le preoccupazioni riguardanti la sicurezza del paziente e il prelevamento di dati sensibili.

# 2.2.4 Smart Agriculture

Per quanto riguarda il settore della Smart Agriculture vorrei descrivere un sistema sviluppato in Piemonte, all'interno di un progetto avviato dai ricercatori del Politecnico di Torino, con lo scopo di intervenire nel mondo della viticultura. Si tratta di palloni aerostatici riempiti di elio, e con all'interno un ricevitore radio<sup>32</sup>. Tra i filari è posizionata una rete di sensori, a cui è connessa una centrale aerea agganciata ad un pallone che si libra a circa 100 metri da terra. I sensori e la centrale comunicano tramite rete Wi-Fi. Ogni stazione di controllo aerea dopo aver ricevuto i dati li inoltra all'agricoltore, che potrà conoscere in tempo reale tutti i parametri che intervengono nello stato di salute delle viti, come la temperatura o l'umidità. Questa tecnologia consente così di monitorare in maniera più efficace lo stato di salute delle viti presenti sul territorio.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Medidata Collaborates with Leading New York Cancer Center to Expand the Use of mHealth Technology in Oncology Care, 2016, mdsol.com

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Monitoring Parkinson's disease with sensors and analytics to improve clinical trials, Jeremy Rice, 2017, ibm.com

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Palloni aerostatici e wifi per curare in tempo reale i vigneti piemontesi, Stefano Parola, 2017, torino.repubblica.it

# 2.2.5 Ulteriori esempi

L'IoT si è reso utile anche nel campo dell'arte. In particolare voglio descrivere due applicazioni che riguardano rispettivamente l'illuminazione e la sicurezza nel trasporto delle opere d'arte.

La prima applicazione riguarda un'iniziativa presa dal Comune di Padova in collaborazione con l'azienda iGuzzini nei confronti della gestione dell'illuminazione della Cappella degli Scrovegni, ospitante un famoso ciclo di affreschi di Giotto<sup>33</sup>. iGuzzini ha infatti brevettato una tecnologia di luci che ricorre all'IoT per ridurre i consumi ed eliminare le emissioni spurie ultraviolette e infrarossi delle tecnologie di illuminazione tradizionali, potendo così garantire un miglioramento nello stato di conservazione delle opere. L'intero sistema di illuminazione della cappella è stato rinnovato tramite l'impiego di questo nuovo tipo di luci a LED connesse, che comunicano con dei sensori. Questi sensori monitorano le variazioni delle condizioni ambientali durante la giornata, e a seconda di queste vengono applicati degli algoritmi che consentono di variare la quantità e la qualità della luce in base all'esigenza del momento.



Figura 2.9 – Sistema luci iGuzzini all'interno della Cappella degli Scrovegni, Cristian Fattinnanzi

In questo modo non solo vi è un risparmio energetico, ma dal punto di vista culturale viene garantita allo spettatore la possibilità di percepire al meglio i colori e le tonalità presenti nei dipinti.

-

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Cappella degli Scrovegni, iguzzini.com

La seconda applicazione nel settore artistico che riporto riguarda la sicurezza e la conservazione delle opere d'arte durante il trasporto. Si parla di conservazione in quanto durante gli spostamenti da un luogo a un altro le opere rischiano di risentire di variazioni climatiche che possono danneggiare la composizione della materia che le compone, comportando un certo livello di degrado. È importante inoltre prendere in considerazione anche l'elevato rischio di furto. L'Università Sapienza di Roma, il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e l'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro hanno avviato una collaborazione per promuovere il progetto Safe Art<sup>34</sup>. Safe Art si basa sull'utilizzo di sensori che vengono inseriti in dei gusci di resina e applicati all'opera stessa o al suo supporto, e che consentono non solo di localizzare l'opera ma anche di ricavare i valori dei parametri ambientali cui questa è sottoposta. Se le informazioni rilevate non sono congrue con i valori prestabiliti, ciò viene notificato ai responsabili che possono così intervenire.

Anche grandi aziende che non necessariamente rientrano nei settori applicativi descritti, ma che bensì si occupano di informazione e di comunicazione, si sono mostrate interessate alle potenzialità delle nuove tecnologie IoT. Per esempio la Vodafone, nota compagnia di telefonia mobile, ha lanciato nel mercato la piattaforma IoT V by Vodafone<sup>35</sup>, che consente ai consumatori di connettere tra loro differenti dispositivi prodotti dall'azienda stessa, creando un vero e proprio ecosistema di oggetti in ambiente casalingo o lavorativo.



Figura 2.10 – V by Vodafone

\_

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Safe-Art. Protecting the world cultural heritage, safe-art.it

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> V by Vodafone, shop.v.vodafone.com

Per poter fare uso di V by Vodafone si ha la necessità di possedere una SIM dedicata (V-SIM), appositamente ideata per poter essere utilizzata all'interno di oggetti connessi, e scaricare l'omonima applicazione per smartphone, che consente di gestire tramite un'unica interfaccia tutte le V-SIM dei dispositivi IoT registrati. Fino ad oggi la Vodafone ha presentato quattro prodotti aderenti a questo sistema: V-Auto, V-Bag, V-Camera e V-Pet.

- V-Auto -> esegue chiamate SOS in caso di emergenza per cui, in caso di mancata risposta da parte dell'automobilista, vengono automaticamente contattati i servizi di emergenza; possiede la funzione "trova la mia auto" per geolocalizzare e monitorare la posizione del veicolo; fornisce al guidatore un punteggio valutato secondo lo stile di guida e il percorso effettuato, con l'obiettivo di migliorare e rendere più sicuro lo stile di guida.
- V-Bag -> un tracker che consente di seguire il percorso effettuato da valigie, zaini e bagagli
  a mano, con l'obiettivo di ridurre le possibilità di smarrimento o di furto; è possibile impostare
  delle aree entro le quali l'oggetto può essere spostato, ricevendo degli avvisi nel caso in cui
  vengano superati i limiti.
- V-Camera -> videocamera in alta definizione che automaticamente si connette alla rete Vodafone, grazie alla quale è possibile registrare da remoto qualsiasi luogo coperto da rete 3G e 4G.
- V-Pet -> un tracker per animali domestici, di cui si possono così monitorare la posizione, i
  movimenti e le attività e che, come nel caso del V-Bag, consente di stabilire delle aree entro
  cui l'animale si può muovere liberamente ricevendo degli avvisi nel caso in cui dovesse
  superarne i confini stabiliti.

Un altro nome importante che si è mostrato interessato alle nuove implicazioni dovute allo sviluppo delle tecnologie IoT negli ultimi anni è quello della BBC. In particolare l'azienda si è impegnata nel campo della formazione informatica per i più giovani con la progettazione del micro:bit<sup>36</sup>, un dispositivo che viene fornito ai ragazzi di 11 anni con lo scopo di avvicinarli al mondo della programmazione. Si tratta di un piccolo computer tascabile programmabile dotato di connessione USB per essere alimentato e poter essere collegato ad altri dispositivi come Arduino o Raspberry PI, ma anche di tecnologia Bluetooth per la connettività, il che lo rende effettivamente un dispositivo IoT. L'iniziativa prende il nome di "Make it Digital" e nasce con lo scopo di avvicinare i più piccoli al mondo digitale, della tecnologia e dell'ingegneria, pur mantenendo sempre viva la loro creatività.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Make It Digital, The BBC micro:bit, bbc.co.uk

Grazie alla connessione Bluetooth il micro:bit è capace di connettersi a Internet e di interagire per esempio con smartphone, tablet, sensori, fotocamere e altri dispositivi micro:bit. La programmazione avviene sul sito web dedicato, accessibile sia da pc che da smartphone e tablet, e che permette all'utente di creare un profilo personale e mantenere memorizzati tutti i progetti in corso e testarli su un simulatore

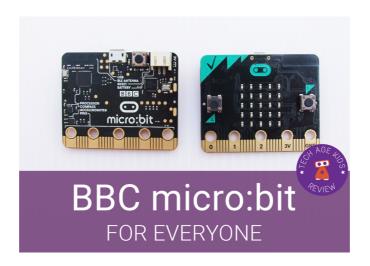


Figura 2.11 – Fronte e retro del Micro Bit

Il micro:bit è caratterizzato da una interfaccia esterna composta da due pulsanti programmabili che si attivano con la pressione e che consentono di gestire i programmi (per esempio possono essere premuti per gestire un player musicale o per fungere da controller per videogames), e da 25 LED rossi che si illuminano per esempio alla ricezione di messaggi o secondo un certo criterio legato alla creazione di giochi e di storie digitali (possono comporre determinate immagini o illuminarsi a ritmo di musica). Il dispositivo è inoltre dotato di un accelerometro in grado di rilevare i movimenti e comunicare le informazioni ad altri dispositivi (ciò consente per esempio di gestire l'attivazione del micro:bit in corrispondenza di un preciso movimento), e di una bussola incorporata che permette di rilevare la direzione in cui ci si sta muovendo e la posizione in cui ci si trova. La raccolta di tutti questi dati fornisce ai giovani che utilizzano il dispositivo la possibilità di imparare divertendosi e scoprendo cose nuove, e mettendo in pratica la loro creatività grazie alla possibilità di interagire con più oggetti intorno a loro. Tramite l'utilizzo dei sensori infatti possono per esempio misurare la temperatura all'interno di un vaso e programmare i LED per illuminarsi in un certo modo a seconda del valore rilevato, così come possono connettere via Bluetooth il micro:bit allo smartphone per comandarne la fotocamera a distanza premendo uno dei pulsanti programmabili.

# 2.3 POSSIBILI SCENARI DI INTRODUZIONE DEL TELEVISORE NEL CONTESTO IOT

Come già anticipato, in tutti i contesti che ho descritto la televisione non è ancora stata presa in considerazione per essere inserita in un sistema IoT. Per questo motivo, durante il tirocinio presso il Centro Ricerche Rai, mi sono occupata di formalizzare dei possibili scenari in cui il televisore e dispositivi ad esso correlati diventano parte integrante di un sistema connesso. Basandomi sulle ricerche fatte e sulle tecnologie attualmente in uso, ho individuato in particolare otto scenari, che ho raggruppato in base alle funzionalità che propongono.

# 2.3.1 Visione personalizzata

Il primo scenario prende in considerazione il fatto che sempre più persone oggi sono in possesso di dispositivi indossabili in grado di monitorare diversi parametri corporei durante lo svolgimento di particolari attività. I valori ricavati possono aiutare la persona a capire come poter modificare certi comportamenti e correggere certe abitudini. Il televisore è un dispositivo di cui si fa uso quotidianamente, ma non sempre si riescono a trovare tra la programmazione proposta dei contenuti adeguati ai gusti e, spesso, all'umore di chi guarda. Ho pensato di integrare questi due fattori al fine di ottimizzare la visione e di personalizzare i contenuti trasmessi.

Supponiamo infatti che il dispositivo indossato dalla persona possa trasmettere i dati raccolti durante la giornata al televisore, e che un sistema all'interno di questo faccia uso di un certo algoritmo per associare il valore misurato di un certo parametro (come il battito cardiaco o la temperatura corporea) ad un certo tipo di contenuto. Si può considerare anche che l'algoritmo prenda in considerazione i gusti della persona perché inseriti in una configurazione iniziale. In questo modo potrebbe essere il televisore stesso a proporre la visione di un programma o di un film che siano adeguati ai gusti e allo stato fisico di chi guarda, generalmente legato anche all'umore. Per esempio se i valori registrati dal dispositivo indossabile rimandano ad uno stato di salute negativo potrebbe essere proposta la visione di film dalla tematica leggera, come commedie romantiche o familiari, altrimenti potrebbero essere consigliati anche contenuti più complessi, come film drammatici o thriller.

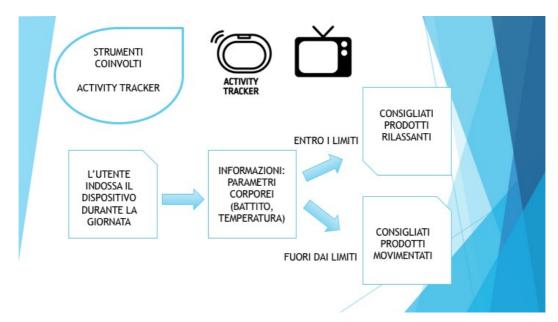


Figura 2.12 – La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di un activity tracker

Supponendo inoltre che il dispositivo indossabile riconosca, in base al numero di battiti e alla misurazione di altri parametri, che l'utente si è addormentato, potrebbe trasmettere questa informazione al televisore che provvederà a spegnersi automaticamente.

Il secondo scenario riguarda l'avversione del pubblico nei confronti degli spot pubblicitari, generalmente considerati come una inutile e talvolta troppo frequente interruzione della visione. Nella maggior parte dei casi l'utente cambia canale non appena sopraggiunge la pubblicità, perché non è interessato a vedere e sentire informazioni che considera inutili per lo svolgimento della sua vita quotidiana. Ho pensato allora ad uno scenario in cui la pubblicità possa essere mirata nei confronti di chi guarda la televisione, in modo tale che questi non risulti eccessivamente disturbato dall'interruzione. Gli spot che vediamo passare tra un intervallo e un altro possono essere molto variegati, vengono pubblicizzati alimenti, luoghi, oggetti, strumenti elettronici, mobili, viaggi e molto altro. L'idea alla base del mondo IoT è che più dispositivi comunichino tra di loro, anche i più inusuali elettrodomestici come tostapane, lavatrice e.... frigorifero.

Supponiamo allora che vi sia comunicazione tra il televisore e il frigorifero, e di inserire all'interno del frigorifero un sensore che calcoli il volume complessivo presente all'interno. Se il valore rilevato si trova al di sotto di una certa soglia prestabilita, che sta ad indicare che il frigorifero risulta essere quasi vuoto, potrebbe essere trasmesso al televisore che permetterà la trasmissione di spot pubblicitari inerenti principalmente a supermercati e prodotti alimentari.

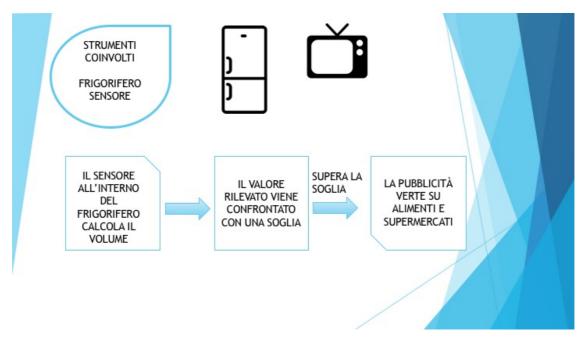


Figura 2.13 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di un frigorifero

Se si considera anche la possibilità di inserire un geolocalizzatore, gli spot trasmessi potrebbero essere selezionati in base alla posizione e quindi inerenti catene effettivamente presenti nei dintorni. Questo tipo di scenario vuole dare un esempio di come la pubblicità, in un contesto di questo tipo in cui il numero di informazioni a disposizione è sempre più elevato, può essere resa realmente interessante e utile per gli spettatori.

# 2.3.2 Proposta di ulteriori contenuti

Ciò che viene proposto all'utente talvolta non è sufficiente a soddisfare il suo desiderio di curiosità nei confronti di ciò che sta guardando. In particolare nel caso in cui la visione riguardi prodotti come documentari, reportage di viaggi o approfondimenti storici è possibile che lo spettatore voglia vedere e conoscere di più di ciò che gli viene mostrato. Per esempio durante la visione di un documentario sugli animali della savana, si potrebbe avere voglia di esplorare questi luoghi in una maniera più esaustiva, di approfondire meglio il contesto, e lo stesso può succedere durante il racconto di un viaggio in Giappone o durante un approfondimento sui templi di Agrigento. Una soluzione semplice per soddisfare questo bisogno si potrebbe trovare nella progettazione di piattaforme per smartphone o tablet che, sincronizzate con il televisore, possano fornire contenuti ulteriori rispetto a quelli mostrati sullo schermo principale. Questo tipo di attività prende il nome di 'second screen', e consiste proprio nell'utilizzo di uno schermo aggiuntivo rispetto a quello su cui passa il contenuto principale. Vedremo in seguito che un'applicazione simile è stata implementata dal Centro Ricerche Rai con la progettazione di una piattaforma dal nome BriRai, che ho utilizzato per realizzare un prototipo alla fine del periodo di tirocinio. Un'altra soluzione si potrebbe trovare nell'utilizzo di visori dedicata alla

realtà virtuale, che consentano all'utente la visione di contenuti speciali inerenti il programma che sta guardando. Si suppone in questo caso che la piattaforma o il visore siano sincronizzati con il televisore o con la programmazione, per cui rimandano ad uno specifico contenuto in base a ciò che è trasmesso in quel momento. In questo modo l'utente può approfondire la visione tramite immagini, video o descrizioni testuali aggiuntive, o addirittura vedere contenuti speciali che gli consentano di sentirsi immerso nel contesto.

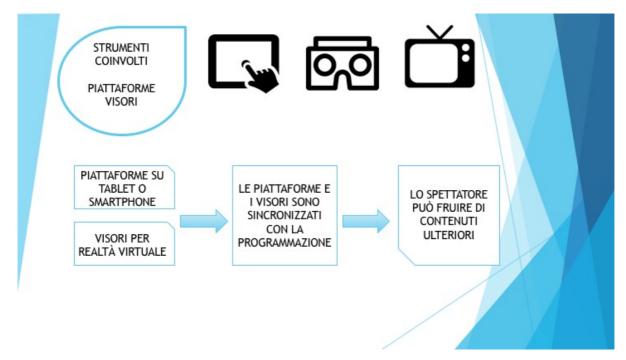


Figura 2.14 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di una piattaforma o di un visore

Un altro scenario che vede l'impiego di strumenti per permettere all'utente di sapere di più su ciò che sta guardando potrebbe coinvolgere non il mezzo di riproduzione ma bensì il mezzo con cui avvengono le riprese, e quindi le telecamere. In particolare, nel caso in cui si vuole far sentire lo spettatore più partecipe e pienamente inserito in un certo contesto, si può pensare di fare uso delle telecamere a 360° che consentono di registrare in tutte le direzioni nello stesso momento. Durante la riproduzione è poi possibile scorrere verso l'alto o il basso o verso destra o sinistra il video risultante. Si potrebbe pensare di utilizzare questa tecnologie per riprendere i grandi eventi che vengono trasmessi in televisione o eventi al chiuso o nelle piazze a cui non tutti hanno la possibilità di accedere. In questo modo sia chi si trova a casa davanti il televisore che chi si trova in piazza davanti a un maxischermo avrà la possibilità di assistere a una cerimonia o ad uno spettacolo avendo l'impressione di esservi presente. Un utilizzo di questo tipo delle camere a 360° potrebbe comportare il coinvolgimento di un maggior numero di spettatori, anche grazie all'inclusione di maggiori dettagli nelle riprese.



Figura 2.15 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di una videocamera 360°

# 2.3.3 Attenzione del pubblico

Molto spesso capita di guardare qualche programma televisivo o qualche film trasmesso e di chiedersi dove si è già visto un certo attore o dove sia ambientato ciò che si sta guardando, oppure si sente il bisogno di commentare con qualche amico inviandogli dei messaggi. Al giorno d'oggi siamo sempre di più tentati durante la visione, in particolare i più giovani, di andare in rete per cercare informazioni sullo smartphone o sul tablet su un particolare dettaglio di ciò che stiamo guardando o per comunicare con gli altri, la maggior parte delle volte disperdendo la nostra attenzione e distraendoci dalla visione. Come ho detto prima, per la maggior parte delle persone gli spot pubblicitari sono un disturbo, perché incidono sulla continuità della visione, ma in realtà siamo noi stessi a non prestare attenzione guardando lo smartphone. La televisione però nasce, oltre che come mezzo di informazione, soprattutto come mezzo di intrattenimento. Guardiamo la televisione per divertirci e conoscere nuove cose. Allora perché accendere il televisore e scegliere di guardare un certo programma se poi spostiamo la nostra attenzione verso un altro schermo e verso altri contenuti? È l'abitudine che tende a farci comportare in questo modo, la nostra incapacità di concentrarci su di un'unica cosa e di rilassarci e staccare la spina.

Si potrebbe allora pensare a un modo per riportare l'attenzione dello spettatore verso lo schermo principale, agendo proprio come lui non vorrebbe. Questi infatti non gradisce essere interrotto dalla pubblicità, ma spesso è lui stesso a distrarsi facendo e guardando altro. La mia idea è che, paradossalmente, un aumento della pubblicità in corrispondenza dell'utilizzo dello smartphone o del tablet possa richiamare l'attenzione dello spettatore. Supponiamo che il dispositivo tra le nostre mani

sia in grado di trasmettere al televisore dei dati sulle applicazioni che si stanno utilizzando, in particolare sulla quantità di dati di rete utilizzata, e quindi che questo sia in grado di quantificare di conseguenza il tempo di utilizzo. L'idea è che se il valore ricavato risulta essere superiore a una certa soglia, e quindi il tempo di utilizzo del secondo dispositivo eccessivo, la trasmissione venga interrotta incrementando la quantità di pubblicità trasmessa. In questo modo, essendo lo spettatore cosciente del fatto che il disturbo è provocato dal suo utilizzo di tablet o smartphone, dovrebbe essere indotto a ridurlo per favorire la visione.

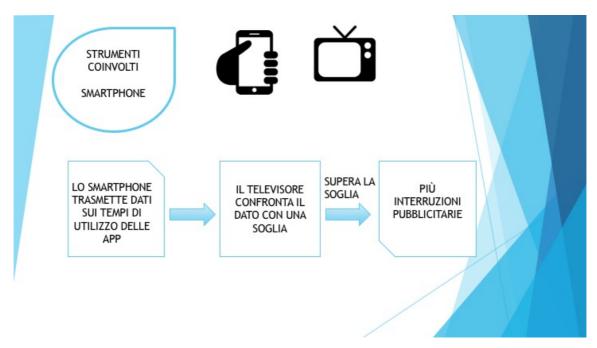


Figura 2.16 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di uno smartphone

Un'applicazione di questo tipo vede quindi come scopo principale quello di fare in modo che chi guarda la televisione lo faccia prestando la dovuta attenzione, ma porterebbe anche grandi vantaggi alle agenzie pubblicitarie.

Il secondo scenario riguardante l'attenzione che il pubblico pone verso un certo programma l'ho pensato in funzione di chi nel mondo della televisione ci lavora, e ha bisogno di sapere effettivamente a quante persone un prodotto piace o meno. Si parla infatti di audience, cioè la quantità media di persone che hanno seguito una determinata trasmissione, calcolata in base a dei dati ricevuti da specifici apparecchi, installati presso le abitazioni, che si occupano di registrare giornalmente i programmi seguiti e di inviare poi le informazioni ricavate. In questo modo chi la televisione la fa è in grado di capire quanto un programma viene effettivamente seguito o meno, a prescindere dal gradimento degli spettatori, e il target a cui fare riferimento per l'inserimento degli spot pubblicitari.

Lo scenario che ho ideato prende in considerazione un sistema che consente di calcolare un valore di audience più esatto, partendo dalla supposizione che ad assistere alla visione di una trasmissione non vi sia solo chi abitualmente si trova nell'abitazione ma che vi siano anche altre persone. Si pensi per esempio al caso in cui venga trasmessa un'importante partita di calcio. Non è difficile immaginare un gruppo di amici riuniti per assistervi. In questo modo sarà solo uno il dispositivo che registra la visione di quel programma, e quindi a contribuire al calcolo dei dati necessari per individuare il valore dell'audience, ma il numero di spettatori è superiore. Per rendere il valore di audience trasmesso più esatto si potrebbe pensare di integrare nel televisore un sensore in grado di rilevare quante persone effettivamente si trovano nella stanza in cui il dispositivo è presente, e quindi il numero di persone che stanno assistendo alla visione di un determinato programma. Questo dato, trasmesso poi dal televisore agli apparecchi dedicati per la raccolta dei dati, contribuirà ad ottenere un risultato più preciso.

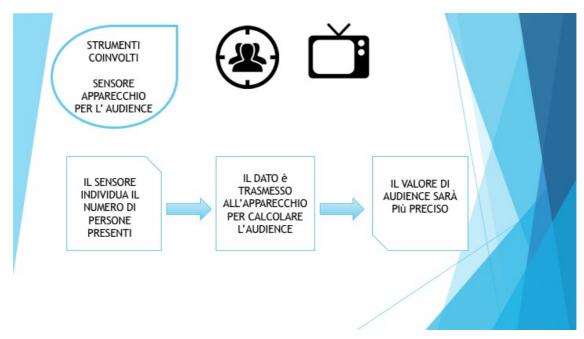


Figura 2.17 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di un sensore

#### 2.3.4 Interazione

Gli scenari fino ad ora descritti vedono per lo più l'utente come spettatore passivo. Ho pensato allora a due altri situazioni in cui questi può essere maggiormente coinvolto nella produzione di contenuti o nell'utilizzo di strumenti.

Il primo scenario riguarda ancora l'ambito domestico, e prende in considerazione il fenomeno dello 'zapping', che consiste nel cambiare spesso canale nella speranza di trovare nel tempo minore possibile una trasmissione che possa interessare. Spesso lo svolgersi di questa 'attività' può derivare

dal fatto che non sempre si riesce a capire velocemente se il programma trasmesso sia interessante o meno. In questo modo si ottiene una visione solo frammentaria dei programmi televisivi e non si riesce a capire effettivamente il seguito che un programma può avere da parte del pubblico. Potrebbe essere utile conoscere in tempo reale le opinioni degli spettatori riguardo un certo prodotto, non solo per chi la televisione la dirige ma anche per chi la guarda. Non si può infatti fruire in maniera godibile della visione se siamo tentati di cambiare sempre canale perché la noia ci porta a non seguire ciò che stiamo guardando.

L'idea è quella di proporre un dispositivo, possibilmente dotato di display, che riceva in tempo reale i dati riguardanti l'audience (almeno indicativamente) e contemporaneamente i dati prelevati dai commenti sui social inerenti il programma su cui si è sintonizzati. Una volta ottenuti questi dati l'oggetto potrebbe per esempio cambiare colore a seconda dell'indice di gradimento e della quantità di spettatori, oppure generare dei feedback visivi sotto forma di immagini sul display. Lo spettatore da casa potrebbe anche mandare dei feedback di gradimento tramite l'oggetto stesso.

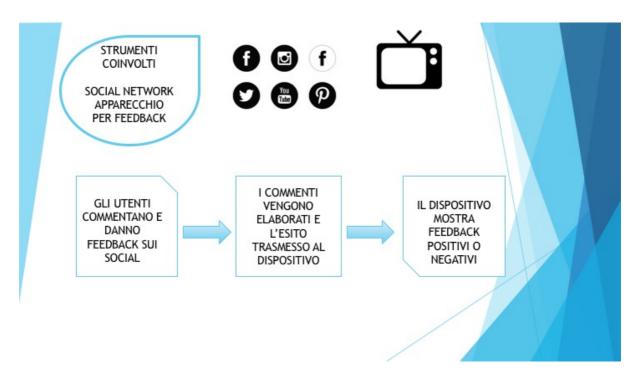


Figura 2.18 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo dei social network

Uno scenario di questo tipo porterebbe gli utenti ad essere attivi nella produzione di feedback e di contenuti, in quanto diventerebbero essi stessi il mezzo di conoscenza per gli altri riguardo la gradevolezza o meno di una trasmissione. Gli spettatori infatti sarebbero coscienti di poter influenzare con i loro commenti e con i loro feedback la quantità di persone che potrebbe assistere alla visione di un determinato programma. In questo modo l'attività di commentare e criticare i programmi televisivi sui social (che prende il nome di 'Social TV') trova una ulteriore utilità per chi i social non li utilizza, ma che in questo caso riuscirebbe comunque a capire cosa pensano gli altri di ciò che sta guardando.

Il secondo scenario prevede invece un contesto esterno a quello domestico e l'utilizzo dello smartphone e della videocamera. Ho pensato alla televisione non solo come il dispositivo fisso che si trova nel nostro salotto, ma come un sistema più espanso costituito non solo dal prodotto finale che arriva agli spettatori ma anche da tutto ciò che è necessario per poterlo realizzare. Ho parlato prima di videocamere a 360° come strumento utile per portare nelle nostre case dei contenuti più ampi di quelli a cui siamo abituati, che danno la possibilità di esplorare in maniera più profonda l'ambiente in cui si svolge ciò che stiamo guardando. Queste camere sono generalmente piccole e facili da spostare da una posizione a un'altra, cosa che mi ha fatto pensare ad un utilizzo che possa portare l'utente a seguirne gli spostamenti uscendo così dal suo ambiente domestico. Supponendo infatti che la camera possa comunicare con lo smartphone, che è dotato di geolocalizzazione, allora sarebbe in grado di conoscere la posizione in cui ci troviamo.

Si può pensare così di creare degli eventi (promozionali, ludici) in cui l'utente insieme allo stream video trasmetta anche la sua posizione, così che questa possa essere rilevata da altri utenti che avranno così la possibilità di raggiungere l'evento per parteciparvi.

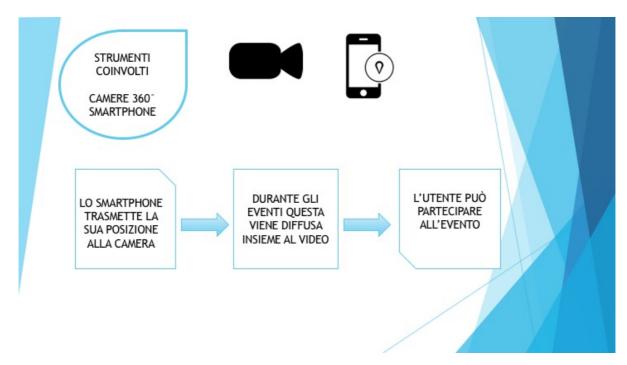


Figura 2.19 - La figura mostra lo scenario che coinvolge l'utilizzo di una videocamera e di uno smartphone

Uno scenario di questo tipo potrebbe risultare utile per esempio per la promozione di un prodotto televisivo le cui riprese si sono svolte in più punti di una città, ma anche nel caso di format in cui è richiesta una partecipazione attiva da parte dell'utente. Un'applicazione simile si potrebbe pensare per esempio anche in ambito turistico o museale, per cui gli utenti potrebbero essere coinvolti nel

seguire un certo percorso o partecipare ad attività predisposte in certi luoghi con la promessa di ottenere delle agevolazioni.

In questo capitolo ho esposto i principali campi in cui sono applicate delle soluzioni che coinvolgono il mondo dell'IoT, e ho approfondito lo stato dell'arte attuale citando alcune applicazioni già esistenti che non prevedono però l'utilizzo del televisore. Viste le tecnologie e i servizi attualmente in uso, mi sono dedicata poi alla formalizzazione degli scenari appena descritti, che cercano di approfondire come il televisore possa inserirsi in questo contesto e che tipo di informazioni può ricevere dagli altri dispositivi e quali può invece trasmettere. Durante il periodo di tirocinio si è pensato di procedere poi con la realizzazione di un prototipo per poter effettivamente dimostrare la realizzabilità di un contesto IoT che coinvolga anche la televisione. Gli scenari da me ideati sono risultati però complicati da realizzare ai fini del mio elaborato, per cui si è pensato di trovare una soluzione che potesse illustrare in una maniera più semplice come l'IoT potrebbe applicarsi al mondo televisivo intervenendo direttamente nella vita degli spettatori. Per realizzare questo scenario, di cui parlerò più avanti, si è fatto uso di diversi dispositivi al fine di trasmettere con una diversa forma su ciascuno di essi un contenuto audiovisivo. Per questo motivo il capitolo seguente tratterà il tema della progettazione transmediale, approfondendo la definizione di transmedialità e riportando degli esempi e delle considerazioni sulle nuove implicazioni che potrebbero nascere dall'integrazione di questo concetto con il mondo dell'IoT.

# CAPITOLO 3 - IL PANORAMA MEDIATICO ATTUALE. COSA PUÒ FARE L'IOT IN UN PROGETTO TRANSMEDIALE

La televisione è stato il primo strumento che ha consentito alle persone di sentirsi partecipi di nuove realtà, diverse da ciò a cui si erano abituate. Quando nasce, pochi sono i contenuti che vengono trasmessi: la tv dei ragazzi, il telegiornale, i telequiz, il varietà, qualche film. Per qualche ora al giorno la quotidianità viene interrotta per immergersi in nuovi contesti e scoprire nuove cose. Oggi, con l'evoluzione delle tecnologie e il proliferare dei dispositivi, sempre più persone hanno la possibilità di accedere a questi contenuti, che cercano in qualche modo di venire incontro allo spettatore, di farlo sentire più partecipe. Il numero dei canali disponibili inizia ad aumentare, cercando di soddisfare le esigenze di tutti gli utenti, di approfondire ed esplorare più campi possibili.

Nel corso della seconda metà del XX secolo lo sviluppo tecnologico ha subito una crescita esponenziale nei più svariati ambiti, tra cui quello dei media. Non solo la nascita di nuovi dispositivi, sempre più piccoli e sempre più pratici, ma una grande rivoluzione è portata anche e soprattutto dalla diffusione capillare della rete Internet, ormai accessibile a tutti. La televisione così smette di essere il principale mezzo di comunicazione per diventare uno dei tanti dispositivi che ciascuno di noi possiede. Le informazioni iniziano a viaggiare per diversi canali, e a diventare sempre più facilmente reperibili. L'evoluzione tecnologica ha influito sul modo in cui gli utenti interpretano i dispositivi che hanno a disposizione, personalizzandone l'utilizzo e i contenuti in essi riversati. Da ciò segue anche un cambiamento nel rapporto tra i produttori di questi contenuti e i consumatori, i cui ruoli iniziano a confondersi proprio grazie alla facile reperibilità di materiale. Grazie a strumenti come smartphone, tablet e computer ci troviamo a portata di mano un vero e proprio mondo digitale, in cui convergono quindi tutti i mezzi di comunicazione. Cambiano così anche le modalità di produzione e distribuzione dei contenuti, che vengono plasmati a seconda del mezzo cui sono destinati, così come la loro fruizione, in quanto nella maggior parte dei casi basta un solo dispositivo per svolgere diverse operazioni.

# 3.1 LA CONVERGENZA. MEDIA DIGITALI E UTENTI

I nuovi ecosistemi digitali influenzano la forma, la distribuzione e la fruizione dei contenuti mediali, e tutto ciò fa parte del concetto di 'convergenza' che Henry Jenkins, accademico e saggista statunitense che si occupa di media e comunicazione, definisce come "il flusso dei contenuti su più piattaforme, la cooperazione tra più settori dell'industria dei media e il migrare del pubblico alla ricerca continua di nuove esperienze di intrattenimento" facendo riferimento a un processo non solo di sviluppo tecnologico ma anche culturale.

# 3.1.1 Cos'è la 'convergenza'

"Media convergence is more than simply a technological process bringing together multiple media functions within the same device. Convergence represents a cultural shift that alters the relationship between existing technologies, markets, industries, genres and audiences. Convergence alters the way by which media industries operate and by which media consumers process news and entertainment." 38

Jenkins non associa il concetto di convergenza al solo processo tecnologico, in quanto questo significherebbe limitarsi alla definizione di un sistema che non fa altro se non integrare differenti funzioni in un solo dispositivo. Egli sostiene invece che la convergenza debba essere vista come un vero e proprio mutamento culturale in quanto i consumatori si sentono sempre più stimolati da ciò che li circonda e diventano parte attiva nella diffusione e produzione dei contenuti, ricercando sempre nuove informazioni su ciò che è di loro interesse e creando delle connessioni tra diversi contenuti mediatici, approfittando delle nuove opportunità espressive e diversificando la produzione. Si parla infatti di "cultura partecipativa", per cui il confine tra il ruolo dei produttori e il ruolo dei consumatori inizia a diventare labile, e si seguono dinamiche diverse rispetto al passato in cui lo spettatore era considerato come un fruitore passivo.

Parlando di convergenza, Jenkins distingue tra cinque differenti processi:

# Convergenza tecnologica

Riguarda la capacità dei contenuti mediatici di relazionarsi tra loro passando attraverso diverse piattaforme, e la capacità degli utenti di spostarsi abilmente tra queste.

-

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. XXV

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> Citazione di Henry Jenkins, Cultura Convergente pp. 15-16, riportata da Negri, E. in La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 1379-1383 Edizione Kindle (2015)

#### • Convergenza economica

Riguarda lo sfruttamento dei contenuti al fine di creare dei brand, cui segue una integrazione dell'industria dell'intrattenimento, per cui le case di produzione sono coinvolte non solo nel cinema ma anche in altri settori come l'editoria, il web o la musica; esempio di questo processo sono grandi marchi come quello dei Pokémon o di Harry Potter.

# • Convergenza sociale o organica

Riguarda il multitasking e la capacità degli utenti di navigare in maniera strategica nel nuovo ambiente informatico che li circonda, in quanto sono in grado di utilizzare diversi strumenti in maniera integrata; per esempio l'utente può guardare la televisione ma allo stesso tempo messaggiare, ascoltare la musica e navigare su Internet.

# • Convergenza culturale

Riguarda lo sviluppo di nuove forme di cultura partecipativa, possibile grazie all'incontro di tecnologie differenti e nuovi tipi di consumatori che porta alla nascita di nuove forme di creatività.

#### • Convergenza globale

Riguarda il mescolarsi di culture diverse, grazie all'aumento dei contenuti in circolazione su scala internazionale che comporta una ibridazione culturale.

Jenkins afferma che la convergenza può portare fondamentalmente a due conseguenze: da un lato può comportare una espansione del mondo mediale grazie alla possibilità di trasferire i contenuti su diverse piattaforme, che ne possono modificare la forma e lo scopo, dall'altro può comportare invece un rischio di frammentazione eccessiva dei contenuti, il che per alcuni media può essere pericoloso in quanto rischiano di essere surclassati da altri mezzi<sup>39</sup>.

In questo contesto la tecnologia non può più essere vista come un freddo insieme di strumenti che compiono delle azioni e risolvono dei problemi, ma bensì deve essere interpretata come qualcosa di utile all'integrazione di questi strumenti con le attività sociali e culturali. I produttori non possono più limitarsi alla creazione e alla fornitura di contenuti per utenti passivi che non intervengono, ma devono piuttosto collaborare con questi e fare in modo che essi possano prendere parte allo sviluppo

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. XLII

di nuove storie contribuendo con la propria realtà ed esperienza, cercando di comprendere i loro interessi

"In alcuni casi, la convergenza viene "spinta" dalle grandi aziende come occasione per plasmare il comportamento dei consumatori. In altri, essa viene "spinta" dai consumatori, che richiedono alle imprese un maggiore riguardo per i loro gusti e interessi."<sup>40</sup>

# 3.1.2 Il panorama mediatico e i media digitali

L'idea di Jenkins è che non è possibile comprendere a pieno questo nuovo panorama mediatico semplicemente stilando un elenco delle tecnologie emergenti e delle loro caratteristiche. Importante è invece la comprensione delle nuove pratiche culturali e delle logiche secondo le quali gli individui oggi si relazionano ai media. Bisogna chiedersi quali siano le implicazioni che i nuovi sistemi comunicativi, caratterizzati da una convergenza culturale, tecnologica ed economica, possono portare all'evoluzione del panorama mediatico che ci circonda. In un articolo del 2006 che ha pubblicato sul suo blog<sup>41</sup>, Jenkins descrive in particolare le otto caratteristiche fondamentali che appartengono al panorama mediatico contemporaneo, dalle quali emerge come le novità tecniche portino con loro la possibilità di stimolare la creatività, aprire gli utenti a nuovi territori e aumentare le loro opportunità di espressione, così da diversificare la produzione.

Per Jenkins il panorama mediatico contemporaneo è:

#### 1. Innovativo

Le tecnologie di comunicazione nascono e si modificano molto rapidamente, e il più delle volte questo è visto come un qualcosa di negativo. L'innovazione tecnologica viene spesso interpretata come una componente non positiva della nostra vita, che ci consente sempre più di navigare su Internet o di giocare, per esempio, ma ci allontana dalla vita vera a cui dovremmo prestare maggiore attenzione. Questa affermazione non è necessariamente vera, in quanto un utilizzo corretto delle tecnologie può stimolare la creatività e incrementare nuove opportunità espressive, portando così a una proliferazione e diversificazione della produzione. Quest'ultima in particolare deriva dal fatto che ogni nuova tecnologia può essere utilizzata in diversi modi e, a seconda del risultato che si vuole raggiungere, da diverse comunità di utenti,

-

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 266

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Eight Traits of The New Media Landscape, in Confessions of an Aca-Fan, 6 novembre 2006, www.henryjenkins.com

il che comporta la nascita di nuove modalità di espressione sia da parte dei singoli che della collettività

Jenkins cita l'antropologo McCracken che afferma:

"The Internet is potentially an agent of plenitude because of its capacity to provide «critical mass» for interests that would otherwise languish in obscurity. The Internet is a technology that enables people to find one another and then it speeds the process by which groups can build consensus, create innovations, disseminate new ideas and recruit supporters. Every newsgroup has this capacity. Internet intensifies the process of would-be innovators discovering one another." <sup>42</sup>

#### 2. Convergente

Grazie alla digitalizzazione si ha la possibilità di declinare i contenuti mediatici in ogni formato, potendo così spostarli con estrema facilità da un mezzo a un altro. Da ciò deriva una distribuzione sempre più pervasiva, che porta alla collisione tra vecchi e nuovi media. Cosa significa? Il concetto di convergenza comporta una doppia visione: mentre da un lato contenuti di diversa natura possono essere distribuiti per essere fruiti su un vasto numero di strumenti, dall'altro l'innovazione tecnologica ha portato alla nascita di dispositivi che da soli riescono a interpretare e leggere tutti questi contenuti (è il caso degli smartphone che oltre che fungere da semplice telefono per effettuare chiamate possono oggi fotografare, registrare video, trasmettere canali radio, accedere a Internet). Si parla di collisione in quanto il nuovo media integra le funzionalità del vecchio, ma non lo sostituisce definitivamente. Tutti abbiamo lo smartphone, ma continueremo ad utilizzare il computer per andare su Internet e a guardare la televisione nel nostro salotto. I contenuti cambiano il proprio formato per adattarsi nel passaggio tra un media e l'altro.

# 3. Quotidiano

Gli strumenti tecnologici ci circondano, plasmando l'ambiente in cui ci troviamo. Quotidianamente possiamo accedere senza problemi alle tecnologie e alle fonti di informazione ogni qual volta ne abbiamo bisogno. Il pericolo sta in quello che Linda Stone chiama "attenzione parziale continua" la nostra capacità di dividere abitualmente la nostra attenzione su più stimoli, avere una 'mente multitasking', porta al paradosso per cui risultiamo

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> Citazione di Grant McCracken, Plenitude 2.0: Culture by commotion (1998) p.98, riportata da Negri, E. in La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 527 Edizione Kindle (2015)

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Stone, L. (2008), Continous Partial Attention

iperconnessi con gli interlocutori lontani ma isolati da quelli più vicini. In realtà questa è una capacità utile per affrontare il nuovo ambiente mediatico che ci circonda: "mantenere un'attenzione diffusa e 'a bassa intensità' su una molteplicità di stimoli, per poi focalizzarla ad alta intensità quando uno di questi stimoli si modifica in maniera significativa"<sup>44</sup>.

## 4. Appropriativo e Interattivo

Grazie alle nuove tecnologie gli utenti possono interagire più facilmente con le immagini e le informazioni, e a seconda delle diverse tecnologie di comunicazione possono esistere diversi gradi di interattività. Essi hanno oggi un elevato potere creativo. In particolare grazie alle applicazioni Web possono reperire ormai con estrema facilità diversi tipi di contenuti, creati da altri utenti o protetti da copyright. In questo modo interagiscono con l'ambiente mediatico diventando essi stessi produttori di contenuti, appropriandosi del materiale che trovano e reimpiegandolo in altri contesti creando dei prodotti amatoriali e incentivando la produzione di contenuti culturali. In questo modo gli utenti da semplici consumatori tornano ad essere produttori, abitudine che per Jenkins era stata quasi 'uccisa' dai mezzi di comunicazione di massa.

"In a digital moral economy appropriations are not only about fans being keepers of original intent but also about expansion and re-creation. In this new moral economy it is not only the meaning of the texts that matters but also the meaning of code as a tool for cultural expression." 45

#### 5. Interconnesso e partecipativo

L'elevata capacità di interconnessione consentita dalle tecnologie digitali è diventata un'importante abilità sociale e professionale, che permette a chi la possiede di interpretare in maniera facile e immediata il flusso di messaggi che passano da un dispositivo a un altro, a prescindere dalla loro natura e dal contesto. L'interconnessione dei media comporta una interconnessione delle persone, in quanto i canali tramite i quali diffondere i messaggi sono sempre di più, e chiunque può accedervi per diffondere il proprio pensiero.

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. X, prefazione di Wu Ming

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Citazione di Hector Postigo, Video Game Appropriation Through Modifications: Attitudes Concerning Intellectual Property Among Modders and Fans, in Convergence: The International Journal of Reasearch into Media Technologies, vol. 14, n. 59, 2008, p.70, riportata da Negri, E. in La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 584 Edizione Kindle (2015)

#### 6. Globale

La diffusione di Internet negli ultimi venti anni ha portato a una globalizzazione dei media, per cui i contenuti diventano sganciati dalle limitazioni spazio-temporali per diventare globali, spostandosi non solo da un mezzo di comunicazione a un altro ma anche tra i confini geografici. Le conseguenze più rilevanti sono due: da un lato la globalizzazione può comportare il rischio di una omologazione culturale, ma dall'altro l'incremento del flusso di contenuti tra diverse nazioni può portare a un arricchimento della produzione e a una diversificazione.<sup>46</sup>

#### 7. Generazionale

I cambiamenti tecnologici e culturali sono avvenuti negli ultimi anni più velocemente rispetto a quanto accadeva in passato, il che ha comportato un divario sempre più ampio tra le vecchie e le nuove generazioni nell'utilizzo dei nuovi strumenti di comunicazione che prende il nome di "digital divide". In particolare i giovani di oggi, quelli che vengono chiamati "nativi digitali", nati in un tempo in cui la tecnologia è parte integrante delle nostre vite, si approcciano ai nuovi mezzi di comunicazione in maniera più innovativa rispetto alle generazioni precedenti, riuscendo a sfruttarli in tutte le loro interpretazioni e potenzialità.

#### 8. Ineguale

L'ambiente mediatico digitale non sempre è facilmente accessibile a tutti, e ciò può dipendere da fattori geografici, culturali, politici ed economici. All'interno di uno stesso sistema culturale agli utenti è possibile attribuire diversi livelli di coinvolgimento e di partecipazione. Ciò non è necessariamente una conseguenza del fattore generazionale descritto prima, ma bensì dipende dal fatto che l'accesso alla rete e alle tecnologie digitali non è distribuito in maniera equa né a livello globale, per cui alcune aree risultano più ricche e adeguatamente fornite di altre, né a livello sociale, in quanto solo alcune classi sociali hanno la possibilità di accedere a tecnologie più avanzate. Bisogna inoltre considerare anche il comportamento degli utenti, per cui in un contesto partecipativo alcuni tendono a condividere i propri pensieri e i propri contenuti mentre altri preferiscono nascondersi, approcciandosi quindi in maniera differente al media.

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> Herrmann, E., Waterman McChesney, R. (2001), Global Media: The New Missionaries of Global Capitalism

"Il vero problema è che a parità di mezzi e di capacità tecniche, adolescenti diversi si rapportano alla Rete secondo modalità molto diverse, tali da collocarli su versanti opposti di un crinale sociale molto discriminante." <sup>47</sup>

Tramite la definizione di queste proprietà Jenkins vuole illustrare un "insieme di pratiche e tratti culturali che ritraggono come gli individui e le società si relazionano ai mezzi di comunicazione"<sup>48</sup>.

All'interno di questo contesto nasce una nuova generazione di media digitali caratterizzati dalla capacità di connettersi alla rete (si possono definire 'Internet-integrati'), grazie ai quali gli utenti danno vita ad approcci e modalità di fruizione innovativi. Questo evidenzia l'esistenza di uno stretto legame tra le tecnologie e le dinamiche sociali e culturali all'interno delle quali queste si diffondono. Secondo E. Negri è possibile isolare sei importanti caratteristiche che la nuova generazione di dispositivi mediatici possiede, e le illustra in "La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi". Queste caratteristiche sono:

#### Portabilità

Oggi l'utente non è più costretto a dover lavorare ad una postazione fissa, in quanto la miniaturizzazione dei dispositivi ha consentito la produzione di apparati portatili che possono essere utilizzati in mobilità e che svolgono più funzioni (anche qui l'esempio più palese è quello dello smartphone, che racchiude innumerevoli funzionalità attribuibili a dispositivi diversi).

#### Personalizzazione

I media digitali nascono avendo come finalità l'interazione, motivo per cui dei dispositivi a disposizione si fa un uso che li rende degli oggetti personali. Essi infatti vengono riempiti dall'utente con i propri contenuti, fino a diventare una "estensione della sua sfera privata". Al fine di interagire e di tessere relazioni con gli altri utenti, ciascuno fa un uso diverso e personale del proprio dispositivo.

# Iperconnessione

I nuovi dispositivi sono sempre connessi, consentendo all'utente di navigare sul Web, scambiare contenuti ed essere reperibile in qualsiasi momento. Questo rischia di trasformarsi

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. XIII, prefazione di Wu Ming

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. IX, prefazione di Wu Ming

nella maggior parte dei casi in un utilizzo compulsivo delle tecnologie digitali, in particolare per quanto riguarda la sensazione del bisogno di una continua connessione ai social network (visti come una estensione virtuale della nostra persona).

#### • Istantaneità

Grazie alle nuove tecnologie gli utenti hanno le informazioni che cerano sempre a portata di mano, e grazie alle infrastrutture a banda larga e alle sempre più capillari reti Wi-Fi possono comunicare a elevate velocità che annullano le distanze fisiche, grandi o piccole che siano.

#### Interattività

Come detto prima, i dispositivi a disposizione degli utenti sono oggi Internet-integrati, il che implica molteplici possibilità di interazione. Gli utenti non fruiscono più della rete in maniera passiva, ma grazie all'avvento del Web 2.0 diventano attivi, producono dei contenuti e interagiscono con questi. Possono gestire il flusso di informazioni che gli si presentano, compiendo delle scelte.

#### Versatilità

Risulta ormai chiaro che una delle principali caratteristiche di questo nuovo panorama mediatico è la capacità di alcuni dispositivi di assolvere a più funzioni, consentendo all'utente di svolgere delle operazioni senza la necessità di spostarsi tra uno strumento e l'altro. Questi dispositivi, permettendo all'utente di fare sempre più cose, sono quindi versatili, e le funzionalità in essi implementate vengono sempre migliorate e perfezionate. La versatilità di questi oggetti però non si trova solo nella loro capacità di svolgere più mansioni, ma è anche da collocare nella loro natura "camaleontica" per cui si adattano ai bisogni e alle volontà dell'utente. Gli strumenti e gli spazi di interazione evolvono nel tempo a seconda di come e con quale fine gli utenti decidono di utilizzarli.

Alla luce di quanto descritto è possibile affermare che in seguito all'introduzione di dispositivi mediatici digitali dotati di connessione a Internet si sono verificate delle mutazioni nell'ecosistema dei media. In particolare i cambiamenti riguardano il modo di approcciarsi e di interagire degli utenti, che, come già anticipati, ha comportato una evoluzione delle forme di produzione, distribuzione e consumo dei contenuti.

"Il punto focale, ha sostenuto, non dovrebbe tanto essere il contenuto in sé quanto il "perché, dove e come" i vari media convergono e la relazione che ne risulta con il consumatore."<sup>49</sup>

La domanda da porsi a questo punto è: che uso fanno i nuovi utenti delle tecnologie che hanno a disposizione? Come cambia il loro rapporto con i media? In particolare, per rientrare nell'ambito di questa tesi, come cambia la modalità di fruizione dei contenuti televisivi in un contesto in cui l'utente è bombardato da input di qualsiasi natura provenienti da altre fonti?

#### 3.1.3 Gli utenti

In "La rivoluzione transmediale" Erica Negri riporta i dati raccolti da Nielsen nel 2013<sup>50</sup> riguardanti le abitudini sul consumo dei media da parte delle nuove generazioni. Da questi dati si evince che nonostante la diffusione di nuovi mezzi di comunicazione sempre più performanti e intuitivi, semplici da utilizzare e ricchi di contenuti diversificati, la televisione si mantiene come mezzo cui gli utenti dedicano la maggior parte delle ore, ma si trova contrastata dalla diffusione della rete Internet. Per fornire dei dati numerici, risulta che negli Stati Uniti nel 2011 gli utenti attivi di Internet fossero 212 milioni, a confronto con i 289 milioni di utenti televisivi. Nonostante lo scarto tra questi numeri sia molto ridotto, nel 2012 risultava che il tempo che gli spettatori trascorrevano davanti i programmi televisivi era di molto superiore rispetto a quello che trascorrevano davanti al computer. Quest'ultimo dato però è in crescita in quanto i contenuti digitali di cui abitualmente fruiamo va aumentando e possono essere diffusi su più canali. Gli utenti incrementano il loro consumo dei contenuti mediali così come la loro capacità di muoversi abilmente tra il televisore e Internet, per spostarsi poi da Internet ai dispositivi mobile. Molto comune è navigare in rete simultaneamente alla visione dei programmi tradizionali trasmessi in televisione. Grazie all'utilizzo di smartphone e tablet infatti gli utenti sono sempre più multitasking, fruendo dei contenuti in qualsiasi momento o luogo essi vogliano e portandoli con sé grazie alla possibilità di una connessione continua. Questi contenuti sono fruiti molto spesso sui social network, ormai da molti utilizzati abitualmente in contemporanea alla visione dei contenuti televisivi.

Quali sono le conseguenze di questo quadro appena descritto? Da un lato si mantiene la produzione dei contenuti televisivi, caratterizzati da una qualità in aumento e che sono sempre più diffusi, generando anche fenomeni di culto che escono dai confini nazionali (un esempio si può identificare nella serie italiana Gomorra); dall'altro lato ci troviamo invece davanti un allontanamento degli utenti

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 52

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Nielsen (2013), The Cross-platform Report: A Look Across Screens e State of the Media: U.S. Consumer Usage Report for 2012

(in particolare dei più giovani) dai media di massa tradizionali come il televisore per avvicinarsi invece ai nuovi media connessi alla rete, che continuano a proliferare. Questi utenti continuano a fruire di contenuti audiovisivi, ma sostituiscono il televisore al computer, allo smartphone o al tablet. Ciò dipende dal fatto che questi nuovi mezzi di comunicazione sono caratterizzati dalle proprietà descritte nel paragrafo precedente, di cui tra le più rilevanti troviamo la portabilità e l'iperconnessione, che maggiormente vengono incontro alle esigenze dei nuovi utenti. Inoltre le nuove generazioni sentono il bisogno di condividere l'esperienza della visione con gli altri in tempi molto brevi, e possono soddisfare questo bisogno solo connettendosi alla rete.

"In fact, these days we do not even have to own a television to watch a TV show, since the «old» medium – television – has been remediated into newer media. We can now watch our favorite TV series whenever and wherever: online, on our iPods, and even on our cell phones. While watching television is not yet in danger of becoming a nostalgically outdated pastime, the increasingly digital means of promoting television shows indicate that this «old» medium might not be able to sustain itself without support for new media."51

Il nucleo familiare viene sostituito dal gruppo di fan con cui l'utente può dialogare in qualsiasi momento. In queste occasioni gli utenti diventano partecipanti attivi nella produzione, esprimendo il proprio pensiero e comunicandolo, condividendo le idee degli altri partecipanti con cui entrano in comunicazione oppure, per esempio, reinterpretando ciò che hanno visto modificandone i contenuti. In questo modo i produttori riescono a confrontarsi in maniera diretta con il pubblico a cui si rivolgono, e talvolta sono proprio queste reazioni a influenzare l'evoluzione della forma e del contenuto del programma. Erica Negri riporta come esempio di questa situazione la serie televisiva Supernatural, che nonostante gli ascolti mediocri è riuscita ad arrivare oggi alla tredicesima stagione grazie al supporto e al coinvolgimento dei fan attraverso i canali digitali. Le loro opinioni, diffuse su forum, blog e social network, hanno fatto sì che la mancanza di ascolti fosse compensata dall'interesse che essi hanno mostrato, e soprattutto ha influenzato anche l'evoluzione della storyline. Il rapporto tra produttori e pubblico diventa bidirezionale. Il desiderio oggi infatti non è solo quello di essere dei "viewers" passivi, ma di sentirsi pienamente immersi e coinvolti nel contesto del contenuto di cui si sta fruendo. L'imposizione di un palinsesto può essere fonte di frustrazione per gli spettatori più giovani, abituati alla velocità e alla reperibilità della rete. Il nuovo pubblico si allontana dalle forme

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Citazione di Marina Hassapopolou, Spoling Heroes, Enancing our Viewing Pleasure: NBC Heroes and the Reshaping of the Television Landscape, in Heather Urbanski (a cura di), Writing and The Digital Generation: Essays on New Media Rhetoric, McFarland&Company, Jefferson 2010, p.45, riportata da Negri, E. in La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 1085-1094 Edizione Kindle (2015)

narrative e dai contenuti tradizionali perché riesce a trovare forme alternative che maggiormente si adattano alle loro abitudini e al mondo digitale. Questo significa che la fruizione diventa dislocata nel tempo, non più vincolata al palinsesto televisivo, grazie anche alle piattaforme e ai servizi online offerti. I produttori devono accogliere questo bisogno di variazione da parte degli utenti, per fornire loro nuove opportunità di coinvolgimento tramite forme interattive e partecipative (attività che vanno al di fuori della semplice fruizione del prodotto finale) o la creazione di spazi dedicati alla condivisione e creazione di contenuti personali. Tutto ciò che è prodotto dagli utenti viene indicato come User-Generated-Content (UGC).

Abbiamo detto che la convergenza comporta una mutazione non solo tecnologica ma bensì anche sociologica e culturale, motivo per cui diventa importante compiere degli studi sugli utenti che andranno a fruire dei nuovi media per comprendere quale potrebbe essere l'impatto di questi nel loro rapporto con i contenuti mediatici. In particolare è importante comprendere gli usi che i consumatori fanno di questi contenuti anche dopo averli fruiti, che legame creano con essi e che tipo di interazione gli interessa portare avanti. Non è quindi possibile pensare alla produzione di nuovo materiale se prima non si approfondiscono le caratteristiche che distinguono la classe di nuovi spettatori da quelli del passato.

Don Tapscott in "Grown Up Digital"<sup>52</sup> individua otto proprietà attitudinali e comportamentali che caratterizzano la nuova generazione di consumatori, differenziandola da quelle precedenti, e che in qualche modo riassumono quanto detto fino ad ora.

#### 1. Libertà

Internet consente agli utenti una grandissima libertà di scelta; essi possono muoversi in rete scegliendo cosa fare, se fare acquisti o studiare, cercare un lavoro o guardare un film, e hanno piena libertà di scelta nella gestione di ciò che fanno. Ciò porta a un'insofferenza nei confronti di qualsiasi tipo di autorità, e di conseguenza una continua messa in discussione delle istituzioni.

#### 2. Personalizzazione

Gli utenti hanno sviluppato un senso di individualizzazione, sentono il bisogno di trovare un proprio spazio personale sia nel mondo reale che in quello virtuale. Oltre ai contenuti, la volontà è quella di personalizzare anche gli spazi, i prodotti e i dispositivi.

-

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Tapscott, D. (2009), Grown Up Digital: How the net Generation Is Changing Your World

#### 3. Valutazione

Gli appartenenti alla nuova generazione, i nativi digitali, sono nati in un periodo in cui l'utilizzo quotidiano della tecnologia applicata ai mezzi di comunicazione era già integrato nella vita delle persone. Essi sono cresciuti insieme ai media, e sanno di dover valutare e verificare ogni informazione trovata sul Web, individuandone le fonti e distinguendo tra realtà e finzione.

# 4. Integrità

La nuova generazione si distingue per una elevata integrità morale nei riguardi di chi e di ciò che li circonda. Essendo circondati dai mezzi di comunicazione essi reperiscono con facilità qualsiasi tipo di informazione, riuscendo ad essere così più coscienti delle problematiche del mondo intorno a loro.

#### 5. Collaborazione

L'utilizzo di strumenti digitali consente ai nuovi utenti di stare in perenne contatto tra loro e creare delle relazioni, trasformandoli in collaboratori attivi nella produzione di contenuti che poi vengono diffusi in rete. Alvin Toffler utilizzò per primo il termine "prosumer"<sup>53</sup>, volendo indicare questa categoria di consumatori che collaborano con i produttori assecondando il loro desiderio di partecipazione.

#### 6. Divertimento

I nuovi utenti navigano continuamente in Rete, luogo che offre le più svariate possibilità di intrattenimento e che fornisce sempre nuovi stimoli. Essi cercano nuove e diverse possibilità di svago, ma talvolta le eccessive opportunità possono portare alla distrazione e conseguentemente alla noia. L'utente, seppur multitasking e capace di svolgere più attività contemporaneamente, seleziona gli stimoli cercando ciò che più lo porta a divertirsi.

#### 7. Velocità

Grazie alle connessioni veloci e ai nuovi servizi per comunicare, i ritmi con i quali gli utenti si muovono sono diventati più veloci rispetto al passato, gli scambi nelle comunicazioni

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Toffler, A. (1984), The Third Wave

avvengono in maniera istantanea. Se da un lato questa rapidità può essere un vantaggio, dall'altro l'utente può riscontrare delle difficoltà e non riuscire a stare al passo.

#### 8. Innovazione

L'aggiornamento delle tecnologie prosegue a ritmi esponenziali, ma ciò non è un problema per i nativi digitali che anzi si sentono pienamente partecipi dei nuovi sviluppi. Le nuove generazioni possiedono una sviluppata attitudine al cambiamento, essendo cresciuti in un tempo in cui le cose cambiano molto velocemente, ma ciò può portarli a sentire il bisogno di essere sempre al passo con i tempi, facendo di tutto per esserlo.

È evidente quindi che l' 'iperconnessione' non è solo quella elettrica che ci consente di navigare in rete e di fruire dei servizi e delle applicazioni, ma è anche una connessione psicologica per cui siamo portati a comunicare e a partecipare costantemente, senza percepire la distinzione tra vita reale e vita virtuale.<sup>54</sup>

Il processo di convergenza, culturale e tecnologica, ha quindi un forte impatto sulle modalità di produzione, distribuzione e fruizione dei contenuti. Trattando ciò che concerne il campo dei prodotti audiovisivi, è importante notare come i cambiamenti non stiano avvenendo solo al livello delle strutture produttive e comunicative ma anche al livello della narrazione. Si parla infatti di transmedia storytelling, per cui la possibilità di spostare un contenuto da un mezzo di comunicazione a un altro riadattandone le forma ed espandendone l'universo narrativo grazie anche al contributo degli utenti, porta alla nascita di nuovi tipi di narrazione che sono distribuite nello spazio e nel tempo e integrate con nuove componenti che consentono un certo grado di interazione. L'idea di convergenza si ritrova proprio in questo avvicinamento e scambio tra diversi media e diverse forme discorsive, portando alla collaborazione di diversi settori dell'industria mediatica per fornire al pubblico l'intrattenimento che cerca.

"Il concetto di transmedialità s'impone all'interno di questo contesto come la parola chiave per descrivere l'emergere di pratiche creative che implicano l'utilizzo di media distinti e diversi ambienti d'espressione per veicolare un dato contenuto. In ambito audiovisivo-narrativo tale concetto si è concretizzato nella teorizzazione del transmedia storytelling." <sup>55</sup>

-

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Capeci, F. (2012), Generazione 2.0 Made in Italy

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 5562-5563 Edizione Kindle

Henry Jenkins parla del fenomeno del transmedia storytelling definendolo come una pratica in cui "gli elementi compositivi di una storia vengono dispersi in modo sistematico attraverso differenti canali di distribuzione col fine di creare un'esperienza di intrattenimento unificata e coordinata, sebbene essa avvenga attraverso l'esplorazione non lineare delle diverse testualità".<sup>56</sup>

Il transmedia storytelling si adatta così al bisogno di dinamicità delle nuove generazioni, che tendono velocemente ad annoiarsi e cercano costantemente nuovi modi per intrattenersi. L'esistenza di più canali di comunicazione consente di veicolare i contenuti su più mezzi, fornendo una modalità di fruizione che è non lineare, ma che allo stesso tempo garantisce un senso di completezza in quanto ogni parte che compone la narrazione porta con sé un suo specifico contributo alla storia. Bisogna fare una distinzione fra il concetto di narrazione transmediale (transmedia narrative) e transmedialità narrativa (narrative transmediality). Nel primo caso è possibile individuare diverse narrazioni che passano da un media a un altro e che devono essere fruite in un certo modo per ottenere la storia nella sua interezza; nel secondo caso invece si hanno diversi costrutti transmediali con vite indipendenti, che non necessariamente vanno a comporre una narrazione vera e propria. In entrambi i casi è importante la componente partecipativa, per cui l'utente, grazie all'utilizzo delle piattaforme digitali, può interagire con i contenuti e comunicare.

Un'altra distinzione è quella tra il concetto di transmedia storytelling e quello di crossmedia. La crossmedialità si distingue dalla transmedialità in quanto prevede la diffusione di uno stesso contenuto attraverso più piattaforme. L'attività crossmediale quindi non prevede la creazione di nuove figurazioni del materiale a disposizione, ma una replicazione di questo. Generalmente questa pratica viene vista come utile per le attività promozionali, in cui si rimanda da un media a un altro raggiungendo così nicchie di pubblico differenti. I contributi che vengono distribuiti possono anche essere diversificati tra loro, assumendo più forme, come nel caso della creazione di un videogioco le cui vicende corrispondono a quelle presenti nel film a cui è ispirato o viceversa, ma non forniscono informazioni in più sull'argomento trattato. Per portare un esempio è possibile citare la famosa serie televisiva inglese Game of Thrones, adattamento della serie di romanzi di George R. R. Martin "A Song of Ice and Fire". A seguito del successo della serie sono stati creati diversi prodotti di intrattenimento come carte da gioco, videogiochi per console, serie a fumetti. Tutte queste estensioni non hanno un legame di tipo narrativo con la storia da cui derivano; non espandono il mondo

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 5563-5569 Edizione Kindle

narrativo, in quanto non aggiungono nuove informazioni, ma si limitano ad arricchire l'esperienza fruitiva. Il transmedia storytelling invece lavora su un livello narrativo, per cui vengono distribuite tra i diversi media diverse forme testuali che rendono più esaustiva l'esperienza di fruizione da parte degli utenti. L'obiettivo è quello di creare una "profondità dell'esperienza di fruizione che aumenti la motivazione al consumo"<sup>57</sup>, in cui ogni forma testuale impiegata valorizza le altre. Jenkins parla anche di "additive comprehension", riferendosi proprio al fatto che ogni contenuto distribuito integra nuove informazioni sulla storia a quelle già note, permettendo all'utente di comprendere meglio l'universo all'interno del quale si sta muovendo. Si possono individuare tre dimensioni costitutive del transmedia storytelling:

- dimensione distributiva: numero, tipologia e temporalità delle piattaforme coinvolte nell'esperienza
- dimensione narrativa: temporalità della narrazione, personaggi e spazi
- dimensione partecipativa: grado di coinvolgimento (per esempio interattivo o collaborativo)

L'esperienza che ho realizzato durante il periodo di tirocinio tiene in considerazione quanto descritto fino ad ora. L'innovazione tecnologica ha modificato le modalità di narrazione e di fruizione dei contenuti, e in particolare, grazie all'accessibilità che tutti abbiamo alla rete Internet, è cambiato da parte degli utenti il modo di fruire dei contenuti. In particolare in questa tesi si vogliono fare delle considerazioni su come l'avvento dell'Internet of Things possa incidere in questo contesto, quali ulteriori innovazioni può portare nel rapporto tra lo spettatore e i contenuti mediali, che possono spostarsi da una piattaforma a un altra, e che tipo di interazioni possono nascere. Prima di passare a questa fase è giusto approfondire il concetto di transmedialità illustrandone le caratteristiche, vedere quali sono le proprietà che un progetto transmediale dovrebbe avere e quali sono i passaggi da compiere al fine di creare un'esperienza transmediale.

## 3.2 LA PROGETTAZIONE TRANSMEDIALE

"Il concetto di transmedialità vive dunque di un'ambiguità intrinseca in quanto indica tanto una serie di pratiche comunicative, produttive e distributive, applicabili a contenuti e ambiti di varia natura, quanto una pratica narrativa intertestuale che permette il racconto di una storia attraverso più piattaforme, interconnesse in modo organico e non ridondante." <sup>58</sup>

\_

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 84

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 2100-2104 Edizione Kindle

#### 3.2.1 Transmedialità

La prima ad esprimersi in termini di 'intertestualità transmediale' fu Marsha Kinder nel 1993<sup>59</sup>, volendo indicare alcuni prodotti mediali i cui personaggi uscivano dal contesto di nascita per essere rappresentati in altri testi mediali destinati a diversi mezzi di comunicazione rispetto a quello d'origine. Jenkins attribuisce a questo fenomeno lo scopo di utilizzare i diversi media su cui viene distribuito il contenuto per creare una narrazione che sia il risultato dell'integrazione tra tutti gli elementi.

"This is the definition Jenkins has posted on his blog, "Confessions of an Aca-Fan": Transmedia storytelling represents a process where integral elements of a fiction get dispersed systematically across multiple delivery channels for the purpose of creating a unified and coordinated entertainment experience. Ideally, each medium makes its own unique contribution to the unfolding of the story." Thus, we have three criteria for transmedia storytelling: multiple media, a single unified story or experience, and avoidance of redundancy between media."

La storia che viene frammentata e narrata deve essere concepita sin dall'inizio in termini transmediali, di modo che ogni sua componente vada ad incastrarsi con le altre, senza replicarne i contenuti. Ogni parte della storia dovrà essere coerente con la storia madre e con le altre parti cui risulta collegata, e dovrà essere costruita in modo tale da rendere evidente la sua appartenenza allo stesso mondo finzionale delle altre parti. L'idea è quella per cui si generi un composto testuale che risulti trascendente rispetto alla somma di ogni singola componente, per ottenere un'esperienza complessiva nuova e altamente coinvolgente. "Il totale è dunque più della somma delle parti" 61.

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> Kinder, M. (1993), Playing with Power in Movies, Television and Video Games: from Muppet Babies to Teenage Mutant Ninja Turtless

<sup>&</sup>lt;sup>60</sup> Phillips, A. (2012), A Creator's Guide to Transmedia Storytelling: How to Captivate and Engage Audiences Across Multiple Platforms

<sup>&</sup>lt;sup>61</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 91

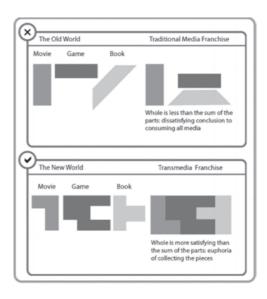


Figura 3.1 – Fonte: Robert Pratten, 2011

L'esempio più emblematico per dimostrare questo concetto esposto da Jenkins è il franchise di Matrix che, a partire dal film originale, ha visto poi la realizzazione di diverse estensioni su differenti media (altri film, videogiochi, fumetti) che ne espandono e approfondiscono l'universo immaginato dagli autori mantenendo uno stretto legame narrativo con la storia madre. Nel caso di Matrix l'utilizzo di altri media ha consentito di ampliare la storia originale in direzioni nuove, tramite la creazione di storie che difficilmente potevano essere contenute nella testualità centrale (il film). In questo modo vengono messe in atto nuove dinamiche di coinvolgimento e interazione per l'utente, e il concetto di transmedia storytelling si evolve in quanto si passa dalla sola espansione di un contenuto attraverso la creazione di giocattoli o altri oggetti di merchandising, all'espansione dell'esperienza stessa vissuta dallo spettatore, che diventa partecipe delle interrelazioni tra le diverse forme testuali messe a sua disposizione per esplorare la narrazione.

Max Giovagnoli in "Transmedia. Storytelling e comunicazione" ribadisce il concetto per cui la transmedialità riguarda la creazione di "nuove geografie del racconto e universi immaginativi" che siano più articolati e complessi rispetto alla narrazione di partenza. Ogni parte del racconto può interagire con le altre parti distribuite su altri mezzi, ma è importante considerare tre criteri:

- le caratteristiche dei canali di distribuzione utilizzati devono essere valorizzate e rispettate
- i contenuti distribuiti sulle diverse piattaforme devono essere accessibili in maniera semplice, di modo da non disturbare l'evolversi della narrazione
- ogni frammento deve essere costruito in modo tale da raccontare una storia diversa dalla storia madre così da approfondirne il tema e l'universo immaginativo in maniera coerente.

-

<sup>&</sup>lt;sup>62</sup> Giovagnoli, M. (2013), Transmedia. Storytelling e comunicazione, p. xi

Il progetto più grande è fruibile quindi attraverso più media in maniera complementare, per cui ogni canale di accesso contribuisce a fornire una prospettiva diversa alla storia e un suo contributo autonomo e distinto dagli altri. Al fine di vivere un'esperienza di intrattenimento più intensa e avere un quadro completo della storia l'utente è costretto ad agire e spostarsi da un prodotto mediale all'altro.

Importante è la considerazione per cui la transmedialità non può essere vista solamente come una sovrapposizione di piattaforme e dispositivi diversi, ma bensì una narrazione è transmediale quando i contenuti distribuiti sui diversi mezzi hanno un obiettivo comune e quando questi diversi mezzi interagiscono. <sup>63</sup>

## 3.2.1.1 Storyworld e worldbuilding

"Creare progetti transmediali significa costruire grandi universi immaginativi e sistemi di riferimento capaci di arricchire progressivamente la narrazione tradizionale mediante strati semantici ulteriori" <sup>64</sup>.

Giovagnoli afferma che prima di pensare ad una storia nella sua interezza bisogna necessariamente soffermarsi sulla creazione dello storyworld in cui il racconto è ambientato. È possibile in realtà fare una distinzione tra i termini 'storyworld' e 'worldbuilding'. Lo storyworld è visto come la costruzione intertestuale del mondo narrativo, modellata sulla base delle caratteristiche che distinguono ciascun media coinvolto. Quando si parla di storyworld si fa riferimento ad un livello strettamente narrativo in cui ci si concentra sulla costruzione della trama e dei personaggi. Le pratiche di worldbuilding invece fanno riferimento a tutto ciò che riguarda la costruzione di complessi universi immaginativi (imaginary entertainment environments). Il worldbuilding consente di rendere chiare all'utente tutte le informazioni che riguardano il contesto in cui sta per immergersi, come il tempo e il luogo. Erica Negri riporta la distinzione che Daniel Mackay fa fra il concetto di environment inteso come sola "ambientazione" della narrazione, che compie il suo ruolo solo all'interno dell'opera stessa, e quello di environment inteso come vero e proprio "universo narrativo" che può trovarsi alla base della creazione di nuove storie in esso ambientate.<sup>65</sup>

L'universo immaginativo è quindi il complesso mondo immaginario caratterizzato da determinate regole all'interno del quale si sviluppa la storia e si muovono i personaggi, rappresentando un unico

<sup>63 &</sup>quot;Cross-media", E-Content Report 8, del progetto Europeo ACTeN, 2013

<sup>&</sup>lt;sup>64</sup> Giovagnoli, M. (2013), Transmedia. Storytelling e comunicazione, p.16

<sup>&</sup>lt;sup>65</sup> Mackay, D. (2001), The Fantasy Role-playing Game: A New Performing Art

contesto che si adatta ai diversi media su cui la storia è distribuita, e in cui vengono costruite tutte le narrazioni secondarie integrate in essi. Fa inoltre da riferimento per tutti quegli adattamenti che potenzialmente potrebbero essere sviluppati successivamente per creare nuove esperienze all'interno di quello stesso mondo. Gli universi che è possibile ideare possono essere sia realistici, quindi facenti riferimento a un mondo che è noto all'utente per esperienza o cultura personale, oppure fantastici, come potrebbe essere l'ambientazione di una fiaba o di una narrazione di genere fantascientifico, ma in entrambi i casi è indispensabile la partecipazione da parte dell'utente per espandere l'universo. Al fine di creare un universo immaginativo di riferimento le operazioni da compiere sono due:

- World making -> l'effettiva creazione delle ambientazioni, dei personaggi e delle regole interne all'universo immaginativo in cui si svolge il racconto
- Milking -> insieme di azioni che definiscono gli elementi che andranno a contaminare l'universo immaginativo, quindi delle analogie che fanno riferimento ad altri universi narrativi così che il fruitore possa richiamare delle conoscenze pregresse

L'universo immaginativo può espandersi anche nel mondo reale, consentendo una tangibilità del mondo che l'utente ha fruito solo sulle diverse piattaforme. Attraverso la creazione di artefatti ispirati al mondo in cui evolve la narrazione gli spettatori possono entrare nel mondo immaginario e interagire con esso, vivendo una esperienza più intensa. È quello che Andrea Phillips definisce come "senso del luogo".

"Truly immersive worlds motivate audiences to engage more deeply with the texts" 66.

Un esempio alquanto emblematico di queste pratica è il progetto ideato per la serie televisiva "Game of Thrones" prodotta dalla HBO che ha preso il nome di "The Master's Path", ideato da Campfire Media (<a href="https://www.campfirenyc.com">https://www.campfirenyc.com</a>) nel 2011. Questa campagna ha visto la distribuzione presso un certo numero di influencer di un kit all'interno del quale era possibile trovare delle essenze legate a diverse ambientazioni della serie, così da poter fruire di una "esperienza sensoriale". Ogni essenza evocava un luogo diverso, senza richiamare alcun tipo di informazione riguardo la trama o i personaggi. Per esempio il pub "Crossroads Inn", che come fa intuire il nome è un pub situato tra più strade e quindi luogo di incontro per molti viaggiatori, era identificato da aromi corrispondenti all'odore del pane abbrustolito, delle assi di legno e del brandy. Era fornito inoltre un supporto audio

-

<sup>&</sup>lt;sup>66</sup> Citazione di Geoffrey Long, Transmedia Storytelling: Business, Aesthetics and Production at theJim Henson Company, 2007, p.55, riportata da Negri, E. in La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 3922-3927 Edizione Kindle (2015)

che potesse guidare l'utente nell'esperienza e aiutarlo a sentirsi maggiormente immerso in quel mondo grazie all'ascolto di finte conversazioni tra i viandanti e l'oste e di rumori provenienti dalla strada.



Figura 3.2 – Materiale fornito per The Master's Path

Ovviamente è possibile esplorare l'universo di riferimento non solo tramite dei manufatti reali ma anche tramite la creazione di contenuti online, che seppur non contribuiscono all'evoluzione della storia riescono però a far sentire l'utente più consapevole e a suo agio. Un esempio può essere il "Wall-E's Buy n Large", per cui è stato creato un sito dedicato alla finzionale azienda cui si fa riferimento nel film. L'utente poteva navigare nel sito esplorando parti dell'universo di Wall-E non presenti nel film acquisendo informazioni aggiuntive sui robot. In entrambi i casi è come se una piccola parte dei mondi creati dagli autori della serie e del film fosse stata trasportata nel mondo reale per permettere agli utenti di interagire con essi.<sup>67</sup>



Figura 3.3 – Pagina web dedicata all'azienda di finzione Buy n Large presente in Wall-E

<sup>&</sup>lt;sup>67</sup> Phillips, A. (2012), A Creator's Guide to Transmedia Storytelling: How to Captivate and Engage Audiences Across Multiple Platforms, p. 44

## 3.2.1.2 L'engagement. Interattività e partecipazione

"L'engagement è l'insieme di disposizioni, motivazioni e comportamenti, che il soggetto mette in gioco nella relazione con un contenuto mediale e che gestisce andando oltre la dimensione della fruizione, impegnandosi in pratiche partecipative pubbliche a forte valenza relazionale" 68

Gli utenti che partecipano ad una esperienza transmediale possono essere definiti dei consumatori 'engaged', che investono le loro emozioni e il loro impegno al fine di raggiungere lo scopo finale (l'immersione nell'universo immaginativo). Le potenzialità creative ed espressive degli spettatori sono state rafforzate dall'incremento della tecnologia a loro disposizione, che ha portato all'accrescimento del numero di partecipanti alle pratiche di consumo mediale. Il termine 'engagement' richiama l'aspetto performativo per cui gli utenti devono agire e spostarsi tra i media per far sì che si manifesti l'anima transmediale di un progetto. Se manca l'engagement manca anche la partecipazione dei soggetti, e la narrazione resta tale, senza manifestarsi in tutte le sue componenti. Affinché l'utente fruisca dei contenuti tramite i diversi dispositivi su cui questi sono distribuiti è necessario fare in modo di ottenere un alto livello di coinvolgimento. La sua interattività non deve trovarsi solo nel fare ricerche, scegliere un certo percorso da seguire o approfondire l'universo immaginativo per interesse personale, ma anche nella sua partecipazione concreta al progetto.

"I giocatori, egli sostiene, devono sentirsi "padroni" dell'universo immaginario, per decidere di investirvi tempo e fatica per mantenerlo in vita per sé e per gli altri giocatori." 69

"Perché i giocatori partecipino, bisogna che percepiscano che il loro apporto al gioco può fare la differenza, non solo per ciò che riguarda la loro esperienza personale, ma anche per quella degli altri giocatori."

I produttori dei contenuti audiovisivi devono essere coscienti di dover soddisfare il bisogno di partecipazione del pubblico, e quindi di dover investire sull'engagement. Si parla nuovamente quindi di "cultura partecipativa", che rende gli spettatori "protagonisti diretti dell'azione creativa". Sempre di più deve essere tenuto in considerazione e valorizzato il potere decisionale del pubblico, che

<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> Citazione di I. D. Askwith, Television 2.0: Reconceptualizing TV as Engagement Medium, 2007, riportata da Leonzi S., Andò R., Transmedia Storytelling e Audience Engagement. Strategie narrative e pratiche partecipative nell'era digitale, 2014

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 167

<sup>&</sup>lt;sup>70</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, pp. 167-168

<sup>&</sup>lt;sup>71</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 3421 Edizione Kindle

diventa fondamentale nel momento in cui le decisioni prese dagli utenti influenzano gli elementi principali della storia e portano allo sviluppo di soluzioni narrative diverse. Si parla in questo caso di "choice excitement".

La semplice fruizione spesso non riesce a soddisfare l'utente, che ha bisogno di immergersi nel prodotto e di vivere una esperienza partecipativa che inizi nel mezzo iniziale per poi proseguire sugli altri. Erica Negri espone una distinzione tra il concetto di interattività e quello di partecipazione. L'interattività riguarda la manipolazione dello strumento tecnologico, per cui è un qualcosa che viene preso in considerazione già nella fase progettuale della tecnologia per capire il grado di azione da fornire all'utente. Si parla di interattività per esempio quando si ha la possibilità di cambiare canale tramite l'utilizzo del telecomando. La partecipazione invece riguarda le intenzioni sociali e culturali che si sviluppano attorno al media scelto, per cui è un qualcosa di slegato dalla tecnologia e che non può essere controllato dai produttori in quanto dipende dalle norme sociali e culturali. Quando si parla di partecipazione si fa riferimento ad un tipo di coinvolgimento non solo fruitivo ma anche cocreativo, come per esempio potrebbe essere l'attività sui social media. Ciò si può sintetizzare dicendo che gli utenti interagiscono con la tecnologia che hanno a disposizione, ma partecipano all'esperienza da questa resa possibile. Secondo Askwith è possibile distinguere tra quattro tipologie di interattività<sup>72</sup>, cioè:

- Interazione meccanica -> interazione fisica tra lo spettatore e lo strumento, come nel caso del cambio di canale tramite il telecomando
- Attivazione del contenuto -> interazione diretta tra utente e contenuto, per esempio nel caso in cui questi abbia la possibilità di influenzare l'andamento della narrazione
- Interazione con il contenuto -> l'utente può interagire realmente con i contenuti, per esempio in caso di televoto
- Interazione sociale -> comporta la comunicazione tra due o più persone o la partecipazione a eventi cui prendono parte anche gli altri utenti (concorsi, sfide)

Secondo Max Giovagnoli esistono inoltre per gli spettatori due modalità d'intervento nella creazioni di ulteriori contenuti rispetto alla narrazione principale:

Narrazioni partecipative
 Questo tipo di narrazioni sono create prettamente da autori amatoriali che reinterpretano la
 storia originale distribuendo i propri contenuti su siti autonomi. Questo tipo di attività tende
 ad espandere il racconto in maniera incontrollata, in quanto non vi è alcun tipo di autorità che

79

<sup>&</sup>lt;sup>72</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 3792 Edizione Kindle

ponga dei limiti. Esempio emblematico di narrazione partecipativa sono le fanfiction, narrazioni prodotte online da autori indipendenti che si ispirano a un prodotto originale.

#### Narrazioni collaborative

In questo caso la creazione di contenuti avviene in collaborazione tra autori amatoriali ed autori professionali. Questi ultimi in particolare si occupano di porre dei limiti allo sviluppo del racconto e di revisionare i contenuti prodotti. Nel caso di narrazione collaborative possono anche essere previste delle ricompense finali.

## 3.2.2 Anatomia di un progetto transmediale

## 3.2.2.1 La scelta delle piattaforme

Le piattaforme su cui i contenuti vengono distribuiti sono una componente fondamentale di un progetto transmediale. L'analisi delle piattaforme di consumo da poter utilizzare al fine di rendere il più performante possibile la fruizione da parte degli utenti è una delle prime cose da prendere in considerazione quando si decide di progettare un'esperienza transmediale. Lo sviluppo delle tecnologie e la diffusione sempre più capillare della capacità degli oggetti di connettersi alla rete e comunicare tra loro, ha portato all'incremento del numero di nuovi device di fruizione in circolazione e al moltiplicarsi delle funzioni in questi implementate, rendendo possibile il consumo dei contenuti mediali attraverso più piattaforme di accesso. Di ogni dispositivo il cui utilizzo viene preso in considerazione bisogna analizzare sia i punti di forza che le negatività, così da progettare l'esperienza adattandola alle sue caratteristiche. A seconda del contenuto da dover distribuire bisogna assicurarsi che la piattaforma sia adeguata ad esso, in base per esempio al linguaggio di cui fa uso o alle modalità di fruizione di cui dispone. Inoltre le debolezze di un dispositivo (per esempio la scarsa interattività nel caso della televisione) devono essere compensate dalle caratteristiche degli altri dispositivi utilizzati.

Anche le piattaforme scelte quindi hanno un loro ruolo all'interno del sistema comunicativo transmediale, che è definito tramite uno schema che prende il nome di "platform layout" e che indica come, all'interno di un progetto, dovrebbero essere distribuiti i diversi contenuti sulle varie piattaforme. In particolare nel platform layout sono indicate le relazioni tra i differenti media utilizzati e la proprietà dei contenuti (per esempio se creati dagli autori e dalla produzione oppure dagli utenti).

Per quanto riguarda la scelta della quantità di piattaforme da utilizzare, Andrea Phillips afferma che non necessariamente bisogna far riferimento a un numero elevato di dispositivi su cui distribuire la narrazione. Potenzialmente ogni piattaforma può contribuire all'arricchimento dell'esperienza vissuta dall'utente, ma nell'ambito di uno specifico progetto non è obbligatorio prendere in considerazione un media se si pensa che questo non possa aggiungere niente di più alla storia. Afferma anche che talvolta può essere utile concentrare i punti di forza della storia in un unico media, e creare dei contenuti che siano solo dei "satelliti", senza una forza autonoma. In questo caso parla di "single medium", per cui si ha un macroprogetto come un film, un libro o un videogioco distribuito sul suo media nativo e costruito in modo tale da rendere l'esperienza di fruizione dell'utente immersiva; altrimenti si può parlare di "action over multiple media", per cui non ci si concentra solo su un grande progetto destinato ad un solo media ma bensì su più contenuti.

Quali sono allora le caratteristiche da prendere in considerazione quando si scelgono le piattaforme su cui distribuire i contenuti?

#### 1. Trasparenza

Le tecnologie sono trasparenti quando sono realizzate in modo tale da essere totalmente integrate nella nostra vita, il che ci rende estremamente semplice e immediato il loro utilizzo. Quando è presente questa caratteristica bisogna scegliere la piattaforma adeguata basandosi sul target di riferimento e sulla coerenza tra il dispositivo e le caratteristiche che la storia deve avere.

## 2. Semplicità d'uso

Quando la tecnologia non è trasparente può risultare più difficoltosa per l'utente l'immersione nella narrazione. L'attenzione infatti va a concentrarsi principalmente su come utilizzare correttamente il dispositivo, allontanandosi dalla fruizione del contenuto. In questi casi allora bisogna stimolare l'utente attraverso un breve periodo di apprendimento che precede la narrazione vera e propria.

#### 3. Adattabilità

Grazie alle reti wireless gli utenti possono fruire dei contenuti in qualsiasi luogo e tramite l'utilizzo di un vasto numero di dispositivi. In particolare grazie agli smartphone è possibile accedere a questi contenuti anche in contesti di mobilità, per cui le esperienze transmediali diventano parte integrante della vita quotidiana. Per questo motivo la scelta della piattaforma deve ricadere su dispositivi che siano in grado di adattare il ritmo della storia al ritmo di vita di chi ne deve fruire.

#### 4. Cloud

La molteplicità di dispositivi a disposizione degli utenti fa sì che questi abbiano il bisogno di accedere ai contenuti da dispositivi diversi in base al luogo in cui si trovano. In questo modo essi risultano totalmente immersi nell'esperienza in quanto non sono limitati a un contesto fisico per poterne fruire. La soluzione a questa situazione è l'utilizzo di piattaforme online tramite le quali i contenuti vengono distribuiti e tengono memoria delle azioni compiute dagli utenti.

## 3.2.2.2 Accedere al progetto

Una narrazione transmediale è composta da più elementi costitutivi ai quali l'utente può accedere. Innanzitutto il prodotto principale da cui derivano gli altri contenuti prende il nome di "tent-pole", ed è a partire da questo che gli utenti iniziano a sentire il bisogno di esplorare un nuovo universo narrativo. Il tent-pole è il punto di partenza dell'esperienza, e generalmente è caratterizzato da un bugdet più elevato sia per la produzione che per la promozione. Può essere retroattivo, per cui il prodotto mediale principale stabilisce i limiti del mondo fittizio che si è creato ma da questo vengono prodotti ulteriori contenuti riconducibili allo stesso universo, oppure proattivo, per cui sin dal principio diversi settori decidono di collaborare tra loro al fine di co-creare un universo narrativo che possa essere esplorato tramite l'utilizzo di più canali.

Come si accede alle diverse parti della storia? Il punto di ingresso prende il nome di "point of entry". Vi è un point of entry primario, a cui seguono degli altri point of entry secondari per offrire nuove opportunità di esplorazione. Il point of entry primario deve essere costruito in modo tale che l'utente possa accedervi facilmente, e solo successivamente deciderà se intervenire nel racconto o meno. Prende inoltre il nome di "rabbit hole", che può essere un link, uno spot o per esempio un video, strutturati in modo tale da incuriosire l'utente e motivare il proseguimento dell'esperienza sugli altri media, fornendo indizi su cosa potrebbe verificarsi successivamente. Il rabbit hole non necessariamente fa parte del tent-pole, ma può essere qualcosa di esterno, disponibile su un media possibilmente diverso da quello su cui è distribuito il prodotto principale, che rimandi ai contenuti sparsi sugli altri media scelti. Il numero dei point of entry, e quindi di rabbit hole, viene scelto in base al numero di opportunità di fruizione che si vuole dare all'utente. Una volta effettuato l'accesso al contenuto mediale questi deve essere coinvolto all'interno della narrazione, in quanto senza la partecipazione degli utenti l'intero sistema transmediale non ha più senso di esistere. Per questo motivo si parla di "call to action", un invito che può essere fatto agli utenti sotto diverse forme per

spingerli ad agire per ricevere poi in cambio delle informazioni utili al proseguimento dell'esperienza. Il procedimento di call to action può essere suddiviso in tre fasi:

## 1. Primer, motivazione ad agire

Necessario per dare all'utente una motivazione valida del perché egli debba interagire con la narrazione, consente di contestualizzare l'azione all'interno della narrazione per far comprendere all'utente l'utilità di ciò che è richiesto.

#### 2. Referral, senso dell'azione

Ha il compito di fornire all'utente informazioni utili sulle tempistiche e sulle modalità di intervento. In questo modo egli inizierà a fare delle deduzioni e delle previsioni che lo guideranno nell'interpretazione della storia. Il referral deve essere facilmente individuabile e interpretabile e deve comunicare l'azione da compiere in maniera efficace.

## 3. Reward, premio per quanto fatto dall'utente

A ogni azione dell'utente viene associata una ricompensa, che ha fondamentalmente gli scopi di ricompensare lo sforzo da egli compiuto (per esempio con ulteriori informazioni o contenuti extra) e di fornire una risposta immediata da parte del sistema per mostrargli che ciò che ha fatto ha avuto una sua utilità.

Un altro elemento costitutivo della narrazione transmediale sono i "bridge", ossia dei ponti che collegano diverse parti della storia. Rappresentano degli indizi che vengono forniti all'utente, che dovrà spostarsi sugli altri media per trovare delle risposte. È possibile classificare quattro tipologie di bridge:

#### • Diegetico - Implicito

I bridge sono nascosti all'interno del racconto e l'utente deve essere capace di individuarli e interpretarli. Il vantaggio è che l'utente si sente gratificato nella riuscita individuazione dell'indizio, ma se la ricerca risultasse troppo impegnativa ciò comporterebbe la fruizione del prodotto solo da una parte di pubblico.

## • Diegetico - Esplicito

I bridge sono sempre inseriti all'interno del racconto ma sono palesi, quindi non richiedono una particolare attenzione da parte dell'utente, che in questo caso deve direttamente passare all'azione e spostarsi su un altro media. In questi casi si richiede quindi una collaborazione minore.

#### • Extradiegetico - Implicito

I bridge non sono in questo caso elementi della narrazione, ma contenuti esterni ad essa come per esempio una voce fuori campo o una scritta. Generalmente sono utilizzati con lo scopo di far conoscere all'utente, che li deve decifrare, dei contenuti extra come concorsi o eventi.

## • Extradiegetico - Esplicito

Ovviamente anche questi bridge sono esterni alla narrazione ma stavolta il rimando ad altri contenuti è esplicito, quindi non vi è un impegno di interpretazione da parte degli utenti (per esempio un indirizzo web o un QRcode). Il vantaggio è che i contenuti extra diventano molto facili da raggiungere per gli spettatori, che però interverranno solo se il contenuto esplicitato è di loro effettivo interesse.

## 3.2.2.3 La forma di un progetto transmediale

È possibile anche stilare una suddivisione delle forme che un progetto transmediale può assumere, a seconda di come si sceglie di impostare i contenuti che vengono creati e diffusi. Nel 2006 il transmedia producer Gary Hayes propone una classificazione dei progetti transmediali basandosi proprio sulla quantità di elementi ridondanti presenti nei contenuti che vengono distribuiti sulle varie piattaforme<sup>73</sup>. In particolare individua quattro forme possibili:

#### Pushed

In questo caso i contenuti aggiuntivi risultano essere un sottoinsieme del contenuto originale, leggermente diversi da questo. Possono essere per esempio delle trasposizioni, per cui si può prendere la libertà di attuare delle modifiche, oppure semplicemente dei contenuti derivati come può essere un fumetto per il web.

#### • Extra

Questa tipologia riguarda tutti quei contenuti che risultano essere diversi dal prodotto principale, e che vengono prodotti e distribuiti su diversi supporti durante la realizzazione di questo. Questi contenuti sono indipendenti tra loro, per cui l'utente ne può fruire in qualsiasi momento pur mantenendo intatta la fruizione dell'esperienza. Un esempio può ricadere nella diffusione di giochi basati su di un film o di uno show televisivo.

#### Bridges

Questa forma prevede invece la creazione di contenuti necessari per completare l'esperienza. In questo caso la storia è a monte concepita per far muovere gli spettatori tra i diversi media al fine di esplorare l'intero universo finzionale. Si parla infatti dei bridge già descritti prima

<sup>73</sup> http://www.personalizemedia.com/articles/cross-media/

(detti anche ponti o trigger), che rappresentano la componente fondamentale che permette all'utente di accedere a nuovi contenuti, e la cui natura varia a seconda del media finale. Per esempio alla fine di uno show potrebbe essere fornita una URL web tramite la quale l'utente, accedendovi, può scoprire come continua la storia che sta seguendo.

### Esperienze

L'ultima forma prevede un processo di co-creazione per l'utente, per cui questo è portato ad essere attivo nella fruizione dei contenuti distribuiti sulle diverse piattaforme al fine di personalizzare la propria esperienza. Questo perché questi contenuti vengono diffusi in maniera non lineare, per cui l'utente si può muovere tra loro senza seguire delle regole e creando dei propri collegamenti e quindi dei propri percorsi, come accade per esempio negli Alternate Reality Game.

Dopo aver stabilito quale debba essere la forma del sistema comunicativo bisogna individuare il tipo di relazione tra i racconti sparsi sui diversi media, e quindi anche il tipo di interazione. Giovagnoli identifica tre tipologie di modelli comunicativi che è possibile seguire:

## 1. Sistema supportivo

In questa tipologia di sistema le diverse piattaforme di comunicazione coinvolte sono tra loro complementari e rimandano le une alle altre per contribuire insieme alla promozione del progetto narrativo, tramite rimandi (bridge) tra un medium e l'altro. In questo caso nei diversi media viene replicato uno stesso contenuto, e viene fatto uso di un 'topic' narrativo di cui tutte le tipologie di utente possono parlare.

## 2. Sistema competitivo

In un sistema competitivo è prevista la creazione di contenuti originali e autonomi dal punto di vista tecnologico e del consumo. I diversi media utilizzati vengono destinati a ruoli per ciascuno differenti, creando un antagonismo tra gli utenti che possono preferire un tipo di fruizione all'altro e tendono così a comunicare solo con la community di riferimento.

#### 3. Sistema onnivoro

Nel caso di un sistema onnivoro si sceglie una piattaforma di riferimento da cui dipendono tutte le altre. In questo modo si riesce più facilmente a creare un ambiente comune per gli utenti. Il Web è il medium che possiede le caratteristiche tecnologiche ed editoriali più efficaci in questo tipo di sistemi, infatti si può pensare per esempio alla creazione di un sito web

all'interno del quale possono essere distribuiti ulteriori contenuti complementari che estendono la narrazione, come giochi o fumetti.

Questi tre modelli non sono rigidi e intoccabili, ma possono subire delle modifiche per potersi adattare ai bisogni degli spettatori. Queste varianti possono essere considerate come degli "effetti", che si presentano in concomitanza delle mutazioni del sistema comunicativo di base. Le più frequenti sono:

## • Effetto stop and go

Il racconto che si svolge su uno specifico media viene temporaneamente interrotto per permettere il subentro del contenuto presente su un altro media facente parte del sistema comunicativo, per poi riprendere al termine di questo. In questo modo si creare una maggiore coesione all'interno del sistema in quanto il pubblico è costretto ad orientarsi all'interno di questo e tutti i media possono contribuire al racconto.

#### Effetto domino

La narrazione su uno dei media diventa temporaneamente la più importante e la più coinvolgente, trascinando poi tutte le altre. In questo modo non solo il pubblico viene sorpreso, ma inoltre tutti gli elementi del sistema comunicativo dialogano tra loro.

#### • Effetto spin-off

Uno dei media funge temporaneamente da supporto per un altro condividendone i contenuti, per poi lasciarlo proseguire in maniera autonoma. Questo effetto generalmente si utilizza quando si vuole rafforzare il ruolo di uno dei media all'interno del sistema comunicativo.

## 3.2.3 Costruire un progetto transmediale

In questo paragrafo vorrei elencare alcune caratteristiche di cui tenere conto e alcuni principi da seguire quando si decide di progettare un sistema transmediale. Non basta infatti suddividere una storia, inventare narrazioni contigue a quella principale o estrapolare dei contenuti da trasformare in qualcos'altro per far sì che il progetto ottenga un certo successo. Come già detto bisogna scegliere tutti gli elementi giusti, e bisogna capire cosa l'utente vuole e cosa può spingerlo a partecipare.

## 3.2.3.1 I sette principi di Jenkins

In questo contesto la narrazione comunicativa diventa in qualche modo una strategia per rendere l'utente sempre più attivo e coinvolto. Per questo motivo la costruzione di un sistema transmediale deve basarsi su dei principi grazie ai quali è possibile sfruttare le possibilità che le innovazioni tecnologiche ci offrono e, allo stesso tempo, adattarsi ai bisogni degli utenti. Jenkins ha individuato sette principi fondamentali di cui si deve tenere conto per progettare una esperienza transmediale che risulti efficace, e sono:

#### • Spreadability vs. Drillability

La spreadability è la capacità dei contenuti multimediali di diffondersi attraverso le reti sociali. La drillability invece agisce in un altro senso in quanto rappresenta la 'profondità' del contenuto, quanto questo coinvolge l'utente.

## • Continuity vs. Multiplicity

La continuity fa riferimento alla coerenza tra diversi contenuti che appartengono ad uno stesso universo di riferimento. La multiplicity invece rappresenta la tendenza alla creazione di narrazioni alternative che si svincolano dalla narrazione ufficiale.

#### Subjectivity

Ogni storia può essere osservata da più punti di vista. Per questo motivo una caratteristica è proprio la subjectivity, per cui si affida ad un personaggio secondario, talvolta neanche visibile, la responsabilità di trattare un racconto parallelo che coinvolga in qualche modo anche la storia principale.

#### Performance

La performance fa riferimento al processo che viene attuato per invitare i fan ad attivarsi e ad interagire con la narrazione o a compiere specifiche attività intorno ad essa.

#### Worldbuilding

Come è stato detto prima, è importante costruire un mondo dotato di regole all'interno del quale la narrazione si dovrà svolgere. Il worldbuilding è quindi la possibilità di creare degli universi all'interno dei quali lo spettatore si può muovere sentendosi in qualche modo a suo agio nel passaggio tra un media e un altro, in quanto conosce già la realtà in cui dovrà agire e i personaggi che lo abitano.

## • Seriality vs. Transseriality

Entrambi questi principi riguardano la frammentazione delle narrazioni. In particolare la seriality fa riferimento alla serializzazione di un contenuto su uno stesso mezzo, mentre la transseriality alla dispersione dei contenuti su media diversi.

## • Immersion vs. Extractibility

L'immersion è quel principio per cui lo spettatore si sente pienamente immerso e a suo agio nel mondo finzionale che sta esplorando. L'exctractibility invece fa riferimento alla possibilità di estrarre dall'universo in cui è ambientata la storia alcuni elementi della narrazione, che vengono declinati in forme e modalità differenti.

#### 3.2.3.2 Le caratteristiche

Abbiamo parlato di transmedialità come la capacità di comporre un'unica narrazione utilizzando elementi differenti tra loro disseminati su diverse piattaforme, ognuna delle quali offre un proprio contributo e una propria esperienza di intrattenimento. Sulla base di questa considerazione vorrei riportare le otto caratteristiche distintive che un progetto transmediale dovrebbe avere individuate da Jeff Gomez nel 2007<sup>74</sup>. Queste caratteristiche riassumono un po' quanto detto fino ad ora nei paragrafi precedenti, e sono:

- Autorialità unitaria: pochi autori devono dedicarsi alla creazione dei contenuti, possibilmente anche uno solo
- Retroattività: le modalità e le tempistiche di distribuzione dei contenuti devono essere programmate sin dall'inizio della progettazione
- Distribuzione multi-piattaforma: il numero di piattaforme da utilizzare per la distribuzione dei contenuti deve essere minimo pari a tre
- Non ridondanza dei contenuti: ogni contenuto che viene creato deve differenziarsi dagli altri e apportare un contributo unico, e deve essere costruito in modo tale da valorizzare i punti di forza della piattaforma di distribuzione a cui è dedicato
- Aderenza al canone: si deve partire da un'unica visione dello storyworld creato per basare i contenuti da generare

<sup>&</sup>lt;sup>74</sup> Negri, E. (2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, p. 2303 Edizione Kindle

- Coerenza: nel processo di frammentazione e distribuzione dei contenuti bisogna stare attenti a non creare delle fratture tra i diversi elementi della narrazione, altrimenti lo spettatore ne resterebbe confuso
- Controllo verticale: per mantenere questa coerenza è necessaria una comunicazione attiva tra la società di produzione e le terze parti che si occupano della distribuzione
- Partecipatività e interattività: per non far crollare l'intero sistema transmediale la progettazione deve prevedere la possibilità per gli utenti di potersi muovere in ambienti in cui possono interagire tra loro e partecipare alle attività.

## 3.2.3.3 I passi da compiere

A conclusione di tutte le informazioni date sulle caratteristiche che una narrazione transmediale dovrebbe avere e su ciò che è necessario prendere in considerazione per creare una esperienza di fruizione che sia efficace e di successo tra gli utenti, riporto tutti i passi che bisogna compiere per lo sviluppo di un progetto transmediale, alcuni dei quali sono già stati anticipati.

## 1. Scegliere le piattaforme

Il primo step nella progettazione è quello di individuare le piattaforme sulle quali saranno distribuiti tutti i contenuti, considerando soprattutto che queste devono essere adeguate il più possibile al contenuto che andranno a ospitare e che i punti di forza e di debolezza di ogni piattaforma devono essere compensati dalle altre presenti all'interno dello stesso sistema comunicativo.

#### 2. Scegliere i rabbit hole e i point of entry

Bisogna stabilire i punti di ingresso al sistema comunicativo, il cui numero dipende dalle opportunità di fruizione che si vogliono fornire all'utente.

#### 3. Creare la platform action chart

A seconda della tipologia di progetto, i diversi contenuti possono essere fruiti in ordini differenti. Alcuni progetti possono richiedere una fruizione lineare per cui a partire dal rabbit hole si segue un'unica linea narrativa che passa da un dispositivo all'altro in successione, altri progetti invece prevedono delle narrazioni che si svolgono in parallelo per cui l'utente deve muoversi tra le piattaforme, mentre altri ancora richiedono un ordine di consumo dei contenuti differenziato per cui lo spettatore si può muovere liberamente sperimentando e compiendo delle scelte. Per questo motivo è utile fare sempre riferimento ad una buona "platform action

chart", uno schema rappresentativo della distribuzione del racconto. Grazie alla platform action chart è possibile tenere nota di come i contenuti sono distribuiti nelle diverse piattaforme, fornendo indicazioni anche cronologiche.

### 4. Redigere un roll out produttivo

Un altro fattore importante da gestire nella creazione di un progetto transmediale è il tempo, che può dipendere dal momento di inizio e dalla durata delle diverse storie o delle esperienze, legate alle interazioni, oppure dall'inizio e dalla durata dell'intero progetto. Nasce la necessità di fare riferimento ad un transmedia roll out, una rappresentazione schematica della sequenza di pubblicazione di tutti i contenuti e delle azioni che il sistema prevede, suddivisa per piattaforme. In questo schema vengono indicati sia la durata che il tipo di interazione e di relazione che esistono tra i diversi media coinvolti.

## 5. Creare un workflow

Il transmedia project workflow è un ulteriore schema utile da consultare, in quanto in esso vengono segnati tutti i passi industriali esecutivi per la realizzazione della distribuzione nel racconto tra i media incrociati. Il primo passo è la definizione degli obiettivi e del tema da trattare. Il secondo passo consiste nella produzione dei contenuti, per poi passare ancora al design dell'intero sistema comunicativo definendo la struttura e le caratteristiche (point of entry, rabbit hole, bridges, call to action, interazioni). Il quarto step vede la distribuzione e la promozione del progetto, e infine si ha il "confezionamento", cioè la presentazione vera e propria all'utente.

## 6. Stendere il project reference document

Il project reference document è il documento più completo che contiene tutto ciò che riguarda il progetto, ed è utilizzato da tutti i reparti in esso coinvolti. È necessario ai fini di poter presentare il progetto a un investitore o ad un potenziale partner.

In questo nuovo panorama mediatico è evidente l'ottenimento di una totale interoperabilità tra i media e i dispositivi di comunicazione connessi in rete, che da origine a un ambiente comunicativo digitale totalmente integrato. In questo ambiente i contenuti in circolazione tenderanno ad assumere un significato e un valore maggiori. Il contesto IoT precedentemente descritto viene un po' stravolto, in quanto le argomentazioni e i limiti da prendere in considerazione cambiano.

## 3.3 L'IOT NEL CONTESTO TRANSMEDIALE

Nelle applicazioni analizzate nel capitolo precedente si ha uno scambio di dati tra dispositivi o sensori integrati in essi, con lo scopo di ottenere informazioni che possano essere utili in diversi campi applicativi. Negli scenari da me ideati invece viene preso in considerazione il televisore come dispositivo in grado di inviare o ricevere dati utili per lo più in un ambiente domestico. Quando parliamo di scambio di contenuti multimediali diventa più difficile determinare l'obiettivo e il contesto delle applicazioni da realizzare. Per esempio in un contesto Smart Home risulta immediato pensare a elettrodomestici comuni come il frigorifero o la lavatrice; in quello Smart City è logico immaginare una comunicazione tra automobili e semafori; e ancora nel contesto Smart Health si fa subito riferimento a dispositivi medici o wearable. Parlando invece di contesti inerenti contenuti multimediali risulta più difficile capire che direzione prendere e quali elementi sfruttare per ottenere dei risultati che in qualche modo abbiano un senso logico se pensati nel loro insieme. Una prima considerazione da fare è che deve essere mantenuta una certa coerenza tra i contenuti che passano da un dispositivo a un altro, sia visiva che di significato. Per esempio in uno scenario second screen ciò che si guarda o si legge sul secondo dispositivo deve essere attinente a ciò che è presente sul primo. Inoltre l'utilizzo in contemporanea di due o più device connessi può far prendere in considerazione l'idea di sequenzialità, per cui l'esperienza potrebbe essere strutturata in modo tale da dover dare un "ordine" ai device su cui focalizzare la propria attenzione. Un'altra considerazione da fare è che ogni strumento diventa necessario per vivere l'esperienza in maniera completa. Infatti stiamo parlando di uno scambio di informazioni tra dispositivi che sono connessi tra di loro. Se uno di questi viene a mancare dalla catena, all'esperienza vissuta dall'utente mancherà necessariamente qualcosa. Si crea un vero e proprio ecosistema digitale in cui fruire l'esperienza.

#### 3.3.1 Sensoristica

L'IoT può offrire nuove opportunità di sviluppo per il mondo dei media. La possibilità di utilizzare nuove tipologie di sensori, che possono essere integrati nelle tecnologie, consente di comprendere meglio i bisogni dei consumatori e fornire ad essi nuove opportunità di intrattenimento. Nel capitolo precedente si è visto come questi sensori possono essere utilizzati per rilevare dati da poter analizzare e utilizzare per altri fini, come progetti per le smart city o per la smart health. Non necessariamente l'utilizzo di questi sensori deve essere limitato all'ambito industriale. EY<sup>75</sup> ha svolto infatti un'analisi al fine di individuare le tipologie di sensori che più si possono adattare allo sviluppo di applicazioni nel contesto media ed entertainment.

-

<sup>&</sup>lt;sup>75</sup> http://www.ey.com/gl/en/industries/media---entertainment/ey-internet-of-things

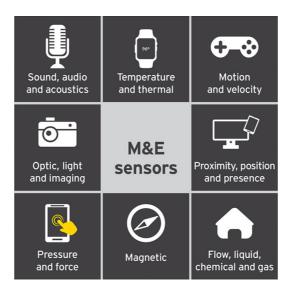


Figura 3.4 – Otto tipologie di sensori utilizzabili nel campo media e entertainment, fonte EY

In particolare sono state selezionate otto tipologie di sensori utilizzabili in questo campo:

- Sensori audio e acustici -> riconoscono i comandi vocali e identificano e analizzano i suoni.
- Sensori termici -> percepiscono la temperatura e il calore.
- Sensori di velocità e movimento -> individuano il movimento di un oggetto, calcolando anche parametri come l'orientamento e la velocità.
- Rilevatori ottici a fasci di luce -> attraverso l'utilizzo della luce possono misurare diversi
  parametri, riuscendo ad individuare la presenza o l'assenza di oggetti ed eventualmente la
  distanza tra questi.
- Sensori di prossimità -> forniscono informazioni sulla posizione e sulle dimensioni degli oggetti.
- Sensori di pressione e forza -> misurano una forza che viene applicata su di essi e il peso dell'oggetto che la genera.
- Sensori magnetici -> misurano la direzione e la forza di un campo magnetico.
- Sensori di flusso -> misurano il flusso di un liquido o di un gas, e calcolano la percentuale di umidità presente in un ambiente; riescono a percepire la presenza di elementi chimici dannosi presenti nell'aria.

Tutti questi sensori possono essere applicati in diversi campi a seconda dei parametri che si vogliono individuare. I sensori audio e acustici possono essere utilizzati per esempio in applicazioni che richiedono il riconoscimento e l'individuazione di suoni, e quindi in strumenti come microfoni, altoparlanti o videocamere. I sensori termici potrebbero risultare utili se integrati in dispositivi indossabili, così come i sensori di prossimità. Questi ultimi possono essere presi in considerazione inoltre per applicazioni che fanno uso del GPS, insieme ai sensori di velocità e movimento che

potrebbero essere sfruttati per la creazione di interazioni nei videogiochi in mobilità. I sensori di pressione vengono ovviamente presi in considerazione quando si parla di dispositivi touch screen, e possono anch'essi essere utilizzati nell'ambito dei videogiochi. Quasi tutte le tipologie di sensori inoltre hanno senso di essere integrati in dispositivi come le videocamere al fine di migliorare la produzione, per esempio i sensori di velocità o quelli di prossimità.

L'utilizzo di questi sensori può consentire un'esperienza che sia interconnessa, in quanto possono essere prese in considerazione delle informazioni che normalmente non si avrebbero a disposizione. Il solo utilizzo dei sensori non può però essere sufficiente a garantire una esperienza di intrattenimento efficiente, ma bisogna capire a quale scopo essi devono essere utilizzati. Per esempio si può parlare di personalizzazione, in quanto i sensori sono in grado di raccogliere delle informazioni sul proprietario dei dispositivi e di conseguenza hanno la capacità di elaborare dei dati che potrebbero essere utili per la personalizzazione dei contenuti. Per ipotesi, noti questi dati si potrebbe fare in modo di trasmettere solo spot pubblicitari riguardanti prodotti o attività che effettivamente concernono lo stile di vita della persona. La personalizzazione dei contenuti può anche uscire fuori dall'ambiente domestico. Per esempio si può pensare di offrire contenuti personalizzati anche sugli schermi presenti nelle nuove automobili (video, musica, a seconda degli interessi della persona). Grazie all'implementazione di sistemi IoT e all'utilizzo di sensori di questo tipo, chi si occupa di media e di intrattenimento può conoscere maggiori informazioni sui comportamenti dei consumatori, così da agire di conseguenza nella produzione dei contenuti.

Ovviamente prima di agire bisogna prendere in considerazione le regolamentazioni sull'utilizzo degli strumenti e i rischi che si possono correre, e bisogna porre attenzione a tutti i consensi che potrebbe essere necessario chiedere

Tutti questi sensori contribuiscono quindi a rendere gli oggetti che ci circondano quotidianamente sempre più smart. Quello che ci interessa capire, alla luce di tutto ciò che è stato detto sul panorama mediatico attuale e sul concetto di transmedialità, è come la presenza di questi oggetti possa contribuire allo sviluppo di nuove opportunità di intrattenimento per l'industria televisiva. Vorrei soffermarmi adesso sulle attività svolte da due grandi aziende leader nel campo dei servizi radiotelevisivi, la giapponese NHK e la britannica BBC, illustrandone le ideologie e gli obiettivi che si sono poste.

#### 3.3.2 Le idee di NHK e BBC

## 3.3.2.1 NHK – Hybridcast Connect

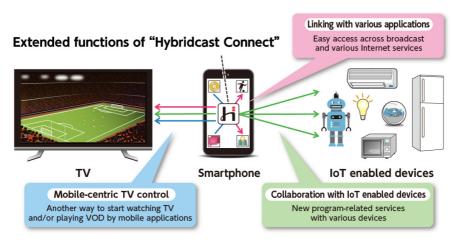
La NHK (Nippon Hōsō Kyōkai) rappresenta il servizio radiotelevisivo pubblico del Giappone, e negli ultimi anni si è molto interessata allo sviluppo di applicazioni per consentire agli spettatori di interagire con i programmi televisivi. In particolare si sono concentrati sullo sviluppo della tecnologia "Hybridcast", un sistema che consente di integrare i servizi Internet e i contenuti televisivi, con i quali è possibile anche interagire usufruendo di un secondo schermo (multiscreen services). Per esempio grazie all'implementazione di questo sistema potrebbe essere possibile per lo spettatore rispondere alle domande di un quiz oppure ricevere delle informazioni su ciò che sta guardando, tutto in tempo reale. Ciò è possibile grazie al fatto che la tecnologia Hybridcast utilizza uno schema che permette di trasmettere i segnali audio/video destinati alla televisione in maniera simultanea via etere e via Internet. In questo modo i contenuti presenti in rete e quelli trasmessi al televisore risultano sincronizzati. L'Hybridcast in sé consiste in una applicazione scritta in linguaggio HTML per il web, che può essere richiamata in qualsiasi momento dallo spettatore per fruirne. Infatti, poiché i dati a disposizione sono sincronizzati, l'applicazione li utilizza per creare dei pannelli informativi tramite i quali l'utente può interagire e scegliere di compiere determinate azioni. L'innovazione quindi sta nel fatto che, grazie a questa tipologia di trasmissione ibrida, la rete Internet non si limita solo a prendere dei dati da un server, ma questi dati sono anche connessi con il programma trasmesso in televisione in quel dato momento. Grazie a un sistema di questo tipo si può pensare a diverse applicazioni, come alcuni servizi proposti da Masaru Takechi, ingegnere della NHK. Egli propone per esempio l'aggiornamento dinamico della visualizzazione sullo schermo dei nomi dei giocatori di una partita di un qualsiasi sport, oppure la possibilità tramite l'utilizzo di un secondo dispositivo di zoomare in un punto dello schermo per visualizzare meglio una certa attività, creando più finestre separate che si accostano al video principale<sup>76</sup>.

Nel corso dell'evento espositivo annuale Open House 2017 (<a href="http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/index\_e.html">http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/index\_e.html</a> ) è stato mostrato un prototipo che faceva utilizzo dell'estensione "Hybridcast Connect" per connettere la televisione a diversi dispositivi. L'intento era quello di dimostrare come si potesse utilizzare questa tecnologia per creare una sorta di collaborazione tra il contenuto televisivo e gli altri strumenti tecnologici. Grazie a una applicazione presente su un dispositivo mobile, era possibile innanzitutto cambiare canale semplicemente premendo su un link condiviso da qualcun altro, ma anche comunicare con altri dispositivi IoT, come

\_

John Boyd (2013), <a href="https://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/audiovideo/nhks-hybridcast-promises-sophisticated-interactive-tv">https://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/audiovideo/nhks-hybridcast-promises-sophisticated-interactive-tv</a>

un robot che reagiva a ciò che accadeva sullo schermo invogliando lo spettatore a seguire. Inoltre era prevista anche una funzione di collegamento che permetteva di collegarsi a servizi introdotti nel programma stesso<sup>77</sup>.



TV content-oriented service collaboration with IoT

Figura 3.5 – Schema esplicativo proposto dalla NHK per l'estensione Hybridcast Connect

La NHK si pone quindi verso uno studio di tipo tecnico, con l'idea di sviluppare nuove tecnologie e nuovi sistemi che consentano di coinvolgere oggetti di uso quotidiano durante la visione. L'idea di trasmettere i dati inerenti ai contenuti televisivi contemporaneamente sulla rete Internet sta proprio alla base della 'connessione' di cui si è parlato fino ad ora. Grazie a questa connessione oggetti esterni al televisore, che normalmente non prenderemmo in considerazione per un utilizzo in simultanea ad esso, possono compiere delle azioni strettamente legate ai contenuti trasmessi. Essi cambiano il loro senso di essere, avendo implementate nuove funzionalità e permettendo agli spettatori di compiere azioni a loro volta per interagire in maniera diretta coi contenuti televisivi.

## **3.3.2.2 BBC** – **Smart toys**

Come è stato illustrato nel capitolo precedente, anche la BBC (British Broadcasting Company), servizio pubblico inglese, si è molto interessata all'IoT. Ho spiegato infatti come il progetto Make It Digital, tramite l'utilizzo del micro:bit, abbia lo scopo di rendere i giovani più consapevoli delle opportunità creative a loro offerte dal mondo digitale che li circonda. Interagendo con gli altri oggetti connessi essi hanno la possibilità di allenare le loro capacità inventive, immaginando dei legami tra i dispositivi coinvolti.

L'idea dei ricercatori della BBC è che sia possibile utilizzare la connessione tra oggetti fisici di diversa natura per provare a raccontare nuove storie in una maniera innovativa, e creare nuovi modi

<sup>&</sup>lt;sup>77</sup> http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/tenji/2 e.html

per coinvolgere gli spettatori. Il 7 novembre 2012 si è tenuta una conferenza dal nome "Playful IoT Futures unConference", ospitata dal gruppo di ricerca e sviluppo della BBC (BBC R&D, Reasearch&Development), con lo scopo di condividere idee su un futuro "ludico" per l'IoT in campi come quelli dei media, dell'entertainment, dello storytelling e dei giochi (digitali e non). Durante l'evento i diversi ospiti hanno dialogato per cercare di comprendere cosa lo sviluppo di applicazioni IoT può significare per i broadcaster come la BBC. Si è partiti dalla considerazione per cui i principali scenari IoT coinvolgono ambiti come quello delle smart cities o delle smart home, ma questi sono tutti concetti che le persone non riescono ancora a vedere chiaramente come utili per le loro vite di tutti i giorni. L'interesse di BBC è allora quello di capire come le interazioni con i media, molto più vicini a noi, possono innovarsi grazie all'esistenza di oggetti e dispositivi connessi.

"How might we extend storytelling (broadcast media or games) beyond the screen into the physical world?"<sup>78</sup>

Durante questo incontro sono state proposte diverse idee, focalizzate in particolare sulla possibile implementazione di giocattoli che potessero in qualche modo sostenere la narrazione. L'idea è quella per cui i normali giocattoli sono sempre stati un qualcosa di autonomo rispetto al contenuto del film o del cartone animato di appartenenza, ma dei giocattoli connessi potrebbero fare di più. Per esempio Natasha Carolan di Makie Lab (società poi acquistata dalla Disney) ha presentato delle bambole stampate in 3D e dotate di un hardware interno per poter interagire con giochi digitali. La loro idea è che la bambola, associata ad un personaggio del gioco, possa subire delle modifiche a livello fisico a seconda di cosa accade ad esso. Se per esempio il personaggio virtuale dovesse avere la febbre molto alta oppure dovesse ingrassare, allora la bambola fisica potrebbe nel primo caso assumere un colorito diverso e nel secondo caso gonfiarsi.



Figura 3.6 – Esempi di bambole intelligenti proposte da Makie Lab

-

<sup>&</sup>lt;sup>78</sup> Vicky Spengler (19 novembre 2012), <a href="http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/playful-iot-futures-unconferen.shtml">http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/playful-iot-futures-unconferen.shtml</a>

Questi sono esempi di come oggetti reali connessi al medium su cui scorre un certo contenuto, possano in qualche modo reagire permettendo così l'interazione degli spettatori che hanno la possibilità di interpretare al meglio ciò che stanno guardando.

Durante la sessione sono stati anche mostrati dei prototipi, tramite l'utilizzo di attuatori (dispositivi che convertono energia). Si è pensato per esempio all'idea di poter trasformare oggetti non digitali in qualcosa che potesse comunque aderire al contenuto dei media. Utilizzando infatti degli attuatori connessi al medium in questione potrebbe essere possibile assemblare un giocattolo, non necessariamente di natura digitale ma anche per esempio un cartone rappresentante un personaggio, che sia in qualche modo legato al contenuto mediale e che possa interagire con esso. Oppure si può pensare, in un caso simile a quello della bambola descritta prima, a giocattoli o oggetti in grado di prendere vita e interpretare "dal vivo" la narrazione o crearne una propria<sup>79</sup>.

La BBC fa quindi un ragionamento diverso dalla NHK, concentrandosi meno sulle tecnologie dedicate alla trasmissione dei dati tra i diversi dispositivi e più sulle implicazioni creative e narrative che potrebbero nascere, e su come i contenuti possano essere integrati tramite l'utilizzo di altri oggetti.

Chi si occupa di transmedialità si trova così davanti a tutta una serie di nuove opportunità produttive, e si trova in qualche modo costretto ad esplorare nuove possibilità che coinvolgano l'utente in maniera attiva. Il sistema di produzione deve adeguarsi al numero in crescita di canali di produzione, distribuzione e consumo, così come al numero sempre più elevato di contenuti prodotti, distribuiti e consumati dagli spettatori stessi. La visione tradizionale della televisione è stata ormai superata dalle esperienze multi-piattaforma. Sempre più utenti durante questa attività sentono il bisogno di essere accompagnati da ulteriori dispositivi che consentono una interazione con il contenuto che stanno guardando in televisione. Si ha così la necessità di comprendere le nuove esigenze produttive, e come le piattaforme di distribuzione devono evolvere per adattarsi all'aumento del traffico dati dovuto alla presenza di più dispositivi connessi. I contenuti vengono declinati e cambiati nella loro forma a seconda della modalità di interazione prevista tra gli utenti e i dispositivi di cui essi fanno uso, ed è chiaro a questo punto che continueranno a cambiare insieme all'evoluzione delle pratiche di fruizione. Grazie allo sviluppo di Internet saranno offerte nuove piattaforme di distribuzione sempre più performanti, che contribuiranno alla riduzione di criticità quali perdita dei dati, privacy, difficoltà di sincronizzazione dei contenuti.

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Pete Warren (29 novembre 2012), <a href="http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/building-an-internet-of-playth.shtml">http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/building-an-internet-of-playth.shtml</a>

## 3.3.3 Arricchire i contenuti con le tecnologie IoT

Fino ad ora ho parlato distintamente di IoT in senso stretto e di transmedialità. Dopo aver parlato di convergenza, analizzato il panorama mediatico attuale insieme alle specificità dei media digitali e visto cosa pensano di fare due dei più grandi broadcaster, è giusto chiedersi quindi cosa è possibile fare con i mezzi che si hanno a disposizione. Prima ho riportato degli esempi di come le applicazioni IoT possano risultare alquanto utili in contesti cittadini, domestici, medici, ma anche nella creazione di oggetti che gli utenti possono utilizzare per rendere più agevoli alcune azioni quotidiane. Mi sono occupata poi di illustrare come oggi le persone si accostano ai media, grazie alle nuove possibilità che l'utilizzo della rete Internet ha fornito, consentendo ad essi di interagire attraverso diversi strumenti con i contenuti posti a loro disposizione. Come unire questi due mondi? Come fare in modo da arricchire le esperienze transmediali con l'utilizzo delle innovazioni tecnologiche? Quali limiti possono presentarsi? Chi farà uso di questi servizi?

È lecito a questo punto pensare delle possibili applicazioni che coinvolgano l'utilizzo delle tecnologie IoT al fine di rendere più immersiva l'esperienza di visione di un determinato contenuto e di consentire agli spettatori un maggiore livello di interazione rispetto al passato.

L'idea di base è che la televisione sia accompagnata dall'utilizzo di almeno un altro dispositivo tramite il quale l'utente possa reinterpretare i contenuti cui sta assistendo o compiere delle azioni. L'oggetto connesso quindi deve fornire allo spettatore un qualcosa in più, che lo aiuti a rendere più completa l'esperienza di fruizione.

Dato quanto illustrato nel paragrafo dedicato alla NHK e alla BBC, risulta immediato pensare alla creazione di oggetti raffiguranti personaggi o al più elementi di un certo show o di un certo videogioco, che possano in qualche modo rappresentare nella realtà i personaggi a cui sono associati. Un primo esempio può consistere nella possibilità di programmare queste 'bambole', o altre tipologie di robot, in modo tale che replichino esattamente le azioni del personaggio sullo schermo. Si potrebbe pensare anche alla produzione di "robot da compagnia", che intervengano con considerazioni riguardanti il programma trasmesso in un dato momento. Oppure nel caso di un videogioco un oggetto programmato per compiere certe azioni potrebbe essere ideato a priori insieme al prodotto finale e quindi farne parte, per cui se per esempio l'oggetto in questione fosse considerato come parte integrante del contenuto mediale, con cui gli altri personaggi interagiscono, potrebbe essere manipolato dall'utente per cercare di agevolarlo nel proseguimento della storia. Si potrebbe pensare anche alla creazione di video interattivi che richiedano l'interazione tra l'utente e determinati oggetti per poter proseguire.

Interessante sarebbe anche lo sviluppo di applicazioni che riguardino la possibilità di far sentire l'utente sempre più immerso nel mondo che sta esplorando. Un esempio legato al campo dei videogiochi potrebbe consistere nella produzione di diversi elementi appartenenti alla storia, e di cui possibilmente si conosce già l'utilizzo grazie alla visione per esempio del film cui è ispirato (per esempio le bacchette in Harry Potter), che consentano all'utente di intervenire nel racconto sentendosi più partecipe e vicino ai personaggi. Un altro tipo di applicazione inerente invece la visione di film o serie televisive potrebbe vedere la ricezione, su un dispositivo predisposto o su smartphone e tablet personali, di contenuti che vengono creati all'interno del prodotto stesso. Per farlo sentire più partecipe e più onnisciente riguardo i personaggi e le loro relazioni, lo spettatore potrebbe per esempio ricevere in tempo reale le loro mail o i loro messaggi, oppure, supponendo la visione di un thriller, degli indizi che lo aiutino nella comprensione di ciò che sta accadendo. Un tipo di applicazione più semplice potrebbe solamente fornire la possibilità all'utente di poter osservare su un secondo dispositivo la storia da diversi punti di vista, così da poter cogliere maggiori informazioni. Facendo riferimento a quanto detto nel secondo capitolo sullo stato dell'arte dell'IoT, si potrebbe pensare anche al coinvolgimento di oggetti connessi normalmente presenti in casa. Per esempio, considerando un sistema di luci e di altoparlanti intelligenti, questo potrebbe essere programmato per compiere delle variazioni di intensità e di colore o di volume in corrispondenza di ciò che accade sullo schermo, così da poter in qualche modo replicare l'atmosfera che il prodotto vuole trasmettere. Ancora, se consideriamo il possesso di un frigorifero come quello della Samsung, connesso alla rete e dotato di uno schermo, si potrebbe pensare di sfruttare la conoscenza che questo potrebbe avere dei contenuti seguiti per un certo periodo dall'utente per proporre delle ricette in questi presenti o legate al loro contesto

Si possono fare ipotesi di servizi anche da un punto di vista ludico. Considerando la possibilità di connettere più dispositivi all'interno della propria abitazione si potrebbe pensare di formalizzare dei giochi similari per esempio alla caccia al tesoro, oppure delle sfide per cui l'utente viene spinto ad interagire con questi oggetti in una certa maniera per ottenere in cambio delle ricompense o delle informazioni. Queste le potrebbe ottenere per ipotesi anche rispondendo correttamente in tempo reale a delle domande proposte sul contenuto di riferimento per verificare la sua attenzione. Allo stesso modo lo spettatore potrebbe prendere parte in tempo reale a giochi e quiz televisivi, interagendo da casa propria o da qualunque posto egli si trovi.

Un altro aspetto da non sottovalutare è la possibilità di personalizzare i contenuti. Per esempio si potrebbe pensare ad una programmazione variabile, per cui a partire da una storia principale vengono prodotte diverse possibili evoluzioni della storia, e all'utente viene lasciata la decisione di cosa effettivamente potrebbe accadere. In questo modo a seconda delle sue scelte gli saranno proposti i successivi contenuti in base a ciò che più si adattate alle indicazioni da lui fornite. In una situazione di questo tipo è come se fosse lo spettatore stesso a decidere che direzione la storia deve prendere. Nell'ambito dei videogiochi invece si potrebbe fare riferimento a quei giochi che prevedono l'azione svolgersi in un contesto che l'utente può personalizzare (per esempio The Sims). Sfruttando la geolocalizzazione presente nello smartphone è possibile individuare la posizione dell'utente e acquisire informazioni sui luoghi in cui si trova. Supponendo di creare un sistema con dei precisi punti di riferimento, quando l'utente passa da questi i dati corrispondenti possono essere raccolti e trasmessi per poterli in qualche modo ricreare all'interno del gioco, così da rispecchiare ciò che effettivamente egli fa mantenendo una certa continuità.

Nell'ideare questo tipo di servizi i produttori devono sempre tenere in considerazione quali possono essere i limiti e quali tipologie di utenti ne usufruiranno.

Una prima considerazione da fare è che i media, così come la tecnologia in generale, sono talvolta visti come un qualcosa di negativo, che spinge le persone a isolarsi e a distanziarsi dalla vita reale e a farsi influenzare da ciò che vedono. Ciò non deve essere necessariamente vero, soprattutto in un contesto in cui la televisione e i suoi contenuti diventano connessi, ed è possibile l'interazione con ciò che ci circonda. A supporto di questo mio pensiero riporto ciò che ha detto nel 2003 Ashley Highfield, direttore di BBC New Media&Technology, che ha affermato: "La tv del futuro sarà irriconoscibile rispetto a quella odierna, non più confezionata e pianificata da dirigenti televisivi, caratterizzata non solo da canali lineari; essa sarà più simile a un caleidoscopio, con migliaia di flussi di contenuto, alcuni non più distinguibili come canali. Questi flussi mescoleranno i programmi e i contenuti della rete ai contributi dei nostri spettatori. Al livello più semplice il pubblico vuole organizzare e rielaborare i contenuti a proprio piacimento. Commenteranno i nostri programmi, li voteranno, e in genere dedicheranno loro attenzione. A un altro livello, però, vorranno creare da zero quei flussi di video, con o senza il nostro aiuto."80

Gli spettatori quindi non sono più guidati in ogni occasione dalle idee dei produttori, ma possono utilizzare il proprio pensiero per influenzare il lavoro di questi. Interessante è anche la posizione di Marshall Sella sul New York Times, che riguardo il rischio di isolamento ha affermato: "Con l'aiuto

<sup>80</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 265

di Internet, il sogno più maestoso per la televisione diventa realizzabile: una strana forma di interattività. La tv era una strada a senso unico, che scorreva dai produttori ai consumatori, mentre oggi sta divenendo una via a doppio senso. Un uomo con una macchina (una tv) è condannato all'isolamento, ma uno con due macchine (tv e computer) può sentirsi parte di una comunità"81.

Bisogna poi pensare ai limiti delle tecnologie a disposizione. È vero che queste stanno evolvendo sempre di più, ma nel caso dello sviluppo di applicazioni per i media si è visto come sia importante che i dispositivi che si sceglie di utilizzare abbiano determinate caratteristiche, che devono essere adeguate per supportare certi tipi di contenuti e per consentire all'utente di interagire con essi in maniera veloce e intuitiva. Devono quindi essere costruiti in modo tale da offrire una esperienza che sia piacevole e che l'utente voglia ripetere.

Altra considerazione riguarda la privacy degli utenti. Nelle soluzioni che ho proposto adesso, così come negli scenari descritti nel capitolo precedente, molte delle applicazioni richiedono la raccolta di dati sensibili o personali che non sempre essi sono disposti a cedere. Quindi per poter progettare applicazioni con questa necessità bisogna tenere conto del bisogno di formalizzare una richiesta di accesso ai dati a cui gli utenti devono acconsentire per poter fruire del servizio.

È ovviamente molto importante fare anche delle riflessioni sul target di riferimento, e quindi sulla tipologia di utenti che andranno a fruire delle esperienze proposte. I produttori dovranno progettare queste solo dopo aver studiato i bisogni e gli interessi dei futuri fruitori. Ho già accennato al fenomeno del "digital divide", che rappresenta il divario che divide le nuove dalla vecchie generazioni. È lecito pensare che siano i nativi digitali il principale target di riferimento per progetti di questo tipo, destinati quindi a chi ha reso la tecnologia parte integrante della propria vita. I giovani sono più propensi ad accettare le novità e a comprenderne gli scopi. Ciò non significa che la restante fascia di potenziali utenti debba essere ignorata; questi possono comunque essere coinvolti fornendogli delle tecnologie adeguate. In base a come sono strutturate le piattaforme che gli utenti devono utilizzare per vivere l'esperienza, questa può essere facilitata o meno. Ovviamente un'interfaccia semplice e intuitiva potrà coinvolgere un bacino di utenti più ampio e più vasto, non solo chi è più predisposto ad approcciarsi alle nuove tecnologie.

Nella progettazione bisogna anche prendere in considerazione quali piattaforme gli utenti nella maggior parte già possiedono. Si può supporre che tutti coloro che sentano il bisogno di fruire di servizi di questo tipo abbiano a disposizione computer, fissi o portatili, e smartphone e tablet. Questi potrebbero essere sufficienti per attrarre un vasto numero di utenti, in quanto sono ormai di utilizzo

\_

<sup>81</sup> Jenkins, H. (2007), Cultura Convergente, p. 268

comune. Per esempio nel caso in cui l'utente voglia fruire di un servizio che gli consente di ottenere contenuti maggiori oppure di partecipare semplicemente rispondendo a delle domande basterà che faccia uso del tablet o del suo cellulare. Le applicazioni invece che riguardano i videogiochi coinvolgeranno sicuramente meno persone. Infatti chi non è già in possesso di console di gioco difficilmente si accosterà a questa realtà per provare le nuove modalità di fruizione. Attività di questo tipo possono essere indirizzate quindi a chi già conosce il mondo dei videogiochi e ai più giovani, che hanno anche più tempo libero da dedicarvi. Altre applicazioni richiedono invece la presenza in casa di dispositivi IoT legati al campo delle Smart Home, per cui si farà riferimento a quella porzione di possibili utenti che già possiedono queste tecnologie. Per quanto riguarda invece l'utilizzo di bambole o robot che accompagnino la visione e ne arricchiscano i contenuti, penso che gli utenti privilegiati possano essere i più piccoli, sicuramente più avvezzi all'utilizzo di giocattoli e più bisognosi di imparare.

Queste sono delle considerazioni fatte in un momento in cui il contesto descritto non è ancora una vera e propria realtà, ma si stanno facendo solo delle supposizioni. Combinare l'approccio transmediale con quello dell'innovazione tecnologica potrebbe portare a un cambiamento nello studio dei target di riferimento. Quindi chi fino ad ora ha approfittato delle innovazioni apportate ai progetti transmediali potrebbe essere ancor più coinvolto in questo tipo di attività utilizzando anche dispositivi 'connessi', ma non è da escludere che le nuove forme di intrattenimento che si potrebbero creare grazie all'utilizzo delle tecnologie IoT possano riuscire a coinvolgere utenti che fino ad ora si sono tenuti in disparte. Potrebbe essere una possibilità 'divertente' per far avvicinare le persone al mondo dell'IoT in una maniera concreta, che possa effettivamente fargli comprendere come gli oggetti possono comunicare e cosa si può realizzare, così che essi stessi si rendano più disponibili all'utilizzo di queste tecnologie anche negli altri campi.

Alla luce delle ricerche e delle considerazioni fatte si è pensato di sviluppare un prototipo semplice che, seppur non rispecchiando a pieno tutte le caratteristiche enunciate, potesse in qualche modo dimostrare la fattibilità di servizi che potessero integrare l'elevata capacità di connessione di cui sono dotati i nuovi oggetti tecnologici con l'idea di transmedialità, e che potesse quindi essere coerente con il mio ambito di studio e di tirocinio. Questo prototipo vede l'utilizzo di un'applicazione second screen dal nome BriRai e di un robot di forma sferica dal nome Sphero. Nei seguenti capitoli mi occuperò prima di fare una descrizione di questi due strumenti e dell'attività svolta, e poi di spiegare i passaggi tecnici che hanno portato alla realizzazione.

## CAPITOLO 4 - REALIZZAZIONE DI UNO SCENARIO TRANSMEDIALE TRAMITE L'USO DI TECNOLOGIE IOT

Per lo sviluppo di un prototipo che potesse in qualche modo rendere più chiaro il potenziale legame tra IoT e transmedialità si è pensato di fare uso di strumenti già in possesso dal Centro Ricerche. Si è scelto di espandere un progetto già avviato per la fruizione di esperienze second screen, integrandolo con una nuova componente che potesse rispecchiare allo stesso tempo i principi dell'IoT e quelli della progettazione transmediale. L'attività è quindi un esempio molto semplificato di quanto detto fino ad ora, in particolare di quanto riportato nel capitolo precedente.

Lo scenario che mi sono occupata di realizzare vede il coinvolgimento di tre componenti principali: un video, una piattaforma dedicata all'esperienza second screen e un robot. L'idea è quella per cui l'esperienza complessiva della visione venga ampliata e resa più immersiva, rendendo l'utente più informato e più cosciente riguardo il prodotto di cui sta fruendo. La piattaforma utilizzata prende il nome di BriRai, prototipo sviluppato nell'ambito del progetto europeo "BRIDGET"82, e nasce con lo scopo di fornire in maniera 'sincronizzata' all'utente, tramite una esperienza second screen, diversi contenuti aggiuntivi riguardanti il prodotto che sta guardando, per cui a seconda del contenuto video di uno specifico momento saranno presentati sul secondo dispositivo ulteriori contenuti ad esso associati. Il robot di cui ho fatto uso prende invece il nome di Sphero<sup>83</sup>, prodotto dall'azienda che porta lo stesso nome e in grado principalmente di rotolare in tutte le direzioni e cambiare colore secondo una specifica programmazione. Si è scelto di sfruttare le capacità di Sphero per cercare di rispecchiare il contenuto del video in un ambiente esterno a quello dello schermo televisivo. Il nocciolo del progetto sta nel fatto che più dispositivi reinterpretano in qualche modo uno stesso contenuto e forniscono ulteriori informazioni su di esso e, grazie alla connessione tra questi diversi strumenti, l'utente che ne fa uso è in grado di vivere attraverso di essi un'esperienza stimolante e immersiva.

<sup>82</sup> http://ict-bridget.eu

<sup>83</sup> https://www.sphero.com/sphero

## 4.1 APPLICAZIONE IOT TRANSMEDIALE

L'applicazione da me realizzata coinvolge quindi l'utilizzo di più strumenti tecnologici, e permette ad una serie di contenuti multimediali di passare da un dispositivo a un altro rendendo l'utente dell'esperienza più partecipe. Alla fine del capitolo precedente ho esposto le mie riflessioni riguardo l'utilizzo delle tecnologie IoT in ambito transmediale, cercando di proporre delle attività che, grazie al contributo dei nuovi strumenti a disposizione, permettessero di raccontare delle storie o di offrire modalità di fruizione di un prodotto in una maniera che risultasse innovativa. È giusto quindi applicare questi ragionamenti anche al sistema da me realizzato, per capire come questo effettivamente possa considerarsi transmediale. Per questo motivo mi dedico prima alla descrizione dello scenario e alle riflessioni che lo riguardano, per poi proporre una descrizione degli strumenti utilizzati.

## 4.1.1 Masha e Orso: "Una giornata da ricordare"

Come ho già anticipato, lo scenario realizzato prevede l'utilizzo di una piattaforma già esistente destinata alla fruizione di contenuti second screen, inerenti un qualsiasi prodotto multimediale, e di Sphero, robot le cui capacità si manifestano nella possibilità di rotolare in qualsiasi direzione e cambiare colore seguendo una certa programmazione. La presenza di Sphero in questo contesto ha influenzato la scelta del target cui l'attività potrebbe essere destinata, che è ricaduta su un pubblico infantile. La mia idea è stata quella di programmare Sphero in modo tale da poter rispecchiare tramite i suoi colori e i suoi movimenti ciò che accadeva sullo schermo, la qual cosa mi è sembrata più indicata per gli spettatori più piccoli, in grado di apprezzare in maniera più attiva il dinamismo visivo e uditivo che il tipo di applicazione comporta. Ovviamente anche la scelta del video da cui estrapolare i contenuti doveva essere coerente con queste considerazioni, motivo per cui è stata poi utilizzata una clip presa da un episodio della serie animata "Masha e Orso", intitolato "Una giornata da ricordare". Masha e Orso è un cartone di origine russa per bambini in cui i due protagonisti, la bambina Masha e l'orso Orso (Misha nella versione originale), si trovano perennemente a contatto con la natura e con i loro amici animali. La trama è molto semplice: nella maggior parte degli episodi vediamo Orso impegnato a dilettarsi in qualche attività, ben presto disturbato da Masha, bambina irruenta e vogliosa di imparare. Ogni episodio è caratterizzato dall'alternarsi sullo schermo di un'ampia varietà di colori vivaci e brillanti, per lo più facenti riferimento a elementi della natura. A metà di ogni vicenda Masha, aiutata dagli animali del bosco, canta una canzone il cui testo e la cui coreografia di accompagnamento sono inerenti alla trama. Questa è esattamente la parte di episodio che ho deciso di utilizzare, proprio perché caratterizzata riesce a fornire quel dinamismo uditivo e visivo di cui parlavo prima, in grado di attirare l'attenzione dei più piccoli. In particolare questo episodio vede

Orso impegnato nella raccolta di diversi ingredienti per fare la marmellata, ma come sempre Masha interviene rovinando tutto. La bambina chiede aiuto agli amici animali del bosco per preparare la cena, così da farsi perdonare, ed è proprio qui che si svolge la canzone. L'idea generale è quella per cui, a questo punto del video, Sphero inizi autonomamente a muoversi cercando di rispecchiare il contenuto multimediale presente sullo schermo principale. Per proporre qualcosa che fosse in qualche modo istruttivo per lo spettatore ho deciso di programmare Sphero basandomi sui movimenti compiuti dai personaggi, sul ritmo della musica e sui colori che si alternano sullo schermo. Nel caso in cui quindi Masha si muovesse in cerchio e fosse la protagonista della scena, Sphero cercherà di riprodurre un movimento circolare e sarà colorato di viola (colore del vestito di Masha). L'intervento della tecnologia IoT è presente nel fatto che Sphero è collegato con il sistema principale tramite Bluetooth (esporrò i dettagli tecnici nel capitolo successivo), e nell'idea per cui l'attivazione del robot dovrebbe attivarsi autonomamente in concomitanza di un certo evento del video, senza la necessità di un intervento esterno. Quindi lo stesso principio utilizzato dalla piattaforma BriRai per fornire contenuti aggiuntivi che si aggiornano dinamicamente per fare correttamente riferimento a una certa parte di prodotto multimediale, viene applicato alla migrazione di un diverso tipo di contenuti dal video a Sphero, tramite l'utilizzo di soluzioni tecniche ovviamente differenti. Si crea una catena per cui dal video trasmesso su un qualsiasi schermo si passa alla fruizione dei contenuti aggiuntivi su un secondo schermo, e da questo viene inviato in maniera autonoma il comando per attivare Sphero quando previsto. L'esperienza viene quindi vissuta su tre gradi, rappresentanti in sostanza tre diverse modalità di fruizione, e può essere rappresentata tramite questo schema:

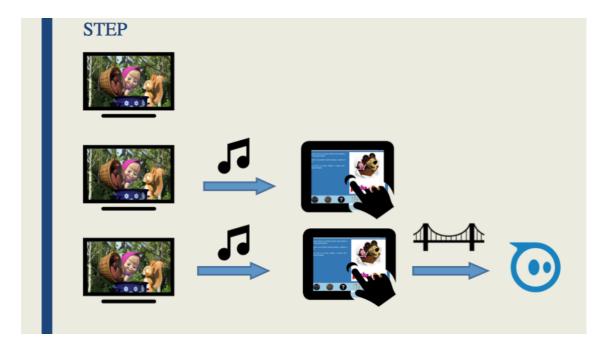


Figura 4.1 – Schema che descrive i tre step di fruizione dell'esperienza

I simboli inseriti in questo schema fanno riferimento al funzionamento della piattaforma BriRai di cui parlerò più approfonditamente nel paragrafo successivo. La nota musicale sta ad indicare la capacità del sistema di riconoscere il contenuto video tramite l'ascolto dell'audio, mentre l'icona del ponte fa riferimento al sistema "bridget" che permette di passare da un tipo di contenuto ad un altro.

# 4.1.2 Ulteriori potenziali applicazioni: perché questo scenario può dirsi transmediale

In questo mio scenario si vede come il robot si limiti semplicemente a seguire ciò che accade sullo schermo, cercando di riprodurre nella maniera più veritiera possibile colori e movimenti. Si può pensare però ad ulteriori risvolti di questa applicazione, da realizzare in un contesto di maggiore disponibilità di tempo e di tecnologie. Per rendere infatti ancora più chiaro il legame che può esistere tra tecnologie IoT connesse e esperienze transmediali, che porta alla creazione di applicazioni di questo tipo, è possibile fare delle riflessioni sull'attività realizzata e delle considerazioni da un punto di vista più ampio su ciò che potrebbe essere fatto a riguardo, concentrandosi sull'elemento innovativo Sphero. A supporto della mia tesi riporto in particolare sei possibili ulteriori scenari che potrebbero essere realizzati in futuro.

Una prima considerazione è relativa al fatto che, a causa di limitazioni tecnologiche di cui parlerò nel capitolo successivo, oltre che per limitazioni di tempo, sono stata costretta a concentrarmi su una sola clip estrapolata dal video complessivo. In realtà lo scenario ideale dovrebbe secondo me vedere Sphero impegnato durante tutto lo svolgersi dell'episodio, o almeno in diverse parti, modificando le basi del suo comportamento a seconda della clip corrispondente in quel momento. Quando parliamo di IoT ci riferiamo infatti a oggetti che diventano 'smart', e che quindi riescono in qualche modo ad autogestirsi e a funzionare autonomamente. L'idea è quella per cui il sistema di dispositivi connessi sia dotato di una certa intelligenza, in modo tale da poter agire senza la necessità di avere uno stimolo esterno. Questo principio nel caso della mia attività si potrebbe manifestare nell'evoluzione del movimento di Sphero in corrispondenza del tratto di video trasmesso. Per esempio all'inizio dell'episodio il robot potrebbe avere un comportamento che rispecchia ciò che fa Orso, nella parte centrale rispecchiare invece le azioni di Masha e durante la clip finale assumere un terzo comportamento per concludere l'esperienza.

Dato che la caratteristica principale di Sphero è la capacità di movimento, uno scenario che sorge immediatamente alla mente è quello in cui Sphero segue per un certo tempo i movimenti dei personaggi. Si può pensare allora di fargli personificare i protagonisti della storia. Questo potrebbe

avvenire in due modi. Supponiamo un primo caso in cui si hanno a disposizione due statuine rappresentanti Masha e Orso e un solo robot. Sphero potrebbe essere programmato per spostarsi da una statuina all'altra ogni qualvolta uno dei due personaggi è il più attivo sullo schermo, e in concomitanza di ciò cambiare il suo colore.

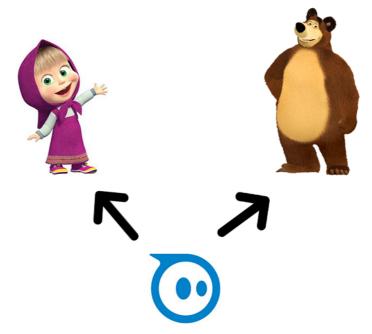


Figura 4.2 – Sphero si sposta da un personaggio all'altro

Supponendo invece di avere a disposizione due robot, si può pensare di fissare su ciascuno di essi dei soggetti rappresentanti Masha e Orso e di fargli seguire i movimenti dei personaggi sullo schermo, identificandoli con un certo colore. I due robot in questo modo interagirebbero tra loro, cercando di replicare le azioni sullo schermo.

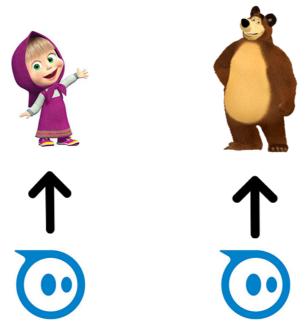


Figura 4.3 – Più robot impersonificano i personaggi

Un'altra possibile evoluzione della mia applicazione si può trovare nell'utilizzo di Sphero come strumento di feedback per ciò che fa l'utente, legando la reazione del robot non al video ma bensì alle azioni compiute sul tablet. Supponendo infatti che l'app consenta di interagire con i contenuti offerti, Sphero potrebbe colorarsi e/o muoversi secondo un certo schema a seconda di ciò che viene selezionato dall'utente.

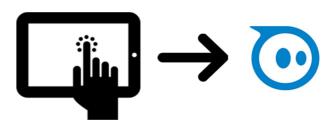


Figura 4.4 – Sphero reagisce alle azioni dell'utente sul tablet

Si può considerare anche l'idea inversa, per cui si può pensare di utilizzare Sphero come strumento di avviso per indicare all'utente che è arrivato il momento di compiere delle azioni sul tablet, assegnandogli movimenti e colori diversi a seconda del contenuto o dell'attività proposti. Per esempio in questo modo le azioni di Sphero legate al video potrebbero essere limitate al consenso dell'utente, che decide se attivarlo o meno.



Figura 4.5 – Sphero avverte l'utente di nuovi contenuti sul tablet

Un altro caso d'uso abbastanza semplice, e che non comporta necessariamente il movimento, può vedere l'impiego di più robot per rappresentare l'umore dei personaggi. Associando ad ogni robot un personaggio, Sphero potrà cambiare colore a seconda dell'umore di questo. Si otterrebbe così una rappresentazione visuale schematica delle emozioni umane (ovviamente ristrette ad una piccolissima e generica gamma) che, nel caso di un target infantile, può aiutare gli spettatori ad imparare e a distinguere diverse tipologie di situazione.

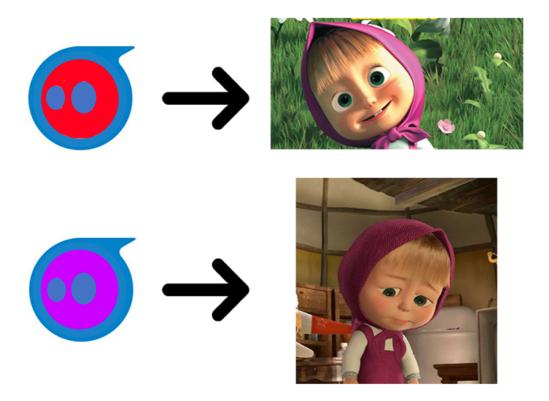


Figura 4.6 – Sphero si colora cercando di rappresentare le emozioni

L'ultimo possibile caso d'uso che ho pensato prevede l'utilizzo di una mappa che rappresenta l'ambiente in cui si svolge la storia, posta sul piano previsto per il movimento del robot. In questo modo Sphero potrebbe essere programmato in modo tale da seguire il percorso che i personaggi compiono durante lo svolgimento della storia, mettendo in evidenza gli spostamenti tra un posto e l'altro e il luogo in cui si sta svolgendo l'azione.



Figura 4.7 – Sphero viene posto su una mappa e segue il percorso dei personaggi

# 4.1.3 Riflessioni: punti di forza e di debolezza

Lo scenario di partenza da me realizzato, e gli ulteriori scenari sopra ipotizzati, cercano di includere i principi dell'IoT e quelli della transmedialità tramite la realizzazione di applicazioni che, grazie alla possibilità di connessione tra più strumenti, possano coinvolgere maggiormente l'utente sia nell'universo immaginativo cui sta prendendo parte sia nel sistema tecnologico che sta utilizzando. La rappresentazione dei principi dell'IoT si trova nella connessione tra più dispositivi, capaci di interagire in maniera quasi totalmente autonoma tra loro, ciascuno portando il suo contributo al risultato finale. Il concetto di transmedialità si rispecchia prima nella possibilità di vivere un'esperienza di fruizione second screen, tramite la quale vengono proposti contenuti che consentono di conoscere meglio il prodotto audiovisivo di interesse dell'utente, e poi nella migrazione dei contenuti verso un terzo dispositivo che consente di fruire del contenuto multimediale in maniera differente. L'attività da me implementata cerca di unire questi due mondi in maniera molto semplice, dovendo comunque fare riferimento alle mie capacità e competenze e alle limitazioni tecniche. La realizzazione di un sistema di questo tipo vuole quindi cercare di dimostrare come l'Internet of Things non sia qualcosa che si limita solamente alla realizzazione di applicazioni in campi molto vasti ma allo stesso tempo molto settoriali come Smart City o Smart Home, che sono in qualche modo protagonisti da sempre dell'evoluzione tecnologica, ma bensì come qualcosa che è possibile espandere verso altri contesti per innovarli e creare nuove tipologie di servizi.

I punti di forza del mio scenario possono essere individuati nella possibilità di sviluppare delle applicazioni che in qualche modo possano risultare educative e allo stesso tempo divertenti, dato che il target scelto è quello infantile. Oltre a quanto già detto, si può pensare anche di permettere al bambino di interagire con l'oggetto fisico, ed avere come conseguenza delle reazioni sullo schermo. Un altro punto di forza può consistere nel fatto che Sphero è un oggetto che viene inserito nel sistema transmediale descritto, ma ne resta indipendente in quanto può anche essere utilizzato da chi lo possiede anche per altri scopi. È possibile infatti creare diverse tipologie di programmi da poter lanciare per far seguire a Sphero determinate istruzioni. Questa cosa implica inoltre che il robot può essere associato a più prodotti multimediali, in corrispondenza dei quali assumerà dei comportamenti diversi. Ciò significa che, nonostante nel mio caso io abbia scelto un target infantile, non è da escludere la possibilità di creare dei sistemi che possano invece coinvolgere anche altre tipologie di utenti. Per ipotesi Sphero potrebbe essere associato a dei film, per esempio film di fantascienza per mantenere coerenza con l'aspetto tecnologico, oppure a programmi televisivi preregistrati.

Un punto di debolezza di un'applicazione di questo tipo si può trovare nella difficoltà da parte degli utenti di capire al meglio come sfruttare le potenzialità del sistema a loro disposizione. È ovvio che un'applicazione che coinvolge l'utilizzo di un oggetto come Sphero non ha una utilità pari a quella che possono avere applicazioni in ambiti Smart City o Smart Home, per cui per alcuni potrebbe essere difficile apprezzarne le caratteristiche. Per questo motivo, per eventuali sviluppi futuri, bisognerà concentrarsi per capire come sfruttare le potenzialità di un sistema di questo tipo e soprattutto come potrebbe essere possibile espanderlo, magari includendo nel sistema anche altri dispositivi. Un altro punto a sfavore di questo tipo di applicazione, così com'è pensata in questo momento, può essere la ridondanza delle azioni da svolgere. Sia per quanto riguarda Sphero che per quanto riguarda la piattaforma BriRai i contenuti sono ripetitivi, nel senso che guardando più volte uno stesso video i contenuti forniti saranno sempre gli stessi. Per questo motivo si dovrebbe pensare a rendere il sistema più dinamico, applicando periodicamente degli aggiornamenti e proponendo nuovi servizi.

Ciò che emerge dalle mie considerazioni è che nel complesso questa tipologia di applicazione può essere vista come una nuova forma di intrattenimento, che permette di fruire di contenuti multimediali in una maniera inedita e che può trasformarsi anche in qualcosa di educativo, essendo caratterizzata dall'idea di innovazione tecnologica che l'IoT vuole portare con sé.

## 4.2 STRUMENTI UTILIZZATI

A questo punto passo a descrivere i due strumenti tecnologici nominati fino ad ora ed utilizzati al fine della realizzazione del prototipo: BriRai e Sphero.

#### 4.2.1 BriRai

BriRai è la piattaforma che ho utilizzato per rendere possibile la fruizione di contenuti sincronizzati su un second screen. È un prototipo sviluppato nell'ambito del già citato progetto "BRIDGET ("BRIDging the Gap for Enhanced broad-casT), che trova la Rai tra i partner. BRIDGET è un progetto co-finanziato dalla Commissione Europea con l'obiettivo di creare dei sistemi che consentano di sfruttare in maniera adeguata ed efficiente i canali di pubblicazione, in modo tale da utilizzare come second screen i dispositivi su cui questi si appoggiano. BriRai si basa sull'esistenza del concetto di 'bridget'. Un 'bridget' è un collegamento che consente il passaggio da una unità informativa digitale ad un'altra correlata sfruttando la presenza di contenuti multimediali. La navigazione tra un bridget e un altro può essere non lineare, per cui non serve seguire necessariamente un certo ordine, e per questo motivo si parla di "ipervideo", che consiste appunto nel collegamento di più contenuti

multimediali. I 'bridget' quindi sono dei ponti che consentono di associare contenuti sfruttando una nuova dimensione multimediale. Da un programma lineare si passa ad uno o più contenuti multimediali tramite questi ponti. Nel caso specifico dell'utilizzo fatto di BriRai, i bridget sono stati utili in prima fase per collegare la sorgente multimediale (il video) e i contenuti di arricchimento (presenti sul tablet), e in seconda fase per avviare Sphero in maniera automatica in corrispondenza del momento desiderato. Attraverso questa definizione di bridget, l'autore dell'esperienza second screen è capace di controllare il flusso delle informazioni che attivano al fruitore.

Come ho ripetuto più volte, BriRai offre all'utente la fruizione di una esperienza second screen. Per capire meglio di cosa si tratta riporto un breve approfondimento sul concetto di esperienza multiscreen.

# 4.2.1.1 Multiscreen experience

Alla luce di quanto detto nel capitolo precedente, sembra evidente che la maggior parte delle nostre interazioni con i media risultano essere screen-based. Grazie alla moltiplicazione dei devices utilizzabili, avvenuta soprattutto negli ultimi anni, i contenuti multimediali sono accessibili a chiunque in maniera sempre più semplice, e si spostano da uno schermo a un altro molto facilmente. La possibilità di utilizzare un numero sempre più crescente di devices ha portato allo sviluppo del concetto di 'multiscreen experience', cioè la capacità di utilizzare simultaneamente o in sequenza più dispositivi. Nell'ambito televisivo, che è quello di nostro interesse, questo tipo di scenario implica una nuova modalità di fruizione dei contenuti, in quanto questi trovano ospitalità su altri schermi e in forme diverse. Questi contenuti possono essere fruiti in maniera sequenziale oppure simultaneamente, e in questo caso parliamo di 'multitasking', cioè l'abbinamento in contemporanea di più devices. Ovviamente l'utilizzo di un secondo schermo, in aggiunta a quello su cui scorre un contenuto principale, comporta nella maggior parte dei casi un fenomeno di distrazione da parte dell'utente, in quanto dispositivi come smartphone o tablet (generalmente considerati come second screen rispetto alla televisione) ricevono continuamente input da diverse applicazioni. Se si considera però l'utilizzo di più dispositivi contemporaneamente come un tipo di attività orientata a uno stesso obiettivo, allora si può parlare di multiscreen come espressione di engagement, e quindi di coinvolgimento da parte dell'utente. Questo si è visto in particolare con la diffusione del fenomeno della 'social tv', per cui gli utenti sono portati a discutere e commentare ciò che stanno guardando in televisione sulle piattaforme di interazione online, sentendosi così parte di una comunità e il più delle volte essendo coscienti del fatto che i contenuti da loro prodotti potrebbero anche essere riutilizzati.

Nell'ambito di questa tesi non interessa approfondire il concetto di social tv e l'utilizzo del second screen a questo scopo, ma si vuole mostrare come potrebbe essere possibile sfruttare il multiscreen simultaneo per un approfondimento dei contenuti del prodotto audiovisivo che si sta guardando, cercando di ottenere una percezione aumentata dell'esperienza. La prima parte dell'attività che ho svolto vede applicato proprio questo principio, in seguito alla scelta di un certo target e di un certo tipo di contenuto.

Il funzionamento di BriRai consiste quindi nella presenza di un video che può essere trasmesso in televisione o su un qualsiasi dispositivo che ne abbia la capacità, in corrispondenza del quale vengono mostrati dei contenuti aggiuntivi grazie all'esistenza di un'applicazione per tablet. Si ha quindi un primary screen (che può essere la televisione così come il monitor del pc) su cui è trasmesso il video (contenuto principale), e un second screen (tablet) sul quale scorrono i contenuti aggiuntivi inerenti al video, in contemporanea alla visione di questo. Cerchiamo a questo punto di capire com'è strutturata la piattaforma.

#### 4.2.1.2 Struttura e funzionamento di BriRai

I contenuti che saranno presenti sull'applicazione per tablet vengono prima inseriti all'interno di un sistema sul computer. La schermata principale di questo servizio presenta una serie di video che sono già stati caricati precedentemente sul database da chi si occupa di creare l'esperienza. Ogni video può essere suddiviso in parti, e a ciascuna di queste può essere assegnato a sua volta uno specifico bridget. I bridget conterranno determinati elementi a seconda della sezione di video cui sono associati. Per assegnare il bridget si sceglie un certo intervallo di tempo, all'inizio del quale il bridget sarà individuato. La schermata tramite la quale si svolge questa operazione è la seguente:

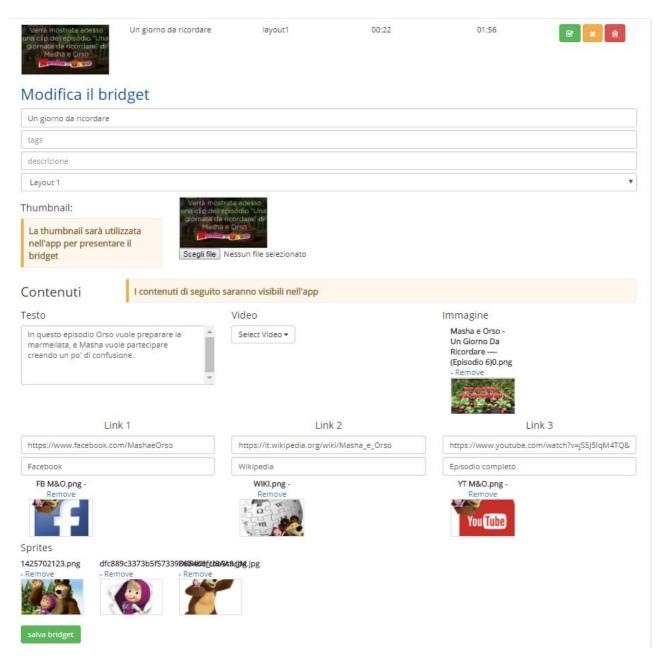


Figura 4.8 – Schermata operativa per la creazione dei bridget

Come si può vedere in questa immagine, ogni bridget sarà caratterizzato principalmente da:

- titolo
- layout grafico
- immagine di anteprima (thumbnail)
- testo
- un video o un'immagine per accompagnare il testo
- link di riferimento a pagine web esterne
- contenuti scaricabili (sprites)

L'applicazione su tablet sta in ascolto dell'audio del contenuto principale, e mette a disposizione dell'utente tutti i contenuti predisposti per l'esperienza non appena riconosce il video cui l'audio fa riferimento. A seconda dell'intervallo di tempo (da minuto a minuto) cui questo video si trova quando avviene il riconoscimento, saranno caricati i bridget associati fino a quel momento. I bridget vengono quindi riconosciuti tramite l'audio, il che comporta l'impossibilità di caricare nel database due video diversi con uno stesso audio di sottofondo in quanto il sistema andrebbe in confusione. Lo stesso può accadere se ad avere lo stesso audio sono due parti diverse di uno stesso video. In entrambi i casi l'applicazione non saprebbe a quale bridget accedere, e il riconoscimento del video potrebbe non andare a buon fine.

Il layout rappresenta la disposizione grafica all'interno della quale vengono distribuiti tutti i diversi contenuti. In questo momento in BriRai sono disponibili due sole tipologie di layout, tra loro molto simili, una per la Home Page (la prima pagina che viene mostrata all'utente al momento del riconoscimento) e una identica per tutti i bridget.

## • Home Page

Una volta avvenuto il riconoscimento del video da parte dell'applicazione l'utente viene avvertito e gli viene chiesto se vuole o meno accedere ai contenuti. Una volta dato il suo consenso, la prima pagina che gli viene proposta è la Home Page, suddivisa in due sezioni.



Figura 4.9 – Layout della Home Page

La parte superiore in blu scuro è dedicata all'inserimento di un testo e di una immagine utili a introdurre il contesto in cui l'utente sta per immergersi. La parte inferiore colorata in azzurro nasce invece per ospitare i bridget che vengono individuati man mano che il video prosegue. Questi saranno identificati tramite una immagine, che prende il nome di thumbnail, e un titolo. Si creano in sostanza dei 'bottoni' che possono essere schiacciati per accedere ad una pagina HTML all'interno della quale è organizzato il contenuto del bridget corrispondente.

#### Layout 1

Il Layout 1 è uguale per tutti i bridget e non è modificabile. È molto simile al layout destinato alla Home Page, in particolare per quanto riguarda la scelta dei colori, ma è più ricco di contenuti e suddiviso in quattro sezioni.



Figura 4.10 – Layout dei bridget

Come accade per la Home page, la parte superiore in blu scuro è occupata da un testo e da un'immagine (che in questo caso può essere sostituita da un video o una gif) inerenti alla specifica clip video cui il bridget è associato. La parte inferiore colorata in azzurro è destinata invece a contenere fino a un massimo di tre immagini che l'utente può liberamente scaricare sul suo dispositivo, e che prendono il nome di sprites.

La colonna di destra è a sua volta divisa in due parti. La parte superiore assume la stessa funzione della sezione inferiore della Home Page, per cui si arricchisce dinamicamente dei punti di accesso ad ogni bridget man mano che questi vengono riconosciuti. La parte inferiore invece può contenere un massimo di tre riferimenti a pagine web esterne di qualsiasi tipo, a cui l'utente può accedere in qualsiasi momento semplicemente premendo sopra le icone.

Entrambi i layout consentono all'utente di muoversi liberamente all'interno del sistema, spostandosi da un bridget all'altro e accedendo ai contenuti in qualsiasi momento durante la visione del video.

# **4.2.2 Sphero**

Sphero è un robot prodotto dalla compagnia statunitense da cui prende il nome, liberamente acquistabile da tutti, ed è l'oggetto programmabile che ho scelto di utilizzare per la realizzazione del mio prototipo di scenario. Ciò che lo caratterizza è la presenza al suo interno di un accelerometro e di un giroscopio che gli consentono di avanzare in ogni direzione e di ruotare di una certa angolazione. È capace inoltre di illuminarsi di differenti colori grazie alla presenza di alcuni led presenti al suo interno. La tecnologia di cui fa uso per connettersi a terminali come pc o smartphone è quella Bluetooth. Possiede una base tramite la quale si ricarica wireless se vi è poggiato sopra.



Figura 4.11 – Sphero, <a href="https://www.sphero.com/sphero">https://www.sphero.com/sphero</a>

Per smartphone e tablet sono state prodotte diverse app che consentono di programmare Sphero in maniera semplice, dando la possibilità di giocarci e al tempo stesso imparare. L'azienda infatti si è molto impegnata anche nel campo educational, la qual cosa ha contribuito alla mia idea di inserire Sphero in un contesto di gioco destinato ai più piccoli. In particolare è presente su tutti gli store dei diversi sistemi operativi un'app dal nome "EduSphero", che consente di programmare facilmente il robot utilizzando dei blocchi visuali corrispondenti a determinate azioni e da cui è poi possibile estrarre il codice JavaScript.

Al fine della realizzazione dell'attività ho dovuto trovare un modo per sincronizzare Sphero e Brirai. In particolare l'idea iniziale era assegnare Sphero ad uno specifico bridget, e quindi avviarlo in concomitanza dell'apertura della rispettiva pagina HTML. Per implementare un sistema di questo tipo ho dovuto fare delle ricerche su come programmare Sphero in modo tale che fosse pilotato da browser, cosa non ancora prevista dalle applicazioni ufficiali. Nel capitolo successivo parlerò di 'Spherly', una web application collegata ad un apposito server tramite la quale è possibile

implementare una programmazione a blocchi per comandare Sphero da browser, e il cui codice è stato da me rielaborato e riadattato per i miei scopi. A causa dei limiti tecnici non è stato possibile integrare il codice che gestisce Sphero (a livello di connessione e di comandi) nel codice HTML del bridget di mio interesse, per cui è stato necessario trovare un altro tipo di implementazione. Lavorando sul codice di BriRai (la porzione a cui avevo accesso) si è visto che il mio codice veniva ignorato all'interno del singolo bridget, ma veniva preso in considerazione se inserito nella Home Page. In questo modo i comandi di Sphero sono lanciati in concomitanza dell'avvio della schermata per cui, poiché il movimento del robot deve avere inizio in corrispondenza di un momento successivo (quello in cui inizia la canzone), ho dovuto fornirgli un comando di attesa di un certo numero di secondi così che la prima azione effettiva avvenisse in concomitanza del momento desiderato.

Per essere coerente con quanto detto nel capitolo precedente riguardo i principi della transmedialità, i movimenti che ho programmato per Sphero compongono una coreografia sincronizzata con l'evoluzione delle azioni e della musica sullo schermo, e che cerca il più possibile di rispecchiare i contenuti. Il robot infatti, dotato di una massa e di una inerzia non irrilevanti, non può avere dei movimenti fluidi e veloci come quelli dei personaggi nel video. Per questo motivo ho analizzato e suddiviso la clip in blocchi, cercando di replicare a livello visivo, uditivo e ritmico il contenuto. Cercherò adesso di illustrare brevemente le associazioni tra i movimenti di Sphero e il contenuto del video, considerando che, data la difficoltà di replicare alcuni movimenti, mi sono in alcuni casi basata sul ritmo della musica, e inserendo solo delle immagini rappresentative dei cambi colore del robot.

- Nel momento in cui Masha inizia a cantare, Sphero si colora di viola (come il vestito della bambina) e compie quattro rotazioni di 90° una dietro l'altra; questo perché non è in grado di compiere un giro su sé stesso di 360°, e perché il momento di stacco tra una rotazione e l'altra segue bene il ritmo della musica.



Figura 4.12 – Sphero diventa viola come il vestito di Masha

- Mentre Masha è intenta a raccogliere gli strumenti necessari per preparare la cena e a chiedere aiuto agli amici animali, Sphero compie dei movimenti che lo portano a seguire per due volte

un percorso quadrato, prima verso destra e poi verso sinistra; per seguire un percorso di questo tipo basta indicare al robot di andare dritto per un certo tempo (alla fine del quale viene inviato uno stop) e alla fine di ogni rettilineo ruotare di 90°.

Quando vengono raccolti pomodori e cetrioli Sphero compie delle rotazioni di 180°
 colorandosi prima di rosso e poi di verde;



Figura 4.13 – Sphero diventa verde come i cetrioli

Subito dopo degli scoiattoli saltellano su un ramo per raccogliere le pigne e Sphero si colora di marrone e compie quattro rotazioni di 180° per seguire il ritmo.

- A questo punto Sphero torna verde e, per seguire la musica mentre Masha mette in pentola i
  primi ingredienti, si muove in rettilineo prima in avanti, torna indietro dopo aver compiuto
  una rotazione di 180°, e si sposta poi verso destra, si colora di viola e torna infine di nuovo al
  centro.
- Mentre i conigli raccolgono le carote Sphero diventa viola, ruota e cambia colore diventando marrone quando i porcospini trasportano i funghi da mettere in una cesta; per seguire il loro movimento circolare ho indicato a Sphero di compiere nuovamente quattro rotazioni di 90°.

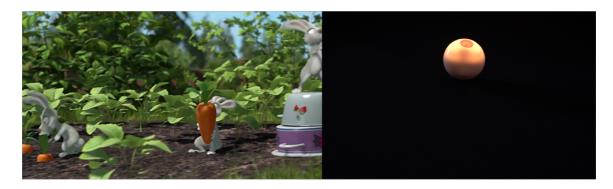


Figura 4.14 – Sphero diventa arancione come le carote

- A questo punto Masha aggiunge tutto in pentola, e Sphero compie nuovamente i movimenti rettilinei descritti due punti sopra ma nei sensi opposti.

- Mentre Masha mescola il tutto la camera segue un movimento circolare, e Sphero, tornata viola come la bambina, segue sei percorsi rettilinei cambiando sempre orientamento tra l'uno e l'altro cercando di replicare una forma ad esagono; questo perché non è capace (almeno tramite i comandi di Spherly) di seguire una traiettoria circolare.
- Alla fine Sphero torna al centro e si illumina di una serie di colori scelti in maniera casuale dal sistema, mentre la camera chiude su Masha che ha finito di preparare.

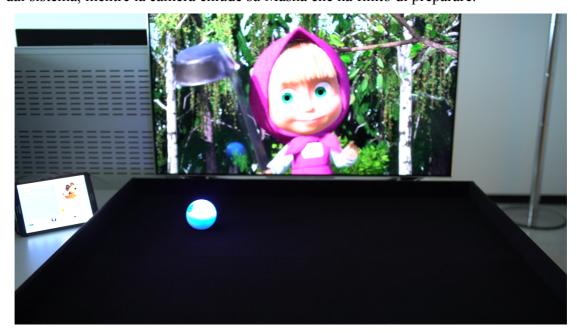


Figura 4.15 – Alla fine Sphero cambia colore in maniera casuale un certo numero di volte

## 4.3 STRUTTURA DELL'ESPERIENZA

L'episodio che ho scelto di utilizzare è "Una giornata da ricordare", e in particolare ho estratto da questo una clip musicale intitolata 'Masha cuoca perfetta' che vede Masha impegnata nel raccogliere tutti gli ingredienti per preparare la cena a Orso. Aiutata dagli animali del bosco suoi amici, inizia a cantare e a cucinare a ritmo di musica. Ho selezionato questa specifica clip in quanto è possibile assistere a una ricca alternanza di colori dovuta alla presenza nel video di diversi tipi di ortaggi, animali ed elementi della natura, e in quanto dotata di una elevata dinamicità data la presenza della canzone. Come ampiamente detto, il target di definizione è quello infantile, maggiormente in grado di cogliere e apprezzare le caratteristiche appena citate, motivo per cui ho scelto di costruire i bridget facendo uso di una sintassi semplice e intuitiva, aiutata anche dalle immagini proposte.

Per adattarmi alle esigenze tecniche, e in funzione di una eventuale demo live del prototipo, ho estrapolato la clip dall'episodio originale e montato un video che potesse essere funzionale alla fine

della comprensione anticipata della presenza di Sphero all'interno del sistema. In particolare questo video presenta nell'arco dei primi secondi la sigla del cartone animato, in modo tale da dare all'applicazione il tempo necessario per far avvenire il riconoscimento, mentre successivamente sono presenti tre immagini che hanno lo scopo di spiegare all'utente cosa sta per vedere, e quindi indirizzare la sua attenzione su ciò che sta per fare Sphero (supponendo che sia già consapevole del funzionamento di BriRai). Dopo di ciò ho inserito la clip video di mio interesse, il cui contenuto è sincronizzato con le azioni di Sphero, e poi in conclusione una breve immagine di Masha e Orso che salutano lo spettatore con un sottofondo musicale.

I bridget associati al video da me montato in totale sono sette, e hanno inizio dopo il termine della sigla. La thumbnail di ogni bridget (l'immagine che lo identifica) è significativa. L'unico bridget a non avere una thumbnail è la Home Page, in quanto accessibile semplicemente tornando indietro tramite la freccia in alto a sinistra. Quindi esclusa la Home Page, per tutti gli altri bridget si ha:

• per i primi due bridget informativi ho inserito le immagini corrispondenti a quelle presenti sul video in cui pongo l'attenzione su Sphero e introduco cosa farà, e li ho chiamati rispettivamente "Un nuovo amico" e "Cosa fa?"





Figura 4.16 – Bridget di introduzione a Sphero

• il terzo bridget ha lo scopo di introdurre al contenuto del video e alla situazione in cui si trovano i personaggi, motivo per cui è stato chiamato "Cosa succede?" ed è stato indicato tramite un punto interrogativo



Figura 4.17 – Introduzione al contesto della narrazione

• il quarto bridget l'ho intitolato "Al lavoro!" in quanto è associato alla parte della canzone in cui Masha e i suoi amici sono impegnati a raccogliere tutti gli ingredienti per la cena, e gli ho infatti assegnato una immagine che racchiude dei disegni colorati e semplificati rappresentanti diversi tipi di ortaggi



Figura 4.18 – Nell'immagine ci sono i vegetali come quelli che raccoglie Masha

• il quinto bridget è associato alla parte finale della clip in cui Masha mette insieme gli ingredienti raccolti e mescola il tutto, motivo per cui si chiama "Tutto in pentola" ed è identificato da un'icona rappresentante una pentola contenente degli alimenti in cottura



Figura 4.19 – Masha mette tutto in pentola

• il sesto bridget si chiama "Ciao ciao!" ed è quello conclusivo, che stimola l'utente a giudicare l'esperienza e lo invita a ripeterla, associato ad una immagine di Masha e Orso che salutano



Figura 4.20 – Bridget finale che invita l'utente a ripetere l'esperienza

In ogni bridget ho inserito dei collegamenti a pagine web esterne a seconda dei rispettivi contenuti. Ogni collegamento avviene tramite la pressione su un'icona, che ho costruito appositamente per dare un suggerimento all'utente. In particolare ho inserito:

- Collegamenti Wikipedia, Facebook e YouTube alle pagine e ai canali di Masha e Orso e di Sphero

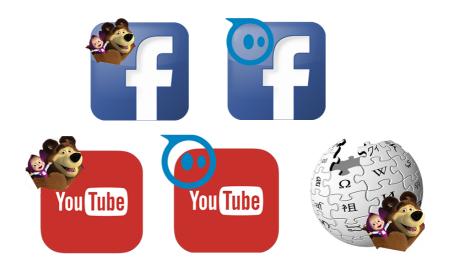


Figura 4.21 – Icone di collegamento a Facebook, YouTube e Wikipedia

- Collegamento al sito dedicato a Sphero



Figura 4.22 – Icona di collegamento al sito web di Sphero

 Nei tre bridget in cui sono presenti i contenuti legati al video ho inserito dei collegamenti alla pagina esterna Jigidi<sup>84</sup>,



Figura 4.23 – Icona di collegamento alla pagina web con il puzzle

dove ho predisposto la possibilità di completare un puzzle a tema, permettendo all'utente di interagire con i contenuti; un esempio è:

\_

<sup>84</sup> https://www.jigidi.com



Figura 4.24 – Esempio di puzzle con cui l'utente può giocare

Ogni bridget presenta poi dei contenuti diversi. In particolare:

## - Home Page

Tramite un testo e un'immagine viene presentato il cartone animato di Masha e Orso e vengono descritti i personaggi protagonisti; inizialmente la sezione inferiore è vuota in quanto i bridget devono ancora essere riconosciuti (se si iniziasse l'attività in un punto intermedio sarebbero mostrati solo i bridget associati fino a quel punto).



Figura 4.25 – Home Page

In questa pagina vi era la possibilità di inserire un solo link di collegamento ad una pagina web esterna, in una forma diversa rispetto a quella descritta prima. Per una più completa conoscenza del prodotto ho allora dato la possibilità all'utente, tramite il bottone "Conosci tutti gli amici di Masha!", di spostarsi sul sito ufficiale del cartone animato<sup>85</sup> per conoscere tutti i personaggi che ne fanno parte ed esplorare questo contesto.



Figura 4.26 – Sito web ufficiale di Masha e Orso

#### - Due illustrativi

Sono dedicati a introdurre l'utente alla presenza e al comportamento di Sphero e a suggerirgli di prestargli attenzione; negli sprites ho inserito delle immagini rappresentanti il robot e nei link il collegamento a pagine esterne legate sia al robot che al cartone animato.



Figura 4.27 – Introduzione di Sphero

<sup>85</sup> https://masha-orso.it/projects/

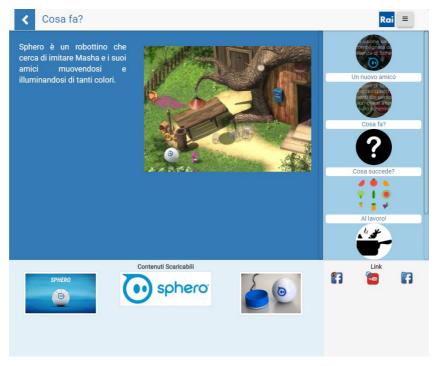


Figura 4.28 – Descrizione di cosa farà Sphero

Gli sprites (contenuti scaricabili) di questi due bridget fanno riferimento a Sphero.

#### - Tre con i contenuti

Rappresentano una guida per accompagnare l'utente durante la visione, descrivendo cosa accade sullo schermo in quel momento; in particolare nel secondo ho scelto di sostituire l'immagine con una gif che alterna le immagini degli animali e degli ortaggi, così da evidenziare le variazioni di colore. Negli sprites ho aggiunto delle immagini che l'utente può scaricare e colorare, mentre tra i link ho inserito il collegamento ad una pagina web dedicata alla costruzione di puzzle (da me preimpostati con delle immagini di Masha e Orso).



Figura 4.29 – Cosa succede?

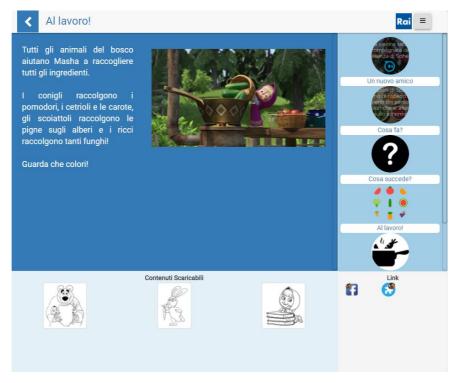


Figura 4.30 – Al lavoro!



Figura 4.31 – Tutto in pentola

In questo caso come sprites mi sono limitata ad inserire delle immagini da colorare di Masha e Orso, così che l'utente finale possa in qualche modo continuare a vivere l'esperienza e a essere immerso nel contesto anche in un diverso momento.

## - Uno in conclusione

Questo bridget ha lo scopo di concludere l'esperienza salutando l'utente e invitandolo a ripeterla.



Figura 4.32 – Ciao ciao! Bridget conclusivo

Gli sprites dell'ultimo bridget consistono in immagini di saluto di Masha e Orso.

Il sistema da me messo in pratica vede quindi il coinvolgimento di più strumenti che consentano all'utente di vivere un'esperienza immersiva nel contesto scelto. La connessione di Sphero e BriRai permette infatti la sincronizzazione di contenuti che migrano da un dispositivo a un altro, e che tramite il movimento di Sphero vengono reinterpretati in una maniera nuova e inaspettata. Inoltre, come si nota dalla descrizione dei bridget, tramite BriRai vi è anche la possibilità di spostarsi in rete per espandere l'esperienza e interagire con i contenuti proposti.

Per concludere questo elaborato credo che sia necessario a questo punto un approfondimento tecnico per quanto riguarda l'implementazione di questo sistema e l'integrazione dei diversi strumenti utilizzati. Per quanto riguarda il robot Sphero descriverò brevemente com'è fatto e che tipi di linguaggi di programmazione utilizza. Mi concentrerò poi sulla descrizione della web application Spherly, che consente di pilotare Sphero da web browser, e il cui codice mi è stato utile per integrare i comandi di Sphero in BriRai.

# CAPITOLO 5 - SVILUPPO TECNICO DEL PROTOTIPO

L'attività descritta nel capitolo precedente prevede l'utilizzo di diversi dispositivi connessi, che insieme creano un ecosistema digitale transmediale. La prima parte di questo sistema consiste nell'implementazione di quella che abbiamo descritto come second screen experience, per cui all'utente è data la possibilità di fruire di contenuti supplementari a quello principale. Per fare questo si è fatto uso di una piattaforma già esistente. La seconda parte invece è stata sviluppata in modo tale da mettere in pratica i principi dei sistemi IoT, in cui diversi oggetti sono connessi tra loro e si scambiano informazioni. L'innovazione di questo progetto vuole essere da un lato tecnologica, grazie alla possibilità di connettere questi dispositivi e farli così comunicare seguendo i principi dell'IoT, dall'altro culturale, in quanto avviene uno scambio di informazioni non puramente numeriche, ma che si trasformano in qualcosa di concreto e visibile, e con cui è possibile interagire. Nel particolare della mia applicazione questo qualcosa consiste nella reinterpretazione di un contenuto multimediale tramite uno strumento che viene inserito nel contesto transmediale. Proprio per questo motivo faccio riferimento alla formazione di un ecosistema digitale crossmediale, in quanto siamo in presenza di un contenuto audiovisivo che attraversa tre dispositivi diversi, adattando in base a questi la forma in cui è espresso.

Non è mio compito entrare nel merito del funzionamento tecnico della piattaforma BriRai, che consente l'implementazione dell'esperienza second screen. Il mio impegno per quanto riguarda questa parte di progetto infatti si è concentrato soprattutto nella scelta di un target che potesse essere maggiormente coinvolto al fine della fruizione dell'esperienza in ogni sua parte e di conseguenza nell'individuazione dei contenuti più appropriati e delle soluzioni tecniche più adeguate. Per questo motivo, dovendo approfondire lo sviluppo tecnico del prototipo di scenario implementato, nei prossimi due paragrafi parlerò più approfonditamente di Sphero, l'oggetto utilizzato, e di Spherly<sup>86</sup>, la web application dalla cui struttura sono partita per integrare il robot nel mio sistema.

## 5.1 IL ROBOT SPHERO

Nel capitolo precedente ho descritto come ho utilizzato Sphero nello scenario da me realizzato sulla base di cosa è capace di fare. Ora vorrei fornire una più ampia panoramica su com'è fatto e su che

\_

<sup>86</sup> http://outreach.cs.ua.edu/spherly/

tipi di linguaggio utilizza, per poi descrivere i miei primi tentativi per cercare di comandare il robot da browser.

#### 5.1.1 Struttura tecnica

Sphero è un robot di forma tondeggiante prodotto dalla compagnia che ne porta lo stesso nome. Nato come un giocattolo, il suo successo ha fatto sì che altri prodotti similari, ispirati a personaggi e tematiche del mondo del cinema ai più noti, venissero messi in commercio. Tutti questi oggetti utilizzano gli stessi linguaggi e gli stessi metodi per la comunicazione e per la navigazione, e da ciò ne consegue che i programmi che vengono sviluppati per un robot generalmente funzionano anche sugli altri.

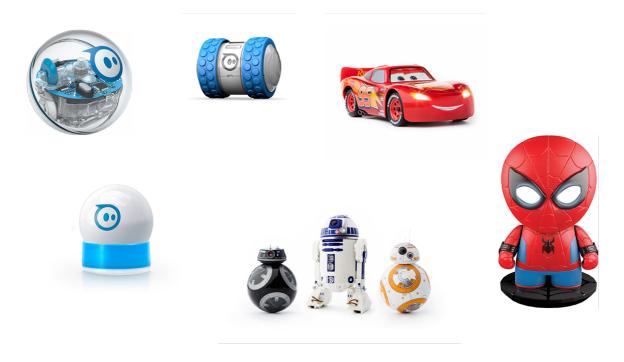


Figura 5.1 – Alcuni prodotti della compagnia Sphero

Sphero può essere programmato e controllato da smartphone o da tablet, e fondamentalmente è capace di rotolare grazie alla presenza di due motori e un accelerometro, di ruotare su sé stesso grazie ad un giroscopio e di cambiare colore grazie alla presenza di led. La versione che ho utilizzato di Sphero è la 2.0, caratterizzata dal fatto che il globo contenente tutti i meccanismi è ricoperto da uno strato di plastica bianca policarbonata, che impedisce la visione dei meccanismi interni ma consente di vedere i colori di cui si illuminano i led.

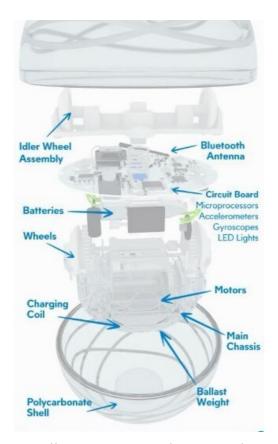


Figura 5.2 – Struttura interna di Sphero, <a href="https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/11155/How-Does-Star-Wars-BB-8-Work.aspx">https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/11155/How-Does-Star-Wars-BB-8-Work.aspx</a>

Sphero 2.0 può raggiungere una velocità massima di 7 km/h, ed è possibile dargli indicazioni sulla quantità di tempo per cui deve muoversi in una certa direzione prima di fermarsi o eseguire un altro comando. Si connette con altri dispositivi tramite tecnologia Bluetooth, e si ricarica wireless quando appoggiato sulla propria base (collegata alla corrente).

Due funzionalità caratteristiche di Sphero sono l' "heading" e l' "aiming". La prima è più generica e consiste nel fatto che la "testa" di Sphero non è relativa al robot stesso ma bensì all'utente, che può fare riferimento all'immagine sottostante.

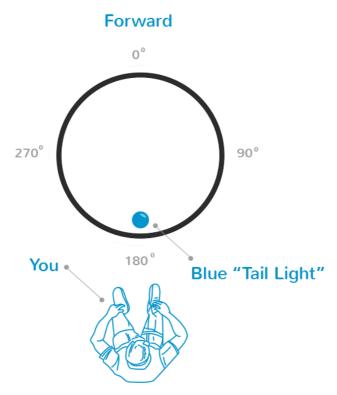


Figura 5.3 – Heading, <a href="http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/heading-and-aiming/">http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/heading-and-aiming/</a>

Da questa immagine si deduce facilmente che indicando a Sphero di muoversi in una direzione di 0° gradi, questo si muoverà in maniera opposta rispetto alla posizione dell'utente. Ciò è d'aiuto per ottenere il movimento del robot nella direzione desiderata. La seconda caratteristica, legata a questo concetto, è più specifica e riguarda la presenza all'interno di Sphero di una "blue tail", una luce blu che corrisponde ai 180° che vediamo sempre nella stessa immagine. Inviando il comando di accensione di questa luce è possibile "mirare" la direzione in cui si muoverà Sphero, in quanto questo inizierà a muoversi in direzione opposta alla blue tail (che come dice la parola stessa rappresenta praticamente la sua coda). La funzionalità di aiming è presente in tutte le applicazioni sviluppate per programmare e comandare questi robot. Oltre al led per la luce blu ogni robot possiede un ulteriore led RGB accessibile in maniera indipendente dal primo, che consente a Sphero di illuminarsi tramite una vasta gamma di colori.

I sensori interni comprendono un'IMU, un localizzatore e un algoritmo per rilevare le collisioni. L'IMU (Inertial Measurement Unit) è un sistema elettronico che si basa sull'esistenza di sensori inerziali, e che viene utilizzato per mantenere la stabilità del robot mentre questo si sta muovendo; ne fanno parte il giroscopio e l'accelerometro. La localizzazione consente invece di ottenere delle informazioni in tempo reale sugli spostamenti e sulla velocità del robot, e ciò è visibile in alcune applicazioni grazie alla generazione di grafici. Il robot può inoltre reagire alle collisioni, per esempio colorandosi o ruotando, e per questo è presente un algoritmo in grado di rilevarle. Questo algoritmo può leggermente variare in base ai meccanismi di ogni robot.

I robot prodotti da Sphero supportano tre linguaggi di programmazione: Macro, OrbBasic e Oval.

- Macro è il linguaggio più semplice, ed è implementabile tramite uno strumento di sviluppo visivo mobile che si chiama MacroLab. Il termine 'macro' sta a indicare una procedura, ossia una serie di comandi e istruzioni che sono ricorrenti durante l'esecuzione di un programma. Il sistema Macro di Sphero non è capace di fare confronti o di prendere decisioni, attività che sono quindi rimandate ad OrbBasic e Oval.
- Il linguaggio di programmazione OrbBasic (interprete di base) si basa sul testo, e anch'esso è implementabile tramite applicazioni per smartphone o tablet. È avviato in parallelo con Macro, e implementa la capacità di interpretare delle condizioni e svolgere equazioni.
- Il linguaggio Oval è invece un sottoinsieme del linguaggio C, avente in più delle caratteristiche utili a supportare l'asincronia e la comunicazione in streaming. Consente di eseguire una programmazione grafica a blocchi, riuscendo così ad avvicinare anche i più piccoli al mondo della programmazione.

# 5.1.2 Pilotare Sphero da browser: primi tentativi

L'obiettivo del mio progetto è stato quello di dimostrare come il televisore e il mondo dei contenuti multimediali che lo abitano potessero essere parte integrante di un sistema IoT. Come descritto prima, il sistema da me ideato comporta la gestione dei comandi di Sphero da web browser, in quanto nel progetto finale questi comandi vedono il loro avvio in concomitanza dell'apertura di una pagina HTML. Sphero nasce come un giocattolo con lo scopo di avvicinare più persone a un tipo di programmazione visiva e semplice. Per questo motivo tutte le applicazioni ufficiali utili per programmare e comandare il robot sono destinate a piattaforme mobile come smartphone e tablet. Un grosso impegno da parte mia è stato quindi quello di svolgere diverse ricerche col fine di trovare un modo per gestire Sphero da web browser. Riporto brevemente i tentativi che ho effettuato e i moduli che ho studiato prima di giungere alla soluzione finale.

• Un primo tentativo è stato quello di utilizzare Node.js, framework utilizzato per la realizzazione di applicazioni web in JavaScript dal lato server. In particolare ho tentato di utilizzare il modulo Cylon.js, indicato per la robotica e l'Internet delle cose per facilitare la possibilità di inviare comandi a robot e dispositivi. Dedicato a Sphero è stato sviluppato proprio cylon-sphero che, una volta installato, consente di lavorare da terminale per connettere Sphero e leggere dei file JavaScript contenenti i comandi che gli vengono inviati. Ho seguito

quindi tutti i passaggi indicati sul sito di Cylon e, dopo aver risolto i problemi tecnici riscontrati man mano (nella maggior parte dei casi era necessaria l'installazione di componenti che sul computer non erano presenti), sono riuscita ad ottenere il risultato previsto. Richiamando infatti da terminale un file JavaScript suggerito si riusciva ad effettuare la connessione con il robot e ad inviargli i comandi. A questo punto si è posto un primo problema, in quanto le librerie utilizzate da cylon contenenti i comandi per Sphero sono risultate essere in alcuni aspetti differenti rispetto a quelle utilizzate nelle app previste per programmare Sphero. Ciò avrebbe comportato lo studio di un ulteriore linguaggio.

- Ho cercato allora di superare questo problema passando a una fase successiva della procedura, per cui era previsto di accedere in locale ad una interfaccia web chiamata 'Robeaux', tramite la quale sarebbe stato possibile memorizzare i dispositivi connessi e dargli dei comandi. Non avendo trovato documentazione a sufficienza per capire come poter utilizzare questa piattaforma, e quale tipo di linguaggio adottare per fare in modo che Sphero riconoscesse i comandi, ho cercato di prendere un'altra direzione.
- Cylon può essere avviato direttamente da browser utilizzando Browserify, uno strumento che
  consente di organizzare al meglio gli script, di importarne più di uno alla volta e unificarli con
  un unico comando. Installando questo modulo i risultati hanno continuato a non essere
  sufficientemente adeguati al mio scopo.

Oltre al non essermi d'aiuto nell'ottenere dei risultati efficienti e utili per la realizzazione della mia applicazione, questi metodi che ho elencato fino ad ora non davano la possibilità di svincolarsi dall'utilizzo del prompt dei comandi, per cui ho deciso di provare a cercare ulteriori soluzioni che mi consentissero in maniera più immediata e intuitiva di gestire Sphero secondo le mie necessità.

La fase di ricerca si è conclusa con la scoperta di una web application chiamata Spherly, gestita da un server al quale il robot si connette, e tramite il quale vengono lanciati e passati a Sphero i comandi programmati dall'utente. Il codice di Spherly è liberamente accessibile sul web, per cui ho potuto studiarlo e adattarlo per i miei fini.

## 5.2 LA WEB APPLICATION SPHERLY

Spherly è un ambiente di programmazione disponibile sul web che si basa su Blocky, un linguaggio di programmazione visuale promosso da Google, e che permette il controllo da browser dei robot prodotti dalla Sphero. Le istruzioni sono contenute in dei veri e propri blocchi che possono essere combinati in maniera sequenziale oppure inseriti in un ciclo. È possibile creare delle funzioni nel caso

di operazioni ricorrenti, e svolgere dei comandi solo in concomitanza del verificarsi di determinate condizioni. Il numero di comandi base che è possibile dare a Sphero tramite questa piattaforma è limitato rispetto alle effettive capacità del robot e al numero di comandi presenti nelle app ufficiali.

# 5.2.1 Struttura dell'applicazione

Il sistema che gestisce il funzionamento di Spherly è suddiviso in due componenti principali. La prima componente è l'applicazione web che lavora sul browser, con cui l'utente interagisce per programmare il robot. La seconda componente è il server, che viene avviato sul computer e che comunica con Sphero tramite la tecnologia Bluetooth. Durante lo svolgimento della mia attività ho lavorato solo sul lato web-client, al fine di adattare il funzionamento di Spherly alla piattaforma BriRai. Nulla esclude che un lavoro futuro possa essere incentrato sul miglioramento del lato server, che spesso ha dimostrato avere delle lacune. Vediamo allora com'è strutturata la pagina web presentata all'utente, per poi passare a descrivere la struttura del codice.

La schermata iniziale di Spherly si presenta nel seguente modo.



Figura 5.4 – Pagina principale di Spherly

Vi è un grande spazio bianco (Scripting Area) all'interno del quale vengono inseriti dall'utente i blocchi corrispondenti ai comandi. Questi si trovano suddivisi in categorie nella colonna di sinistra (Block Tabs), e vengono interpretati come linguaggio XML. Vediamo più da vicino quali funzionalità ci sono nella parte superiore della pagina.

Open Project consente di caricare sulla pagina un file XML contenente i comandi, la cui dicitura corretta è presente nel codice del server, così da trasformarli nei blocchi corrispondenti. È possibile caricare sia file presenti sul computer che file di esempio già presenti sulla piattaforma. Save Project permette invece di estrapolare dal codice visuale il rispettivo file XML, memorizzandolo sul computer. Run Program, come si può facilmente intuire, serve per far partire il programma e inviare i dati al robot.

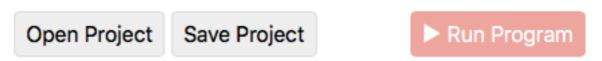


Figura 5.5 – Principali funzioni sulla riga superiore

Nella riga inferiore troviamo i passaggi necessari per connettere Sphero al server, che deve essere già attivato per poter procedere alla connessione. Ogni robot è identificato da un indirizzo. Tramite Select Address viene svolta una ricerca dei robot accesi. Una volta individuato e scelto il robot di nostro interesse, il suo indirizzo viene inserito automaticamente nella casella di testo adiacente, e tramite Connect si procede alla connessione con il server. Quando questa va a buon fine Sphero si colora di blu e sullo schermo appare un feedback positivo. Una volta connesso il robot e organizzati tutti i blocchi, basta premere Run Program per mandare i comandi dal web client al server e da questo a Sphero.



Figura 5.6 – Principali funzioni sulla riga inferiore

Nella Scripting Area i comandi possono essere racchiusi in due box esterni: 'When Run Program clicked', che racchiude tutte le operazioni da svolgere quando viene premuto Run Program, e 'When Sphero runs into something', che racchiude i comandi da inviare a Sphero quando questo collide contro qualcosa. Tutti i blocchi che si trovano all'esterno di questi box non vengono presi in considerazione (a meno che non si tratta di funzioni e cicli da richiamare all'interno del blocco principale).



Figura 5.7 – Sphero Events

I comandi di base da dare a Sphero sono sette. Questi possono essere inseriti in dei cicli, in delle funzioni o svolti solo se sono soddisfatte determinate condizioni. Per alcuni di questi può essere indicato un tempo durante il quale devono essere svolti. I comandi a cui mi riferisco sono:

• Change Sphero Colour To -> si inserisce un blocchetto aggiuntivo, corrispondente a una terna RGB, per indicare al led di Sphero che colore deve assumere.



• Sphero Roll Forward -> semplicemente viene comandato a Sphero di muoversi in avanti.

```
sphero roll forward
```

Per stabilire in che direzione deve iniziare a muoversi, è possibile effettuare prima una calibrazione per accendere la blue tail per un certo tempo e posizionare così Sphero dove si desidera.



 Sphero Roll in Direction -> nel blocchetto aggiuntivo si può indicare a Sphero la direzione che deve prendere, specificando una certa gradazione tra 0° (corrispondente a roll forward) e 359°.



• Sphero Turn Degrees -> viene comandato a Sphero di ruotare su sé stesso di un certo numero di gradi, in modo tale da modificare la direzione in cui si deve muovere.



• Set Speed -> consente di modificare la velocità di Sphero indicando una percentuale.



• Stop Rolling -> viene comandato a Sphero di interrompere l'azione che sta compiendo, così da passare direttamente alla successiva.

```
sphero stop rolling
```

 Wait -> si comanda a Sphero di aspettare un certo numero di secondi prima di passare al comando successivo; il wait può essere utilizzato tra un comando e un altro per consentire a Sphero di posizionarsi in maniera più stabile o per esempio per permettere all'utente di percepire meglio i cambi di colore.



Descriverò adesso per sommi capi la struttura del codice su cui ho lavorato (ovviamente dal lato web client), specificando le funzioni più importanti. Per studiare ed elaborare questo codice ho utilizzato l'ambiente di sviluppo WebStorm, offerto dall'azienda JetBrains.

# 5.2.2 Codice di Spherly

Il cuore delle funzionalità di Spherly si trova all'interno di una cartella 'run', contenente tutto ciò che riguarda la programmazione (che avviene tramite il servizio di Google Blockly), il dialogo con il server e la connessione con i robot.

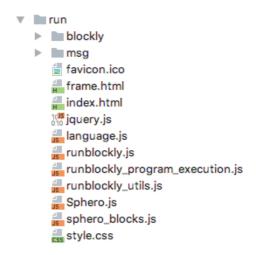


Figura 5.8 – Cartella contenente gli elementi principali per il funzionamento del web client

È ovviamente presente un file index.html che contiene tutto ciò che riguarda l'interfaccia grafica con cui l'utente interagisce (scripting area, bottoni, block) e i richiami ai file JavaScript in cui sono definite le funzioni.

```
<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>
```

In corrispondenza di ogni bottone è specificata la funzione da attivare quando questo viene attivato.

In questo file sono anche elencati tutti i blocchi, ciascuno dei quali è identificato da un proprio ID che corrisponde a ciò che viene scritto nel file XML che l'utente può estrapolare tramite la funzione Save Project.

Il primo file che viene richiamato è jquery.js, in quanto jQuery è la libreria JavaScript per applicazioni web utilizzata da questo sistema, per rendere più semplice la gestione degli eventi. Inoltre grazie a jQuery è possibile implementare le funzionalità AJAX, che consentono lo scambio di dati in background fra il browser e il server.

Nel file Sphero js la prima funzione che viene definita riguarda la connessione del webclient con il server. Questa avviene tramite il servizio WebSocket, che permette una maggiore interazione fra il server e il browser in tempo reale. La parte restante del file è occupata da una funzione, Sphero, che serve a identificare il robot connesso al server e a definire dei valori di inizializzazione che vengono imposti al momento della connessione, e contenente anche altre funzioni utili alla gestione degli esiti della connessione stessa e della ricerca dei device. Contiene anche un elenco di tutte le funzioni che rimandano ai comandi corrispondenti ai singoli blocchi. Inoltre all'interno di questa funzione vi è definita la funzione necessaria per l'invio dei comandi a Sphero e quindi l'avvio del programma. Questa funzione prende il nome di execute e all'interno vi è costruito uno switch contenente tutti i comandi e le istruzioni che vengono eseguite per ogni blocco al fine di far compiere le rispettive azioni al robot. In ogni case che identifica questi comandi è definita anche un'operazione di stampa su console in caso di esecuzione della variabile *command*, in cui vengono inseriti dinamicamente i valori di tutte le variabili eventualmente utilizzate (per esempio nel caso di setRGB saranno specificati i valori dei tre canali rosso, verde e blu).

Il file sphero\_blocks.js contiene la definizione di ogni comando, identificato con l'ID corrispondente nel file XML.

```
Blockly.Blocks['sphero set rgb'] = {
   init: function() {
      this.setHelpUrl(Blockly.Msg.SPHERO API HELPURL);
      this.setColour(0);
      this.appendValueInput("COLOUR")
          .appendField(Blockly.Msg.SPHERO_SETRGB_TITLE)
          .setCheck("Colour")
          .setAlign(Blockly.ALIGN_CENTRE);
      this.setPreviousStatement(true);
      this.setNextStatement(true);
      this.setTooltip(Blockly.Msg.SPHERO SETRGB TOOLTIP);
   }
}:
Blockly.JavaScript['sphero_set_rgb'] = function(block) {
   var hex = Blockly.JavaScript.valueToCode(block, 'COLOUR',
Blockly.JavaScript.ORDER_NONE) || '#ffffff';
var code = "this.setRGB(" + hex + ", "+ block.id +");\n";
   return code;
}
```

Sempre per quanto riguarda poi la gestione dei singoli comandi e dei blocchi è presente una sottocartella, 'blockly', contente tre file generati automaticamente che contengono tutte le informazioni riguardanti la gestione del linguaggio Blockly e le informazioni operative riguardanti i vari blocchi (blockly compressed.js, javascript compressed.js, blocks compressed.js).

Per quanto riguarda tutte le funzioni principali che consentono la gestione del programma creato e la connessione con Sphero bisogna far riferimento ad altri due file, runblockly.js e runblockly\_program\_execution.js. Vediamo il primo. Runblocky.js contiene tutto ciò che è utile per l'identificazione di Sphero e il passaggio sul browser, oltre alle indicazioni sulle operazioni da eseguire all'apertura della pagina web. Le funzioni principali definite in questo file, che più mi sono state utili per comprendere il funzionamento della piattaforma, sono:

openProject -> definita per consentire il caricamento di file XML da pc o la selezione di uno
tra quelli di esempio già presenti; viene creata una textarea all'interno della quale viene
automaticamente trascritto il codice XML, che viene poi trasformato nei blocchi
corrispondenti.

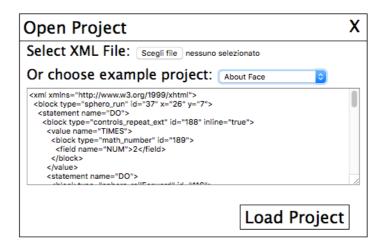


Figura 5.9 - Open Project

Questo passaggio avviene dopo aver premuto il bottone 'Load Project', costruito all'interno della funzione openProject e che consente il caricamento del codice XML nella textarea. All'interno della costruzione di questo bottone è richiamata la funzione loadBlocks, che consente il passaggio dal codice scritto a quello visuale.

- saveProject -> consente l'estrapolazione dei dati XML dai singoli blocchi e la scrittura di questi su un file.
- listDevices -> funzione che viene lanciata per cercare gli indirizzi dei potenziali device da connettere.
- connect -> funzione fondamentale, legge l'indirizzo del robot e verifica la possibilità o meno di connessione, effettuandola quando è possibile.
- disconnect -> semplicemente consente la disconnessione del dispositivo dal server.

Nel file runblockly\_program\_execution.js è presente una funzione principale run, che si occupa di verificare la presenza della connessione con il robot e di avviare la validazione del codice tramite il richiamo alla specifica funzione evalCode.

Nel momento in cui il robot viene connesso e si sceglie di avviare il programma, le diverse funzioni sono richiamate secondo un certo ordine. Quando viene premuto il Run Program viene eseguita la funzione run che, dopo aver effettuato il controllo sulla presenza o meno della connessione, richiama la funzione evalCode che legge il codice XML a partire dai diversi blocchi. Dopo di ciò, sempre all'interno della funzione run, viene richiamata begin\_execute che si trova all'interno del file Sphero.js e che a sua volta richiama execute, funzione contenente tutte le istruzioni e i richiami necessari per lo svolgimento dei comandi. Dalla lettura del file XML sono individuati in sphero blocks.js, tramite l'utilizzo di una stessa nomenclatura, tutti i blocchi che devono essere letti

per eseguire i comandi seguendo le istruzioni presenti nella funzione execute, e quindi si è nuovamente condotti a Sphero.js dove si trovano elencate tutte le istruzioni che vengono richiamate. dal server.

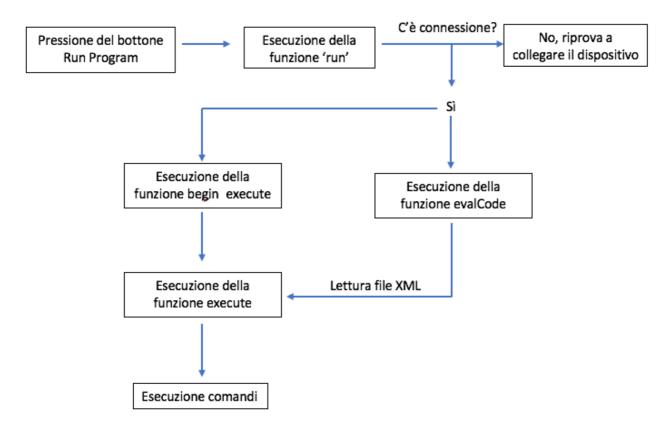


Figura 5.10 – Schema riassunti del processo di interpretazione dei comandi

Dopo aver studiato l'impostazione di questo codice ho dovuto capire come fosse possibile adattarlo per implementare il mio scenario, e fare quindi in modo che il codice riorganizzato e sfoltito si potesse integrare con quello di BriRai.

## 5.2.3 Automatizzazione e rielaborazione del codice

Un primo passo è stato selezionare quali funzioni o elementi del codice fossero effettivamente necessari, e quali invece potessero essere eliminati. L'obiettivo era quello di rendere automatici la connessione e l'invio dei comandi a Sphero. Per fare questo bastava avere un programma già preimpostato da cui leggere le istruzioni e mandarle al robot in maniera meccanica, senza la necessità di dover dare dei comandi dall'esterno. Una prima osservazione ha riguardato l'inutilità di avere una vera e propria interfaccia grafica, in quanto l'integrazione in BriRai (che fornisce già dei suoi contenuti tramite l'apertura di pagine HTML) avrebbe comportato il fatto che la mia pagina non fosse visibile. La sola utilità dell'interfaccia era quella di avere una pagina HTML che richiamasse le funzioni necessarie al funzionamento del sistema. Ho quindi eliminato subito tutto ciò che era

superfluo, come per esempio i messaggi di feedback o quelli di hover (che vengono mostrati all'utente in seguito al passaggio del cursore su di un certo punto della pagina), per poi alla fine fare a meno anche di qualsiasi componente grafica riducendo al minimo il file CSS. Una seconda riflessione l'ho fatta sulla ricerca dell'indirizzo del robot, e quindi la sua selezione per poter far avvenire la connessione. Per automatizzare questo passaggio mi è bastato trascrivere nel codice l'indirizzo di Sphero, così da non dover avviare la ricerca manualmente a ogni utilizzo.

La fase successiva è consistita nel capire come automatizzare il caricamento di un programma già scritto e presente in memoria. La funzione openProject originale di Spherly prevede due possibilità: la lettura di un file caricato dall'utente o la lettura di uno dei file di esempio. Poiché il mio interesse era quello di automatizzare il meccanismo, non aveva senso mantenere la parte di codice riguardante il caricamento di un file da parte dell'utente, in quanto il sistema da me costruito prevede che Sphero segua dei movimenti già preimpostati. Per questo motivo ho eliminato questa funzionalità per concentrarmi solo sulla lettura di un file già presente. I file di esempio erano contenuti in una cartella chiamata 'demo' e inseriti in un vettore, così da fornire all'utente un elenco a tendina da cui selezionare il programma desiderato.

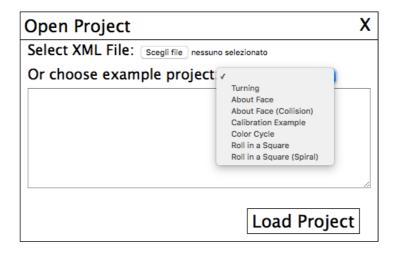


Figura 5.11 – Scelta di un programma già esistente

Questo, una volta scelto, viene prelevato dalla cartella di appartenenza, e il suo contenuto è riversato sotto forma di blocchi nella textarea predisposta tramite la funzione loadBlocks, dopo aver premuto sul bottone Load Project. Per rendere questo procedimento automatico ho eliminato tutta la parte di codice riguardante il vettore con i vari file, ed ho inserito direttamente il percorso del file di mio interesse. Eliminando poi la funzionalità del bottone Load Project e spostando il richiamo alla funzione loadBlocks direttamente all'interno di openProject, è stato possibile fare in modo che premendo sul tasto Open Project venisse caricato automaticamente il codice a blocchi del programma

di interesse nella scripting area. Il passo finale per automatizzare l'intero è passaggio è stato inserire il richiamo alla funzione openProject tra le operazioni da svolgere all'onload della pagina.

A questo punto collegandosi al browser viene subito presentato all'utente il codice a blocchi che il robot deve eseguire. Il passo successivo è stato richiamare la funzione run all'interno della funzione connect, di modo tale che una volta avvenuta la connessione con Sphero il programma partisse automaticamente e il robot potesse eseguire subito i comandi inviatogli.

L'unica funzione ancora da automatizzare a questo punto era quella riguardante la connessione del robot, ma è bastato inserire il richiamo a questa alla fine della funzione openProject per risolvere il problema.

Avendo il codice riorganizzato in questo modo, la sequenza di eventi in corrispondenza dell'apertura della pagina nel browser è:



Figura 5.12 – Sequenza di eventi all'apertura del browser

In questo modo sono quindi riuscita ad automatizzare tutto il processo di mio interesse. Per programmare Sphero ho elaborato il codice a blocchi utilizzando il servizio web originale, per poi estrapolare da questo il codice XML finale da integrare nel mio sistema.

L'ultimo passaggio ancora da fare era capire come svincolarsi dalla presenza dei blocchi rappresentanti i diversi comandi. Studiando e utilizzando l'applicazione sono infatti giunta alla conclusione che i comandi erano eseguiti da Sphero solo se nella scripting area era presente e veniva letto il corrispettivo blocco. Come detto precedentemente infatti, i comandi vengono prima letti dal file XML, ma le istruzioni per svolgere le operazioni sono poi prelevate in seguito alla lettura del blocco. Infatti provando ad eliminare il file sphero\_blocks.js, dove sono descritti tutti i blocchi, non veniva eseguita più nessuna operazione. Essendo l'obiettivo quello di integrare il codice finale in BriRai non era pensabile mantenere una struttura così pesante ed estesa, per cui ho dovuto trovare uno stratagemma che mi consentisse di mandare i comandi a Sphero senza dover sfruttare il linguaggio Blockly. Per interpretare ciascun comando i passaggi effettivi erano:

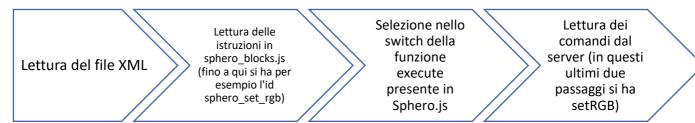


Figura 5.13 – Sequenza di eventi compiuti da Spherly per interpretare ogni comando

Il problema è stato risolto richiamando i comandi direttamente dal server, utilizzando la stessa nomenclatura in questo definita. Facendo diversi tentativi si è infatti visto che trascrivendo direttamente il codice inerente il comando di interesse, e specificando il valore di eventuali variabili, questo è subito interpretato dal server che a sua volta lo trasmette istantaneamente al robot. Per esempio:

Da ciò ne consegue che tutto ciò che era legato al linguaggio XML e a Blockly potesse essere eliminato. Ho allora rielaborato nuovamente il codice alleggerendolo ulteriormente e trascrivendo ogni comando da mandare a Sphero seguendo la terminologia appena descritta. In questo modo però, all'avvio della pagina web i comandi erano eseguiti tutti nello stesso momento, per cui ho dovuto inserire dei setTimeout per distanziarli.

```
setTimeout(SpheroManager.setPURPLE, 5000+38370);
```

Ovviamente, essendo il movimento di Sphero sincronizzato con il video sullo schermo, la quantità di tempo che intercorre tra un comando e un altro è variabile. Nell'individuazione di questi intervalli sono stata facilitata dal fatto che nel codice sono presenti dei comandi di wait tra quasi tutti i blocchi, per cui mi è bastato semplicemente sommare i secondi tra un'istruzione e l'altra. Per poter far funzionare il tutto correttamente ho dovuto dichiarare delle nuove funzioni, ognuna per ogni istruzione, strutturate in questo modo:

```
SpheroManager.setPURPLE = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":204,"green":51,"blue":204});
}
```

Queste funzioni e il programma da eseguire sono stati inseriti nel file runblocky\_program\_execution.js, il cui contenuto originale è stato eliminato in quanto, venendo a

mancare la necessità di leggere i blocchi, non aveva più alcuna utilità. Per lo stesso motivo, sono ovviamente è stata eliminata anche la funzione loadBlocks presente in runblockly.js.

#### 5.3 INTEGRAZIONE IN BRIRAI

Dopo aver concluso la programmazione di Sphero, applicando le dovute modifiche al codice di Spherly, l'ultima fase di realizzazione del prototipo è consistita nel capire come fare in modo che il robot iniziasse a muoversi in corrispondenza del minutaggio di video desiderato. Per prima cosa ho caricato sul server IIS di Microsoft (Microsoft Internet Information Services) la pagina web che richiama tutti i comandi da me riorganizzati, in modo tale da potervi accedere anche da altri dispositivi. Questo perché il comando al robot non viene inviato dal computer o monitor in cui il video è trasmesso, ma bensì dal tablet in cui sono mostrati i bridget.

Dopo di ciò mi sono spostata su BriRai. Questo passaggio ha comportato il presentarsi di una serie di ostacoli che ora descriverò, e che hanno portato alla formalizzazione del video destinato alla demo così come descritto nel capitolo precedente. BriRai consente di scaricare un file zip contenente tutto ciò che riguarda uno specifico video e i bridget a questo associati. Per capire in che contesto mi sono mossa, descrivo brevemente e senza entrare nei dettagli la struttura di questo codice, che si aggiorna ogni qual volta viene inserito un nuovo bridget nel sistema.



Figura 5.14 – Cartella contenente gli elementi principali di BriRai

È presente una cartella 'app' che ne contiene altre che riguardano la gestione dei bridget. In particolare la cartella 'controllers' contiene tutti i file JavaScript associati ad ogni singolo bridget, che consentono di gestire le interazioni con questi; la cartella 'partials' contiene tutti i file HTML dinamici che si aggiornano man mano che si alternano i bridget sullo schermo. Vi è poi nella cartella 'assets'

il file CSS che stabilisce l'aspetto grafico dell'interfaccia che viene proposta all'utente. La cartella 'program' contiene un file JSON in cui sono elencati tutti i bridget creati, a ciascuno dei quali è associato un titolo, un momento di inizio e un momento di fine, una thumbnail e un indirizzo univoco.

```
{
  "textOnThumb": "Un giorno da ricordare",
  "time": 22813.484331367923,
  "thumb": "/files/thumbs/562b0051a3d2ba47fbbc192f16cb69ca.png",
  "href": "#59f2efa7146fdd00014d67d0bridget",
  "resourceUrl": "program/bridget59f2efa7146fdd00014d67d0",
  "endTime": 139178.667
}
```

Al di fuori di queste cartelle si trovano i file index.html e app,js, che gestiscono tutti gli altri file e le interazioni con i bridget.

L'idea iniziale è stata quella di integrare all'interno di questo codice tutti i file JavaScript da me elaborati per far muovere Sphero e per connetterlo al server, e richiamare questi all'interno del bridget corrispondente al minuto di video in cui inizia la canzone su cui mi sono basata per elaborare la coreografia del robot. Questo tentativo si è però rivelato fallimentare in quanto il codice di BriRai è costruito in modo tale da aggiornare automaticamente ogni pagina HTML, e ciò comporta che la parte di codice da me inserita non veniva eseguita. Per questo motivo ho creato una nuova cartella dal nome 'sphero', all'interno della quale ho inserito i miei file. Questi sono richiamati nel file index.html, ossia la pagina richiamata nel momento in cui l'utente da il suo consenso all'accesso ai bridget dopo che il programma è stato riconosciuto. In questo modo il codice da me inserito viene letto ed eseguito nel momento in cui si accede per la prima volta alla Home Page, che è la prima pagina che viene mostrata all'utente e dalla quale egli si può poi spostare tra i bridget.

A questo punto si sono presentati due ulteriori problemi, uno a livello tecnico e uno a livello concettuale, ed entrambi hanno poi portato alla scelta di strutturare il video finale come descritto nel capitolo precedente.

• A livello tecnico il problema si è presentato nella difficoltà di connessione tra Sphero e il server. La connessione tra web client e server avveniva sempre con successo, ma la maggior parte delle volte non era avviata l'operazione di connessione tra quest'ultimo e il robot. Questo problema è stato superato eliminando la fase di connessione all'interno di BriRai, e connettendo il robot al server in un momento separato precedente all'inizio dell'attività. In questo modo Sphero viene collegato al server prima dell'avvio dell'applicazione, e BriRai

deve occuparsi solo di lanciare i comandi. Ciò è in realtà corretto solo in parte in quanto, una volta riconosciuto il programma su BriRai e aver acconsentito ad accedere ai bridget, i comandi destinati a Sphero sono comunque inviati al server, anche se il robot non è connesso. Questo perché in questa fase, in base alla struttura del sistema, ogni volta che viene avviata BriRai è come se venisse collegato al server un nuovo web client dedicato solo all'esecuzione dei comandi.

A livello concettuale il problema sta nel fatto che, come ho accennato prima, inserendo il codice nel file index.html, Sphero inizia a muoversi non appena si accede ai contenuti, a prescindere dal momento di video sullo schermo in quel momento (e quindi dal bridget). Essendo il movimento di Sphero studiato appositamente per essere associato ad un certo tipo di immagine ciò non è accettabile. Una soluzione si sarebbe potuta trovare nel tagliare il video in modo tale da ritrovarsi già nella scena desiderata, ma ciò non era facile da implementare. Se l'intervallo di tempo necessario all'applicazione per riconoscere l'audio del video caricato sul server di BriRai fosse stato sempre uguale, sarebbe bastato misurare questo tempo (ovviamente in secondi) e di conseguenza limitarsi a tagliare il video qualche secondo prima dell'inizio della canzone. Purtroppo ciò si è dimostrato non essere fattibile in quanto il sistema di riconoscimento impiega ogni volta un tempo differente per individuare il video corrispondente all'audio. Per questo motivo ho rielaborato il filmato come detto nel capitolo precedente, inserendo dei contenuti costruiti in modo tale da introdurre la parte di interesse, e dare al sistema tutto il tempo utile per individuare l'audio corretto. Ho scelto infatti di inserire all'inizio del video la sigla del cartone animato non solo per introdurre l'utente al contesto, ma anche per sfruttare la sua ampia durata. Generalmente nel corso della sigla il sistema riconosce l'audio, e quindi il video, e chiede il consenso all'utente per accedere ai bridget. In funzione della eventuale demo live ho considerato allora di aspettare a dare questo consenso fino alla fine della sigla, di modo tale che in contenuti sul dispositivo mobile siano perfettamente sincronizzati con quelli del video presente sullo schermo principale. Poiché in questo, come ho già detto, ho inserito dei contenuti che precedono la canzone cantata da Masha su cui si basano i movimenti di Sphero, ho dovuto ritardare l'avvio di ogni comando di circa 43 secondi.

Il sistema strutturato in questo modo non è ovviamente perfetto, ma non è escluso che in futuro si possa intervenire sul server di Spherly o sul codice di BriRai per migliorarne le funzionalità.

Prima di mostrare lo schema che riassume l'intera architettura informativa, preferisco riprendere l'immagine presentata nel capitolo precedente utilizzata per schematizzare l'esperienza:

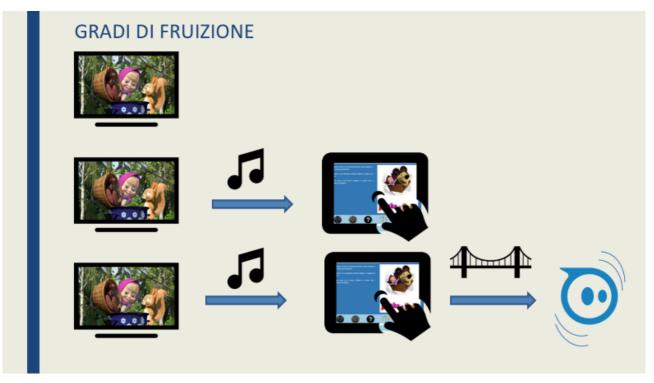


Figura 5.15 – Schema riassuntivo dei tre gradi di fruizione

Come ho già detto, e come risulta evidente da questa immagine, la fruizione del contenuto televisivo è distribuita su tre livelli. In un primo momento l'utente è in grado solamente di vedere il filmato senza la possibilità di alcun tipo di applicazione. L'esistenza della piattaforma BriRai consente un ulteriore grado di fruizione grazie alla sua capacità di proporre dei contenuti aggiuntivi coerenti con quanto è presente sullo schermo. L'inserimento di Sphero, avviato tramite uno specifico bridget in corrispondenza di un momento del video, fornisce un terzo grado di fruizione per cui l'utente, oltre ad interagire con quanto ad egli proposto sul tablet, può visualizzare sotto un'altra forma il contenuto multimediale migrato in un nuovo dispositivo, e può interagire anche con questo. Gli elementi che quindi sono rappresentati nell'architettura informativa sono:

- uno schermo su cui è trasmesso il contenuto principale (primo grado di fruizione)
- il tablet contenente la piattaforma BriRai che offre i contenuti (secondo grado di fruizione) e che lancia la pagina web che contiene i comandi di Sphero
- il server su cui è stata caricata la suddetta pagina
- il server Spherly che fa da tramite tra Sphero e il web client
- il computer dotato di tecnologia Bluetooth su cui si appoggia questo server
- Sphero, dotato di tecnologia Bluetooth per connettersi con altri dispositivi e che riceve i comandi dal server (terzo grado di fruizione)

A questo punto propongo lo schema che sintetizza e descrive l'intera architettura informativa:

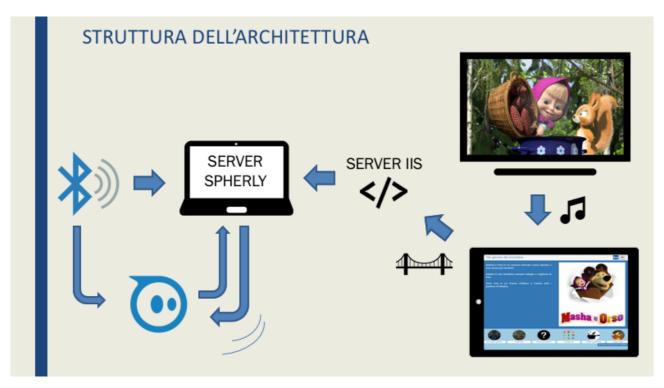


Figura 5.16 – Schema riassuntivo dell'architettura informativa

- Sphero è connesso al server che gestisce i contenuti di Spherly grazie alla tecnologia Bluetooth, incorporata anche dal computer su cui il server è presente.
- Il tablet sta in ascolto in attesa di individuare l'audio corrispondente a un certo video.
- Nel momento in cui sul tablet viene dato l'avvio ai bridget viene lanciata la pagina caricata sul server IIS di Microsoft contenente i comandi da inviare a Sphero.
- I comandi vengono passati al server che li interpreta e li passa a Sphero, che può finalmente iniziare la sua attività.

### Conclusioni

In questo elaborato sono stati trattati molti elementi diversi. Si è iniziato introducendo l'innovativo concetto di Internet of Things, che prevede lo sviluppo di tecnologie che consentono la connessione di oggetti che normalmente non sono associati al concetto di 'rete', per poi passare alla definizione di 5G, la quinta generazione di telefonia cellulare attualmente in fase di sperimentazione. Questa rete sarà caratterizzata principalmente da una elevata velocità, da una maggiore continuità in caso di mobilità e dalla capacità di mantenere la connessione tra un sempre più elevato numero di dispositivi. Come si può sfruttare una rete con queste proprietà? Quali innovazioni possono essere apportate al sistema delle telecomunicazioni? Come possono le nuove applicazioni che ne fanno uso incidere sulla vita delle persone? Ho cercato di rispondere a queste domande nei primi due capitoli. In particolare nel primo ho introdotto effettivamente il concetto di IoT, valutandone i pro e i contro, e descrivendo le tecnologie che stanno alla base degli strumenti che possiamo considerare 'intelligenti'. E' interessante notare come alcune di queste, come la rete Wi-Fi o il Bluetooth, siano tecnologie già note alla maggior parte delle persone, che ne fanno già un uso quotidiano, per cui non si sta parlando di un qualcosa di completamente estraneo alle nostre abitudini. Nel secondo capitolo mi sono concentrata sul riportare una panoramica di cosa in questo momento è stato sviluppato secondo i principi dell'IoT. Ho illustrato come, in svariati campi come Smart City, Smart Home o Smart Health, queste nuove tecnologie possono intervenire e quali tipologie di applicazioni sono effettivamente state realizzate e quali sono in fase di ideazione o sviluppo. Non mi sono limitata alla descrizione di applicazioni di immediata comprensione come i parcheggi o le lampadine intelligenti, ma ho voluto raccontare anche di sistemi più innovativi e originali, come il Disney Magic Band o le applicazioni nel campo dell'arte, quindi elementi che vogliono sconfinare l'idea di pura tecnologia per affacciarsi anche ad altri contesti. L'innovazione riportata dal lavoro da me svolto deriva dalla considerazione per cui fino ad oggi veramente in pochi si sono interessati all'inserimento in un contesto IoT di un dispositivo che tutti hanno nelle proprie case e di cui fanno uso quotidianamente: il televisore. Il concetto di televisione si è evoluto nel corso del tempo: da semplice strumento di intrattenimento per qualche ora al giorno essa è diventata oggi uno dei più potenti mezzi per veicolare qualunque tipo di messaggio e di informazione, grazie alla semplicità di comprensione che deriva dalla combinazione di immagini, audio e video. Ma è possibile fare ancora di più?

Durante il mio percorso di tesi ho fatto una distinzione tra il dispositivo 'televisore' e il contenuto 'televisione'. Il televisore inteso come lo strumento presente nelle nostre case può essere inserito in un contesto IoT in cui gli viene data la possibilità di scambiare informazioni con gli altri dispositivi presenti in casa, e non solo. Mi sono occupata quindi in un primo momento di formalizzare gli scenari

riportati alla fine del secondo capitolo, che vogliono dimostrare come potrebbe essere possibile lo sviluppo di nuovi sistemi in cui il televisore è coinvolto. Una considerazione da fare è che è logico pensare principalmente a un tipo di utilizzo che avviene in un contesto Smart Home, in quanto le abitazioni sono il luogo in cui generalmente i televisori trovano posto. In realtà è possibile estendere questo concetto, se si va a pensare anche a tutti gli strumenti che portano alla produzione dei contenuti che vengono poi trasmessi nel dispositivo che si trova all'interno delle nostre case. Da un punto di vista di una media company come la Rai, che si occupa di produzione televisiva, può essere quindi utile cercare di sfruttare le nuove tecnologie per migliorare non solo la qualità dei prodotti che distribuisce ma anche quella del sistema lavorativo che porta all'effettiva realizzazione di questi. Mi sono interessata poi alla televisione intesa come contenuti. Oggi i contenuti sono profondamente cambiati rispetto al passato, essi non si limitano semplicemente ad intrattenere lo spettatore ma contribuiscono alla formazione, insieme ai nuovi strumenti tecnologici, di un nuovo panorama mediatico che è sempre in evoluzione. Ciò accade perché gli spettatori non vogliono più fruire in maniera passiva del prodotto che gli viene proposto, ma vogliono sentirsi sempre più partecipi nei confronti di ciò che stanno guardando. Così come le informazioni elaborate da un frigorifero non sono fini a sé stesse e possono uscire dal dispositivo di origine per essere condivise con altri oggetti, allo stesso modo i contenuti multimediali non vogliono essere limitati soltanto alla visione di una certa durata ma bensì vogliono espandersi e uscire dal confine dello schermo televisivo. Nel terzo capitolo mi sono allora approfonditamente dedicata al concetto di transmedialità, per cui un contenuto non è limitato soltanto al dispositivo per cui è ideato ma può essere trasfigurato in un numero infinito di forme per essere fruito in maniera diversa tramite l'utilizzo di nuovi strumenti. Una narrazione transmediale vede infatti il coinvolgimento di più dispositivi col fine di fruire su ognuno di questi una porzione della storia complessiva e far vivere agli utenti una esperienza che li possa far sentire parte integrante del mondo con cui hanno interagito. L'IoT può intervenire in questo contesto grazie alle possibilità di comunicazione che le nuove tecnologie portano con loro. La capacità di trasmettere un elevato numero di informazioni complesse in tempi abbastanza brevi potrebbe infatti rivoluzionare il sistema mediatico di oggi in cui gli utenti vogliono partecipare il più possibile. Una evidente dimostrazione di questo pensiero si trova nel lavoro svolto dalla NHK e dalla BBC, i servizi di radiotelevisione giapponese e britannico. Ho descritto come la NHK si stia interessando allo sviluppo di applicazioni innovative (come la Hybridcast Connect TV) concentrandosi maggiormente sul lato tecnico, e quindi focalizzandosi sui metodi di implementazione di nuovi sistemi, mentre la BBC stia volgendo lo sguardo verso l'ideazione di oggetti che possano interagire sia con l'utente che con il contenuto televisivo. A questo punto la risposta alla mia domanda è: sì, si può fare qualcosa di più.

Per dimostrare quanto detto ho pensato ad uno scenario da realizzare che potesse coinvolgere sia i principi della transmedialità che le implicazioni tecnologiche portate dai sistemi IoT. Avendo già a disposizione BriRai, sistema multipiattaforma che consente la migrazione del contenuto televisivo verso un altro dispositivo, permettendo così all'utente di visualizzare maggiori informazioni a riguardo e interagire con queste, si è pensato di prendere questi contenuti e spostarli verso un altro dispositivo che potesse rappresentarli in una forma diversa. La scelta è ricaduta su Sphero, robot di forma tondeggiante in grado di rotolare in ogni direzione e di colorarsi seguendo una programmazione inviatagli dall'utente. L'attività da me svolta ha previsto che Sphero, sfruttando le capacità della piattaforma BriRai di inviare contenuti che siano coerenti con quanto presente sullo schermo, si muova in maniera sincronizzata a questi. In particolare si è scelto come oggetto di partenza una clip video estrapolata da un episodio della serie animata Masha e Orso, famoso tra i più piccoli che sono per l'appunto i destinatari dell'applicazione. Nel quarto capitolo di questo elaborato mi sono dedicata quindi alla descrizione dei diversi passi da me compiuti al fine di realizzare uno scenario fruibile al meglio dall'utente, e di conseguenza a proporre le mie riflessioni sui punti di forza e di debolezza dell'intero sistema implementato e sulle potenziali funzionalità future che potrebbero rendere effettivamente questo un sistema transmediale tramite tecnologia IoT. L'esperienza da me creata cerca quindi di integrare i principi dell'IoT e quelli della transmedialità. I primi sono rispecchiati dalla interconnessione di più dispositivi che insieme contribuiscono a creare il sistema mediale di cui l'utente fa uso, i secondi si trovano invece non solo nella fruizione di una esperienza second screen ma soprattutto nella migrazione dei contenuti verso un dispositivo innovativo che consente di reinterpretare il contenuto principale. L'Internet of Things viene da me sfruttato come un concetto che esce fuori dai suoi 'confini tecnologici' per ritrovarsi parte di un nuovo contesto, consentendo la creazione in nuovi ambiti di nuove tipologie di servizi fino ad ora non presenti. La mia applicazione è ovviamente un esempio estremamente semplificato di ciò che in futuro potrebbe essere fatto. I suoi punti di forza si possono trovare nella semplicità dell'idea e nella possibilità di interazione da parte dell'utente con un oggetto che vuole rappresentare il contenuto televisivo secondo ciò che è capace di fare non facendone effettivamente parte. Il principale punto di debolezza si trova invece nel fatto che, così com'è strutturata, l'applicazione non trova ancora una sua effettiva utilità ma genera una forma di intrattenimento che può sembrare fine a sé stessa. Per questo motivo penso che non si debba escludere la possibilità di prendere in considerazione l'idea di sviluppare ulteriori scenari futuri, alcuni dei quali da me proposti sempre all'interno del quarto capitolo, così da espandere le funzionalità di questo sistema e rafforzarne l'utilità.

Il quinto capitolo si occupa di descrivere l'implementazione del sistema dal punto di vista tecnico, approfondendo la struttura del robot Sphero e della web application Spherly, il cui codice è stato da me rielaborato per consentire l'invio di comandi a Sphero tramite browser. Grazie a questa rielaborazione ho potuto integrare le istruzioni da inviare a Sphero nel codice di BriRai, in modo tale che i contenuti presenti sulla piattaforma e le azioni compiute dal robot fossero sincronizzate tra loro, e a loro volta fossero entrambe sincronizzate con il contenuto video principale. Ho esposto i limiti tecnologici per cui il sistema realizzato non è esattamente coincidente con l'idea originale, ma ciò non esclude un approfondimento futuro che possa risolvere i problemi che si sono presentati così da rendere l'esperienza più fluida e più dinamica.

In conclusione, durante questo mio percorso di tesi ho cercato di essere il più coerente possibile con il mio settore di studi seppur senza il timore di volgere uno sguardo verso qualcosa di innovativo. È stato interessante vedere come un concetto come l'Internet of Things, generalmente associato a determinati tipi di contesto, possa essere preso in considerazione per lo sviluppo di applicazioni riguardanti un mondo distante da quello tecnologico, ma che allo stesso tempo trovano nelle evoluzioni tecnologiche una possibilità di innovazione. Un elemento importante in queste riflessione sull'integrazione dei concetti di IoT e di transmedialità è la presenza di una componente interattiva che applicazioni di questo tipo possono portare con sé. I sistemi IoT dedicati per gli ambiti Smart Home o Smart City sono sistemi di cui l'utente, nella maggior parte dei casi, fruisce in maniera passiva e manca di potere decisionale. Nell'applicazione da me proposta invece egli può fisicamente interagire con l'oggetto che si inserisce nella narrazione, e molte altre cose potrebbero essere fatte in futuro. Gli utenti, qualunque sia la loro età e la loro provenienza, devono essere presi in considerazione come componente importante nella progettazione di esperienze di questo tipo. Nello specifico della mia applicazione ho già elencato possibili evoluzioni future, ma ciò che per il momento potrebbe essere fatto è un approfondimento dello studio delle diverse componenti che costituiscono l'intera architettura informativa realizzata. Migliorando la capacità di connessione di questi oggetti, e quindi cercando di superare i diversi ostacoli tecnologici che fino alla fine si sono presentati, l'esperienza potrà essere migliorata e si potrà così pensare di sviluppare ulteriori scenari, anche più complessi e che volendo possono anche coinvolgere nuove tipologie di dispositivi.

# Appendice

Di seguito sarà riportata parte del codice da me rielaborato, in particolare ciò che è funzionale allo svolgimento della mia applicazione.

• MySphero Connection -> File che consentono la connessione del robot al server di Spherly,

File index.html che richiama i codici JavaScript

```
<html>
<html>
<head>

<title>MySpherly</title>

<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>
<script type="text/javascript" src="Sphero.js"></script>
<script type="text/javascript" src="runblockly.js"></script>
type="text/javascript" src="runblockly.js"></script>
tink rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">
</head>
<body>
</body>
</html>
```

File runblockly.js contenente la url locale su cui è caricata la pagina, la funzione di apertura del progetto e, all'interno di questa, quella di connessione del robot al server di Spherly

```
function SpheroManager(){};
SpheroManager.sphero = null;
var url = "ws://10.54.128.244:8080/sphero"; //server locale su cui è stata
caricata la pagina
window.onload = function(){
 window.connection = new SpheroConnection(url);
    SpheroManager.sphero = new Sphero();
   SpheroManager.openProject();
SpheroManager.openProject = function() {
   //senza questo get perchè non fa il connect, residuo del codice
precedente
       $.get("../demo/turning.xml", function (/*cancellato il data*/) {
       SpheroManager.connect();
    });
}
SpheroManager.connect = function() {
```

```
var spheroAddress = '68:86:E7:07:53:D7' //indirizzo del robot Sphero
in utilizzo
   SpheroManager.sphero.connect(spheroAddress, 'sphero',
function(is_connected, already_connected){
 //verifica della avvenuta connessione
        if (!is_connected) {
            document.write('non connesso');
            return;
        document.write('connesso');
        return;
   });
}
File Sphero.js contenente tutte le istruzioni per la connessione al websocket, al server di
Spherly e i comandi di Sphero
function SpheroConnection(url) {
    /* this is essentially a wrapper for the websocket connection.*/
    this.tryToConnect = function(callback){
        this.socket = new WebSocket(this.url);
        this.socket.onopen = function(){
            self.isConnected = true;
            if (callback !== null && callback !== undefined) callback();
        this.socket.onclose = function(){
            self.isConnected = false;
            SpheroManager.disconnect();
            SpheroManager alertMessage("Server Down", "Error connecting to
server.<br/>Server may be down.", "<div id='dialogButton'
onclick='Utils.closeDialog();'>OK</div>");
   //messaggi per il websocket
   //Init
   var self = this;
   this.url = url;
   this.tryToConnect(null);
    this.isConnected = false;
}
function Sphero(url) {
//... messaggi vari sulla connessione
    this.connect = function (address, name, callback) {
        var command = {"command": "connectToDevice", "address": address,
"name": name};
        window.connection.send(command);
        document.write('Tento la connessione');
        window.connection.setMessageCallback(function (data) {
            data = JSON.parse(data);
            self.isConnected = data["connected"];
            self.speed = 255;
```

```
callback(self.isConnected);
window.connection.setMessageCallback(self.spheroMessageCallback.bind(self)
);
        });
        this.got_power_notification = true;
        this.power_timeout_id =
window.setTimeout(this.powerNotificationHandler.bind(this),
this.power_timeout);
   }
   //USER COMMANDS, NECESSARI
    this.setRGB = function (hex) {
        this.command_queue.push(["setRGB", hex]);
    this.turn = function (direction) {
        direction = Math.round(direction);
        this.command_queue.push(["turn", direction]);
    this.turnTimed = function (direction, time) {
        direction = Math.round(direction);
        time = Math.round(time);
        this.command queue.push(["turnTimed", direction, time]);
    this.setStabilization = function (flag) {
        this.command_queue.push(["setStabilization", flag]);
    this.setSpeed = function (speed) {
        speed = Math.round(speed);
        this.command_queue.push(["setSpeed", speed]);
    this.roll = function (heading) {
       this.command_queue.push(["roll", heading]);
    this.rollTimed = function (heading, time) {
        this.command_queue.push(["roll", heading, time]);
    this.rollForward = function (){
        this.command_queue.push(["rollForward"]);
    this.rollForwardTimed = function (time) {
        this.command gueue.push(["rollForwardTimed", time]);
    this.stop = function (){
        this.command_queue.push(["stop"]);
    this.setHeading = function (heading) {
        this.command_queue.push(["setHeading", heading]);
    this.setBackLED = function (value) {
        this.command_queue.push(["setBackLED", value]);
    this.wait = function (seconds) {
       this.command_queue.push(["wait", seconds]);
    this.timedCalibrate = function (time) {
        this.command_queue.push(["timedCalibrate", time]);
```

```
}
//messaggi vari
...
//messaggi vari sulla collisione
```

• demo\_finale -> File integrati all'interno del codice di BriRai, che consentono la connessione di questo al server di Spherly (cui il robot è già connesso) e l'invio dei comandi in corrispondenza del lancio dell'applicazione.

File runblockly.js contenente la url locale su cui è caricata la pagina, la funzione di lancio dei comandi di Sphero

```
function SpheroManager(){};
SpheroManager.sphero = null;
var url = "ws://10.54.128.244:8080/sphero";
window.onload = function(){
  window.connection = new SpheroConnection(url);
    SpheroManager.sphero = new Sphero();
    SpheroManager.program();
}
```

File Sphero.js uguale a quello utilizzato nel codice dedicato alla connessione

File runblockly\_program\_execution.js contenente i comandi strutturati in modo tale da eliminare la dipendenza dai blocchi grafici, e quindi essere direttamente chiamati dal server, e le istruzioni di Sphero associate allo specifico video

```
SpheroManager.program = function() {
    SpheroManager.stop();
   SpheroManager.clear()
    setTimeout(SpheroManager.setPURPLE, 5000+38370);
    //GIRO SU SÈ STESSA DI 90
    setTimeout(SpheroManager.turn90,5000+38370);
    setTimeout(SpheroManager.turn90,5500+38370);
    setTimeout(SpheroManager.turn90,6000+38370);
    setTimeout(SpheroManager.turn90,6500+38370);
    //QUADRATO A DX
    setTimeout(SpheroManager.rollForward, 7000+38370);
    setTimeout(SpheroManager.stop, 7750+38370);
    setTimeout(SpheroManager.turn90, 7750+38370);
    setTimeout(SpheroManager.rollForward, 8500+38370);
    setTimeout(SpheroManager.stop, 9250+38370);
    setTimeout(SpheroManager.turn90, 9250+38370);
    setTimeout(SpheroManager.rollForward, 10000+38370);
    setTimeout(SpheroManager.stop, 10750+38370);
```

```
setTimeout(SpheroManager.turn90, 10750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 11500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 12250+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90, 12250+38370);
//QUADRATO A SX
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 13000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 13750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn270, 13750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 14500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 15250+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn270, 15250+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 16000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 16750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn270, 16750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 17500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 18250+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn270, 18250+38370);
setTimeout(SpheroManager.setRED, 19000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 20000+38370);
setTimeout(SpheroManager.setGREEN1, 20500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 21500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setBROWN1, 22000+38370);
//GIRO SU SÈ STESSA DI 180
setTimeout(SpheroManager.turn180, 23000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 23500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 24000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 24500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setGREEN2, 25500+38370);
//ROLL1
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 26500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 27000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 27000+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 27500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 28000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 28000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90,28500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setPURPLE, 29000+38370);
//ROLL2
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 29500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 30000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 30000+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 30500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 31000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 31000+38370);
setTimeout(SpheroManager.setORANGE, 33000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn270, 34500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setBROWN1, 36000+38370);
//GIRO SU SE STESSA DI 90
setTimeout(SpheroManager.turn90,37500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90,38000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90,38500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90,39000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 40000+38370);
setTimeout(SpheroManager.setBROWN2, 40500+38370);
//ROLL1
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 41500+38370);
```

```
setTimeout(SpheroManager.stop, 42000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 42000+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 42500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 43000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 43000+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90, 43500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setPURPLE, 44000+38370);
//ROLL2
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 45000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 45500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 45500+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 46000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 46500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 46500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90, 47000+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 47000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 47750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn135, 47750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 48500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 49250+38370);
//ESAGONO
setTimeout(SpheroManager.turn45, 49250+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 50000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 50750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn45, 50750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 51500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 52250+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn90, 52250+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 53000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 53750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn45, 53750+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 54500+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 55250+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn45, 55250+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 56000+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 56750+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn135, 57500+38370);
setTimeout(SpheroManager.rollForward, 58250+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 59500+38370);
setTimeout(SpheroManager.turn180, 60000+38370);
//RANDOM COLORS
setTimeout(SpheroManager.setR1, 60500+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR2, 60600+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR3, 60700+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR4, 60800+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR5, 60900+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR6, 61000+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR7, 61100+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR8, 61200+38370);
setTimeout(SpheroManager.setR9, 61300+38370);
setTimeout(SpheroManager.setPURPLE, 61400+38370);
setTimeout(SpheroManager.stop, 61500+38370);
setTimeout(SpheroManager.clear, 61500+38370);
```

}

```
//USER COMMANDS
SpheroManager.setSpeed = function() {
   window.connection.send({"command": "setSpeed", "speed":20})
SpheroManager.calibrateOn = function() {
   window.connection.send({"command":"calibrateOn"});
SpheroManager.calibrateOff = function() {
   window.connection.send({"command":"calibrateOff"});
SpheroManager.rollForward = function() {
   window.connection.send({"command":"rollForward", "speed":51});
SpheroManager.stop = function() {
   window.connection.send({"command":"stop"});
SpheroManager.clear = function() {
   window.connection.send({"command":"clear"});
SpheroManager.disconnect = function() {
   window.connection.send({"command":"disconnect"});
//TURNING
SpheroManager.turn45 = function() {
   window.connection.send({"command":"turn","direction":45})
}
SpheroManager.turn90 = function() {
   window.connection.send({"command":"turn","direction":90})
}
SpheroManager.turn135 = function() {
   window.connection.send({"command":"turn","direction":135})
}
SpheroManager.turn180 = function() {
   window.connection.send({"command":"turn","direction":180})
SpheroManager.turn270 = function() {
   window.connection.send({"command":"turn","direction":270})
//COLORS
SpheroManager.setPURPLE = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":204,"green":51,"blue":204
});
```

SpheroManager.setRED = function() {

```
window.connection.send({"command":"setRGB","red":255,"green":0,"blue":0});
SpheroManager.setGREEN1 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":51,"green":204,"blue":0})
SpheroManager.setGREEN2 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":0,"green":153,"blue":0});
SpheroManager.setORANGE = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":255,"green":102,"blue":0}
);
SpheroManager.setBROWN1 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":204,"green":102,"blue":0}
);
}
SpheroManager.setBROWN2 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":153,"green":51,"blue":0})
//RANDOM COLORS
SpheroManager.setR1 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":43,"green":40,"blue":242}
);
}
SpheroManager.setR2 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":166,"green":179,"blue":25
4});
SpheroManager.setR3 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":216,"green":58,"blue":129
});
SpheroManager.setR4 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":19,"green":2,"blue":209})
;
SpheroManager.setR5 = function() {
```

```
window.connection.send({"command":"setRGB","red":167,"green":12,"blue":253
});
}
SpheroManager.setR6 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":83,"green":211,"blue":94}
);
}
SpheroManager.setR7 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":151,"green":212,"blue":81
});
}
SpheroManager.setR8 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":49,"green":86,"blue":238}
);
SpheroManager.setR9 = function() {
window.connection.send({"command":"setRGB","red":234,"green":146,"blue":55
});
}
```

## Riferimenti

ACTeN (2013), "Cross-media", E-Content Report 8, del progetto Europeo ACTeN

Amazon.com, Amazon Dash Button, <a href="https://www.amazon.it/b?ie=UTF8&node=10909060031">https://www.amazon.it/b?ie=UTF8&node=10909060031</a>

Amazon.com, What is Echo?,

https://www.amazon.com/gp/product/B0749WVS7J/ref=ods ac dp dr ps

ARTIK Cloud Team (16 febbraio 2017), *Getting Started with ARTIK Cloud*, Tratto da artik.io, <a href="https://www.artik.io/blog/2017/02/get-going-with-artik-cloud/">https://www.artik.io/blog/2017/02/get-going-with-artik-cloud/</a>

AWS Amazon Web Services, AWS IoT Core, Tratto da AWS: <a href="https://aws.amazon.com/it/iot-core/">https://aws.amazon.com/it/iot-core/</a>

AWS Amazon Web Services, *Caratteristiche di AWS ioT Core*, Tratto da AWS: https://aws.amazon.com/it/iot-core/features/

AWS Amazon Web Services, *Cloud computing con Amazon Web Services*, Tratto da AWS: <a href="https://aws.amazon.com/it/what-is-aws/">https://aws.amazon.com/it/what-is-aws/</a>

AWS Amazon Web Services, Pulsante AWS IoT, https://aws.amazon.com/it/iotbutton/

BBC (28 luglio 2016), *Technology explained: What is the internet of things?*, Tratto da bbc.com: <a href="http://www.bbc.com/news/av/technology-36912701/technology-explained-what-is-the-internet-of-things">http://www.bbc.com/news/av/technology-36912701/technology-explained-what-is-the-internet-of-things</a>

BBC R&D, *Internet of Things. Researching the Internet of Things fors media and entertainment*, Tratto da bbc.co.uk: <a href="http://www.bbc.co.uk/rd/projects/internet-of-things">http://www.bbc.co.uk/rd/projects/internet-of-things</a>

BBC, Make It Digital. The BBC micro:bit, Tratto da BBC: <a href="http://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8nSm9WnQ/the-bbc-micro-bit">http://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8nSm9WnQ/the-bbc-micro-bit</a>
Bellini, M. (24 febbraio 2017), Cresce del 23% l'Internet of Things per la Smart Home in Italia, Tratto da Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/smart-building/smart-home/cresce-del-23-linternet-of-things-per-la-smarthome-in-italia/">https://www.internet4things.it/smart-building/smart-home/cresce-del-23-linternet-of-things-per-la-smarthome-in-italia/</a>

Bellini, M. (5 luglio 2016), *Con Eliot di Bticino l'IoT è sempre più di casa*, Tratto di Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/smart-building/con-eliot-di-bticino-liot-e-sempre-piu-di-casa/">https://www.internet4things.it/smart-building/con-eliot-di-bticino-liot-e-sempre-piu-di-casa/</a>

Bellini, M. (5 novembre 2016), *Internet of Things, gli ambiti applicativi in Italia*, Tratto da Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-gli-ambiti-applicativi-in-italia/">https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-gli-ambiti-applicativi-in-italia/</a>

Bevilacqua, E. (18 febbraio 2016), *Le architetture e i nuovi paradigmi dell'IoT*, Tratto da zerounoweb.it: <a href="https://www.zerounoweb.it/mobility/le-architetture-e-i-nuovi-paradigmi-delliot/">https://www.zerounoweb.it/mobility/le-architetture-e-i-nuovi-paradigmi-delliot/</a>
Bevilacqua, E. (5 maggio 2016), *Internet of Things e sicurezza, come risolvere eventuali problemi*, Tratto da zerounoweb.it <a href="https://www.zerounoweb.it/cio-innovation/pa-digitale/internet-of-things-e-sicurezza-come-risolvere-eventuali-problemi/">https://www.zerounoweb.it/cio-innovation/pa-digitale/internet-of-things-e-sicurezza-come-risolvere-eventuali-problemi/</a>

Bonfatti, R. (18 maggio 2015), *Samsung Artik: cos'è e che fa il processore del futuro*, Tratto da alground.com: <a href="https://www.alground.com/site/samsung-artik/41871/">https://www.alground.com/site/samsung-artik/41871/</a>

Boyd, J. (15 gennaio 2013), *NHK's Hybridcast Promises Sophisticated Interactive TV. Broadcaster aims to create a "virtual big living room"*, Tratto da spectrum.ieee.org: <a href="https://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/audiovideo/nhks-hybridcast-promises-sophisticated-interactive-tv">https://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/audiovideo/nhks-hybridcast-promises-sophisticated-interactive-tv</a>

Breghiroli, E. (20 aprile 2016), *Nuove tecnologie: tutti parlano di Internet of Things, noi oggi vi spieghiamo di cosa si tratta e, soprattutto, come funziona*, Tratto da kiteblue.it: <a href="http://www.kiteblue.it/nuove-tecnologie-tutti-parlano-di-internet-of-things-noi-oggi-vi-spieghiamo-di-cosa-si-tratta-e-soprattutto-come-funziona/">http://www.kiteblue.it/nuove-tecnologie-tutti-parlano-di-internet-of-things-noi-oggi-vi-spieghiamo-di-cosa-si-tratta-e-soprattutto-come-funziona/</a>

Browserify, *Browserify lets you require('modules') in the browser by bundling up all of your dependencies*, Tratto da Browserify: <a href="http://browserify.org">http://browserify.org</a>

Cambosu, D. (1 settembre 2016), *Dash Button, l'Internet of things secondo Amazon*, Tratto da

InsuranceUp: <a href="http://www.insuranceup.it/it/business/dash-button-l-internet-of-things-secondo-amazon">http://www.insuranceup.it/it/business/dash-button-l-internet-of-things-secondo-amazon 1357.htm</a>

CampuStore, *Sphero. Rompi gli schemi dell'apprendimento*, Tratto da campustore.it: <a href="http://www.campustore.it/robotica-educativa-elettronica-coding/sphero.html">http://www.campustore.it/robotica-educativa-elettronica-coding/sphero.html</a>

Carli Ballola, G. (17 settembre 2016), *Le 5 capacità per fare l'IoT*, Tratto da zerounoweb.it: <a href="https://www.zerounoweb.it/mobility/le-5-capacita-per-fare-liot/">https://www.zerounoweb.it/mobility/le-5-capacita-per-fare-liot/</a>

Carli Ballola, G. (9 settembre 2015), *Come e con quali strumenti realizzare l'Internet of Things*,

Tratto da zerounoweb.it, <a href="https://www.zerounoweb.it/analytics/come-e-con-quali-strumenti-realizzare-linternet-of-things/">https://www.zerounoweb.it/analytics/come-e-con-quali-strumenti-realizzare-linternet-of-things/</a>

Crit Rai, *Sistemi integrati di Produzione per Companion Screen,* Tratto da: <a href="http://www.crit.rai.it/CritPortal/progetti/?p=897">http://www.crit.rai.it/CritPortal/progetti/?p=897</a>

Cylon.js, *JavaScript framework for robotics, physical computing, and the internet of Things using Node.js*, Tratto da cylonjs.com: <a href="https://cylonjs.com">https://cylonjs.com</a>

Cylon.js, Sphero with Cylon, Tratto da cylonjs.com: <a href="https://cylonjs.com/documentation/platforms/sphero/">https://cylonjs.com/documentation/platforms/sphero/</a>

Di Vito ADV (6 ottobre 2016), *Internet of things. Benvenuti nel futuro - Come si vive nell'era di Internet 2.0*, Tratto da divitoadv.it: <a href="https://www.divitoadv.it/blog/lera-di-internet-of-things/">https://www.divitoadv.it/blog/lera-di-internet-of-things/</a>

Disneyworld, *Unlock the Magic with you MagicBand or Cars*. Tratto da disneyworld: <a href="https://disneyworld.disney.go.com/plan/my-disney-experience/bands-cards/">https://disneyworld.disney.go.com/plan/my-disney-experience/bands-cards/</a>

EY, *Human-machine interactions that unlock possibilities in media and entertainment*, Tratto da ey.com: <a href="http://www.ey.com/gl/en/industries/media---entertainment/ey-internet-of-things">http://www.ey.com/gl/en/industries/media---entertainment/ey-internet-of-things</a>

Ferraro, F. (24 aprile 2017), *Cos'è e a cosa serve l'Internet delle Cose (IoT)*, Tratto da swzone.it: <a href="https://www.swzone.it/Cos-e-e-a-cosa-serve-l-Internet-delle-Cose--IoT--00873.html?pag=1">https://www.swzone.it/Cos-e-e-a-cosa-serve-l-Internet-delle-Cose--IoT--00873.html?pag=1</a>

Frigieri, A., 10 esempi di Internet delle cose applicati all'healthcare, Tratto da Polk And Union: <a href="http://www.polkandunion.com/blog/esempi-internet-delle-cose-healthcare/">http://www.polkandunion.com/blog/esempi-internet-delle-cose-healthcare/</a>

Fsnews, *Trenitalia: internet of things e big data per la manutenzione dei treni*, Tratto da fsnews: <a href="http://www.fsnews.it/fsn/Gruppo-FS-Italiane/Trenitalia/Trenitalia-internet-of-things-e-big-data-per-la-manutenzione-dei-treni">http://www.fsnews.it/fsn/Gruppo-FS-Italiane/Trenitalia/Trenitalia-internet-of-things-e-big-data-per-la-manutenzione-dei-treni</a>

Gentile, V. (2 ottobre 2015), *Browserify: gestire le dipendenze con javascript e node.js*, http://blog.html.it/02/10/2015/browserify-gestire-le-dipendenze-su-javascript-e-node-js/

George, S. (20 aprile 2017), *Microsoft simplifies IoT further*, Tratto da blogs.microsoft.com: https://blogs.microsoft.com/iot/2017/04/20/microsoft-simplifies-iot-further/

Giovagnoli, M. (Milano, 2013), Transmedia. Storytelling e comunicazione, Apogeo Education

Google Cloud Platform, *IoT su Google Cloud*, Tratto da cloud.google.com: https://cloud.google.com/solutions/iot/

Hayes, G. (13 novembre 2006), *Cross-Media*, Tratto da personalizemedia.com: <a href="http://www.personalizemedia.com/articles/cross-media/">http://www.personalizemedia.com/articles/cross-media/</a>

Help is here. Meet Google Home, <a href="https://store.google.com/gb/product/google\_home">https://store.google.com/gb/product/google\_home</a>

iGuzzini (2017), *Cappella degli Scrovegni*, Tratto da iGuzzini: <a href="http://www.iguzzini.com/it/progetti/galleria-progetti/cappella-degli-scrovegni/">http://www.iguzzini.com/it/progetti/galleria-progetti/cappella-degli-scrovegni/</a>

IKEA Systems B.V., *Illuminazione Smart. Basta un semplice tocco per creare la giusta atmosfera*, <a href="http://www.ikea.com/it/it/catalog/categories/departments/lighting/36812/">http://www.ikea.com/it/it/catalog/categories/departments/lighting/36812/</a>

Il programma InteGREEN, <a href="http://www.integreen-life.bz.it/it/il-piano-di-lavoro">http://www.integreen-life.bz.it/it/il-piano-di-lavoro</a>

InfoService, *Microsoft Azure*, Tratto da infos.it: <a href="http://www.infos.it/servizi-cloud-aziende-roma/microsoft-azure/">http://www.infos.it/servizi-cloud-aziende-roma/microsoft-azure/</a>

Internet delle cose, Wikipedia, <a href="https://it.wikipedia.org/wiki/Internet\_delle\_cose">https://it.wikipedia.org/wiki/Internet\_delle\_cose</a>

IoTLab, *Le tecnologie*, Tratto da iotlab.it: http://www.iotlab.it/le-tecnologie-iot/

Jenkins, H. (2007), Cultura convergente, Apogeo Education

Jenkins, H. (6 novembre 2006), *Eight Traits of The New Media Landscape*, Tratto da Confessions of an Aca-Fan: <a href="www.henryjenkins.com">www.henryjenkins.com</a>

Key4biz, San Francisco Smart City Platform: Oracle centralizza Open Data, smart grid, sensori e smart mobility (17 maggio 2013), Tratto da key4biz: <a href="https://www.key4biz.it/Smart-City-2013-05-">https://www.key4biz.it/Smart-City-2013-05-</a>
Smart-CIty-San-Francisco-Oracle-Piattaforma-Energia-Trasporti-Green-Open-Data-217743/18136/.

La Triveneta Cavi (31 agosto 2016), Internet of Things: cos'è e dove si applica l'internet delle cose (e cosa ci si deve aspettare), Tratto da latrivenetacavi.com: <a href="http://blog.latrivenetacavi.com/it/internet-of-things-cose-e-dove-si-applica/">http://blog.latrivenetacavi.com/it/internet-of-things-cose-e-dove-si-applica/</a>

La Triveneta Cavi, (21 settembre 2017), *Come funziona l'Internet of Things: protocolli e tecnologie alla base dell'IoT*, Tratto da: latrivenetacavi.com: <a href="http://blog.latrivenetacavi.com/it/come-funziona-internet-of-things-protocolli-tecnologie/">http://blog.latrivenetacavi.com/it/come-funziona-internet-of-things-protocolli-tecnologie/</a>

Lavalle, C. (12 novembre 2017), *Amazon Echo e Google Home saranno sempre più gadget di casa*, Tratto da La Stampa: <a href="http://www.lastampa.it/2017/11/12/tecnologia/news/amazon-echo-e-google-home-saranno-sempre-pi-gadget-di-casa-u1cPxEwChFd3NmLdDTisjM/pagina.html">http://www.lastampa.it/2017/11/12/tecnologia/news/amazon-echo-e-google-home-saranno-sempre-pi-gadget-di-casa-u1cPxEwChFd3NmLdDTisjM/pagina.html</a>

Lazzarin, D. (12 giugno 2015), *Smart Home, sale l'interesse degli italiani per l'IoT "domestica" da gestire con le App*, Tratto da Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/iot-library/smart-home-sale-l-interesse-degli-italiani-per-l-iot-domestica-da-gestire-con-le-app/">https://www.internet4things.it/iot-library/smart-home-sale-l-interesse-degli-italiani-per-l-iot-domestica-da-gestire-con-le-app/</a>

Lazzarin, D. (21 marzo 2014), *Internet of Things e Smart City: le tendenze in Italia e all'estero*, Tratto da Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-e-smart-city-le-tendenze-in-italia-e-all-estero/">https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-e-smart-city-le-tendenze-in-italia-e-all-estero/</a>

Leonardi, A. (25 settembre 2015), *IoT. Il parere degli utenti*, Tratto da: zerounoweb.it: <a href="https://www.zerounoweb.it/analytics/big-data/iot-il-parere-degli-utenti/">https://www.zerounoweb.it/analytics/big-data/iot-il-parere-degli-utenti/</a>

Leoni, S., Andò, R. (2014), Transmedia storytelling e Audience Engagement. Strategie narrative e pratiche partecipative nell'era digitale, E-book, Armando Editore

Martin, A. (25 aprile 2015), *Internet of Things: mercato, tecnologie, applicazioni e competenze*, Tratto da slideshare.net: <a href="https://www.slideshare.net/armartin/internet-of-things-mercato-tecnologie-applicazioni-e-competenze">https://www.slideshare.net/armartin/internet-of-things-mercato-tecnologie-applicazioni-e-competenze</a>

Masha e Orso, https://masha-orso.it/projects/

McNew, B. S. (18 aprile 2015), *How Disney World Does the Internet of Things*, Tratto da The Motley Fool: <a href="https://www.fool.com/investing/general/2015/04/18/how-disney-world-does-the-internet-of-things.aspx">https://www.fool.com/investing/general/2015/04/18/how-disney-world-does-the-internet-of-things.aspx</a>

Meet Fitbark 2!, <a href="https://www.fitbark.com">https://www.fitbark.com</a>

Meggiato, R. (20 novembre 2017), *Philips Hue: come il sole, anzi meglio*, Tratto da Wired: https://www.wired.it/gadget/accessori/2017/11/20/philips-hue-come-il-sole-anzi-meglio/

Menduni, E., Massidda, L., De Pascalis, I.A., Neri, A., Battisti, F., Carli, M., Leo, M., Marinelli, A., Celata, G., Gaudio, R., Boccia Artieri, G., Di Meo, G., Giglietto, F., Pescatore, G., Brembilla, G. (3 marzo 2014), *Future Internet: scenari di convergenza, fattori abilitanti e nuovi servizi*, Tratto da: <a href="https://www.agcom.it/documents/10179/1260144/Studio-Ricerca+03-03-2014+1/a9d28bff-463b-4aa0-928c-3c7cc3558138?version=1.0">https://www.agcom.it/documents/10179/1260144/Studio-Ricerca+03-03-2014+1/a9d28bff-463b-4aa0-928c-3c7cc3558138?version=1.0</a>

Microsoft, *Azure IoT Suite - Soluzione cloud IoT*, Tratto da microsoft.com: <a href="https://www.microsoft.com/it-it/internet-of-things/azure-iot-suite">https://www.microsoft.com/it-it/internet-of-things/azure-iot-suite</a>

Negri, E. (Ottobre 2015), La rivoluzione transmediale: Dal testo audiovisivo alla progettazione crossmediale di mondi narrativi, Edizione Kindle

NHK, *Open House 2017 - Evolving broadcast technology 2020 and beyond*, Tratto da nhk.or.jp: <a href="http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/index">http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/index</a> e.html

Nielsen (2013), The Cross-platform Report: A Look Across Screens e State of the Media: U.S. Consumer Usage Report for 2012

Novartis Italia (15 luglio 2014), *Novartis, accordo con Google per lenti a contatto con tecnologia* "smart lens", Tratto da Novartis: <a href="https://www.novartis.it/news/novartis-accordo-con-google-lenti-contatto-con-tecnologia-smart-lens">https://www.novartis.it/news/novartis-accordo-con-google-lenti-contatto-con-tecnologia-smart-lens</a>

Parola, S. (22 agosto 2017), *Palloni aerostati e wifi per curare in tempo reale i vigneti piemontesi*,

Tratto da torino.repubblica:

http://torino.repubblica.it/cronaca/2017/08/22/news/palloni\_aerostatici\_e\_wifi\_per\_curare\_in\_temp
o\_reale\_i\_vigneti\_piemontesi-173589272/

Peak, G. (21 settembre 2015), *Tutti gli standard dell'internet of Things*, Tratto da Wired: <a href="https://www.wired.it/internet/tlc/2015/09/21/standard-internet-of-things/">https://www.wired.it/internet/tlc/2015/09/21/standard-internet-of-things/</a>

Philips Lighting Holding B.V., *Luce connessa per la tua smart home*, <a href="https://www2.meethue.com/it-it">https://www2.meethue.com/it-it</a>

Phillips, A. (Giugno 2012), A Creator's Guide to Transmedia Storytelling: How to Captivate and Engage Audiences Across Multiple Platforms, McGraw-Hill Education

Proteus Digital Health, Proteus Discover, https://www.proteus.com

PSFK, *IKEA* is launching their own line of IoT Home Lighting, Tratto da psfk: <a href="https://www.psfk.com/2017/03/ikea-iot-home-lighting.html">https://www.psfk.com/2017/03/ikea-iot-home-lighting.html</a>

Ray, B. (1 novembre 2015), *Bluetooth Vs. Bluetooth low Energy: What's The Difference?*, Tratto da link-labs: <a href="https://www.link-labs.com/blog/bluetooth-vs-bluetooth-low-energy">https://www.link-labs.com/blog/bluetooth-vs-bluetooth-low-energy</a>

Reid, F. A. (Seattle, 25 giugno 2015), *Sphero+Cylon.js*, <a href="http://slides.com/farrinreid/nodebots-intl-day-2015#/4">http://slides.com/farrinreid/nodebots-intl-day-2015#/4</a>

Rice, J. (11 aprile 2017), *Monitoring Parkinson's disease with sensors and analytics to improve clinical trials*, Tratto da IBM: <a href="https://www.ibm.com/blogs/research/2017/04/monitoring-parkinsons-disease/">https://www.ibm.com/blogs/research/2017/04/monitoring-parkinsons-disease/</a>

Roche (23 gennaio 2017), Accu-Chek Guide. Semplifica l'autocontrollo, <a href="https://www.accu-chek.it/misuratori/guide">https://www.accu-chek.it/misuratori/guide</a>

Roche Diagnostics International Ltd (21 novembre 2017), *CoaguChek INRange system*, <a href="http://www.coaguchek.com/coaguchek\_patient/en/home/products/inrange.html">http://www.coaguchek.com/coaguchek\_patient/en/home/products/inrange.html</a>

RS Components, 11 Internet of Things (IoT) Protocols You Need to Know About, Tratto da rs-online.com: <a href="https://www.rs-online.com/designspark/eleven-internet-of-things-iot-protocols-you-need-to-know-about">https://www.rs-online.com/designspark/eleven-internet-of-things-iot-protocols-you-need-to-know-about</a>

Rusconi, G. (6 novembre 2016), *Il cloud di Amazon: chi lo usa in Italia e nel mondo*, Tratto da Il Sole ORE: <a href="http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2013-11-06/amazon-web-services-cloud-risorsa-innovare-092814.shtml?uuid=ABeTtnb&refresh\_ce=1">http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2013-11-06/amazon-web-services-cloud-risorsa-innovare-092814.shtml?uuid=ABeTtnb&refresh\_ce=1</a>

Safe-art, *Safe-Art. Protecting the world cultural heritage*, Tratto da Safe-Art: <a href="http://www.safe-art.it">http://www.safe-art.it</a> Samsung ARTIK Cloud Developers, *Hello, World!*, Tratto da developer.artik.cloud: <a href="https://developer.artik.cloud/documentation/getting-started/hello-world.html">https://developer.artik.cloud/documentation/getting-started/hello-world.html</a>

Samsung Electronics Italia Sp.p.A, *Family Hub. Cambia la tua idea di frigorifero*, <a href="http://www.samsung.com/it/refrigerators/familyhub/">http://www.samsung.com/it/refrigerators/familyhub/</a>

Schatz, G. (8 febbraio 2016), *The Complete List of Wireless IoT Network Protocols*, Tratto da: link-labs.com: https://www.link-labs.com/blog/complete-list-iot-network-protocols

Silicon (6 aprile 2017), *Internet of Things, non è tutto sotto controllo*), Tratto da silicon.it: <a href="http://www.silicon.it/security/internet-of-things-non-e-tutto-sotto-controllo-">http://www.silicon.it/security/internet-of-things-non-e-tutto-sotto-controllo-</a>

#### 105537?inf by=5a61d1ce671db86f668b48b2

Smart Nation (14 settembre 2016), *Bosch semplifica la ricerca del parcheggio*, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/bosch-semplifica-ricerca-parcheggio">https://smartnation.it/news/bosch-semplifica-ricerca-parcheggio</a>

Smart Nation (15 settembre 2017), *IoT e LED per la nuova illuminazione della Cappella degli Scrovegni*, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/iot-led-nuova-illuminazione-cappella-scrovegni">https://smartnation.it/news/iot-led-nuova-illuminazione-cappella-scrovegni</a>

Smart Nation (19 maggio 2016), *Animali domestici e tecnologia, un binomio possibile*, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/animali-domestici-tecnologia-un-binomio-possibile">https://smartnation.it/news/animali-domestici-tecnologia-un-binomio-possibile</a>
Smart Nation (24 agosto 2017), *In Piemonte si diffonde un innovativo kit di monitoraggio per i vigneti*, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/piemonte-diffonde-innovativo-kit-monitoraggio-vigneti">https://smartnation.it/news/piemonte-diffonde-innovativo-kit-monitoraggio-vigneti</a>

Smart Nation (8 settembre 2017), Safe Art rivoluziona la tutela delle opere d'arte grazie all'IoT, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/safe-art-rivoluziona-tutela-opere-arte-grazie-iot">https://smartnation.it/news/safe-art-rivoluziona-tutela-opere-arte-grazie-iot</a>
Smart Nation (9 novembre 2016), IoT, Amazon Dash Button e Amazon Dash Replenishment Service arrivano in Italia, Tratto da Smartnation: <a href="https://smartnation.it/news/iot-amazon-dash-button-amazon-dash-replenishment-service-arrivano-italia">https://smartnation.it/news/iot-amazon-dash-button-amazon-dash-replenishment-service-arrivano-italia</a>

Spengler, V. (19 novembre 2012), *Playful IoT Futures unConference*, Tratto da bbc.co.uk: <a href="http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/playful-iot-futures-unconferen.shtml">http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/playful-iot-futures-unconferen.shtml</a>
Spherly Server Java, <a href="https://github.com/nsf-mediacomp/spherly-server-java">https://github.com/nsf-mediacomp/spherly-server-java</a>
Spherly Web Client, <a href="https://github.com/nsf-mediacomp/spherly-webclient">https://github.com/nsf-mediacomp/spherly-webclient</a>

Spherly, *Spherly User Manual*, <a href="https://docs.google.com/document/d/1mAoynjw40ggS4j0f-KJY3sX0bs21VnJE779fpGqVi8A/edit">https://docs.google.com/document/d/1mAoynjw40ggS4j0f-KJY3sX0bs21VnJE779fpGqVi8A/edit</a>

Spherly, Spherly: Blockly-Based Sphero Control, <a href="http://outreach.cs.ua.edu/spherly/">http://outreach.cs.ua.edu/spherly/</a>

Sphero 2.0. Connected Toy for IOS, Android and Windows, http://www.sphero.com/sphero

Sphero Docs, *Heading and Aiming*, Tratto da sdk.sphero.com: <a href="http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/heading-and-aiming/">http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/heading-and-aiming/</a>

Sphero Docs, *Robot Tech*, Tratto da: sdk.sphero.com: <a href="http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/robot-tech/">http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/robot-tech/</a>

Sphero Docs, *What is Sphero?*, Tratto da sdk.sphero.com: <a href="http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/what-is-sphero/">http://sdk.sphero.com/sphero-robot-basics/what-is-sphero/</a>

Telemar, *Internet of things per la Smart City*, Tratto da TIOT: <a href="http://www.tiot.it/campi-diapplicazione-iot/iot-le-smart-city/">http://www.tiot.it/campi-diapplicazione-iot/iot-le-smart-city/</a>

The Digeon News, *Samsung Family Hub, il frigorifero è connesso!*, Tratto da The Digeon: <a href="https://www.thedigeon.com/it/tech/casa-hi-tech/family-hub-il-frigorifero-del-futuro-secondo-samsung.html">https://www.thedigeon.com/it/tech/casa-hi-tech/family-hub-il-frigorifero-del-futuro-secondo-samsung.html</a>

Vodafone Italia S.p.A, V by Vodafone, https://shop.v.vodafone.com/IT/

Warren, P. (29 novembre 2012), *Building an Internet of Playthings*, Tratto da bbc.co.uk: <a href="http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/building-an-internet-of-playth.shtml">http://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2012/11/building-an-internet-of-playth.shtml</a>
World Health Organization (2003), *Adherence to long-term therapies*. *Evidence for actions*, <a href="http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42682/1/9241545992.pdf">http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42682/1/9241545992.pdf</a>

Zaglio, V. (18 giugno 2013), *Le 8 tecnologie alla base dell'Internet of Things*, Tratto da Internet4Things: <a href="https://www.internet4things.it/iot-library/le-8-tecnologie-alla-base-dell-internet-of-things/">https://www.internet4things.it/iot-library/le-8-tecnologie-alla-base-dell-internet-of-things/</a>

Zaglio, V. (20 dicembre 2012), *L'Internet delle cose per le Smart City*, Tratto da Internet4Things: https://www.internet4things.it/iot-library/l-internet-delle-cose-per-le-smart-city/

### Ringraziamenti

Ringrazio il mio tutor aziendale Luca Vignaroli che mi ha accompagnato durante i mesi passati al Centro Ricerche della Rai, e che con la sua simpatia mi ha aiutato ad affrontare i diversi ostacoli che si sono presentati e a dare una forma all'intero progetto.

Ringrazio la Professoressa Sara Monaci, che mi ha guidato e che ha sostenuto il mio percorso di tesi, aiutandomi a valorizzare il mio lavoro e ad approfondire le giuste argomentazioni, e accompagnandomi durante la stesura dell'elaborato.

Dato che non sempre è così ovvio, ringrazio infinitamente la mia piccola ma irruenta famiglia per avermi dato la possibilità di studiare in una città così lontana dalla mia sostenendo questo mio viaggio economicamente ma soprattutto emotivamente, supportandomi nei momenti di crisi o solitudine nonostante la distanza si facesse sentire. Ringrazio mio papà Maurizio, che ha dovuto affrontare tutti i miei pianti all'aeroporto, e mio fratello Leonardo, che, anche se cerca di nasconderlo con la sua ironia, so essere in fondo orgoglioso dei miei risultati. Ringrazio in particolare mia mamma Maria Concetta, che per prima ha avuto il coraggio di partire e mi ha aperto la strada, aiutandomi con affetto ad affrontare tutte le difficoltà e cercando di essere sempre presente, anche fisicamente, tra un treno e l'altro.

Ringrazio Antonio, che nonostante la grande distanza mi ha sostenuto sin dal principio, spronandomi e incoraggiandomi in ogni momento di cedimento. Anche se stare lontani non è facile e può creare problemi, siamo riusciti ad affrontare le difficoltà insieme, cercando di investire nel nostro futuro.

Ringrazio Giulia e Debora che hanno iniziato con me quest'avventura, con cui ci siamo supportate a vicenda e siamo riuscite a creare un ambiente tanto familiare da sentirci a volte un po' più vicine a casa. Grazie per i pranzi e le cenette in compagnia, per i dolci e le risate... ma soprattutto per le serate trash davanti la tv. "Quando l'ansia non va via, piumone, divano e De Filippi Maria!".

Ringrazio tutti gli amici che si sono interessati a questo mio percorso. Il ringraziamento più sincero va a Martina, che con la sua ingenuità e la sua allegria mi ha sempre supportata, e che c'è sempre stata in ogni momento, in qualunque luogo si trovasse, pronta a darmi conforto se ne avessi di bisogno o a ridere e scherzare sulle cose più futili.

Ringrazio tutti i colleghi che mi sono stati accanto durante il percorso universitario, aiutandomi ad ambientarmi in un contesto totalmente nuovo, ad imparare tante cose nuove e a crescere. Ringrazio in particolare quelle persone che mi sono state sempre vicino, Luana, Michela e Simonetta, meglio conosciute come 'le ragazze dei biscottini', con cui si è creata un'amicizia speciale che sicuramente non avrà termine con l'università, come si è già potuto dimostrare. Luana con la sua pazienza mi ha insegnato ad affrontare le cose con leggerezza, una cosa alla volta, tenendo sempre a mente che nulla è definitivo e tutto può cambiare. Michela con la sua allegria e la sua spigliatezza mi ha insegnato ad essere più sicura di me, a capire che alcune paure devono essere affrontate, che un po' del calore del Sud può essere trovato anche qui al Nord, e che anche se tanto diverse una cosa sicuramente ci accomuna: l'ansia.

Un ringraziamento speciale va a Simonetta, la persona con cui ho iniziato e finito questo viaggio, affrontato ogni esame e attraversato ogni giorno la strada verso casa, confidandoci e pensando a cosa mangiare, a cosa studiare, a come organizzare i rientri a casa, e che con la sua solarità, la sua pazienza e i suoi consigli mi ha permesso di condividere con lei tanti piccoli momenti di quotidianità che hanno riempito di allegria le mie giornate. Tra i più belli, senza dubbio, le spese all'Eurospin: La spesa intelligente.

Infine, come feci esattamente tre anni fa, mi sento in dovere di ringraziare me stessa, cosciente del fatto che in realtà nulla è com'era tre anni fa. Durante questo percorso molte cose sono cambiate, ho scoperto davvero cosa significhi provare nostalgia verso le persone care, la propria casa e i propri affetti, i luoghi che mi hanno vista crescere e cambiare, e ringrazio me stessa per aver trovato il coraggio di affrontarla, nonostante la paura del futuro.

"Io sono nato in Sicilia e lì l'uomo nasce isola nell'isola e rimane tale fino alla morte, anche vivendo lontano dall'aspra terra natìa circondata dal mare immenso e geloso." (Luigi Pirandello)