



POLITECNICO
MILANO 1863

SwitchSoft

sensori innovativi per il gioco e la disabilità



Relatore:
Prof.ssa Barbara Del Curto

Correlatore:
Prof.ssa Flavia Papile
Dott.ssa Lia Sossini

Autore:
Giovanni Provesi
N. matricola: 966712

A.A. 2021/2022



POLITECNICO
MILANO 1863

SwitchSoft

sensori innovativi per il gioco e la disabilità

Abstract It

La seguente tesi ha come scopo quello di progettare uno strumento ludico innovativo finalizzato a facilitare i bambini affetti da paralisi cerebrale infantile (PCI) a coltivare il diritto al gioco, il quale è essenziale per il corretto sviluppo della persona. La PCI è un disturbo neurologico che causa lesioni permanenti al cervello, provocando nel bambino una disabilità di tipo motorio, spesso unita a ritardi delle abilità cognitive. I bambini colpiti da PCI sono così gravemente limitati nelle attività di gioco quotidiane e le famiglie degli stessi si scontrano con la difficoltà di trovare e comprare prodotti ludici adatti.

Il mercato del giocattolo tradizionale è infatti privo di soluzioni soddisfacenti e spesso si deve ricorrere a dei giocattoli adattati, ovvero personalizzati per poter essere collegati a delle tecnologie assistive (TA). Fanno parte delle tecnologie assistive quei prodotti, come strumenti o sistemi tecnologici, che hanno lo scopo di prevenire o alleviare limitazioni nelle abilità di una persona, e anche nel campo del gioco e della disabilità ve ne sono alcune dedicate.

Il problema emerso in fase di ricerca è che i giocattoli adattati e le tecnologie assistive hanno, purtroppo, costi eccessivamente elevati. Inoltre, l'estetica e le caratteristiche delle TA le rendono ingombranti, rigide e poco versatili.

Servono dunque nuove proposte progettuali, capaci di soddisfare i bisogni dei bambini affetti da PCI e delle loro famiglie, andando a ottimizzare dei prodotti che tante volte vengono solo percepiti come strumenti medicali ed evidenziatori della condizione di disabilità del bambino.

Attraverso il confronto diretto con realtà educative e bambini affetti da paralisi cerebrale infantile e analizzando le problematiche e le criticità legate al mercato del giocattolo e delle TA, tramite un'analisi di quelle che sono le soluzioni attualmente disponibili, la seguente tesi affronta la progettazione di nuove tecnologie assistive per il gioco in grado di fornire un'alternativa a quelle già presenti in commercio, concentrando l'attenzione sull'estetica, le funzionalità e il costo delle stesse.

Abstract En

The purpose of the following thesis is to design an innovative play tool aimed at facilitating children with infantile cerebral palsy (CP) to cultivate the right to play, which is essential for the proper development of the person. CP is a neurological disorder that causes permanent injury to the brain, resulting in motor disability in the child, often combined with delays in cognitive abilities.

Children affected by CP are thus severely limited in their daily play activities, and their families are faced with the difficulty of finding and buying suitable play products.

In fact, the traditional toy market lacks satisfactory solutions and adapted toys, which are toys customized to be connected to assistive technologies (AT), are often required. Assistive technologies include those products, such as technological tools or systems, that are intended to prevent or alleviate limitations in a person's abilities, and in the field of play and disability there are some dedicated ones as well.

The problem that emerged in research is that adapted toys and assistive technologies unfortunately have excessively high costs. In addition, the aesthetics and features of ATs make them bulky, rigid, and not very versatile.

Therefore, new design proposals are needed, capable of satisfying the needs of children with CP and their families, going to optimize products that so many times are only perceived as medical tools and highlighters of the child's disabling condition.

Through direct confrontation with educational realities and children affected by CP and by analyzing the problems and critical issues related to the toy and assistive technology market, through an analysis of what are the currently available solutions, the following thesis addresses the design of new assistive technologies for play that can provide an alternative to those already on the market, focusing on their aesthetics, functionality and cost.

Indice

1. Ricominciare a giocare	
1.1 Il diritto al gioco	10
1.2 Il valore del gioco: la Cicala e le formiche	12
1.3 Il cerchio magico	14
1.4 Prospettive future e Game Design	16
2. Gioco e sviluppo nei bambini	
2.1 Tipologie di gioco	25
2.2 Sviluppo del gioco nel bambino	28
2.3 Co-protagonisti dello sviluppo	29
2.3.1 Ambiente	29
2.3.2 Adulto	32
2.3.3 Giocattoli	33
3. Gioco e disabilità	
3.1 Cos'è la disabilità	39
3.2 Giocare è una necessità	40
3.3 La disabilità motoria	42
3.3.3 Paralisi cerebrale infantile	43
3.4 Il gioco nel bambino con disabilità motoria	46
3.5 Obiettivi del gioco	50
4. Definizione del problema	
4.1 Mercato del giocattolo e disabilità	57
4.2 Ausili e tecnologie assistive	62
4.3 Sensori	66
4.4 Problematiche dei sensori e dei giocattoli adattati	68
4.5 Casi studio di sensori e giocattoli adattati	72
4.6 Il ruolo delle associazioni	81
5. Analisi utente specifico	
5.1 Osservazioni	91
5.2 Personas	92
5.3 Conclusioni	97
6. Brief di progetto	
6.1 Definizione del brief	103
6.2 Requisiti	104
7. Concept	
7.1 Tessuti elettricamente conduttivi	108
7.1.1 Adafruit soft controller	118
7.2 Generazione del concept	120
8. Sviluppo prodotto	
8.1 Il prodotto: SwitchSoft	134
8.2 Componenti interne	148
8.3 Prototipazione e sviluppo	152
8.4 Posizionamento	156
8.5 Analisi dei costi	158
9. Conclusioni	
9.1 Conclusioni	164
9.2 Prospettive future	165
Allegati e riferimenti	
Allegati	170
Riferimenti	176

1

Ricominciare a giocare

1.1 Il diritto al gioco

1.2 Il valore del gioco: la Cicala e le formiche

1.3 Il cerchio magico

1.4 Prospettive future e Game Design



1.1 Il diritto al gioco

A livello internazionale, il gioco è riconosciuto come un diritto del bambino, in quanto dimensione fondamentale della vita dell'uomo e della crescita, diritto tutelato dalla legge e dalla “Dichiarazione dei diritti del fanciullo” approvata dall' ONU (New York, novembre 1959)^{1,2}. Il principio settimo della Dichiarazione dice:

Il fanciullo ha diritto a una educazione che, almeno a livello elementare, deve essere gratuita e obbligatoria. Egli ha diritto a godere di un'educazione che contribuisca alla sua cultura generale e gli consenta, in una situazione di eguaglianza di possibilità, di sviluppare le sue facoltà, il suo giudizio personale e il suo senso di responsabilità morale e sociale, e di divenire un membro utile alla società. Il superiore interesse del fanciullo deve essere la guida di coloro che hanno la responsabilità della sua educazione e del suo orientamento; tale responsabilità incombe in primo luogo sui propri genitori. Il fanciullo deve avere tutte le possibilità di dedicarsi a giochi e attività ricreative che devono essere orientate a fini educativi: la società e poteri pubblici devono fare ogni sforzo per favorire la realizzazione di tale diritto.

Nel 1959, anno della dichiarazione, il gioco era considerato solo un'attività educativa. Nel 1989 le Nazioni Unite hanno introdotto un nuovo concetto di ricreazione e tempo libero attraverso la “Convenzione internazionale sui diritti dell'infanzia e dell'adolescenza”³ (Bulgarelli, 2018), dove l'esercizio del diritto al gioco diventa un'espressione di libertà, divertimento e benessere e non solo un'esercizio educativo. L'articolo 31 è il seguente.

1. Gli Stati parti riconoscono al fanciullo il diritto al riposo e al tempo libero, a dedicarsi al gioco e ad attività ricreative proprie della sua età e a partecipare liberamente alla vita culturale ed artistica
2. Gli Stati parti rispettano e favoriscono il diritto del fanciullo di partecipare pienamente alla vita culturale e artistica e incoraggiano l'organizzazione, in condizioni di uguaglianza, di mezzi appropriati di divertimento e di attività ricreative, artistiche e culturali.

¹ L'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) è un' unione di 193 Stati la cui adesione ha carattere volontario. Gli obiettivi principali sono il mantenimento della sicurezza internazionale, la protezione dei diritti umani e delle libertà fondamentali, la promozione della crescita economica, sociale, culturale e della salute pubblica internazionale (<https://www.salute.gov.it/portale/rapportiInternazionali/menuContenutoRapportiInternazionali.jsp?lingua=italiano&area=rapporti&menu=unite>).

² La “Dichiarazione dei diritti del fanciullo” viene approvata nel 1959 dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite e introduce il concetto che anche il minore, al pari di qualsiasi altro essere umano, sia un soggetto di diritti; riconosce il principio di non discriminazione e quello di un'adeguata tutela giuridica del bambino sia prima che dopo la nascita; ribadisce il divieto di ogni forma di sfruttamento nei confronti dei minori e auspica l'educazione dei bambini alla comprensione, alla pace e alla tolleranza. La Dichiarazione è consultabile al link: <https://www.figc-tutelaminori.it/2020/09/21/dichiarazione-universale-dei-diritti-del-fanciullo-1959/>

Infine, la “Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità” (ONU, 2006)⁴ affronta, nell'articolo 30, anche il diritto per le persone disabili di partecipare alla vita culturale, ricreativa, del tempo libero e dello sport, dichiarando che esse devono avere pari accesso ai materiali e ai beni culturali, alle attività ricreative e sportive o a tutto ciò in grado di sviluppare il proprio potenziale creativo artistico e intellettuale. Questi documenti supportano così l'idea del gioco come dimensione irremovibile della vita del bambino (Bulgarelli, 2018).

Purtroppo, nonostante nel corso degli anni sia stata pienamente riconosciuta nel mondo l'importanza dell'attività ludica, arrivando a toccare anche il tema della disabilità e dell'inclusività, bisogna dire che la società moderna è ancora molto lontana dal proporre giocattoli adatti a tutti e realmente inclusivi. Nella società industriale l'uomo tende a privilegiare l'utile, guidato dalla logica dell'efficienza (Antonacci, Rossoni, Riva, 2017). Anche il gioco quindi, per non essere svalutato, deve necessariamente diventare attività volta a progredire e raggiungere gli obiettivi inconfutabili della crescita e dello sviluppo (Barbetta, 2016). Nascono così giocattoli sempre più articolati, con scopi ben precisi: imparare le basi del coding, imparare le lingue, approcciarsi al mondo della robotica⁵. Con ciò non si vuole dire che progettare col fine di far apprendere nuove competenze sia di per sé sbagliato, anzi, il gioco è da sempre generatore di cultura e nuove pratiche, tuttavia progettare giocattoli sempre più complessi riduce il tema dell'inclusività a semplice teoria, in particolare quando si parla di disabilità motoria; ciò costringe tante famiglie a rivolgersi ad associazioni o figure professionali, le quali possano guidarle e accompagnarle nella scelta di strumenti ludici e nella crescita dei propri figli (Antonacci et al., 2017).

Detto questo, prima di entrare nel dettaglio delle problematiche legate al gioco e la disabilità, temi principali dell'elaborato di tesi, ritengo sia importante introdurre una riflessione su cosa vuol dire giocare, e sul ruolo che questa attività deve occupare all'interno della vita dell'uomo. Riscoprire il valore del gioco sarà essenziale

³ La “Convenzione internazionale sui diritti dell'infanzia e della adolescenza” (ONU, 1989) rappresenta un documento molto importante poiché, per la prima volta, le bambine e i bambini sono stati considerati come cittadini capaci di avere opinioni e di prendere decisioni e non solo come persone che hanno bisogno di assistenza e protezione. Inoltre introduce l'idea del gioco libero, e non solo finalizzato ad attività educative. La Convenzione è consultabile al link: https://unipd-centrodirittumani.it/it/strumenti_internazionali/Convenzione-internazionale-sui-diritti-dellinfanzia-e-delladolescenza-1989/28.

⁴ La “Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità” (ONU, 2006) ha lo scopo di promuovere, proteggere e assicurare il pieno ed uguale godimento di tutti i diritti e di tutte le libertà da parte delle persone con disabilità. La Convenzione è consultabile al link: <https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Pagine/Convenzione%20Onu.aspx>

⁵ Link a cui è possibile consultare una lista dei giocattoli più in voga sul mercato per quanto riguarda il coding: <https://stematit.com/10-giochi-educativi-piu-utilizzati-per-il-coding/>

per guidare e sostenere la progettazione di un artefatto ludico di senso, realmente adatto alle necessità del bambino disabile.

1.2 Il valore del gioco: la Cicala e le formiche

Il gioco è un momento che richiede tempo e spazio per sgomberare la mente dagli impegni e la frenesia del quotidiano e l'obiettivo è di imparare a giocare per il gusto di giocare, liberi dall'esito e dal risultato, senza un fine particolare (Besio, 2010)⁶.

Bernard Suits offre una visione interessantissima di questo nel suo libro "La cicala e le formiche. Gioco, vita e utopia" (1978)⁷. In questo libro Suits rielabora la tradizionale favola di Esopo "la cicala e la formica"⁸, dandone una personale ed approfondita lettura. Il protagonista del racconto di Suits è una cicala che, a causa di un atteggiamento apparentemente vagabondo e spensierato, finisce per morire di fame e freddo con l'arrivo della stagione invernale (fig.2). La Cicala è contrapposta al modo di vivere di una formica, la quale spende la propria esistenza laboriosamente per la sopravvivenza della propria specie. Suits utilizza queste due figure per introdurre la sua personale visione di gioco come elemento intrinseco della vita e necessario all'interno della società. Cicala infatti, con una vita fatalmente dissoluta, conclusasi con la propria morte, porta all'estremo la dimensione del gioco, libero, disinteressato e apparentemente senza scopo, interamente dedicato al divertimento e alla celebrazione del momento presente. Formica invece, le cui azioni sono tese al conseguimento di un utile e dedite alla costruzione e al mantenimento della propria comunità, rappresenta le dimensioni del lavoro e della responsabilità. I due stili di vita, dice l'autore, devono coesistere ed alternarsi costantemente poiché entrambi di fondamentale importanza. Cicala e Formica sono due volti della stessa figura che deve destreggiarsi tra impegno e riposo, gioco e dovere, lavoro e piacere.

Cicala e Formica sono due volti della stessa figura che deve destreggiarsi tra impegno e riposo, gioco e dovere, lavoro e piacere.

⁶ La pedagogia moderna sempre più sostiene questa teoria. Per interessarsi al tema si può consultare: Besio, S. (2010). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.
⁷ Bernard Suits è stato professore di filosofia all'Università dell'Illinois dal 1959 e poi preside del Dipartimento di filosofia a quella di Waterloo dal 1966 al 1994 (e scomparso nel 2007). Ha pubblicato nel 1978 il libro "Grasshopper: Games, Life and Utopia" sostenendo una definizione di gioco che si è fatta strada in diversi ambiti.



Fig. 2: Cicala dopo un'estate passata a celebrare la natura, si reca da Formica con l'arrivare della stagione invernale per chiederle cibo e ospitalità. Fonte: www.baback.club

Procedendo nel racconto di Suits, Cicala utilizza una serie di dialettiche per introdurre una definizione di gioco precisa. Per prima cosa propone di definire i giochi come un modo inefficiente di raggiungere un fine; ad esempio il golf consiste nel mettere una palla in buca usando una mazza piuttosto che metodi più efficienti, come le mani (fig.3). Cicala procede attraverso varie argomentazioni, fino a giungere a una definizione finale: i giochi seguono delle regole attraverso cui vengono definite le attività da svolgere; i giocatori hanno accettato di impegnarsi nelle attività, usando solo i mezzi permessi dalle regole, le quali proibiscono mezzi più efficienti a favore di mezzi meno efficienti (Suits, 1978). Tutto ciò genera uno scenario ludico, da cui scaturisce il divertimento.

Si può intendere dunque il gioco come un momento di rêverie⁹ (Bachelard, 1972), in cui l'intento del giocatore è solo quello di divertirsi impegnandosi nelle attività, che sono rese possibili dal rispetto delle regole. L'elemento della spensieratezza introduce dunque l'idea che, quando si gioca, la vita possa diventare "un'oasi di gioia", rendendo il gioco un mondo a sé stante¹⁰. Questo pun-

Cicala propone di definire i giochi come un modo inefficiente di raggiungere un fine.

⁸ Esopo è una figura immersa nella leggenda: si ignorano le vicende della sua vita, non si sa con esattezza quando sia vissuto (nel 7°-6° secolo a.C.), non si conosce alcun testo certamente suo. I Greci ne fecero il protagonista di racconti e storielle in cui brillava la sua acutezza d'ingegno, e soprattutto gli attribuirono la creazione di una ricca raccolta di favole.

⁹ Il termine, che deriva dal francese, è utilizzato in italiano con il significato di "fantasticherie".

¹⁰ Concetto ripreso da una lezione della prof.ssa e pedagista Francesca Antonacci, docente di pedagogia del gioco presso l'Università Bicocca di Milano. Vedi intervista allegata n. 1.



Fig. 3: pallina da golf e mazza da golf sono i mezzi permessi per raggiungere il fine del gioco e vincere. Fonte: foto di Mick De Paola su Unsplash

to di vista è molto differente, come abbiamo detto in precedenza, da quello della società industriale, sempre concentrata sull'utile e sulla performance e che pone spesso il divertimento in secondo piano.

Per recuperare la capacità di divertirsi giocando e riscoprire la bellezza e la spensieratezza del gioco, bisogna prima recuperare alcuni strumenti basilari, uno su tutti è il “cerchio magico”.

1.3 Il cerchio magico

Il termine “cerchio magico” fu introdotto per la prima volta da Huizinga nel suo “Homo Ludens”, pubblicato nel 1938¹¹. Il cerchio magico è uno spazio delimitato, sia materiale, sia simbolico, entro cui si gioca (fig.4). Non è fisso e rigido, ma elastico, morbido e poroso. Chi gioca si pone all'interno del cerchio magico e tramite le regole e la propria idea di gioco stabilisce i confini dello stesso. Una qualsiasi esagerazione o forzatura all'interno del gioco può portare fuori da questo cerchio e spezzare “l'incantesimo”. Se uno non percepisce la presenza del cerchio non riesce a vedere il gioco, poiché estraneo ed esterno rispetto alle regole che lo costituiscono.

Gregory Bateson¹² si è occupato di questo concetto scrivendo che

¹¹ Huizinga, J. [1938] (1998). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Routledge. Johan Huizinga (Groninga, 7 dicembre 1872 – Arnhem, 1° febbraio 1945) è stato uno storico e linguista olandese. Considerato uno degli storici più importanti del XX secolo, fu un esperto del Medioevo e della storia moderna, lasciando contributi anche in ambito pedagogico.

¹² Gregory Bateson (Grantchester, 9 maggio 1904 – San Francisco, 4 luglio 1980) è stato un antropologo, sociologo e psicologo britannico, il cui lavoro ha toccato anche la pedagogia moderna ed il tema del gioco.

le azioni, all'interno del cerchio, non denotano ciò che l'azione denoterebbe se fosse fatta al di fuori. Un morso non è un morso vero, un pugno da gioco non ha la stessa intensità di un vero pugno, tutto si compie per continuare a giocare e coloro che stanno dentro al cerchio vivono la stessa esperienza (Bateson, 1955). Il gioco crea dunque una cornice per l'azione, crea un cerchio magico dove le azioni sono differenti rispetto alla quotidianità (Antonacci, 2019). Purtroppo, oggi, anche a livello educativo e scolastico, si vietano tantissime azioni perché non si riesce a vedere il gioco in ciò che si sta facendo. Nel nostro secolo si afferma sempre più il divieto del gioco e ciò porta a moltissimi problemi psico-fisici. Il gioco libero nel medioevo, ad esempio, era tipico del lavoro d'infanzia, nella nostra società invece inizia a prevalere il tema della sicurezza piuttosto che il tema della libertà. Si sta perdendo la dimensione del gioco e di conseguenza anche l'allenamento e la pratica del cerchio magico vengono meno. Non siamo più in grado di valorizzare tante situazioni ludiche, le quali di conseguenza vengono represses, perché non comprese o ritenute inappropriate.



Fig. 4: il cerchio magico come spazio di gioco, sia immaginario sia fisico. Per capire cosa accade all'interno del cerchio bisogna accettarne le regole ed immedesimarsi con esse. Fonte: www.studentfilmmakers.com

1.4 Prospettive future e Game Design

Esiste una parte della società contemporanea che non è estranea a nuovi e positivi sviluppi di tipo ludico i quali, utilizzando in modo interessante la tecnologia e lo sviluppo del digitale, possono avere un ruolo importante anche per quanto riguarda l'inclusività. Infatti, la nascita di internet e delle piattaforme web ha cambiato radicalmente la vita delle persone e in questo contesto nascono nuove possibilità per l'industria del gioco. Bertolo e Mariani nel libro "Game design: gioco e giocare tra teoria e progetto" (2014, p. 72) scrivono:

Le società contemporanee sono delle realtà ibride e polifoniche, in cui cambiamenti sociali, culturali, tecnologici ed economici interessano le persone nel loro quotidiano. La comunità si trova sovente a fronteggiare problematiche di natura socio-culturale complesse e urgenti, che spaziano nelle differenti dimensioni della vita umana, dalla sfera individuale a quella collettiva, coinvolgendo contesti di riferimento spesso lontani tra loro.

Il "Game Design"¹³ da anni si è interessato a questa moderna società ibrida e sta analizzando come il gioco possa diventare elemento di scambio e trasmissione di significato e nuove pratiche, nell'ottica di uno sviluppo di tipo socio-culturale. Giocando è più facile assimilare in modo attivo dei contenuti; si pensi, ad esempio, ad un gioco che mette insieme bambini o persone di differenti nazionalità, le quali hanno la possibilità di sfidarsi e confrontarsi all'interno di uno "spazio" (cerchio magico) privilegiato e protetto come quello del gioco. I "Game Studies", dunque, si occupano di studiare e sviluppare strategie di gioco che incentivano l'apprendimento di buone pratiche e ne favoriscono l'assimilazione, il tutto attraverso i "Persuasive Games". Si tratta di giochi, prevalentemente digitali, che contengono una grande quantità di contenuti comunicativi, formativi e sociali. Anche le piattaforme su cui vengono giocati sono spesso strumenti informatici e connessi tra loro; si crea così una rete potenzialmente illimitata di connessioni tra giocatori di diversa appartenenza sociale e culturale, ma legati dalla stessa visione del mondo, che è quella veicolata dal gioco stesso. Questo fenomeno è noto in particolare ai cosiddetti nativi digitali¹⁴. Per fare un esempio di facile comprensione, anche se non si tratta di un gioco, basta pensare ai social network: essi favoriscono la comunicazione e la diffusione di stili di vita, modi di pensare, modi di

¹³ Per Game Design si intende sempre più quella parte del Design che ha a che fare con la progettazione di artefatti ludici digitali, come i videogames. Per approfondire consultare il link: <https://www.vigamusacademy.com/che-cose-il-game-design/>

¹⁴ Per nativi digitali si intende chi è abituato fin da giovane o giovanissimo a utilizzare le tecnologie digitali, essendo nato nell'era della rete e di internet (vocabolario Treccani).

apparire o prendersi cura di sé, passioni, modi di giocare o scherzare, i quali vengono facilmente assimilati e fatti propri dai miliardi di utenti che ne usufruiscono anche a grandi distanze.

Proprio come i social network, anche la maggior parte dei Persuasive Game si sviluppa su piattaforme web, dando vita ad esperienze ludiche virtuali in cui i giocatori partecipano e comunicano tra loro. Un esempio conosciuto di Persuasive Game è "The McDonald's Game", del collettivo italiano Molleindustria (fig.5), nato per criticare i processi produttivi di McDonalds; altro esempio è "Congo Jones and the Raiders of the Lost Bark"¹⁵, un caso che aiuta a ragionare sulla deforestazione nel Congo e sugli impatti che essa produce sulle comunità locali, sponsorizzato nel 2004 dalla fondazione no profit Rainforest Foundation.

Detto questo, non dobbiamo dimenticarci di come lo stesso effetto comunicativo ed educativo possa essere attuato anche da giochi pratici e fisici, svolti in spazi concreti ed in contatto fisicamente con altri giocatori. L'importante, in tutti e due i casi, è che lo spazio, fisico o digitale, sia progettato in dettaglio dal game designer¹⁶, in modo che il messaggio possa essere capito, indagato ed assimilato dai giocatori, i quali, dovendo prendere decisioni nei confronti del gioco, sono incentivati a confrontarsi con i temi di interesse (Bertolo, Mariani, 2014).



Fig. 5: alcune schermate di gioco di "The McDonald's Game".
Fonte: www.molleindustria.org

¹⁵ Per approfondimenti riguardo i videogame citati: Molleindustria. (2005/2006). The McDonald's Videogame. Molleindustria.org. <http://www.molleindustria.org/mcdonalds/>; Rainforest Foundation. (2004). Congo Jones and the Raiders Of The Lost Bark. Mi9 Games. https://games.mi9.com/play_raiders-of-the-lost-bark/

¹⁶ Il game designer si può definire come il "regista" di un videogame, ovvero colui che dirige la progettazione del gioco.

Oltre ai Persuasive Game, merita un piccolo approfondimento un altro fenomeno che caratterizza la nuova società digitale. Le moderne logiche di comunicazione e connessione hanno portato allo sviluppo di dimensioni collaborative, non solo al fine di sviluppare nuove pratiche socio-culturali, ma anche per dar vita a vere e proprie collaborazioni, sia in ambito sociale sia in ambito lavorativo. In particolare si pensi alla nascita del crowdfunding (Bertolo, Mariani, 2014, p. 73):

Dall'inglese crowd, "folla", e funding, "finanziamento", il crowdfunding è un processo collaborativo che vede individui e gruppi di persone sostenere/supportare progetti, idee e organizzazioni offrendo finanziamenti anche di poche decine di euro, ricevendo in cambio ricompense materiali concordate di progetto in progetto.

Tra gli esempi più conosciuti vi è Kickstarter¹⁷, un sito web nato per finanziare progetti creativi, che ha sostenuto anche giochi e videogame i quali, allo stesso modo, non sono rimasti estranei al cambiamento; basti pensare alla crescita esponenziale di giochi online e di tipo collaborativo. L'esempio più famoso è Fortnite¹⁸ in cui il giocatore si ritrova in squadra per un breve periodo di tempo con altri utenti sconosciuti e provenienti da ogni parte del mondo che devono perseguire lo stesso obiettivo, eliminare la squadra avversaria. La collaborazione diventa quindi fondamentale per portare a termine il gioco. Anche in questo caso la dimensione collaborativa è progettata, pensata e studiata, rendendo il giocatore parte ancora più attiva poiché non solo usufruisce del prodotto ma è anche incentivato a comunicare, interagire, scontrarsi in forma digitale con altri individui (Bertolo, Mariani, 2014).

La dimensione collaborativa è progettata, pensata e studiata, rendendo il giocatore parte ancora più attiva poiché non solo usufruisce del prodotto ma è anche incentivato a comunicare, interagire, scontrarsi in forma digitale con altri individui.

¹⁷ Kickstarter è una società americana con sede a Brooklyn, New York, che gestisce una piattaforma globale di crowdfunding mirata a, come dichiarato dalla stessa azienda, "aiutare a dare vita a progetti creativi". Link del sito: <https://www.kickstarter.com/>

¹⁸ Link per giocare e consultare il video game: <https://www.epicgames.com/fortnite/it/home>

Infine, l'obiettivo sarebbe quello di equilibrare la componente fisica e digitale di questi nuovi movimenti, al fine di dar vita a strumenti ludici e socio-culturali capaci di creare benessere e significato nella vita, nel gioco e nelle relazioni delle persone.

Per chiudere, Fink (1957) riassume l'essenza di quanto detto in precedenza scrivendo:

Il gioco non è una apparizione marginale nel corso della vita dell'uomo, non è un fenomeno che appare occasionalmente, non è contingente. Il gioco appartiene essenzialmente alla costituzione d'essere dell'esistenza umana, è un fenomeno esistenziale fondamentale.

Fig. 6: il gioco appartiene essenzialmente alla costituzione d'essere dell'esistenza umana, è un fenomeno esistenziale fondamentale. Per questo è importante che anche in età adulta l'uomo si abbandoni all'attività ludica. Fonte: foto di Konstantin Yuganov su AdobeStock



Bibliografia

Antonacci, F. Riva, C. Rossoni, E. (2017). Gioco e disabilità, un'oscillazione tra limite e piacere. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*. Anno 5. n.1. pp. 147-159.

Antonacci, F. (2019). *Il cerchio magico: Infanzia, poetica e gioco come ghirlanda dell'educazione*. Angeli.

Bachelard G. (1972). *La poetica della rêverie (1960)*. Dedalo.

Barbetta P. (2016). *L'educazione del selvaggio*. Disponibile in <<http://www.doppiozero.com/materiali/leducazione-del-selvaggio-e-il-soggetto-autistico#sthash.LzRLXM6T.uL6hVdB7.hpvt>> (ultima consultazione: 04/03/2023).

Bateson, G. (1955). Una teoria del gioco e della fantasia. in *Verso un'ecologia della mente*. (1976). pp. 216-35. Adelphi.

Besio, S. (2010). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.

Bertolo, M. e Mariani, I. (2014). *Game design: Gioco e giocare tra teoria e progetto*. Pearson.

Fink, E. (1957) *Oase des Glucks. Gedanken zu einer*. Verlag.

Huizinga, J. [1938] (1998). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Routledge.

Organizzazione delle Nazioni Unite - ONU. (1959). *Dichiarazione dei diritti del fanciullo*. Disponibile in: <<https://www.figc-tutelaminori.it/2020/09/21/dichiarazione-universale-dei-diritti-del-fanciullo-1959/>> (ultima consultazione: 21/09/2022).

Organizzazione delle Nazioni Unite - ONU. (1989). *Convenzione Internazionale sui Diritti dell'Infanzia e dell'Adolescenza*. Disponibile in <https://unipd-centrodirittiumani.it/it/strumenti_internazionali/Convenzione-internazionale-sui-diritti-dellinfanzia-e-delladolescenza-1989/28> (ultima consultazione il 03/09/2022).

Organizzazione delle Nazioni Unite - ONU. (2006). *Convenzione sui diritti delle persone con disabilità*. Disponibile in: <<https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Pagine/Convenzione%20Onu.aspx>> (ultima consultazione: 03/03/2023).

Suits, B. [1978] (2005). *The grasshopper: Games, life and utopia*. Broadview Press.

2

Gioco e sviluppo nei bambini

2.1 Tipologie di gioco

2.2 Sviluppo del gioco nel bambino

2.3 Co-protagonisti dello sviluppo

2.3.1 Ambiente

2.3.2 Adulto

2.3.3 Giocattoli



2.1 Tipologie di gioco

L'Azione COST "LUDI - Play for Children with Disabilities"¹⁹, divide il gioco in due categorie: gioco cognitivo e gioco sociale. A loro volta queste categorie sono suddivise in 4 tipologie ciascuna.

Il gioco cognitivo²⁰ si divide in: gioco pratico, gioco simbolico, gioco di costruzione e gioco di regole (LUDI, 2013).

Il gioco pratico è caratterizzato dal movimento e dalla manipolazione del corpo o degli oggetti e a sua volta si divide in: azioni dipendenti dal corpo, come movimenti di mani, braccia gambe, testa, volto, vocalizzazioni; analisi visive o tattili degli oggetti in cui i bambini li esplorano attraverso i sensi, manipolandoli e facendone un uso funzionale (bere da un bicchiere, far rotolare una palla); analisi di causa e effetto di un'azione: ad esempio, i bambini possono sperimentare come gli oggetti cadono da un seggiolone cambiando la posizione delle mani o delle braccia (Bulgarelli, 2018). La caratteristica principale del gioco pratico è la ripetizione.

Il gioco simbolico si verifica quando i bambini assegnano un nuovo significato a oggetti, persone, azioni o eventi, evocando delle immagini di ciò che non è realmente presente (Piaget, 1945). Il gioco simbolico può avere vari gradi di complessità (Bulgarelli, 2018): simulazioni di movimento, che prevedono solo l'uso del corpo; simulazioni di movimenti di oggetti, in cui il bambino fa finta che qualcosa esista (ad esempio, fingendo di bere da un bicchiere vuoto); simulazioni di sostituzione, dove il bambino usa l'oggetto come se fosse qualcos'altro, utilizzando ad esempio una ciabatta come telefono. Esiste poi un'altra forma di gioco simbolico, il gioco di ruolo, in cui i bambini rappresentano dei personaggi diversi da se stessi (Smilansky, 1990).

Il gioco di costruzione consiste nel creare un oggetto unico a partire da blocchi separati che possono essere uniti, incastrati, combinati tra loro in più modi (fig.8). In questo caso è fondamentale la dimensione progettuale: il bambino deve definire l'obiettivo della costruzione e realizzarlo attraverso più fasi. Di conseguenza egli allena sia la componente senso-motoria sia quella simbolica e figurativa da cui nasce l'idea, la rappresentazione iniziale. Infine,

Fig. 7: il bambino attraverso il gioco scopre e sperimenta la realtà intorno a sé. Proprio questo processo di sperimentazione e gioco lo accompagna nelle varie fasi della crescita e dello sviluppo.

Fonte: foto di Famveldman su Adobe Stock

¹⁹ Rete tra Università, Istituti di ricerca, ricercatori ed imprese, finalizzata a: gettare le basi per la ricerca e gli interventi relativi ai bambini con disabilità; sensibilizzare sull'importanza del gioco per i bambini con disabilità, migliorandone la qualità della vita e l'inclusione sociale; garantire l'equo esercizio del diritto al gioco per tutti i bambini; raccogliere e schematizzare informazioni riguardanti il campo dell'educazione e di enti clinici; sviluppare nuove conoscenze su ambienti, strumenti e metodi di gioco per bambini con disabilità; diffondere pratiche e i risultati dell'azione.

²⁰ Il gioco cognitivo è un'attività che serve ad acquisire o mantenere delle abilità in un ambiente simulato, stimolando i partecipanti attraverso delle attività che li motivino.

il gioco di costruzione prevede un'autoregolazione delle attività (Santrok, 2021), poiché il bambino deve controllare, man mano che costruisce, che la costruzione stia rispettando il progetto iniziale e, nel caso contrario, correggersi.

Gioco di regole: è composto da giochi che seguono regole specifiche, accettate da tutti i giocatori (Smilansky, 1990). Di solito, si combina al gioco pratico e/o al gioco simbolico: ad esempio, il gioco motorio «uno, due, tre stella» implica la regola del turno di gioco e di adesione alla regola che lo determina: quando chi conta si gira i partecipanti devono immobilizzarsi facendo finta di essere pietrificati, questo rappresenta il versante simbolico del gioco. Il gioco di regole è combinabile anche al gioco di costruzione, ad esempio, dei bambini costruiscono un castello e stabiliscono che per fare entrare i personaggi dal ponte levatoio serve una sequenza di azioni: bisogna sconfiggere il drago, suonare il corno magico, buttare via la spada, e così via (Bulgarelli, 2018).



Fig 8: esempio di giochi di costruzione in legno. Fonte: foto di Karolina Grabowska su Pexels

Il gioco sociale²¹ si divide in: gioco solitario, gioco parallelo, gioco associativo e gioco cooperativo (LUDI, 2013). Le descrizioni riportate in seguito si basano su quanto definito da Parten nel 1932²².

Gioco solitario: il bambino è occupato in un'attività dotata di un fine e che si sviluppa nel tempo; l'attività può coinvolgere oggetti,

giochi e giocattoli, materiali, ma il bambino gioca da solo senza interagire con altri bambini.

Gioco parallelo: anche qui il bambino è occupato in un'attività dotata di un fine e che si sviluppa nel tempo; l'attività può coinvolgere oggetti, giochi e giocattoli, materiali. Il bambino è in presenza di altri bambini che svolgono lo stesso tipo di gioco, nello stesso luogo e nello stesso tempo, ma non c'è una condivisione diretta dell'attività. Ad esempio, due o più bambini giocano a riempire un contenitore ma lo fanno in modo indipendente, senza scambiarsi sguardi.

Gioco associativo: i bambini svolgono attività separate ma scambiano sguardi e sorrisi, si scambiano e si prestano gli oggetti, osservano l'azione dell'altro, e così via.

Gioco cooperativo: in questo tipo di gioco, i bambini si impegnano in attività condivise per raggiungere un obiettivo comune. I bambini organizzano il gioco e agiscono in modo cooperativo, giocando con ruoli complementari e reciproci (fig.9). Ad esempio, due bambini decidono di costruire una torre, e ogni bambino posiziona dei blocchi e adatta le sue azioni alle azioni precedenti del compagno; affinché la torre non crolli, a un certo punto, uno dei due bambini deve sorreggerla, mentre l'altro aggiunge il frammento finale (Bulgarelli, 2018). Rientrano in questa categoria i giochi di competizione.



Fig 9: esempio di gioco cooperativo. Fonte: www.learnwithhomer.com

²¹ Per gioco sociale si intendono attività ludiche attraverso cui si possono osservare delle caratteristiche del bambino: timidezza, indecisione, il desiderio di vincere, la protezione verso i compagni, il dominio, la subordinazione, cooperazione, etc. Attraverso la loro osservazione è possibile definire una possibile linea comportamentale dell'individuo.

²² Parten, M. B. (1932). Social participation among pre-school children. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 27(3), 243-269.

2.2 Sviluppo del gioco nel bambino

Il gioco è una delle attività più importanti nell'infanzia e svolge un ruolo centrale nello sviluppo del bambino promuovendo l'apprendimento delle abilità cognitive, linguistiche e sociali (Piaget, 1981; Vygotskij 1967; Sutton-Smith, 2009). Per Piaget (1945), l'attività ludica è una delle diverse espressioni dell'intelligenza del bambino e dunque segue lo sviluppo intellettuale. Il gioco pratico precede quello simbolico, che precede quello di regole, e ogni tipo di gioco è cognitivamente più semplice di quello che gli succede.

Il primo ad emergere è il gioco pratico che appare fin dai primi mesi sotto forma di manipolazione. Intorno ai 18-24 mesi appare quello simbolico in forme molto semplici, mentre intorno ai 3 anni di età emergono le prime forme di gioco di costruzione e di regole. Allo stesso modo, anche nel gioco sociale si susseguono più fasi: emerge prima quello solitario, poi si sviluppano le prime forme di parallelo e, in corrispondenza dello sviluppo delle capacità comunicative emerge quello associativo; infine il cooperativo si sviluppa intorno al terzo anno di età. Le espressioni ludiche, dunque, si sviluppano e aumentano di complessità parallelamente alla crescita dei bambini.

Per Piaget, il gioco è una delle diverse espressioni dell'intelligenza del bambino e dunque segue lo sviluppo intellettuale. Il gioco pratico precede quello simbolico, che precede quello di regole, e ogni tipo di gioco è cognitivamente più semplice di quello che gli succede.

Il gioco simbolico emerge parallelamente allo sviluppo del linguaggio e al riconoscimento di sé (si veda ad esempio Bulgarelli e Molina, 2010). I bambini piccoli solitamente lo intrecciano con quello pratico, come un bambino che corre facendo il verso di una macchina o facendo finta di prendere il volo. Il gioco simbolico poi può prendere forme più complesse se unito a quello di regole e a quello sociale, divenendo sempre più cooperativo, come quando i bambini fanno finta di essere cuochi e si danno ruoli e compiti: ad esempio c'è chi cucina, chi assaggia, chi fa il giudice, ecc. Il gioco di costruzione è considerato come una prima forma di attività progettuale poiché l'assemblaggio degli elementi non avviene in

maniera casuale. Molto spesso poi è legato al gioco simbolico in quanto il bambino dà vita ad una rappresentazione immaginaria, poiché può rappresentare una macchina, un aereo, una casa.

Infine, come è già emerso, il gioco di regole può accompagnarsi alla dimensione pratica, simbolica o di costruzione.

Pertanto, come già detto, durante la vita di un bambino, le espressioni ludiche diventano più complesse e si autoalimentano grazie allo sviluppo delle sue abilità cognitive e sociali. Viceversa il gioco alimenta l'interesse del bambino stimolandolo a livello cognitivo. Se per Piaget (1945), il gioco è l'espressione e l'esercizio delle strutture intellettive del bambino, Per Bruner (1976), esso ha anche un'altra funzione: si tratta di un modo di apprendere in condizioni di sicurezza e sperimentare comportamenti e azioni che il bambino tende a non mettere in atto quando, nella quotidianità, deve essere efficace. Questa teoria evidenzia ancora una volta quanto sia fondamentale per i bambini vivere abitualmente la dimensione ludica, in modo arricchente, autonoma e soddisfacente.

2.3 Co-protagonisti dello sviluppo

Se il gioco si sviluppa parallelamente alle abilità cognitive non può sussistere se non è sostenuto ed accompagnato da elementi esterni al bambino che lo possano stimolare ed incuriosire (Bulgarelli, 2018). I bambini interagiscono con la realtà che li circonda ed imparano da essa; in particolare spazio, giocattoli e adulti svolgono un ruolo fondamentale di co-protagonisti per lo sviluppo adeguato della dimensione ludica.

2.3.1 Ambiente

“È ormai quasi uno slogan affermare che l'ambiente è anch'esso un educatore. Affidare all'ambiente un ruolo educativo significa: comunicare ai bambini la fiducia nelle loro capacità di autorganizzazione e di apprendimento, promuovere le loro autonome ricerche, valorizzare e rispettare i differenti tempi e modi di vivere le situazioni, generare benessere relazionale”.

La definizione riportata da Reggio Children²³ sul proprio sito web fa capire come negli ultimi decenni sia divenuto sempre più chiaro che l'ambiente ha un'importanza assoluta nell'educazione dei bambini. Per questo motivo, se si parla di ambiente di gioco, la prima cosa da sapere è che gli spazi per giocare devono essere

²³ Reggio Children è un centro internazionale per la difesa e la promozione dei diritti e delle potenzialità dei bambini e delle bambine. Nasce per valorizzare e rafforzare l'esperienza delle scuole e dei nidi d'infanzia comunali di Reggio Emilia, conosciuta in Italia e nel mondo come Reggio Emilia Approach®. <https://www.reggiochildren.it/>

dedicati alle attività in modo chiaro e definito. Proprio perché il momento del gioco è fondamentale per lo sviluppo, lo spazio che delimita le attività ludiche non può essere confuso con altri ambienti e deve sostenere al meglio i bambini, stimolando domande, interazioni, ponendo problemi e fornendo indicazioni per poterli superare. Lo spazio deve essere dunque progettato in modo che il bambino si imbatte in situazioni desiderate, col fine di aiutarlo nello sviluppo personale o sociale e delle proprie capacità decisionali e relazionali. Sempre secondo la filosofia di Reggio Children l'ambiente interagisce, si modifica e prende forma in relazione ai progetti e alle esperienze di apprendimento, in un dialogo costante tra architettura e pedagogia. La cura degli arredi, degli oggetti, dei luoghi di attività è un atto educativo che genera benessere psicologico, senso di familiarità e appartenenza, senso estetico e piacere dell'abitare (fig10;11).

Un altro esempio interessante di come lo spazio possa essere educatore è legato alle scuole montessoriane, di seguito riportiamo una descrizione di quest'ultimo (Uppa, 2020):

Entrando in una stanza di una scuola Montessori si può vedere l'angolo per la pittura con un solo pennello, oppure una sola bambola, così via, tutto in un'unica copia. Questo approccio favorisce il lavoro individuale, e quindi la concentrazione e l'apprendimento individualizzato, e soprattutto aiuta a sperimentare e vivere l'attesa, la pazienza, la calma, il rispetto e la responsabilità senza che vi sia necessariamente un adulto ad insegnarlo. Accedendo all'attività il bambino sa di poter svolgere con calma e tranquillità il proprio lavoro e se un altro bambino volesse svolgere la stessa attività dovrà attendere che essa si "liberi". Di certo servirà che l'adulto aiuti chi aspetta a fare i conti con l'impazienza e il desiderio di avere subito ciò che desidera, tuttavia questo è un esempio di come lo spazio sia mediatore di buone pratiche e stimoli. Inoltre questa modalità non esclude il lavoro condiviso e la collaborazione: quando essa nasce spontanea i bambini possono infatti giocare insieme.



Fig 10: Nido Iride a Reggio Emilia. Esempio di come l'ambiente possa contribuire a valorizzare l'esperienza educativa. Fonte: www.guastallaculturaetourismo.it



Fig 11: asilo BabyLife a Milano. Esempi di come l'ambiente possa contribuire a valorizzare l'esperienza educativa. Fonte: www.sistemifonoassorbenti.it

È ormai quasi uno slogan affermare che l'ambiente è anch'esso un educatore. Affidare all'ambiente un ruolo educativo significa: comunicare ai bambini la fiducia nelle loro capacità di autorganizzazione e di apprendimento, promuovere le loro autonome ricerche, valorizzare e rispettare i differenti tempi e modi di vivere le situazioni, generare benessere relazionale.

2.3.2 Adulto

L'adulto ha un ruolo decisivo nello sviluppo del bambino, in particolare perché deve saper veicolare e leggere nel modo giusto tutti gli stimoli che egli riceve dalla realtà che lo circonda (Antonacci, Rossoni, Riva, 2017). Proprio per questo chi lavora coi bambini non deve tanto acquisire approfondite conoscenze disciplinari, quanto appropriarsi di un metodo di lavoro che li riesca a sostenere nei loro processi investigativi intorno ai fenomeni del quotidiano (fig.12), predisponendo contesti appositamente pensati per loro. A seconda di come interagiamo col bambino, di come ci poniamo, lui farà emergere modi di essere e relazionarsi diversi (Guerra, 2017). L'adulto deve sapere come far sì che il bambino emerga nella sua unicità ponendo le domande giuste. Ad esempio, non si dovrebbe chiedere ad un bambino che manipola un oggetto "com'è?", ma piuttosto "come lo senti?", "come lo descriveresti?". Inoltre, proprio come per l'ambiente, anche l'adulto deve partire dalla progettazione delle attività. Lavorare per progetti vuol dire in primo luogo interrogarsi su come creare le condizioni di esperienza che generano curiosità, problemi, che consentono di formulare domande e promuovere ricerche nei bambini. Ed è appunto da queste domande e curiosità provocate nel bambino dall'incontro con un mondo ricco e stimolante che il progetto si deve articolare, prendere direzione, evitando ogni spontaneismo, per dare significatività, profondità e senso educativo al processo.

Fig 12: bambino e adulto davanti al paesaggio.
Fonte: foto di Ante Hamersmit su Unsplash



2.3.3 Giocattoli

Si può dire che i giocattoli siano l'espressione fisica e materiale delle tipologie di gioco elencate nei paragrafi precedenti. Esistono giocattoli per i giochi pratici e di esercizio, per i giochi simbolici, per i giochi di regole e per i giochi di costruzione (fig.13). Al fine di scegliere i giocattoli adatti bisogna tenere in considerazione tre punti principali (Bulgarelli, 2018).

Prima di tutto bisogna considerare che i giocattoli devono rispettare delle norme di sicurezza. In secondo luogo è importante analizzare la qualità dei giocattoli in termini di materiali, solidità, ergonomia, estetica, accessori, ecc. in modo che possano essere adeguati all'età dei bambini. Ad esempio un giocattolo per un bambino del nido non potrà avere lo stesso peso e la stessa complessità di un giocattolo per bambini della scuola d'infanzia. Terzo è necessario che le possibilità di gioco offerte dal giocattolo siano adeguate al ruolo che gli viene attribuito in ambito progettuale e nel corso delle attività. Un esempio sono i blocchetti delle costruzioni che per bambini molto piccoli devono avere incastrati molto grandi che non richiedano eccessivo sforzo o una grande precisione. Per bambini dai 2-3 anni i blocchi di costruzione necessitano al contrario incastrati più complessi, in modo da allenare la motricità fine e la forza delle dita e delle mani. Interessante in un'ottica progettuale è anche il momento in cui si riordina dopo aver giocato. Predisporre un momento alla fine del gioco per mettere i giocattoli in ordine può aiutare i bambini a sviluppare una cura per gli oggetti e lo spazio intorno a loro, nonché aiutarli a sviluppare una dimensione collaborativa con gli altri bambini.

Per concludere, si può evidenziare come lo sviluppo di un bambino sia un processo naturale ma non, per così dire, spontaneo, poiché necessita di grande cura e di una stretta collaborazione tra elementi differenti che, se coordinati tra loro, possono formare e sostenere la crescita, la personalità e la salute del bambino stesso.

Per concludere, si può evidenziare come lo sviluppo di un bambino sia un processo naturale ma non, per così dire, spontaneo, poiché necessita di grande cura e di una stretta collaborazione tra elementi differenti che, se coordinati tra loro, possono formare e sostenere la crescita, la personalità e la salute del bambino stesso.

Fig 13: esempi di giocattoli. Fonte: foto di Hanna Rodrigo su Unsplash



Bibliografia

Antonacci, F. Riva, C. Rossoni, E. (2017). Gioco e disabilità, un'oscillazione tra limite e piacere. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*. Anno 5. n.1. pp. 147-159.

Bruner, J.S. Jolly e Silva, A. K. (1976) Natura e usi dell'immatùrità. In Bruner, J.S. e Jolly, A. e Silva, K. (a cura di). *Il gioco. La prospettiva evoluzionistica*. Armando Editore.

Bulgarelli, D. (2018). *Nido inclusivo e bambini con disabilità: Favorire e supportare il gioco e la comunicazione*. Trento. Erickson.

Bulgarelli D. e Molina P. (2010). Riconoscimento di sé, competenza linguistica e gioco simbolico nel secondo anno. *Età Evolutiva*. vol. 95. n.1. pp. 14-29.

Cost association. (2013). *Play for children with disabilities - (LUDI)*.

Guerra, M. (a cura di). (2017). *Materie intelligenti. I materiali non strutturati naturali e artificiali negli apprendimenti*. Edizioni Junior.

Parten, M. B. (1932). Social participation among pre-school children. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. 27(3). pp. 243-269.

Perino, A. (2020). Educare all'attesa. Disponibile in <<https://www.uppa.it/educare-attesa/>> (ultima consultazione: 12/01/2023).

Piaget, J. (1945). *La formazione del simbolo nel bambino. Imitazione, gioco e sogno. Immagine e rappresentazione*. Firenze. La Nuova Italia.

Piaget J. (1981). *L'equilibrizzazione delle strutture cognitive: problema centrale dello sviluppo*. Boringhieri.

Santrock, J. W., Deater-Deckard, K., Lansford, J. E., & Rollo, D. (2021). *Psicologia dello sviluppo* (4. edizione). McGraw Hill.

Smilansky, S. 1990. *Facilitating Play: A medium for promoting cognitive, socio-emotional and academic development in young children*. Psychosocial & Educational Publications.

Sutton-Smith B. (2009). *The ambiguity of play*. University Press.

Vygotskij, L.S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, 5 (3), pp. 6-18 (or. ed., 1966).

Sitografia

Reggio Children. (s.d.) *L'ambiente come terzo educatore*. Reggio Children. <https://www.reggiochildren.it/e-learning/webinar/lambiente-come-terzo-educatore/>

3

Gioco e disabilità

3.1 Cos'è la disabilità

3.2 Giocare è una necessità

3.3 La disabilità motoria

3.3.1 Paralisi cerebrale infantile

3.4 Il gioco nel bambino con disabilità motoria

3.5 Obiettivi del gioco



3.1 Cos'è la disabilità

Secondo La “*Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*” (ICF)²⁴, attualmente adottata da più di 190 stati membri dell’Organizzazione Mondiale della Sanità²⁵, la disabilità è il frutto di una complessa interazione tra le abilità di una persona e l’ambiente in cui la persona vive, si muove e svolge le proprie funzioni. La disabilità è dunque un termine che indica un’interazione negativa tra individuo e ambiente e porta con sé restrizioni della partecipazione (Bulgarelli, 2018).

La definizione dell’ICF è importante perché promuove un modello di tipo bio-psico-sociale. In precedenza, purtroppo, la disabilità era vista come un elemento “difettoso” e che andava “sistemato” attraverso la riabilitazione (Zanobini, Usai, 2011). Questo stava a significare che la società non aveva il dovere di progettare ambienti e strumenti capaci di facilitare la vita dei disabili, erano altresì le persone con disabilità a dover colmare il gap con l’esterno. Nel modello moderno invece, la disabilità è considerata come una dimensione collettiva, la quale necessita una partecipazione della società e dello stato, in maniera più o meno consistente a seconda della gravità (Bulgarelli, 2018).

L’ICF ha introdotto altri due importanti concetti legati a quanto appena detto, ovvero le barriere e i facilitatori. Consideriamo la capacità di una persona come quello che essa può fare in un ambiente standard e la performance come ciò che è in grado di svolgere in un ambiente ideale. A questo punto possiamo dire che un ambiente è un facilitatore se aiuta la persona a far sì che la sua performance superi la propria capacità (fig.15): si pensi ad una carrozzina motorizzata che possa muoversi liberamente nello spazio permettendo a una persona paraplegica di muoversi autonomamente. Al contrario un ambiente è una barriera quando la performance di una persona sarà più bassa del suo livello di capacità: ad esempio una persona che non riesce a muovere le gambe non riuscirà mai a salire per una scala (Bulgarelli, 2018; Castiglioni, Corradini, 2011).

Fig. 14: immagine di bambini affetti da diverse tipologie di disabilità.
Fonte: foto di Svitlana su Adobe Stock

²⁴ Si tratta di un documento pubblicato il 22 maggio 2002 dall’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) consultabile al seguente link: <https://icd.who.int/dev11/f/en#/http://id.who.int/icd/entity/567313968>.

²⁵ L’OMS fu fondata nel 1948 ed è l’agenzia delle Nazioni Unite che collega le nazioni, i partner e le persone per promuovere la salute, mantenere il mondo sicuro e servire le persone vulnerabili, in modo che tutti, ovunque, possano raggiungere il massimo livello di benessere. Link dell’organizzazione: <https://www.who.int/>



Fig. 15: esempio di facilitatore: carrozzina per giocare a tennis.
Fonte: www.realefoundation.org

La disabilità è il frutto di una complessa interazione tra le abilità di una persona e l'ambiente in cui la persona vive, si muove e svolge le proprie funzioni.

3.2 Giocare è una necessità

Come già detto nel corso dei primi capitoli, il gioco non è solo un'attività importante dal punto di vista educativo e di apprendimento, ma bensì ha un grande valore biologico e umano. Una visione ristretta del gioco rischia di essere ancora più comune nel caso dei bambini con disabilità che, per le caratteristiche fisiche e funzionali del loro corpo e per le barriere presenti nei contesti, nei giocattoli e negli atteggiamenti delle persone, fanno fatica a divertirsi giocando. Pennanzio e Besio nel libro "Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria" scrivono²⁶:

Anche nei bambini disabili, e in particolare disabili motori, il gioco riveste la stessa importanza ed esercita la medesima influenza sullo sviluppo, ma la presenza di gravi deficit rende molte volte l'attività ludica difficoltosa, priva della sua naturalità e spontaneità, un'esperienza per lo più frustrante. Quando il desiderio di raggiungere l'oggetto ludico, manipolarlo, renderlo vivo, diventa impossibile, essa può addirittura trasformarsi in una realtà concretamente dolorosa, dal momento che ogni movimento del corpo, seppure finalizzato al gioco, può causare dolore e grave frustrazione.

²⁶ Testo di riferimento: Pennanzio, V. e Besio, S. (2010). Tecnologie assistive a supporto del gioco del bambino con disabilità motoria (p. 119). In Besio, S. (a cura di). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.

Affinché questi bambini abbiano la possibilità di essere protagonisti delle attività più naturali e preziose dell'infanzia, bisogna in particolare trovare delle soluzioni di tipo operativo, anche perché nel caso di deficit motori molto gravi, il potenziale residuo del bambino ha funzioni molto limitate. Gli operatori e gli educatori hanno il compito quindi di massimizzare la loro creatività per garantire che i giocattoli ordinari siano adattati alle esigenze di questi bambini, ricercando strategie e progettando giochi speciali per utenti speciali che restituiscano la gioia, la felicità, il senso di appagamento e soddisfazione tipici del gioco (fig.16) (Pennanzio, Besio, 2010).

Anche nei bambini disabili, e in particolare disabili motori, il gioco riveste la stessa importanza ed esercita la medesima influenza sullo sviluppo, ma la presenza di gravi deficit rende molte volte l'attività ludica difficoltosa, priva della sua naturalità e spontaneità, un'esperienza per lo più frustrante.

Fig. 16: esistono tipologie di gioco e giocattoli capaci di soddisfare le esigenze di diversi bambini con disabilità differenti. Un esempio semplice sono le bolle di sapone.
Fonte: foto di Svitlana su Adobe Stock



3.3 La disabilità motoria

Ogni bambino, a seconda della tipologia di disabilità di cui è affetto, presenta determinate necessità.

La "Classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati. Decima revisione" (ICD10)²⁷ (OMS, 2002a) e il "Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali" (DSM-5)²⁸ (APA, 2013) dividono le tipologie di disabilità in: intellettiva, visiva, uditiva, motoria, disturbi della comunicazione, sindrome dello spettro autistico, disabilità multipla.

In questo paragrafo vengono approfonditi solamente gli aspetti principali della disabilità motoria, poiché si tratta della tipologia che più di tutte influenza e impoverisce l'autonomia del bambino e le sue capacità di gioco ed interazione con la realtà²⁹. La descrizione che segue si basa su quanto riportato nei manuali diagnostici citati in precedenza (ICD10; DSM-5)

La disabilità motoria consiste nella limitazione permanente delle capacità motorie o delle abilità fisiche (Bianquin, Bulgarelli, 2017). Essa può essere congenita, cioè legata a cause ereditarie e malformazioni fetali, oppure acquisita, quando emerge durante lo sviluppo della persona. A seconda della locazione del danno e dei vari casi clinici lo sviluppo motorio può variare in modo consistente. Si può intuire che, essendo il corretto sviluppo cognitivo del bambino collegato all'esplorazione del proprio corpo e dello spazio (Piaget, 1968), la disabilità motoria è spesso accompagnata da un ritardo nello sviluppo intellettuale. Allo stesso modo quando quest'ultima interessa i muscoli facciali e il volto, può succedere che i bambini siano impossibilitati a parlare, nonostante mantengano un'adeguata comprensione delle comunicazioni altrui. La disabilità motoria può essere di tre entità e a seconda della gravità viene accompagnata da supporti differenti: lieve (basso supporto), moderata (supporto significativo), severa (supporto molto significativo) (Bulgarelli, 2018). Essa può riguardare il sistema scheletrico, neuromuscolare o entrambi come, ad esempio, la distrofia muscolare o l'artrite reumatoide³⁰; oppure il sistema nervoso, come

²⁷ Documento pubblicato dall'OMS. Attualmente è in vigore la decima revisione (ICD10). Il documento è consultabile al link: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246208/9788894307610-V1-ita.pdf?sequence=108&isAllowed=y>

²⁸ Documento pubblicato dalla 'American Psychiatric Association (APA), un'associazione di categoria che rappresenta gli psicologi negli Stati Uniti d'America e che ha una grande influenza anche a livello mondiale. Il documento è consultabile al link: <https://cdn.website-editor.net/30f11123991548a0af708722d458e476/files/uploaded/DSM%2520V.pdf>

²⁹ Per approfondire tutte le tipologie di disabilità citate consultare: Bulgarelli, D. (2018). *Nido inclusivo e bambini con disabilità: Favorire e supportare il gioco e la comunicazione*. Erickson.

³⁰ Le Distrofie Muscolari (DM) sono malattie ereditarie causate da difetti in diversi geni che determinano perdita di funzione, riduzione o assenza di proteine necessarie per il corretto funzionamento delle fibre muscolari. L'artrite reumatoide è una malattia infiammatoria cronica sistemica che colpisce le articolazioni sia piccole che grandi; queste diventano dolenti, tumefatte e vanno deformandosi con il tempo. Può coinvolgere anche altri organi e apparati come il polmone, le sierose, l'occhio, la cute e i vasi.

ad esempio, la paralisi cerebrale infantile (ICD10; DSM-5) (PCI).

Si può intuire che, essendo il corretto sviluppo cognitivo del bambino collegato all'esplorazione del proprio corpo e dello spazio, la disabilità motoria è spesso accompagnata da un ritardo nello sviluppo intellettuale.

3.3.1 Paralisi cerebrale infantile

La paralisi cerebrale infantile è una condizione neuro-motoria, causata da danni o lesioni al cervello che si verificano durante la gravidanza, il parto o nei primi anni di vita. Questi danni al cervello impediscono al bambino di controllare i muscoli e i movimenti del corpo in modo normale. Questa condizione comporta una serie di sintomi e segni, che possono variare da persona a persona a seconda della gravità. Alcune delle più comuni problematiche associate alla PCI sono³¹:

- Mancanza di coordinazione muscolare durante i movimenti volontari (atassia).
- Muscoli rigidi o contratti e riflessi esagerati (spasticità).
- Debolezza in uno o più braccia o gamba.
- Camminare sulla punta dei piedi.
- Avere un'andatura piegata o un'andatura detta a "forbice".
- Variazioni di tono muscolare, troppo rigido o troppo molle.
- Tremori o movimenti involontari casuali.
- Ritardi nel raggiungere le tappe dello sviluppo motorio.
- Difficoltà nei movimenti precisi come scrivere o abbottonare una camicia.

Ci sono quattro principali tipi di PCI³² (Hagberg et al., 1975):

1) Paralisi cerebrale spastica, la più comune tra le quattro (Setaro, Fedrizzi, 2016). Le persone hanno muscoli rigidi e movimenti goffi.

³¹ Le descrizioni che seguono si basano sui già citati ICD10 e DSM-5 e su quanto scritto dai NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH), un'agenzia del Dipartimento della Salute e dei Servizi Umani degli Stati Uniti. Per leggere la fonte (NIH) consultare il link: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/All-Disorders/Cerebral-Palsy-Information-Page>

³² *Ibid.*

Le forme di paralisi cerebrale spastica sono tre. La prima è l'emiplegia/emiparesi spastica, una forma che colpisce tipicamente il braccio e la mano da un lato del corpo, ma può anche includere la gamba. I bambini con emiplegia spastica camminano generalmente più tardi e sulla punta dei piedi a causa dei tendini del tallone stretti. Il braccio e la gamba del lato colpito sono frequentemente più corti e sottili. Alcuni bambini sviluppano scoliosi, una curvatura anomala della colonna vertebrale. Il linguaggio è ritardato, ma l'intelligenza è di solito normale. Poi vi è la diplegia/diparesi spastica, una forma che implica rigidità muscolare principalmente nelle gambe e colpisce meno gravemente le braccia e il viso, anche se le mani possono essere goffe. I riflessi tendinei nelle gambe sono iperattivi. La rigidità in alcuni muscoli delle gambe le fa muovere come le braccia di una forbice. I bambini potrebbero aver bisogno di un deambulatore o di stecche per le gambe. L'intelligenza e le abilità linguistiche sono di solito normali. Infine c'è la quadriplegia/quadriparesi spastica, che è la forma più grave di paralisi cerebrale e spesso è associata a una disabilità intellettiva moderata-grave. È causata da un danno diffuso al cervello o da malformazioni cerebrali significative. I bambini spesso hanno una rigidità grave degli arti, ma un collo floscio. Raramente sono in grado di camminare e parlare. Le convulsioni possono essere frequenti e difficili da controllare.

2) La paralisi cerebrale discinetica è caratterizzata da movimenti lenti e incontrollabili di contorsione o sussulti delle mani, dei piedi, delle braccia o delle gambe. L'iperattività dei muscoli del viso e della lingua fa sì che alcuni bambini facciano smorfie o si disperdano. Hanno difficoltà a sedersi dritti o a camminare. Alcuni bambini hanno problemi di udito, di controllo della respirazione e/o di coordinamento dei movimenti muscolari necessari per parlare.

3) La paralisi cerebrale atassica influisce sull'equilibrio e la percezione della profondità. I bambini con la PC atassica spesso hanno una coordinazione povera e camminano instabilmente con un passo largo. Hanno difficoltà con movimenti rapidi o precisi, come scrivere o abbottonare una camicia, o hanno difficoltà a controllare i movimenti volontari come raggiungere un libro.

4) I tipi misti di paralisi cerebrale si riferiscono a sintomi che non corrispondono a nessun tipo specifico della stessa, ma sono una miscela di tipi. Ad esempio, un bambino con PC mista potrebbe avere alcuni muscoli troppo tesi e altri troppo rilassati.

L'affronto della PCI richiede un approccio multidisciplinare che coinvolga un team di medici, fisioterapisti, logopedisti e psicologi (Armando, 2022). Il trattamento è basato sulle specifiche esigenze del bambino e può includere fisioterapia, terapia occupazionale, terapia della parola e interventi chirurgici. La fisioterapia è molto importante per aiutare i bambini a migliorare la loro forza muscolare, la flessibilità e la coordinazione. La terapia occupazionale e

la terapia della parola possono aiutare i bambini a migliorare la loro capacità di svolgere attività quotidiane e di comunicare con gli altri. È importante notare che la PCI non impedisce di apprendere, giocare e avere relazioni sociali. Con il giusto supporto e le opportunità appropriate, molti soggetti sono in grado di condurre vite piene e gratificanti. La PCI è una condizione che richiede un impegno continuo e un supporto costante, ma con le giuste risorse e l'amore e il sostegno della famiglia, anche i bambini che ne soffrono possono superare le proprie sfide e raggiungere il loro pieno potenziale (fig.17) (Armando, 2022).

La PCI è una condizione neuro-motoria, causata da danni o lesioni al cervello che si verificano durante la gravidanza, il parto o nei primi anni di vita.



Fig. 17: anche i bambini affetti da PCI, se accompagnati, possono superare le proprie sfide e raggiungere il loro pieno potenziale. Fonte: www.educatel.fr

3.4 Il gioco nei bambini con disabilità motoria

L'attività ludica è strettamente legata al corpo e alla motricità, soprattutto nei bambini più piccoli. Una disabilità motoria può avere un impatto significativo sull'attività ludica (Besio e Amelina, 2017). Se la disabilità coinvolge gli arti superiori o metà del corpo, il bambino potrebbe avere difficoltà ad esplorare e manipolare gli oggetti durante il gioco.

Inoltre, la disabilità motoria può compromettere anche il gioco simbolico, che coinvolge il corpo e il linguaggio, soprattutto se le funzioni articolatorie della bocca sono interessate, e le attività di costruzione, strettamente correlate alla motricità fine.

Nel gioco sociale, i bambini con disabilità motoria possono incontrare difficoltà ad essere inclusi nelle attività con i loro pari. A volte, questi bambini hanno difficoltà a prendere l'iniziativa e finiscono per osservare i loro compagni, provando frustrazione. Una buona comunicazione e un funzionamento cognitivo adeguato possono facilitare l'interazione tra i bambini con disabilità motoria e i loro pari (Besio e Amelina, 2017).

In questo contesto, il ruolo dell'adulto come mediatore tra il bambino e il gioco, o tra il bambino e i suoi pari, è fondamentale (Bulgarelli, 2018). Quando l'educatore è un partner di gioco, deve essere paziente e lasciare il bambino il più possibile autonomo. Quando l'educatore è un moderatore di attività ludiche inclusive, deve prestare attenzione all'introduzione del bambino con disabilità nel gioco e trovare un ruolo attivo anche per lui. L'adulto deve fare in modo che il soggetto disabile sia inserito nell'attività senza che questa diventi troppo lenta o monotona per gli altri partecipanti, che potrebbero annoiarsi e uscire dal contesto ludico. Inoltre, l'educatore deve accompagnare i bambini nella ricerca di modalità adeguate di interazione (Bianquin, 2018). In ultima analisi è fondamentale sapere che a seconda di come interagiamo col bambino e di come ci poniamo, lui farà emergere modi di essere e relazionarsi diversi (Guerra, 2017).

Il supporto di giocattoli adattati, creati appositamente per i bambini con disabilità motoria, è fondamentale per permettere loro di partecipare alle attività ludiche. Quando si sceglie un gioco, è importante valutare come debba essere utilizzato, quali azioni il bambino debba mettere in atto per utilizzarlo e quale grado di abilità fine e grossomotora sia richiesto (Perino, Besio, 2017). Anche la capacità del soggetto di stare seduto a terra o in piedi, di reggere autonomamente la testa, di coordinare le braccia o di muoversi un po' in autonomia sono fattori importanti da considerare quando si sceglie un giocattolo (fig.18). Inoltre è fondamentale limitare gli stimoli. Se c'è troppo, la mente infantile non riesce a soffermarsi veramente su nulla, l'attenzione passa frenetica da uno stimolo all'altro e la concentrazione fatica terribilmente a stabilirsi. Pre-

pariamo e lasciamo a disposizione solo un numero limitato di proposte, pensate sulla base dell'osservazione degli interessi del momento (Perica, 2021).



Il supporto di giocattoli adattati, creati appositamente per i bambini con disabilità motoria, è fondamentale per permettere loro di partecipare alle attività ludiche. Quando si sceglie un gioco, è importante valutare come debba essere utilizzato, quali azioni il bambino debba mettere in atto per utilizzarlo e quale grado di abilità fine e grossomotora sia richiesto.

*Fig. 18: il diritto a divertirsi e giocare deve essere garantito anche per i soggetti più fragili.
Fonte: www.gravidanzaonline.it*

A questo punto diventa fondamentale sviluppare competenze e conoscenze al fine di far giocare anche i bambini affetti da disabilità. I grafici di seguito, che si basano sul libro di Bulgarelli (2018)³³, raccontano in maniera semplificata quali sono le tipologie e modalità di gioco che i bambini con disabilità motoria prediligono, e suggeriscono quali ambiti vanno necessariamente rinforzati o implementati.

Il primo grafico (fig.19) si divide in gioco solitario, sociale, ripetitivo e autonomo³⁴. Si può vedere come i bambini con disabilità motoria prediligono il gioco solitario e ripetitivo, a causa della difficoltà nel socializzare con gli altri bambini e nel partecipare alle attività comuni. Inoltre essi non sono quasi per niente autonomi e dunque non riescono ad interagire con i coetanei, con lo spazio e con gli oggetti a meno che non vi sia un aiuto esterno.

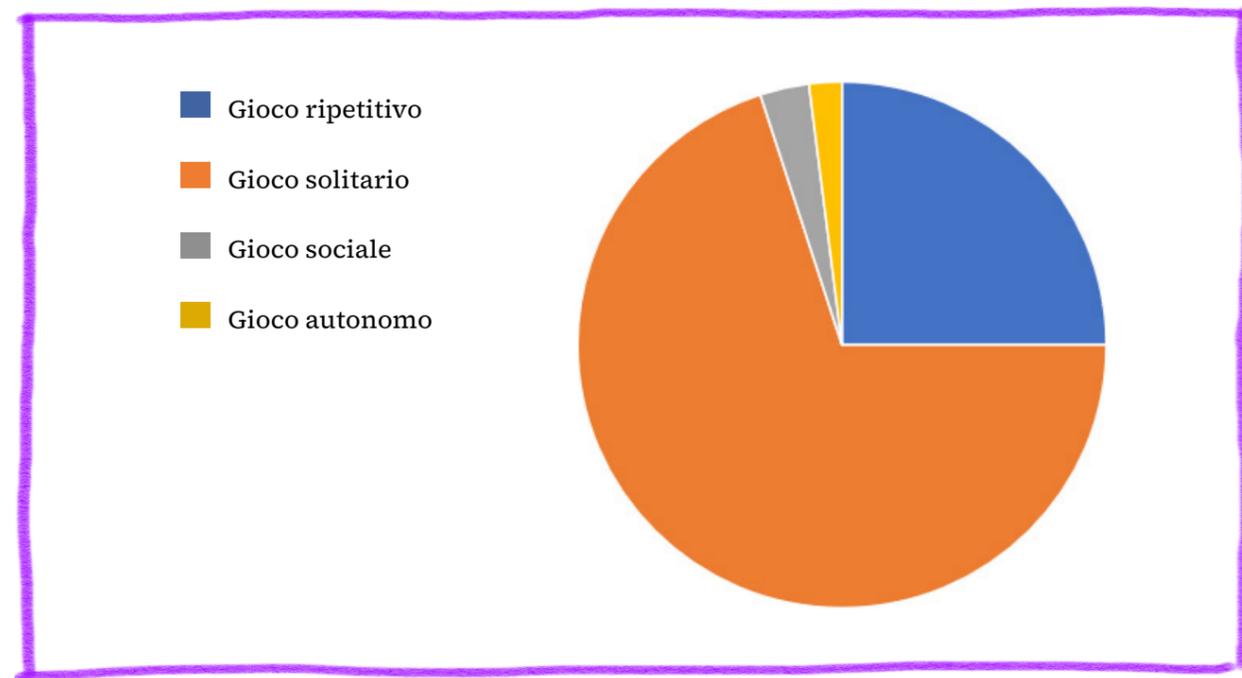


Grafico 1: I bambini affetti da PCI prediligono il gioco solitario e ripetitivo e hanno scarsissima autonomia.

³³ Bulgarelli, *Op.cit.* pag. 42

³⁴ Gioco ripetitivo: attività ludica che si ripete più o meno esattamente e regolarmente nel tempo e nello spazio. Gioco solitario: attività ludica in cui c'è solo un partecipante e il soggetto è libero di spaziare l'uso della fantasia senza interferenze. Gioco sociale: attività ludica in cui c'è la presenza di più soggetti che creano interazioni grazie a canali comunicativi verbali e non verbali. Gioco autonomo: attività ludica che ha la capacità e facoltà di amministrarsi da sé senza il sostegno di un adulto.

Il secondo grafico (fig.20) si divide in gioco simbolico, gioco di costruzione, gioco multisensoriale e gioco di manipolazione³⁵. In questo caso si vede come i bambini disabili motori passino molto tempo a giocare manipolando principalmente il proprio corpo o partecipando passivamente a stimoli di tipo multisensoriale. Inoltre, dato che il gioco simbolico richiede spesso capacità relazionali, di movimento, di associazione e di rappresentazione, è poco giocato, in particolare nei primi anni di età.

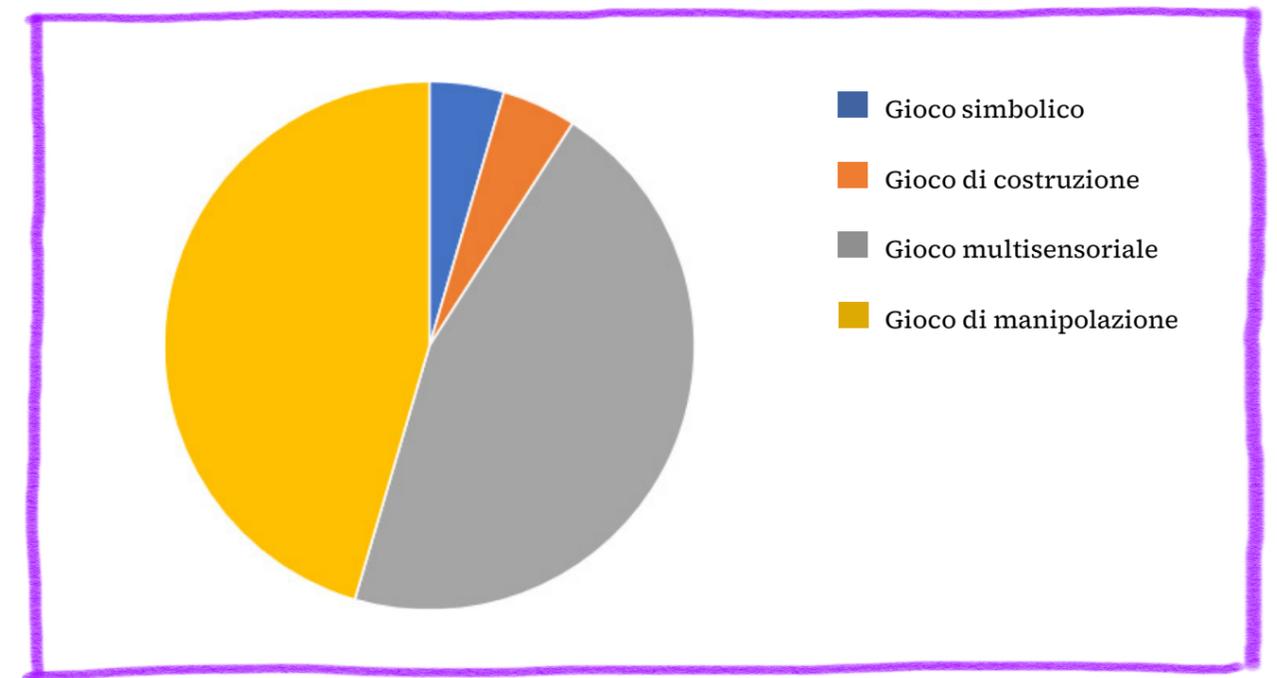


Grafico 2: i bambini affetti da PCI prediligono il gioco di manipolazione, perlopiù corporea, e multisensoriale, a discapito del gioco simbolico e di costruzione

³⁵ Gioco simbolico: modalità di gioco in cui il bambino rappresenta attraverso il materiale che ha a disposizione qualcosa che non è presente realmente. È il "far finta di". Gioco di costruzione: attività ludica nel quale si realizza un modello di un oggetto montando dei pezzi generalmente di dimensioni standardizzate. Gioco multisensoriale: attività ludica che sfrutta diversi sensi nel contesto di apprendimento. È l'utilizzo simultaneo della vista, dell'udito, e del tatto per avere un apprendimento ottimale. Gioco di manipolazione: attività che consentono al bambino di esplorare, di scoprire le caratteristiche dei materiali attraverso le mani e di creare qualcosa di nuovo con tali oggetti.

Stando ai grafici precedenti si evidenzia la tendenza dei bambini con disabilità motoria a prediligere il gioco di manipolazione, in solitario e in modo ripetitivo, attività che dovrà essere arricchita nel tempo dall'educatore. Viene a meno il gioco simbolico, spesso complicato per il bambino, poichè richiede maggiore autonomia e prevede lo sviluppo di rapporti sociali ed interazioni con lo spazio. In sintesi, se si considerano le diverse tipologie di gioco, si possono evidenziare alcuni aspetti da arricchire, aumentando quindi la complessità degli stimoli, delle relazioni, degli obiettivi; alcune aspetti da implementare, poichè quasi per nulla praticate e spesso lasciate da parte perchè necessano di una cura e di strategie di attuazione particolari.

Aspetti da arricchire	Aspetti da implementare
Gioco ripetitivo	Gioco autonomo
Gioco solitario	Gioco sociale
Gioco di manipolazione	Gioco simbolico
Gioco multisensoriale	Gioco di costruzione

3.5 Obiettivi del gioco

Alla luce di quanto riportato nei paragrafi precedenti, segue un elenco di alcuni obiettivi che, adattati alle necessità dei singoli, hanno lo scopo di accompagnare i bambini con disabilità motoria verso uno sviluppo sano ed il più possibile completo³⁶:

- Fare esperienze ludiche diversificate volte alla ricerca del benessere del bambino e per rinforzare il piacere per il gioco.
- Stimolare il bambino nello svolgimento di attività ludiche causa-effetto.
- Stimolare la partecipazione a semplici giochi motori strutturati.
- Favorire l'interesse e la partecipazione in attività di coordinazione oculo-motoria/oculo-manuale (es. lancio-ricezione della palla) in piccolo gruppo.
- Svolgere giochi di movimento all'interno di un piccolo gruppo.
- Vivere il piacere della relazione con l'altro stimolando il contatto visivo.

- Supportare l'investimento emotivo e la partecipazione in attività di sperimentazione multi-sensoriale.
- Favorire la sperimentazione di momenti di rilassamento e benessere durante la stimolazione multisensoriale.
- Favorire l'aumento dei tempi attentivi in attività di gioco al tavolo.
- Ampliare e diversificare il repertorio di giochi al tavolo a partire dalle abilità cognitive del bambino (associazione, categorizzazione, discriminazione di forme, colori, funzioni...).
- Condividere esperienze di gioco simbolico in coppia con un altro bambino.

Tenendo in considerazione questi obiettivi è possibile dar forma ad attività ludiche di valore e allo stesso tempo apprendere linee guida importanti per la progettazione di un nuovo giocattolo.

³⁶ Gli obiettivi elencati sono stati forniti dall'Associazione-Onlus L'abilità e fanno parte dei programmi educativi di alcuni bambini del centro. L'abilità sviluppa e gestisce, direttamente o in partnership con enti pubblici e fondazioni, servizi e progetti innovativi per i bambini con disabilità e le loro famiglie nelle aree del gioco, dell'educazione, della scuola, della residenzialità e nelle aree dell'accessibilità e dell'inclusione. Per visitare il sito web dell'associazione consultare il link: <https://labilita.org/chi-siamo/>

Bibliografia

APA. (2013). *DSM-5 Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. American Psychiatric Publishing.

Armando, M. (2022). *Paralisi cerebrale infantile*. Disponibile in <<https://www.ospedalebambinogesu.it/paralisi-cerebrale-infantile-89930/>> (ultima consultazione: 10/12/2022).

Besio, S. e Amelina, N. (2017). Play in children with physical impairment. In Besio, S., Bulgarelli, D. e Stancheva-Popkostadinova, V. (a cura di). *Play development in children with disabilities*. Berlino. De Gruyter Open.

Bianquin, N. e Bulgarelli, D. (2017). Conceptual review of disabilities. In Besio, S., Bulgarelli, D. e Stancheva-Popkostadinova, V. (a cura di). *Play development in children with disabilities*. Berlino. De Gruyter Open.

Bianquin, N. (2018). How can I, as an adult, facilitate play? In Encarnação, P. Ray-Kaeser, S. e Bianquin, N. (a cura di). *Guidelines for the play of children with disabilities. Methodologies, tools, contexts, relationships*. Berlino. De Gruyter Open.

Bulgarelli, D. (2018). *Nido inclusivo e bambini con disabilità: Favorire e supportare il gioco e la comunicazione*. Trento. Erickson.

Castiglioni, M. e Corradini, A. (2011) *Modelli epistemologici in psicologia*. Roma. Carocci.

Guerra, M. (a cura di). (2017). *Materie intelligenti. I materiali non strutturati naturali e artificiali negli apprendimenti*. Edizioni Junior.

Hagberg, B., Hagberg, G., Olow, I. e Wendt, L. (1975). *The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954-1970 II: Analysis of the various syndromes*. Acta Paediatr Scand. vol 64. pp. 193-200

Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS. (2002a). *Classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati. 10ª revisione (ICD10)*. Ginevra.

Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS. (2002b). *ICF Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*. Trento. Erickson.

Pennanzio, V. e Besio, S. (2010). Tecnologie assistive a supporto del gioco del bambino con disabilità motoria. In Besio, S. (a cura di). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.

Perica, F. (2021). *Come rispettare e favorire la concentrazione dei bambini?* Disponibile in <<https://www.uppa.it/come-rispettare-e-favorire-la-concentrazione-dei-bambini/>> (ultima consultazione: 11/12/2022).

Perino, O. e Besio, S. (2017). Mainstream toys for play. In Besio, S. Bulgarelli, D. e Stancheva-Popkostadinova, V. (a cura di). *Play development in children with disabilities* Berlino. De Gruyter Open.

Piaget, J. (1968). *La nascita dell'intelligenza nel fanciullo*. Firenze. Giunti.

Setaro, A. e Fedrizzi, E. (a cura di). (2016). *Paralisi cerebrale infantile: cosa i genitori vogliono sapere*. Milano. Fondazione Pierfranco e Luisa Mariani.

Zanobini M., Usai C. (2011). *Psicologia della disabilità e dei disturbi dello sviluppo. Elementi di riabilitazione e di intervento*. Milano. Franco Angeli

4

Definizione del problema

4.1 **Mercato del giocattolo e disabilità**

4.2 **Ausili e tecnologie assistive**

4.3 **Sensori**

4.4 **Problematiche dei sensori e dei giocattoli adattati**

4.5 **Casi studio di sensori e giocattoli adattati**

4.6 **Il ruolo delle associazioni**

Fig. 20: trenino di "La città del sole"
Fonte: www.cittadelsole.it

Fig. 21: Tyrannosaurus Rex
Fonte: www.iobestore.com

ditte; il colore del pulsante è lo stesso del corpo del giocattolo e non è in rilievo, il che lo rende difficile da distinguere e ciò potrebbe creare molti problemi a un bambino ipovedente o con disabilità cognitive. Questi dettagli sono estremamente problematici e rendono un giocattolo come questo inutilizzabile per molti bambini atipici.



Discorso simile può essere effettuato per un giocattolo elettronico, classificato età 4+, come il transformers di "Rescue Bots Academy"⁴²: premendo un pulsante si possono attivare luci e suoni, ma il pulsante in questione è estremamente piccolo e posizionato in un punto poco visibile (fig.22). Allo stesso tempo, una componente multisensoriale di questo tipo, che non ha un fine di gioco cooperativo e nessuna relazione con l'ambiente circostante, rischia di isolare un bambino con disabilità cognitive (ad esempio un autismo), il quale potrebbe concentrarsi eccessivamente sulle luci e i suoni. Inoltre le forme del giocattolo e le sue dimensioni lo rendono difficilmente maneggevole da un bambino con disabilità motoria.

Ultimo esempio sono i peluche di De.Car2, della linea Ripetix, consigliati fino a 8 anni di età. Questi peluche possono registrare e ripetere delle parole se viene premuto un pulsante evidenziato dalla scritta "Press here" (fig.23). La ripetizione di suoni e parole può aggiungere una componente interessante di multisensorialità, tuttavia il pulsante è posizionato sotto la "pelle" del peluche e per questo non è molto sensibile e richiede una psicomotricità fine nella norma per essere attivato, cosa che un bambino con difficoltà motoria, ma spesso anche cognitiva, difficilmente potrà avere.

Fig. 22: Rescue Bots
Fonte: www.gemellinitoys.it



⁴² Transformers di "Rescue Bot Academy". Prezzo: € 44,90. Giocattolo 2-in-1: il giocattolo si converte da un robot a un grande camion dei pompieri e viceversa. Acquistabile al link: <https://gemellinitoys.it/>

⁴³ Panda della linea Ripetix di "De.Car2". Prezzo: € 14,90. Questi peluche sono azionati da un pulsante che li fa muovere e ripetere frasi e parole. Acquistabile al link: <https://www.decar2.com/shop/peluche/ripetix/panda-ripetix/>



Fig. 23: panda Ripetix
Fonte: www.decar2.com

Gli esempi riportati, che dominano il mercato tradizionale, ad uno sguardo poco esperto possono sembrare giocattoli adatti a tutti, ma sono in realtà archetipi perfetti di prodotti inadatti per bambini con vari tipi di disabilità. Spesso i genitori e le famiglie comprando questi giocattoli si rendono presto conto dell'inadeguatezza degli stessi e sono costretti a cercare nuove soluzioni altrove, investendo tempo e denaro.



Per approfondire il tema è interessante riportare quanto detto dalla pedagista e professoressa Francesca Antonacci, dell'Università di Milano Bicocca. Oltre ad essere una stimata pedagista e ricercatrice, Antonacci è una profonda sostenitrice del valore del gioco in quanto tale, poiché veicolo di umanità, benessere e crescita personale e collettiva. La prof.ssa vanta un Premio italiano di pedagogia Siped (Società Italiana di Pedagogia, 2016), oltre a varie collaborazioni e pubblicazioni di numerosi articoli e libri, tra cui: "Il cerchio magico. Infanzia, poetica e gioco come ghirlanda dell'educazione" (2020).

Nel corso di un'intervista effettuata il 14 ottobre 2022 Antonacci ha detto⁴⁴:

In questi anni di insegnamento tante aziende hanno chiesto a me e all'Università Bicocca di progettare insieme giocattoli per la disabilità, ma non si è mai concretizzato nulla.

Ho sempre l'impressione che per loro si tratti solamente di un'altra strategia di marketing e cercano sempre di imporre le loro idee alle nostre conoscenze.

⁴⁴ Vedi intervista: allegato n. 1.

Il mercato del giocattolo è saturo di idee (fig.24). C'è un grande bisogno di riprogettare e adattare i giocattoli tradizionali in modo che siano giocabili da tutti.

Ho collaborato con il dipartimento di ingegneria del Politecnico di Milano, creando giocattoli e spazi che grazie a tecnologia, luce e robotica, riuscivano a stimolare e far giocare anche bambini con diversi tipi di disabilità. Ad es. una palla luminosa che aiutava i bambini ipovedenti a giocare. Vi sono per lo più delle collaborazioni come questa che hanno a cuore il tema della disabilità ed il gioco, ma di giochi sul mercato non se ne trovano.

Queste semplici parole, che nascono dall'esperienza e dalla pratica, fanno intuire come sia difficile trovare aziende realmente interessate a creare giocattoli per disabili. Solitamente i genitori, dopo essersi resi conto che ciò che comprano negli store tradizionali non è adatto ai loro figli, sono costretti a rifarsi ad altri canali. È qui che entrano in gioco le tecnologie assistive.

Fig. 24: il mercato del giocattolo è ricco di giocattoli di ogni tipo. Entrando in qualsiasi Toys Center si può toccare con mano la varietà dei prodotti.
Fonte: foto di Alex su Adobe Stock

Il mercato del giocattolo è saturo di idee. C'è un grande bisogno di riprogettare e adattare i giocattoli tradizionali in modo che siano giocabili da tutti.



4.2 Ausili e tecnologie assistive

Mauss (1965) afferma che il corpo è lo strumento dell'uomo più naturale ed il primo oggetto e mezzo tecnico di cui possiede. È attraverso il corpo che l'uomo incontra la realtà e la sperimenta, fa esperienza, gioca e si trasforma nel profondo della propria umanità. È noto ormai che il gioco ricopre un ruolo fondamentale nello sviluppo fisico, motorio, cognitivo ed emotivo dell'uomo e dovrebbe accompagnarlo costantemente nel corso della vita. Per un bambino in particolare dovrebbe essere un'attività spontanea e relazionale, motore e fuoco della curiosità, dell'interesse, della socialità. Come porsi allora davanti alla situazione in cui il corpo non funziona bene? Davanti alla presenza di una disabilità come è possibile innescare tutta quella serie di effetti e relazioni che porta alla maturazione della persona? Diventa necessario l'utilizzo di supporti esterni che possano coesistere in relazione al corpo, la mente e la personalità della persona disabile affinché possa svilupparsi, vivere e giocare come è necessario (Pennanzio, Besio, 2010).

Nascono così le tecnologie assistive (TA) (Pennanzio, Besio, 2010). Il termine "tecnologia" non indica soltanto strumenti o apparecchiature ma anche strategie organizzative, momenti ingegneristici connotati da forte spirito creativo (Calvani, 1995). L'aggettivo "assistiva" si applica alla tecnologia come ulteriore specificazione per sottolinearne la funzione compensativa in presenza di una limitazione funzionale, tesa a facilitare la vita indipendente e a permettere alle persone disabili di realizzare il loro potenziale (EUSTAT, 1999). La tecnologia ha dunque rappresentato negli ultimi anni un fattore fondamentale di incontro tra la disabilità e il superamento di barriere ed ostacoli legati alla stessa.

Bisogna però specificare che per TA si intendono sia prodotti ad alta tecnologia come sistemi computerizzati, carrozzine elettroniche, strumenti digitali (Gresswell, Hoogerwerf, 2007); sia prodotti a bassa tecnologia come impugnature per posate. Vi sono varie definizioni di TA sviluppatesi nel corso degli anni:

La classificazione standard UNI EN ISO 9999 del 2007 identifica con il concetto di "ausilio per disabile"⁴⁵:

qualsiasi prodotto (inclusi dispositivi, apparecchiature, strumenti o sistemi tecnologici, software) di produzione specializzata o di comune commercio, atto a prevenire, compensare, tenere sotto controllo, alleviare o eliminare menomazioni, limitazioni dell'attività o ostacoli alla partecipazione.

⁴⁵ International Organization for Standardization - ISO. (2007). *Assistive products for persons with disability - Classification and terminology*. La classificazione è consultabile al link: <https://www.iso.org/standard/38894.html>

L'organizzazione internazionale AAATE (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe)⁴⁶ definisce le TA come qualsiasi prodotto o servizio a base tecnologica che facilita le persone con disabilità nella vita quotidiana, nell'educazione, nel lavoro, nel tempo libero (Pennanzio, Besio, 2010) (fig.25). Cook e Hussey (2002), hanno legato alle tecnologie assistive anche i servizi, le strategie e le pratiche progettate per ridurre le difficoltà legate alla disabilità. Questa definizione mette in risalto il contesto culturale, sociale e ambientale in cui la persona si trova e fa luce sull'importanza di un'azione sociale e comunitaria al servizio dei più fragili. In ultima analisi (Azevedo et al., 1994, p. 4):

le TA devono contribuire all'effettivo miglioramento della vita delle persone con disabilità (e delle persone anziane) aiutando a superare e risolvere i loro problemi funzionali, riducendo la dipendenza dagli altri e contribuendo all'integrazione delle loro famiglie nella società.

Fig. 25: esempi di vari tipi di TA per il gioco, tecnologiche o analogiche: carrozzina, supporti per le braccia, controller, cuffie, ecc...
Fonte: www.tecnoblog.net



⁴⁶ AAATE è un'organizzazione europea che promuove il ruolo delle tecnologie assistive e del design inclusivo per creare un mondo in cui tutte le persone possano godere dei propri diritti umani. Lo scopo dell'organizzazione è livellare le differenze tra le persone, per favorirne l'accesso alle opportunità di vita desiderate. Link per consultare il sito web dell'organizzazione: <https://aaate.net/>

Si evidenzia dunque come l'importanza delle TA sia legata alla possibilità di giocare e rispettare le tappe evolutive del bambino, ma anche alla partecipazione nel contesto sociale tipico della età considerata, favorendo l'inclusione di soggetti che altrimenti rischiano di estraniarsi ed isolarsi (Pennanzio, Besio, 2010). Le TA aiutano ed incentivano l'autonomia della persona disabile e la sostengono nelle pratiche individuali, relazionali e sociali imprescindibili per lo sviluppo e la vita dell'umano (Ratzka, 2002; 2003).

Le TA vengono classificate a seconda che siano orientate al prodotto, all'attività o al contenuto e si dividono in successive sottoclassi e suddivisioni⁴⁷. Per questo è necessario che la scelta delle tecnologie sia il frutto di un ragionamento e di un progetto che consideri i bisogni della persona, uniti al contesto sociale, ambientale e l'insieme di regole che li costituiscono. Pennanzio e Besio scrivono (2010, p. 117):

Scegliere l'ausilio corretto, o meglio più funzionale, per la persona con disabilità motoria è compito arduo, complesso e articolato, poiché le menomazioni correlate possono essere di varia natura e tipologia, ed esse naturalmente influenzano in modo importante il funzionamento individuale. Inoltre, occorre tenere in considerazione che non è possibile istituire una corrispondenza univoca e standardizzata tra menomazione e intervento tecnologico, perché, a menomazioni analoghe, in soggetti diversi, possono essere associate differenti tipologie di disabilità, le quali a loro volta sono legate alla variabilità dei contesti sociali di appartenenza, ma anche al modo in cui questi ultimi vengono percepiti, vissuti e gestiti dalla persona stessa. Per dirla ancora con la terminologia dell'ICF, il grado di disabilità e le scelte che diventa possibile effettuare, sono non soltanto correlati con l'evidenza fisica dell'esito della menomazione, ma anche legati alle facilitazioni o alle barriere offerte dai fattori ambientali e personali in cui ciascun individuo è immerso e di cui è artefice e portatore.

Ciò significa, quindi, che non è sempre possibile utilizzare la stessa tecnica per affrontare gli stessi deficit motori, e bisogna tener conto del fatto che la stessa tecnica può avere prestazioni diverse a seconda delle esigenze reali o percepite del singolo soggetto. Ogni utente avrà un grado di accettazione differente che dipenderà dalla propria identità. L'ausilio migliore è, da questo punto di vista, quello che riesce a diventare parte dell'identità di una persona, che diventa "invisibile mentre viene usato" grazie allo stabilirsi di

⁴⁷ Le classi comprendono: ausili per terapia, ausili per l'addestramento di abilità, ortesi e protesi, ausili per la cura e la protezione personale, ausili per la mobilità personale, ausili per la cura della casa, mobili e adattamenti per la casa o per altri edifici, ausili per comunicazione, informazione e segnalazione, ausili per manovrare oggetti o dispositivi, adattamenti dell'ambiente, utensili e macchine, ausili per le attività di tempo libero (ISO9999).

un "incontro simbiotico" tra l'individuo e quell'ausilio (King, 1999) Questa opinione ha portato, fra l'altro, ad una nuova attenzione verso l'estetica ed il design degli ausili, in modo particolare destinati ai bambini, e alla conseguente più facile accettazione da parte della famiglia e dei genitori (Pennanzio, Besio, 2010). Si intuisce così che l'utilizzo e la progettazione degli ausili è profondamente interdisciplinare e chiama in causa anche il Design e tutti quei campi del sapere che possano donare significato e valore a strumentazioni sempre più essenziali (fig 26).

Si intuisce così che l'utilizzo e la progettazione degli ausili è profondamente interdisciplinare e chiama in causa anche il Design e tutti quei campi del sapere che possano donare significato e valore a strumentazioni sempre più essenziali.

*Fig. 26: attraverso il confronto tra persone affette da disabilità e progettisti, si può arrivare a creare ausili sempre più efficienti e adatti alle esigenze dei bambini o di tutti i soggetti che ne hanno bisogno.
Fonte: foto di Visual Generation su Adobe Stock*



4.3 Sensori

Come detto vi sono ausili a bassa tecnologia e ausili ad alta tecnologia. Le TA ad alta tecnologia si dividono in più gruppi: sensori, comunicatori e sistemi input/output⁴⁸. I sensori sono ausili molto utilizzati per adattare i giocattoli e per questo molto interessanti.

Essi comprendono sensori o interruttori la cui funzione principale è quella di consentire a bambini con gravi disabilità motorie, i quali possono controllare volontariamente solo alcuni movimenti corporei, di gestire e azionare giocattoli elettronici, strumenti di comunicazione, sistemi di vario genere controllabili da computer ed apparecchiature elettriche come elettrodomestici (fig.27).

Una volta individuato un potenziale motorio residuo associabile ad uno o più movimenti di una o più parti del corpo, si cerca di attribuirgli una qualche volontarietà, mettendo a disposizione della persona un sensore in grado di cogliere il movimento ed attivare il dispositivo ad esso collegato.

Il tutto è azionabile tramite una pressione, una stretta, un soffio, e così via. Queste azioni consentono la chiusura/apertura dei contatti elettrici, attivando i dispositivi con segnali di tipo on/off. I sensori esistenti differiscono in vari modi: il modo in cui vengono attivati, le tecnologie utilizzate, dimensioni, forme e colori, superfici sensibili, materiali, forze motrici, feedback e ancoraggio. Le tecnologie utilizzate possono essere⁴⁹:

- elettromeccaniche: i comandi vengono impartiti da contatti ad attivazione fisica;
- elettroniche: tramite click, chiusura o contrazione della palpebra, il muscolo viene rilevato e convertito in un segnale controllato da un circuito dedicato;
- di tipo pneumatico: le variazioni di pressione dell'aria (aria soffiata, pressione dei cuscini in gomma) vengono convertite in segnali on/off.

Se si collega un sensore ad un giocattolo o ad un altro dispositivo a batteria tramite un apposito cavo, il bambino potrà svolgere in modo facile e autonomo svariate attività ludiche, anche se estremamente semplici e ripetitive, ad esempio utilizzando animali o macchinine in cui il collegamento dei sensori può avvenire in modo semplice, ma anche oggetti di uso quotidiano, come semplici dispositivi per proiettare diapositive o un ventilatore che, con un po' di creatività, possono trasformarsi in emozionanti giochi⁵⁰. In ogni caso, giocattoli o altri dispositivi, richiedono molte volte

⁴⁸ Per le osservazioni riportate in questo paragrafo si può consultare: Bitelli, C. *Le nuove tecnologie per disabili motori*. Disponibile in <<http://marconi2012.istruzioneer.it/cliccando/cap23.pdf>> (ultima consultazione: 10/03/2023)

⁴⁹ *Ibid.*

delle modifiche per essere collegati alle TA. I giocattoli elettronici modificati per essere collegati ai sensori vengono chiamati "giocattoli adattati".

Per quanto riguarda il gioco, i sensori ottengono le massime prestazioni se collegate a degli adattatori. Gli adattatori sono dispositivi elettronici con schede e circuiti dedicati che permettono di controllare più sensori e svolgere sequenze più elaborate di attività. Il Power Link 4⁵¹ è un interessante esempio di dispositivo che permette ai bambini di interagire con il mondo e gli oggetti che li circondano (fig.28). Power Link 4 permette di accendere e spegnere uno o due elettrodomestici, come radio, luci o ventilatori, sempre collegandosi a dei sensori esterni. Dispositivi di questo tipo sono interessanti perché facilmente adattabili a situazioni scolastiche e possono far giocare più bambini in contemporanea.

I giocattoli elettronici modificati per essere collegati ai sensori vengono chiamati "giocattoli adattati".



Fig. 27 e 28 : (sopra) esempi di elettrodomestico e giocattolo collegati a sensori di controllo e attivazione, premendo il pulsante si attiva il giocattolo; (sotto) Power Link 4 collegato a due sensori wireless.

Fonte: www.mondoausili.it

⁵⁰ Per approfondire l'argomento si vedano alcuni articoli presenti sul sito www.leonardoausili.com come: *Alcune idee e riflessioni sulle attività di gioco proposte a bambini con compromissioni motorie; Strutturazione di attività a favore di bambini con gravi disabilità motorie per facilitare l'acquisizione di alcune autonomie: esempi che prevedono l'uso di sensori; Giochi adatti e giochi adattati; Idee di gioco per bambini in condizione di disabilità.*

⁵¹ Il Power Link 4 è disponibile al link: <https://www.leonardoausili.com/controllo-ambiente/4-power-link-4.html>. Il prezzo di questo dispositivo è che ha un prezzo di €489,00.

4.4 Problematiche dei sensori e dei giocattoli adattati

Vi sono su internet dei siti dedicati all'informazione e all'acquisto di sensori e giocattoli adattati che provano a supportare i genitori nella scelta di strumenti ludici. In Italia il principale è il Portale SIVA⁵² (Caprino e Laudanna, 2010).

Il Portale SIVA è ricco di informazioni sugli ausili per disabili e fornisce una lista di giocattoli adattati e pronti per essere collegati a TA come sensori o pulsanti. Tuttavia, i giocattoli adattati reperibili sul portale hanno dei costi spesso eccessivi se paragonati agli stessi modelli tradizionali. Inoltre, nel prezzo, non prevedono mai i sensori da collegare, che possono essere acquistati a parte sullo stesso portale sempre a costi molto elevati. Dunque, nonostante portali come il SIVA abbiano senza dubbio un'importanza rilevante nell'ambito della disabilità, è evidente che, rispetto al mercato tradizionale, vi siano degli svantaggi, in primis il costo. Inoltre, i siti web dedicati alle TA sono spesso difficili da consultare, dato che, tante volte, si tratta di siti in lingua inglese e facenti riferimento al mercato europeo o statunitense (il più ricco di risorse). Un esempio è il sito inglese "Oneswitch"⁵³.

Tab. 1 (pagina 69): esempio di come vi sia una sproporzione evidente di prezzi tra un prodotto adattato e gli stessi giocattoli commerciali reperibili su Amazon.
 Fonti: (sopra) www.portale.siva.it; (sotto) www.amazon.it

I giocattoli adattati hanno dei costi spesso eccessivi se paragonati agli stessi modelli tradizionali.

⁵² Il portale SIVA fa parte della Rete d'informazione europea sulle tecnologie per la disabilità e l'autonomia (European Assistive Technology Information Network - EASTIN), un'associazione di servizi e istituzioni che forniscono, in quattro diversi Paesi europei a livello nazionale, informazioni sulle TA tramite portali pubblici.

⁵³ Consultabile al link: <https://www.oneswitch.org.uk/>. In questo sito è possibile trovare delle indicazioni su come collegare i sensori a dispositivi digitali come una PlayStation o un GameBoy. Tuttavia il sito è solo in inglese e di difficile comprensione.



Sparabolle automatico adattato

Venditore: **Leonardo ausili**

Prezzo:

69,00 €



Sparabolle analogico
 Marca: **Bubble gun**
 Prezzo: **8,49 €**



Sparabolle automatico
 Marca: **Wellxunk**
 Prezzo: **16,99 €**



Sparabolle automatico
 Marca: **Gamez Jam**
 Prezzo: **17,59 €**



Sparabolle automatico
 Marca: **Epchoo**
 Prezzo: **17,99 €**



Sparabolle automatico
 Marca: **Extsud**
 Prezzo: **21,99 €**



Sparabolle automatico
 Marca: **Balnore**
 Prezzo: **24,99 €**

L'esempio commerciale più significativo di tecnologia assistiva per il gioco è l'Xbox Adaptive Controller⁵⁴. Progettato per rispondere alle esigenze dei giocatori con mobilità ridotta, l'Xbox Adaptive Controller è un hub unificato che facilita e migliora l'esperienza di gioco sulla piattaforma Xbox⁵⁵. Il controller è dotato di 19 jack di ingresso da 3,5 mm e due porte USB sul retro, che di fatto offrono un accesso open-source a qualsiasi dispositivo di terze parti come interruttori, pulsanti, montaggi e joystick per personalizzare l'utilizzo del controller e creare un'esperienza unica (fig.29). Le tecnologie assistive possono essere collegate al dispositivo tramite connettori jack da 3,5 mm e porte USB. Su ogni ingresso è presente il comando di riferimento che può essere settato attraverso l'accessorio scelto. Alle due porte USB 2.0 si possono collegare direttamente due joystick.

Xbox ha progettato il controller collaborando con numerose community e organizzazioni no-profit leader nel settore delle TA, come AbleGamers o Warfighter Engaged⁵⁶.

Uno dei principali punti di riferimento per i giocatori che utilizzano le tecnologie assistive è da lungo tempo proprio Warfighter Engaged, un'associazione no-profit statunitense che ha come missione quella di migliorare la vita di persone con disabilità. All'interno del loro shop online è presente una vasta scelta di accessori per quasi ogni tipo di necessità. Ogni dispositivo ha il suo prezzo specifico che varia dai 20 agli 80 dollari. Al fianco di Warfighter Engaged, vi è Logitech G. L'azienda ha creato uno starter kit⁵⁷ dedicato all'Adaptive Controller di Xbox contenente: 3 pulsanti piccoli; 3 pulsanti grandi; 2 trigger variabili; 4 pulsanti light touch; gameboard in velcro rigida; gameboard in velcro flessibile; 2 fogli con etichette; adesivi per il fissaggio a velcro; fascette in velcro; documentazione per l'utente. Come per il controller, anche il kit è completamente personalizzabile e le fascette incluse servono per fissare i pulsanti a piacimento e facilitarne l'uso a seconda delle necessità. Parlando di prezzi, il kit Logitech G completo costa 99,99 euro, se li sommiamo agli 89,90 euro dell'Xbox Adaptive Controller si arriva a quasi 200 euro, solo per il controller e i sensori. A questa spesa va sommato il prezzo della console. È evidente che si tratta di un costo elevatissimo per famiglie che già devono far fronte alle grandi spese che la disabilità comporta.

Per riassumere si può concludere dicendo che vi sono aziende, come Microsoft, pronte a mettere in gioco i propri ingegneri per trovare soluzioni inclusive, così da assottigliare la distanza tra l'u-

⁵⁴ Link per consultare la pagina del prodotto: <https://www.xbox.com/en-US/accessories/controllers/xbox-adaptive-controller>

⁵⁵ Il termine hub in informatica indica un dispositivo nel quale convergono i dati provenienti da molti dispositivi collegati, e dal quale i dati vengono inviati verso una o più destinazioni.

⁵⁶ Link dell'organizzazione: <https://ablegamers.org/> & <https://warfighterengaged.org/>

⁵⁷ Link per acquistare i prodotti: <https://www.logitech.com/it-it/products/gamepads/adaptive-gaming-kit-accessories.html>

tente tipico e l'utente disabile, permettendo a tutti i giocatori di poter avere accesso al gaming. Dall'altro lato vi è invece l'elevato costo che un utente disabile deve sostenere per poter poi concretamente avervi accesso e l'impossibilità per alcune famiglie in cui è presente un disabile di poter sostenere il costo complessivo di console + controller adattivo + accessori, dovendo già far fronte alle spese che la condizione del familiare purtroppo richiede.

Parlando di prezzi, il kit Logitech G completo costa 99,99 euro, se li sommiamo agli 89,90 euro dell'Xbox Adaptive Controller si arriva a quasi 200 euro, solo per il controller. A questa spesa va sommato il prezzo della console.

Fig 29: Xbox Adaptive Controller. Immagine del prodotto che evidenzia la possibilità di collegarlo ad una vasta gamma di ausili e dispositivi contemporaneamente.
Fonte: www.techprincess.it



Xbox Adaptive Controller + Kit Logitech G

89,00 € + 99,99 € = 188,99 €

4.5 Casi studio di sensori e giocattoli adattati

Il paragrafo seguente va nel dettaglio di quanto già detto sui sensori nei paragrafi precedenti e offre una descrizione specifica dei vari modelli disponibili sul mercato delle tecnologie assistive e maggiormente utilizzati con i giocattoli elettronici adattati.

In generale, questi sensori sono caratterizzati da un design semplice e da una quantità minima o nulla di componenti elettronici (fig.30). Il loro compito principale, una volta premuti, è quello di chiudere il circuito del giocattolo, sostituendosi al pulsante di attivazione originale, per questo vengono anche chiamati pulsanti on/off (acceso-spento). I sensori analizzati in questo paragrafo si distinguono tra loro principalmente per quanto riguarda dimensioni e forza necessaria per premerli. Tutti i casi studio riportati si collegano ai giocattoli adattati tramite un cavo jack standard di diametro 3.5 mm⁵⁸. Nonostante si tratti di strumenti poco complessi, il prezzo di questi prodotti è piuttosto elevato, con un costo medio a partire dai 60 euro, senza contare le eventuali spese di spedizione. Di seguito, si elencano alcuni dei sensori più utilizzati^{59,60}.

Fig. 30: l'immagine mostra come all'interno dei sensori non vi siano componenti elettroniche. Fonte: www.mondoausili.it



Nonostante si tratti di strumenti non complessi, il prezzo di questi prodotti è piuttosto elevato, con un costo medio a partire dai 60 euro.

⁵⁸ Esistono varie tipologie di sensori e TA come visto nel capitolo 4 (pag 62). In commercio ci sono anche sensori wireless, capaci di collegarsi ad altri dispositivi elettronici e controllarli. Tuttavia i prodotti wireless hanno dei prezzi ancora maggiori rispetto ai sensori più semplici e per questo motivo difficilmente vengono utilizzati per quanto riguarda i giocattoli adattati. Al seguente link è possibile consultarne alcuni: <https://www.leonardoausili.com/29-sensori/>
⁵⁹ Ci si riferisce al mercato italiano, europeo e statunitense.

Nome	Superf. di attivazione (mm)	Forza minima di attivazione (g)	Colorazioni	Produttore	Prezzo (€)
Helpswitch 7.5	70	100	Rosso/giallo /blu/verde	Helpswitch	60
Big Red	135	156	Rosso/giallo /blu/verde	AbleNet	75
Jelly Bean	115	71	Rosso/giallo /blu/verde	AbleNet	75
String	/	43	Giallo	AbleNet	95
Kit LogitechG	35 / 65 / 73x28 / 48x17	59 / 56 / 101 / 107	Rosso/giallo /blu/verde /bianco	LogitechG	99,99
Mini Cup	25	130	Rosso/giallo /blu/verde	AbleNet	100
TactionPad	Personalizzabile	30	Marrone	Adaptivation Incorporated	120
Magic Arm	/	/	Nero	Leonardo Ausili	230

Tab. 2: lista dei sensori on/off in commercio più utilizzati

⁶⁰ Per superficie di attivazione si intende la superficie che può essere premuta per attivare il giocattolo, mentre per forza minima di attivazione si intende la forza minima con cui si deve premere il sensore per far chiudere il circuito.

Big Red

Il Big Red è un sensore a pressione di grandi dimensioni con una superficie di attivazione di 13,4 cm. Il pulsante è adatto per persone che hanno problemi nel controllo della mano e dell'avambraccio. Si attiva premendo una parte qualsiasi della superficie superiore con una forza minima di 156 g. Sulla base di appoggio del sensore sono presenti fori per l'ancoraggio ai supporti tramite viti. Completo di cappuccio rosso, blu, giallo e verde.



Jelly Bean

Jelly Bean è uno dei sensori con filo più popolari e presenta una superficie di attivazione di 6,4 cm che fornisce un clic uditivo e un feedback tattile; richiede 71 g di forza per l'attivazione. Il Jelly Bean è uno dei sensori più versatili ed è consigliato agli utenti che sono in grado di accedere a un'area target più piccola. Gli interruttori possono essere rimossi e sostituiti con il colore che si preferisce: rosso, blu, giallo o verde.



Mini Cup

Il sensore Mini Cup è dotato di una superficie di attivazione da 2,5 cm che fornisce un clic uditivo e un feedback tattile e richiede 130g di forza per l'attivazione. È disponibile nel colore nero ma, all'occorrenza, vi si possono applicare adesivi colorati. Ideale per gli utenti con una buona capacità di puntamento. Facilmente azionabile con il dito o il mento. Include cinque adesivi colorati.



Kit LogitechG

L'azienda LogitechG ha creato come visto in precedenza uno starter kit dedicato all'Adaptive Controller di Xbox contenente: 3 pulsanti piccoli; 3 pulsanti grandi; 2 trigger variabili; 4 pulsanti light touch; gameboard in velcro rigida; gameboard in velcro flessibile; 2 fogli con etichette; adesivi per il fissaggio a velcro; fascette in velcro; documentazione per l'utente. Gli stessi pulsanti possono essere utilizzati anche per attivare giocattoli adattati. Come per il controller, anche il kit è completamente personalizzabile e le fascette incluse servono per fissare i pulsanti a piacimento e facilitarne l'uso a seconda delle necessità.



Helpswitch 7.5

Il sensore Helpswitch 7.5 è dotato di una superficie di attivazione di 7 cm. Si tratta di uno dei sensori più economici reperibili sul mercato. Richiede una forza di attivazione di 100 g e si può avere con 4 colori diversi: giallo, rosso, blu e verde. Il prodotto è compatibile con i già esistenti sistemi di fissaggio.



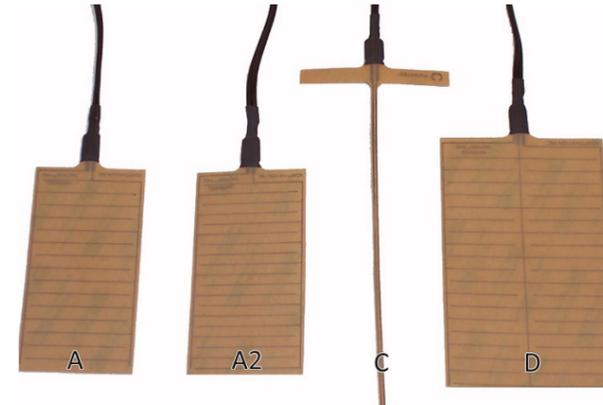
String

Il sensore String si attiva tirando la cordicella collegata ad esso. Infilate un nastro lungo quanto volete nell'anello formato dalla cordicella di String. Fissate il nastro al polso, all'avambraccio o a una gamba e tirate leggermente. L'interruttore String viene attivato usando 43g di forza per tirare la stringa verso il basso. Fornisce feedback uditivo e feedback tattile ed è ideale per gli individui con mobilità limitata delle dita e delle mani, o anche per quelli con una forza minima.



Taction Pad

Il sensore Taction Pad può essere collegato a qualsiasi superficie, tipo una matita, una tazza, ecc. Tagliandolo su misura della parte dove andrà applicato, si adatta ad ogni esigenza con una forza di scatto di appena 30 grammi. Viene venduto nella versione set da 4 pezzi. Il sensore Taction Pad si attiva toccando il foglio adesivo sottilissimo.



Supporto Magic Arm

Merita una breve analisi anche il braccio di supporto Magic Arm, un sistema di fissaggio che permette di posizionare i sensori nelle posizioni più accessibili dai bambini. Si tratta di un prodotto molto flessibile ed è di grande utilità. Il problema di questo supporto, e di tanti altri prodotti simili, è il prezzo a cui viene venduto che si aggira intorno ai 200 euro.



I sensori descritti sono tutti collegabili facilmente con quei giocattoli che funzionano con pile e possiedono un solo interruttore di tipo on-off. Con questo funzionamento si trovano in commercio pupazzi, camion e macchinine, carillon, piccole giostre e altri ancora (fig.31). Questi giocattoli hanno una sola levetta con la quale vengono accesi e spenti. Sulla posizione "on" della levetta, essi si muovono, emettono suoni o entrambi, sulla posizione "off" invece rimangono spenti.

La tabella che segue offre cinque esempi di giocattoli configurabili con i prodotti appena descritti. Gli stessi modelli possono essere comprati già adattati su internet⁶¹.

Dalla tabella si può vedere come i giocattoli già adattati costino quasi sempre il doppio o il triplo degli stessi modelli non adattati. Per questo motivo è conveniente adattare i giocattoli in maniera autonoma, oppure rivolgersi ad associazioni che possano fornirli gratuitamente e pronti per essere usati con i sensori.

Tab. 3: lista di giocattoli adattabili in commercio.

Nome	Tipologia	età (anni)	Produttore	Prezzo originale (€)	Prezzo adattato (€)
Sparabolle	Gioco multisensoriale	3+	Relaxdays	24	69
Ripetix	Movimento/ ripetizione di parole e frasi	1-10	De.Car2	14,90	75
Trenino Thomas	Trenino telecomandato	3+	Fisher Price	45	89
BeatBo	Movimento/canta e balla	1+	Fisher Price	79,90	125
Xbox Adaptive Controller	Console per videogame	10+	Xbox	89,90	/

Fig. 31: foto di giocattoli adattabili di diverse tipologie. Fonte: www.mondoausili.it

⁶¹ Il sito web [mondoausili.it](http://www.mondoausili.it) presenta a catalogo numerosi giocattoli già adattati. Vi sono giocattoli di tante tipologie, dai pupazzi alle macchinine telecomandate. Al seguente link è possibile acquistare tutti i giocattoli presenti nella tabella, già adattati e pronti per essere collegati ai sensori: <https://www.mondoausili.it/giochi-adattati/>

Esempio di giocattolo peluche collegato ad un sensore



Ripetix



Sparabolle



BeatBo



Trenino Thomas



Xbox Adaptive Controller



Anche adattare i giocattoli è un procedimento semplice. In commercio sono disponibili degli adattatori che possono essere impiegati per qualunque giocattolo del tipo descritto. Si tratta di piccoli cavetti che possiedono, a un'estremità, una piastrina di rame che viene inserita fra le batterie e il loro contatto; all'altra estremità gli stessi cavetti hanno una presa femmina per gli spinotti mini-jack dei sensori reperibili in commercio (fig.32).

Il collegamento del sensore avviene in modo molto semplice. Si deve:

- aprire lo sportellino del giocattolo che contiene le pile;
- inserire il dischetto di rame che è a una delle due estremità dell'adattatore nel contatto delle pile;
- richiudere lo sportellino, forzando un poco;
- all'altra estremità dell'adattatore, dove c'è lo spinotto, collegare il sensore.

I cavetti di adattamento appena descritti rappresentano una soluzione economica e subito disponibile per rendere i giocattoli accessibili mediante un sensore. Se si ha dimestichezza con piccole riparazioni elettriche, si può però adattare il giocattolo in modo più saldo e permanente utilizzando strumenti e componenti di comune reperibilità. È importante che al momento dell'acquisto del giocattolo ci si assicuri che all'interno i fili collegati alle batterie siano accessibili.

Per consultare nel dettaglio i passaggi necessari per adattare i giocattoli autonomamente si possono guardare alcune descrizioni appositamente create da aziende produttrici di ausili per disabili, come ad'esempio l'azienda Auxilia, la quale ha stilato nel dettaglio e in modo chiaro i passaggi da seguire⁶².

Fig. 32: adattatori con piastrina di rame utilizzati per adattare i giocattoli. L'estremità con jack viene collegata al sensore.
Fonte: www.leonardoausili.com



⁶² Per consultare i vari passaggi visitare il sito di Auxilia: <https://www.auxilia.it/>

4.6 Il ruolo delle associazioni

A questo punto entra in gioco un fattore determinante per la vita di famiglie e bambini che hanno a che fare con la disabilità: Le associazioni Onlus e le organizzazioni. In questo paragrafo viene approfondito il tema portando come esempio due Onlus italiane e alcune organizzazioni straniere che si occupano di sostegno a bambini disabili e che pongono il focus sulla necessità del bambino di giocare e divertirsi. Questi centri sono luoghi importanti per le famiglie che hanno bisogno di un sostegno e per i loro figli, poiché offrono un ambiente protetto e sicuro dove i bambini possono socializzare, imparare e sviluppare le loro abilità (fig.33).



Fig. 33: all'interno delle associazioni i bambini affetti da disabilità possono scoprire il piacere del gioco, aiutati da educatori esperti.
Fonte: www.labilita.org

La prima è l'Associazione Onlus L'abilità⁶³, fondata nell'ottobre del 1998 a Milano. L'abilità sviluppa e gestisce, direttamente o in partnership con enti pubblici e fondazioni/servizi, progetti innovativi per i bambini con disabilità e le loro famiglie nelle aree del gioco, dell'educazione, della scuola, della residenzialità e, in generale per le persone con disabilità, nelle aree dell'accessibilità e dell'inclusione.

L'Abilità, oltre a svolgere attività educative rivolte ai bambini, ha creato all'interno della propria sede uno spazio gioco innovativo e multisensoriale, che utilizza soluzioni tecnologiche per donare conforto, sollievo e divertimento a bambini affetti da varie tipologie di disabilità (metodo Snoezelen). Lo scopo dell'associazione è poi quello di insegnare al bambino a giocare e far sì che egli possa portare ciò che impara negli altri contesti di vita sociale. L'abilità ha progettato nel corso degli anni tanti giocattoli collaborando anche con università come la Naba⁶⁴, focalizzando l'attenzione su tut-

⁶³ Associazione-Onlus L'abilità, cit. pag. 51



ti quei particolari che rendono un giocattolo tradizionale adatto anche a bambini che soffrono di certe patologie. Rispetto al mercato tradizionale e ai bisogni dei bambini disabili, in un'intervista del 19/10/2022, Elisa Rossoni, pedagoga e Coordinatrice dello Spazio Gioco di L'abilità dice⁶⁵:

La disabilità nasce da una patologia ed un ambiente che non la supporta, serve creare un ambiente di gioco accessibile adeguato ed inclusivo. Spesso i giochi in commercio non sono adeguati per bambini con disabilità, bisogna adattarli o ricrearli. Clementoni progettò alcuni giocattoli modificati per bambini con disabilità, ma non sono eccezionali. Il bambino con disabilità viene ancora escluso, accade nella vita di tutti i giorni. Le luci e la tecnologia possono stimolare e servire per il gioco simbolico. Bisogna stare attenti a non creare isolamento. L'obiettivo è sempre giocare per il giocare.

La disabilità nasce da una patologia ed un ambiente che non la supporta, serve creare un ambiente di gioco accessibile adeguato ed inclusivo. Spesso i giochi in commercio non sono adeguati.

La seconda associazione di cui è interessante parlare è l'Associazione Onlus La casa di sabbia. Sul proprio sito web l'associazione si definisce come⁶⁶:

un'associazione creata per rendere la vite delle famiglie di bambini con disabilità grave più consapevoli e indipendenti. Lo facciamo aggruppando "granelli di sabbia", alla nostra casa, difendendo i diritti dei bambini, sostenendo i genitori e donando opportunità ai fratelli. Ogni granello è importante per continuare a vivere dopo un evento traumatico, come la scoperta della disabilità del proprio figlio. L'Associazione è stata fondata con atto pubblico il 19 ottobre 2017 e successivamente riconosciuta anche come organizzazione non lucrativa di utilità sociale ONLUS.

Le finalità generali dell'Associazione sono il contrasto alla marginalizzazione, la promozione della parità di trattamento, la tutela

⁶⁴ Link per consultare il progetto: <https://labilita.org/aprire-gli-occhi/toys-for-all-progettare-giochi-per-tutti-e-per-ciascuno-con-gli-studenti-di-design-del-naba/>

⁶⁵ Vedi intervista: allegato n. 2

⁶⁶ Link per consultare il sito: <https://lacasadisabbia.org/lassociazione/>

dei diritti ed il contrasto dei fenomeni di discriminazione delle persone con disabilità diverse da quelle legate al decadimento fisico dovuto all'invecchiamento, in particolare bambini e ragazzi, e delle rispettive famiglie.

La particolarità interessante di questa associazione è la raccolta di fondi finalizzata all'adattamento di giocattoli commerciali, i quali vengono comprati e adattati per essere modificati e collegati con le tecnologie assistive, ad esempio sensori e pulsanti. La casa di sabbia si occupa poi di donare i giocattoli adattati alle famiglie che non possono permettersi gli ausili o i giocattoli per disabili presenti sul mercato e che spesso, come abbiamo visto, costano molto più di quelli tradizionali. In un'intervista del 02/10/2022, Patrick Creux, Co-fondatore di La casa di sabbia e responsabile dell'adattamento dei giocattoli dice⁶⁷:

Sono genitore di un ragazzo disabile. Insieme a logopedisti e neuropsichiatri abbiamo, inizialmente, provato giocattoli adattati forniti dalla sanità pubblica. Non erano giocattoli in quanto tali, ma ausili per la comunicazione o l'apprendimento. Il giocattolo scelto è arrivato a casa nostra dopo un anno.

Basta un semplice adattamento della batteria per poter attivare un giocattolo tramite pulsanti adatti ai bambini con disabilità motoria/cognitiva.

I bambini con disabilità hanno diritto di giocare e divertirsi ma i costi non sono accessibili. Quindi noi distribuiamo alle famiglie gratuitamente i giocattoli adattati.

Posso adattare dei giocattoli in dieci minuti. In fase di progettazione basterebbero piccole accortezze.

I bambini con disabilità hanno il diritto di giocare e divertirsi ma i costi non sono accessibili.



⁶⁷ Vedi intervista: allegato n. 3

All'estero esistono dei siti web, delle organizzazioni e degli istituti di ricerca che offrono informazioni sull'accessibilità dei giocattoli commerciali, oppure che accompagnano le aziende produttrici di giocattoli in fase di progettazione. Una di queste è AIJU⁶⁸, istituto che ha elaborato e curato la "Guida del giocattolo" per l'anno 2022/2023⁶⁹ che analizza l'usabilità di giocattoli commerciali, prendendo in considerazione anche bambini con varie tipologie di disabilità. Pubblicata per la prima volta nel 1997, la guida viene aggiornata ogni anno ed è un ottimo strumento di ricerca poiché ogni edizione viene realizzata in collaborazione con aziende, ludoteche, scuole, esperti di gioco ed educazione e famiglie. Gli utenti possono accedere alle schede informative di oltre 200 prodotti a partire dai propri criteri di ricerca: tipo di attività ludica che si desidera proporre, scopo dell'attività, disponibilità di bambini con disabilità sensoriali o motorie, età dei bambini, costo, produttore. La Guida del giocattolo rappresenta un esempio importante e di valore, tuttavia è uno dei pochissimi strumenti reperibili e, in ogni caso, la stragrande maggioranza dei giocattoli rimane impossibile da utilizzare per i bambini atipici.

Altra organizzazione interessante è Lekotek⁷⁰, ente che propone una guida dettagliata che, in dieci punti, mette in luce le caratteristiche più importanti per scegliere un giocattolo sul mercato tradizionale nel caso sia presente un bambino disabile. La guida si chiama: "National Lekotek Center's Top Ten Tips to Consider When Buying Toys for Children with Disabilities" (2003)⁷¹. Anche questo strumento, tuttavia, lascia ai genitori la grande e difficile responsabilità di doversi orientare in un mercato vastissimo.

Questi pochi esempi, anche se di valore, non sono dunque sufficienti e non è un caso che tante associazioni che si occupano di fornire o progettare giocattoli per disabili debbano adattare spesso e volentieri i prodotti commerciali.

Nonostante la società stia facendo grandissimi passi avanti verso l'inclusività, ancora troppe famiglie vivono una condizione di solitudine e inadeguatezza davanti ai bisogni dei propri figli o parenti.

Il gioco è un'esperienza fondamentale per il bambino ed un diritto di cui deve fare esperienza, ma senza un mercato pronto e disposto al cambiamento, la produzione di giocattoli adattati rimarrà sempre un'esperienza di pochi e per pochi. L'intento di questa tesi è approfondire il tema della progettazione di ausili e giocattoli per disabili, con l'intenzione di dar vita a un progetto significativo e a linee guida capaci di aggiungere un tassello a ciò che già conosciamo ma che raramente viene messo in pratica.

Il gioco è un'esperienza fondamentale per il bambino ed un diritto di cui deve fare esperienza, ma senza un mercato pronto e disposto al cambiamento, la produzione di giocattoli adattati rimarrà sempre un'esperienza di pochi e per pochi.

⁶⁸ AIJU è un istituto tecnologico specializzato in giocattoli, prodotti per bambini e tempo libero, con sede nella città di Ibi (Alicante). Ha anche una sede a Valencia. L'obiettivo di AIJU è ottimizzare il processo di creazione e sviluppo dei prodotti per l'infanzia, a partire da un'idea fino all'immissione sul mercato. Con oltre 30 anni di esperienza, AIJU ha fornito consulenza a centinaia di aziende (piccole, grandi e multinazionali) su migliaia di prodotti, garantendone il successo. Per visitare il sito web dell'organizzazione consultare il link: <https://www.aiju.es/en/about-us/>

⁶⁹ AIJU. (2022). *Guja AIJU*. Disponibile in <<https://guiaaiju.com/guidas/guia-aiju-2022-2023.pdf>> (Ultima consultazione: 15/01/2023)

⁷⁰ Lekotek è una organizzazione che attraverso giocattoli adattati, materiali didattici, attrezzature informatiche e iPad offre ai bambini, anche disabili, l'opportunità di divertirsi e imparare. Attualmente 852 famiglie ricevono servizi ogni anno. Lekotek serve bambini con un'ampia gamma di disabilità, tra cui disturbi da deficit di attenzione, ritardi nel linguaggio, ritardi cognitivi, autismo, paralisi cerebrale, sindrome di Down, perdita dell'udito e/o della vista, disturbi mitocondriali, ecc. Per visitare il sito web dell'organizzazione consultare il link: <https://www.lekotekga.org/about.html>

⁷¹ National Lekotek Center, *op. cit.* pag. 57

Bibliografia

AIJU. (2022). *Guja AIJU*. Disponibile in <<https://guiaaiju.com/guias/guia-aiju-2022-2023.pdf>> (ultima consultazione: 15/01/2023).

Antonacci, F. (2019). *Il cerchio magico: Infanzia, poetica e gioco come ghirlanda dell'educazione*. Angeli.

Azevedo, L., Féria, H., Nunes Da Ponte, M., Wänn, I., e Recellado, J.G.Z. (1994). Assistive Technology Training in Europe. in Azevedo L. *HEART*. Brussels.

Bitelli, C. *Le nuove tecnologie per disabili motori*. Disponibile in <<http://marconi2012.istruzioneer.it/cliccando/cap23.pdf>> (ultima consultazione: 10/03/2023)

Calvani, A. (1995). *Manuale di tecnologie dell'educazione*. Pisa. ETS.

Caprino, F. e Laudanna, E. (2010). Tecnologie assistive e accessibilità per il gioco: idee e risorse su internet. In Besio, S. (a cura di). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. Milano. UNICOPLI.

Cook, A.M. e Hussey S.M. (2002). *Assistive Technologies. Principles and Practice*. Mosby.

Colletti, G. (2022). *Brand e inclusione, la disabilità rompe le barriere del marketing*. Disponibile in < https://www.ilsole24ore.com/art/brand-e-inclusione-disabilita-rompe-barriere-marketing-AEIm1YJC?refresh_ce> (ultima consultazione:12/03/2023)

Eustat Consortium. (1999). *Tecnologie per l'autonomia: linee guida per i formatori*. Milano. European Commission.

International Organization for Standardization - ISO. (2007). *Assistive products for persons with disability - Classification and terminology*. Disponibile in < <https://www.iso.org/standard/38894.html>> (ultima consultazione: 10/03/2023).

Gresswell, A. e Hoogerwerf, E.J. (2007). *Linee guida per la formazione in Assistive Technology*. Bologna. AIAS.

King, T.W. (1999). *Assistive Technology: Essential Human Factors*. Needham Heights. Allyn & Bacon.

Mattioli, G. (2022). *Quali sono i brand più inclusivi? I consumatori premiano chi abbraccia la diversità*. Disponibile in < https://www.repubblica.it/moda-e-beauty/2022/02/15/news/inclusivita_diversita_aziende_diversity_brand_index-337833693/> (ultima consultazione: 12/03/2022).

Mauss, M. (1965). Le tecniche del corpo. in Id. *Teoria generale della magia e altri sogni*. Einaudi.

National Lekotek Center. (2003). *National Lekotek Center's Top Ten to Consider When Buying Toys for Children with Disabilities*. Disponibile in <<https://www.medicalhomeportal.org/link/112>> (ultima consultazione: 04/01/2023).

Pennanzio, V. e Besio, S. (2010). Tecnologie assistive a supporto del gioco del bambino con disabilità motoria. In Besio, S. (a cura di). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.

Ratzka, A. (2003). *"From Patient to Customer. Direct Payments for Assistive Technology for Disabled People's Self-determination"*. prolusione al Congresso AAATE "Assistive Technology Shaping the Future". Dublino. Disponibile in <www.independentliving.org/docs6/razka200308b.html>

Ratzka, A. (2002). *"User Control Over Services as a Precondition for Selfdetermination"*, prolusione al Seminario della Presidenza Europea Danese "Quality of Life and Quality in Services for People with Disabilities". Copenhagen. Disponibile in <www.independentliving.org/docs4/ar200210.html>

SITOGRAFIA

La casa di sabbia. (s.d.). *L'Associazione*. La casa di sabbia - Onlus. <https://lacasadisabbia.org/lassociazione/>.

5

Analisi utente specifico

5.1 Osservazioni

5.2 Personas

5.3 Conclusioni



5.1 Osservazioni

Con l'intento di osservare e verificare di persona le difficoltà dei bambini affetti da disabilità, sono state effettuate alcune osservazioni presso il centro diurno dell'Associazione-Onlus L'abilità⁷². Nel centro diurno i bambini vengono educati e supportati attraverso attività ludiche personalizzate. Ogni giornata è scandita da turni della durata di circa un'ora in cui i bambini si recano al centro e prendono parte alle attività progettate per loro quel giorno. I soggetti, a seconda del livello di disabilità, svolgono le proprie azioni di gioco da soli o in gruppo e gli educatori del centro sono addestrati e specializzati per lavorare con loro fornendogli le cure e l'assistenza di cui hanno bisogno (fig.35).

In questo contesto sono state effettuate quattro osservazioni nell'arco temporale di due settimane, grazie alle quali è stato possibile osservare i gruppi del mercoledì e del venerdì, ovvero 3 gruppi a giornata di bambini differenti, ciascun gruppo due volte per la durata di un'ora. I gruppi erano composti da bambini affetti da diverse tipologie di disabilità: disabilità motoria, disabilità cognitiva, disturbo del linguaggio, autismo, ecc.. Questi erano divisi nei vari gruppi in base alle loro capacità ed al loro livello cognitivo, dunque non per forza per età anagrafica, dato che questa è fortemente influenzata dalla disabilità e non coincide spesso con lo sviluppo reale del soggetto (Bulgarelli, 2018). Le osservazioni sono state fondamentali per vedere in prima persona quali sono le difficoltà di molti bambini atipici, quali sono le loro necessità e come educatrici ed educatori si pongono davanti ad esse. Guardare questi bambini giocare, provando gioia e stupore, ma anche vederli alle prese con le proprie difficoltà ed i propri limiti, è stata sicuramente un'esperienza arricchente, dal punto di vista progettuale e umano.

*Fig. 34: educatrice specializzata sostiene il bambino durante l'attività di gioco.
Fonte: foto di Herraes su Adobe Stock*

Tab. 4: nell'ordine descritto sono stati osservati sei gruppi di bambini affetti da diverse disabilità

Età compresa tra 4 e 10 anni	Settimana 1	Settimana 2
Mercoledì	Gruppo 1: disabilità cognitiva Gruppo 2: disabilità motoria Gruppo 3: autismo	Gruppo 1: disabilità cognitiva Gruppo 2: disabilità motoria Gruppo 3: autismo
Venerdì	Gruppo 4: PCI Gruppo 5: disabilità motoria Gruppo 6: autismo	Gruppo 4: PCI Gruppo 5: disabilità motoria Gruppo 6: autismo

⁷² Associazione-Onlus L'abilità, cit. pag. 51



Fig. 35: momento di gioco presso il centro diurno di L'abilità. Fonte: www.labilita.org

5.2 Personas

Le descrizioni che seguono si basano sull'osservazione di alcuni soggetti presso L'abilità. I bambini in questione sono affetti da PCI, che si manifesta in varie forme ed intensità, ma sempre attraverso disturbi di tipo motorio, uniti a disturbi cognitivi più o meno accentuati.

Matteo

Età: 5 anni

Mobilità: 10 %

Ausilio: carrozzina

Dis. cognitiva: no linguaggio

Matteo è un bambino di 5 anni che non riesce a fare movimenti, eccetto che scalfiare e muovere leggermente le braccia. Questo lo può portare a passare la maggior parte del proprio tempo isolato, steso o seduto nel suo passeggino. Ha una buona percezione del proprio corpo, tuttavia è costretto a rimanere praticamente immobile. Due pomeriggi a settimana si reca al centro diurno di L'abilità dove le educatrici lo fanno giocare tramite stimolazioni sensoriali: ad esempio passandogli delle fibre luminose sul corpo, aiutandolo

a premere i tasti di uno strumento musicale, tastando con le mani oggetti con diverse forme e texture. Matteo adora essere dondolato su un fianco o posto sopra al materasso ad acqua, poichè le onde creano delle sensazioni piacevoli e insolite sul suo corpo.

User journey

Matteo arriva a L'abilità, le educatrici gli tolgono la giacca e le scarpe e lo tolgono dal passeggino.

Matteo viene portato da un educatrice nella stanza multisensoriale dove viene steso su un materasso in posizione supina. Attraverso massaggi e stimolazioni, inizia a prendere consapevolezza del proprio corpo e dello spazio intorno a sè. I massaggi sono accompagnati da una musica e da una luce colorata e soffusa. Subito cerca di rotolarsi su un fianco, per essere dondolato dolcemente dall'educatrice. Questo movimento piace molto al bambino che ride ed è felice. Infine viene posto sul materasso ad acqua. L'educatrice crea delle dolci onde che dondolano il bambino, il quale trae piacere dal movimento e dalle sensazioni percepite dal proprio corpo.

Una volta terminati i massaggi l'educatrice stimola Matteo con delle fibre luminose che gli fa passare sopra il volto e il corpo, facendolo divertire ed incuriosire. Matteo fa fatica a manipolare direttamente le fibre per via dei movimenti limitati, tuttavia la sensazione provocata dal contatto con esse lo diverte donandogli benessere.

Finite le attività nella stanza multisensoriale Matteo viene accompagnato in un'altra stanza per svolgere momenti di gioco con altri bambini. Per giocare Matteo viene rimesso sul passeggino o su un seggiolone. Questa fase può causare in lui frustrazione e malessere, poichè si ritrova nuovamente vincolato al passeggino. Il gioco nella stanza consiste principalmente in attività parallele, in cui i bambini giocano a turno e sempre aiutati e sostenuti dalle educatrici. Ad esempio nel gioco del bowling, Matteo e l'educatrice tengono in mano insieme la palla e la lasciano cadere dall'alto su una pedana inclinata, cercando di far cadere più birilli possibile. Per aiutare i bambini a vedere i birilli, dietro di essi viene posta una lavagna luminosa che li illumina da dietro. Lo scopo del gioco, oltre al puro divertimento, è di far capire ad Matteo la relazione di causa ed effetto legata alle sue azioni e di renderlo consapevole della possibilità di interagire con la realtà che lo circonda. Una volta che tutti i bambini hanno finito il gioco, Matteo viene rivestito ed è pronto per andare a casa.

Problematiche

Dato che Matteo non può manipolare gli oggetti che vede, è fondamentale che sia raggiunto da stimoli esterni che lo possano aiutare a percepire il proprio corpo in relazione con il mondo esterno e come un veicolo di sensazioni ed emozioni. La consapevolezza di sé e della possibilità di interagire con la realtà deve essere costantemente incentivata dagli educatori o dagli adulti, poichè la mancanza di un rapporto fisico ed emotivo con il mondo esterno e con le persone porta, in bambini come Matteo, a gravissimi deficit psicologici e cognitivi, oltre ai già presenti deficit motori (Armando, 2022).

Dato che Matteo non può manipolare gli oggetti che vede è fondamentale che sia raggiunto da stimoli esterni che lo possano aiutare a percepire il proprio corpo in relazione con il mondo esterno e come un veicolo di sensazioni ed emozioni.

Sofia

Età: 9 anni

Mobilità: 70 %

Ausilio: assente

Dis. cognitiva: accentuata

Sofia è una bambina di 9 anni con una forte disabilità cognitiva oltre che motoria. La bambina non parla e ha una visibilità ridotta. Sofia riesce a camminare e a muovere braccia e mani, nonostante evidenti problemi posturali che le impediscono di stare in piedi ben dritta e di avere un buon equilibrio. Inoltre anche la psicomotricità fine è difficoltosa. Sofia necessita spesso il supporto di un adulto nelle attività di gioco, tuttavia, la possibilità di alzarsi e camminare, seppur con difficoltà, la rende capace di muoversi

verso gli oggetti, prenderli, lanciaarli, provare a manipolarli ecc. Spesso gioca supportata da strumenti luminosi che la aiutano a vedere meglio i giocattoli nello spazio. Ad esempio gioca a bowling con una lavagnetta luminosa come supporto.

User journey

Sofia arriva a L'abilità, le educatrici gli tolgono la giacca e le scarpe e le mostrano dove andrebbero riposte. Si prova ad insegnare alla bambina che lo spazio di gioco è comune e per questo va tenuto in ordine.

Sofia è una bambina molto energica ed appena è senza scarpe vorrebbe iniziare a correre per lo spazio gioco. Un'educatrice la porta in una stanza specifica a seconda dell'attività da svolgere quel giorno. L'attività iniziale è solitamente solitaria, poichè è mirata ad aiutare la bambina nello sviluppo di alcune competenze, oppure serve proprio per osservare se sta migliorando alcune capacità. In molti casi le prime attività svolte sono giochi in cui deve compiere semplici azioni, come inserire degli oggetti in una scatola, suonare uno strumento, manipolare e tastare dei palloncini pieni di piccoli oggetti differenti tra loro. Lo scopo di questi giochi è farle scoprire che la realtà intorno a lei è estremamente interessante ed insegnarle come manipolarla e come interagire con essa divertendosi. In queste attività è importantissimo che l'educatrice insegni alla bambina a giocare rispettando alcune regole, come stare nella posizione corretta, rispettare i turni e i tempi del gioco. In questo modo Sofia sviluppa la capacità di rapportarsi con l'altro e la realtà intorno a sé.

Finito il gioco personale viene portata in una stanza con altri bambini, dove si diverte a giocare a bowling. In questo caso, se Matteo gioca dal suo passeggino, Sofia deve stare seduta sulla sedia fino al suo turno, quando è libera di alzarsi e lanciare la palla contro i birilli. Per aiutare i bambini a vedere i birilli, dietro di essi viene posta una lavagna luminosa che li illumina da dietro.

Una volta che tutti i bambini hanno finito il gioco, Sofia viene rivestita ed è pronto per andare a casa.

Problematiche

Sofia ha molti problemi di concentrazione e ciò è dovuto alla presenza di una disabilità cognitiva accentuata. Questo fattore, unito alla disabilità motoria, porta la bambina a prediligere attività destrutturate e a terra, che non richiedono regole o la collaborazione con altri bambini. Sofia tende a giocare in modo solitario e ciò le impedisce di sviluppare le capacità essenziali per convivere con i coetanei, come il rispetto dei turni, degli spazi e dei tempi altrui.

L'attività degli educatori è mirata all'insegnamento di queste norme sociali, attraverso le quali la bambina possa imparare a convivere con altri bambini, incontrare degli amici ed evitare, più in generale, di rimanere isolata all'interno della società.

Sofia tende a giocare in modo solitario e ciò le impedisce di sviluppare le capacità essenziali per convivere con i coetanei, come il rispetto dei turni, degli spazi e dei tempi altrui. L'attività degli educatori è mirata all'insegnamento di queste norme sociali, attraverso le quali la bambina possa imparare a convivere con altri bambini, incontrare degli amici ed evitare, più in generale, di rimanere isolata all'interno della società.

5.3 conclusioni

Dall'analisi delle personas è possibile definire tre aspetti imprescindibili del gioco per un bambino affetto da disabilità motoria e in questo caso specifico da PCI.

1) Per prima cosa è fondamentale la percezione del proprio corpo attraverso la relazione con il mondo esterno. Dato che bambini come Matteo e Sofia difficilmente possono manipolare autonomamente gli oggetti che vedono, è necessario che siano gli oggetti stessi a raggiungerli, attraverso stimoli esterni, i quali li possano aiutare a percepire il proprio corpo come un veicolo di relazioni, sensazioni ed emozioni. I giocattoli multisensoriali e quelli elettronici possono avere un ruolo importante in questo, poiché sono ricchi di stimoli e un volta attivati possono svolgere delle funzioni che durano nel tempo, come fare dei movimenti o emettere dei suoni o della luce, attirando l'attenzione del bambino ed aiutandolo a concentrarsi su ciò che accade al di fuori di lui⁷³. Questo fattore è fondamentale poiché la mancanza di un rapporto fisico ed emotivo con il mondo esterno e con le persone porta, in bambini affetti da PCI, ad accentuare i deficit psicologici e cognitivi, oltre ai già presenti deficit motori.

2) Al fine di favorire il dialogo dei bambini con la realtà, svolgono un ruolo importante i giocattoli di tipo causa-effetto. Quando un bambino compie un'azione, come manipolare un oggetto o premere un pulsante e riceve un feedback tattile, visivo, uditivo e così via, egli è aiutato ad associare alle proprie azioni una causa (Bulgarelli, 2018). Imparare a soffermarsi sulla realtà e capire i legami tra essa e le proprie azioni è essenziale per aiutare i bambini soggetti a limitazioni fisiche a sentirsi partecipi nelle azioni e nelle relazioni che vivono quotidianamente. Anche in questo caso i giocattoli multisensoriali o elettronici possono svolgere in modo ottimale attività di causa-effetto, ad esempio schiacciando un pulsante il giocattolo si muove e fa dei suoni.

3) Terzo punto di grande importanza per bambini come Matteo e Sofia è imparare a giocare con i coetanei, sviluppando relazioni e amicizie che possano aiutarli a crescere emotivamente e cognitivamente. Questo non è facile per bambini affetti da disabilità, in primis per le loro limitazioni fisiche e cognitive, in secondo luogo perché spesso sono costretti a giocare con strumenti diversi dagli altri bambini, semplificati e tante volte ripetitivi.

Diventa necessario dunque sviluppare delle strategie per poter rendere soggetti come Matteo e Sofia partecipi del gioco dei coetanei. Come spiegato nei capitoli precedenti non è però facile trova-

⁷³ National Lekotek Center, *op. cit.* pag. 57

re degli strumenti ludici adatti ai bambini disabili e, a meno che non si utilizzino le tecnologie assistive, i giocattoli commerciali più usati dai bambini sono difficilmente adattabili a chi soffre di una disabilità. È necessario allora progettare strumenti e giocattoli capaci di includere nelle attività ludiche sempre più bambini, anche con abilità differenti. Le TA possono essere una soluzione, ma i loro costi elevati rappresentano un grande problema per chi ne deve usufruire.

Traendo delle conclusioni da tutti i temi affrontati fino ad ora si può affermare che:

- per prima cosa l'attività ludica è fondamentale per lo sviluppo sano dei bambini, anche per chi soffre di disabilità;
- in secondo luogo le tecnologie assistive sono un interessante tentativo di risposta ai bisogni che anche i soggetti più fragili hanno di giocare e divertirsi (Pennazio, 2015). Tuttavia i costi delle TA rappresentano un problema grande e nonostante la società si impegni sempre più a riconoscere i diritti ed il valore dei disabili, la progettazione di giocattoli inclusivi rimane ancora lontana da applicazioni di tipo commerciale;
- i giocattoli elettronici attivabili tramite TA sono degli ottimi giocattoli multisensoriali e di causa effetto che, se sapientemente utilizzati, possono guidare i bambini più fragili in attività educative, divertenti e potenzialmente collaborative.

Queste affermazioni verranno approfondite a livello progettuale nei seguenti capitoli.

Bibliografia

Armando, M. (2022). *Paralisi cerebrale infantile*. Disponibile in <<https://www.ospedalebambinogesu.it/paralisi-cerebrale-infantile-89930/>> (ultima consultazione: 10/12/2022).

Bulgarelli, D. (2018). *Nido inclusivo e bambini con disabilità: Favorire e supportare il gioco e la comunicazione*. Trento. Erickson.

Pennazio, V. (2015). Disabilità, gioco e robotica nella scuola dell'infanzia. *TD Tecnologie Didattiche*. 23(3). pp. 155-163.

National Lekotek Center. (2003). *National Lekotek Center's Top Ten to Consider When Buying Toys for Children with Disabilities*. Disponibile in <<https://www.medicalhomeportal.org/link/112>> (ultima consultazione: 04/01/2023).

6

Brief di progetto

6.1 Definizione del brief

6.2 Requisiti

6.1 Definizione del brief

Alla luce di quanto riportato nei capitoli precedenti e prendendo atto degli obiettivi proposti al capitolo 5, paragrafo 5.3, è stato definito il seguente brief di progetto:

Progettare un sensore che ha lo scopo di aiutare i bambini affetti da paralisi cerebrale infantile ad attivare i giocattoli elettronici presenti sul mercato tradizionale e che rispetti i seguenti obiettivi:

- 1) favorire l'autonomia del bambino nell'azionamento del giocattolo e durante l'esperienza di gioco;
- 2) essere economicamente conveniente rispetto ai sensori già in commercio, i quali hanno costi elevati;
- 3) aiutare il bambino affetto da PCI a vivere esperienze ludiche che possano donargli benessere e rinforzare il piacere per il gioco, anche in compagnia di coetanei;
- 4) ridurre il bisogno di supporti meccanici per i sensori poiché hanno dei costi molto elevati.

6.2 Requisiti

Multisensorialità:

i bambini affetti da PCI hanno una mobilità ridotta ed è importantissimo che abbiano la possibilità di utilizzare gli altri sensi per entrare in relazione con l'esterno. La maggior parte dei sensori presenti sul mercato sono pulsanti molto semplici in plastica, privi di texture tattili e poco multisensoriali. È quindi importante arricchirli con elementi che diano maggiore sensorialità. Allo stesso tempo i sensori permettono di attivare i giocattoli elettronici, solitamente ricchi di stimoli sonori, luminosi, di movimento e così via.

Accessibilità economica:

le tecnologie assistive e i sensori di attivazione dei giocattoli hanno dei prezzi spesso inaccessibili. Questo mette in grande difficoltà le famiglie che già devono sostenere costi elevati per far fronte alla disabilità dei figli. È necessario dunque diminuire il costo dei sensori in fase di acquisto, cercando di non venir meno alla qualità degli stessi.

Limitare l'utilizzo di supporti:

Scegliere l'ausilio corretto, o meglio più funzionale, per la persona con disabilità motoria è compito arduo, complesso e articolato, poiché le menomazioni correlate possono essere di varia natura e tipologia. Spesso, per adattare i sensori ai vari contesti e alle varie necessità, si usano dei supporti analogici che, tuttavia, hanno costi troppo elevati.

Massimizzazione della superficie di attivazione:

La superficie che se premuta porta all'accensione dei giocattoli si chiama superficie di attivazione. Più la superficie di attivazione è grande e meno il movimento del bambino deve essere preciso. Un obiettivo interessante è quello di massimizzare la superficie di attivazione dei sensori senza aumentarne il costo.

Assenza di piccoli pulsanti analogici:

i bambini affetti da PCI spesso non hanno una buona padronanza delle mani e delle dita, le quali fanno parte della cosiddetta "psicomotricità fine". Per questo motivo è per loro molto complesso premere piccoli pulsanti o interagire con joystick articolati.

Lavabilità:

Un elemento da non sottovalutare è la possibilità di lavare i sensori, poiché spesso i bambini affetti da PCI soffrono di scialorrea, un disturbo che causa eccessiva salivazione e che contribuisce a sporcare velocemente i giocattoli.

Collaborazione:

i bambini affetti da PCI spesso prediligono il gioco solitario, a causa dell'impossibilità di giocare alla pari degli altri bambini o di utilizzare i giocattoli tradizionali. Per questo motivo è importante progettare dei sensori che favoriscano la collaborazione e il gioco con i coetanei.

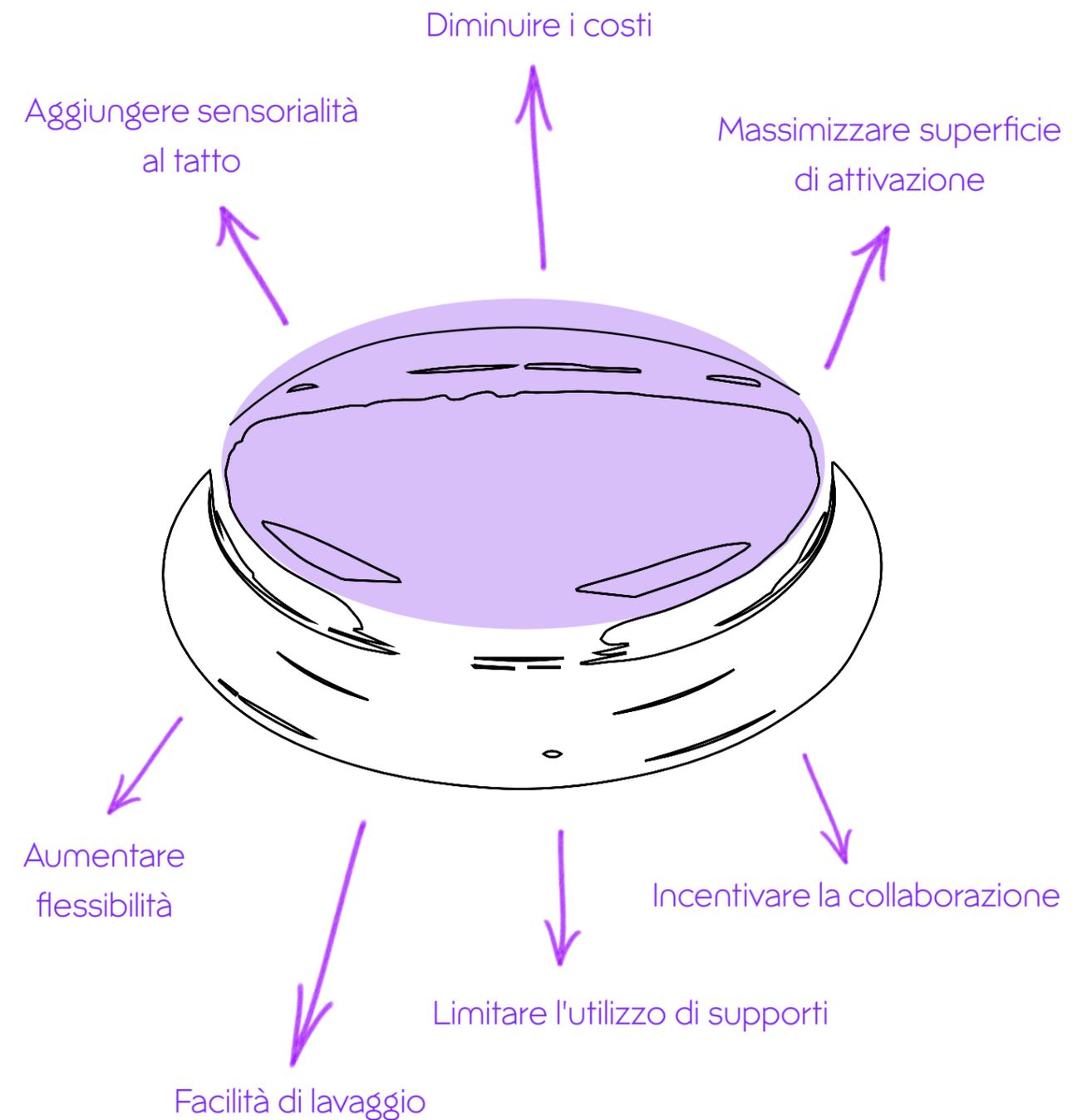


Fig. 36: Il sensore che si vuole progettare prende ispirazione da quelli in commercio, con l'aggiunta di alcune caratteristiche ritenute di particolare importanza dopo la fase di ricerca.

7

Concept

7.1 Tessuti elettricamente conduttivi

7.1.1 Adafruit soft controller

7.2 Generazione del concept

7.2 Tessuti elettricamente conduttivi

Prima di procedere con i paragrafi relativi alla generazione del concept, è necessario introdurre un tema fondamentale per il proseguimento del seguente elaborato di tesi.

Durante la fase di ricerca e analizzando le problematiche del mondo del gioco e della disabilità, entrando in contatto con possibili soluzioni e vie progettuali, sono stati esaminati i tessuti elettricamente conduttivi, in inglese chiamati "conductive fabrics".

Come suggerisce il loro nome, si tratta di tessuti e filati tessili capaci di trasportare cariche elettriche, avendo la possibilità di fungere da collegamento tra più elementi elettronici. Il seguente paragrafo elenca e descrive le caratteristiche principali di questi materiali, con lo scopo di evidenziarne il potenziale in un'ottica di progettazione di giocattoli per i bambini affetti da disabilità.

I fili conduttori di elettricità hanno una storia più antica di quanto si possa immaginare. Prima della scoperta dell'elettricità venivano già prodotti fili d'oro, destinati ad avere un fine puramente estetico. Dopo la scoperta dell'elettricità, vari fili conduttori come il rame, il ferro, l'acciaio, il bronzo, il platino, l'argento, il nichel e l'oro sono stati utilizzati, anche se in applicazioni non tessili. Al giorno d'oggi, polimeri intrinsecamente conduttivi, filati rivestiti di metallo e altri tessuti elettricamente conduttivi, sono sempre più impiegati per unire elementi elettrici ai prodotti tessili, dando vita ai cosiddetti "e-textiles"⁷⁴ (Stegmaier, 2012). Gli e-textiles, in italiano tessuti elettronici, sono tessuti che consentono di incorporare nel loro substrato componenti elettroniche come batterie, luci, sensori e microcontrollori. Fanno parte del più ampio gruppo dei tessuti intelligenti, in inglese "smart textiles", che sono materiali in grado di percepire stimoli dall'ambiente esterno e reagire a manipolazioni meccaniche, termiche e chimiche modificando la propria struttura automaticamente o rilevando dati fisiologici e ambientali per trasferirli a soggetti in grado di interpretarli ed utilizzarli (Stegmaier, 2012).

Essi sono ampiamente utilizzati in molti settori come l'automotive, il militare e la difesa, lo sport e il fitness, la salute e così via (Dias, 2015) (fig.37,38,39). Negli e-textiles devono essere incorporate fibre metalliche o polimeriche conduttive per trasportare dei segnali, i quali vengono forniti da sensori che reagiscono a vari input esterni, come variazioni di suono, luce, movimento, sostanze chimiche, così come a determinati gas e vapori liquidi presenti nell'ambiente (Nayak et al., 2015). Questi tessuti hanno anche semplicemente un valore estetico, trovando applicazione nel campo della moda, in particolare grazie alla possibilità di integrare in essi dispositivi luminosi.

⁷⁴ E-textiles deriva dall'inglese "electronic textiles", che significa appunto tessuti elettronici.



Fig. 37: esempio di abbigliamento medico capace di rilevare i parametri cardiaci del paziente. Questo prodotto funziona come un elettrocardiogramma grazie ad un'unità di controllo che elabora gli stimoli ricevuti dai tessuti conduttivi a contatto con il corpo dell'utente.

Fonte: www.dr-hempel-network.com



Fig. 38: esempio di come i tessuti conduttivi e gli e-textiles possono essere utilizzati nel settore della moda, per scopi puramente estetici. Ad esempio si possono cucire dei moduli led direttamente sul tessuto, creando capi di abbigliamento flessibili e luminosi.

Fonte: www.cool3c.com



Fig. 39: Il prodotto in figura si chiama Siren e si tratta di calzini smart in grado di rilevare i parametri corporei di utenti affetti da diabete, attraverso microsensori di calore inseriti direttamente nel tessuto. Il calzino ha integrato un sensore wireless in grado di trasferire i dati raccolti direttamente al telefono dell'utente che lo indossa.

Fonte: www.smarthealth.live

Gli e-textiles possono dunque svolgere molte funzioni solitamente affidate a dispositivi elettronici, con l'aggiunta di numerosi vantaggi come flessibilità, lavabilità e indossabilità (Schwarz et al., 2010) (fig.40). Giorno dopo giorno, nuovi prodotti smart indossabili e con varie funzionalità mirano a migliorare la qualità della vita delle persone.

Giorno dopo giorno, nuovi prodotti smart indossabili e con varie funzionalità mirano a migliorare la qualità della vita delle persone.

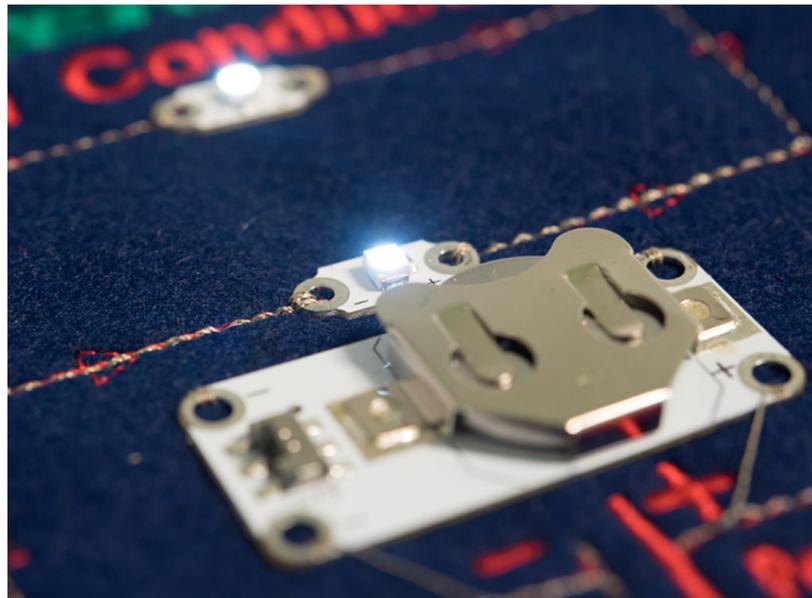


Fig. 40: esempio di come l'elettronica si integra negli e-textiles grazie all'utilizzo di filati conduttivi. In questo caso i led sono collegati alla batteria con fili rivestiti di particelle di metallo.
Fonte: www.madeira.com

I tessuti sono composti da fibre. Una fibra può essere definita come una struttura fine, flessibile e con un alto rapporto lunghezza-larghezza. Una fibra conduttrice può essere definita come un elemento elettricamente conduttivo con la struttura di una fibra. Ci sono molti filati sul mercato adatti per la realizzazione di componenti o connessioni adatti a circuiti tessili, come ad esempio filati in acciaio inossidabile, titanio, oro e filati argentati (Cameron, 2010). I metodi per creare filati elettricamente conduttivi possono essere suddivisi in queste classi principali (Ankhili et al., 2018):

- riempimento di fibre sintetiche con particelle di carbonio o metallo;

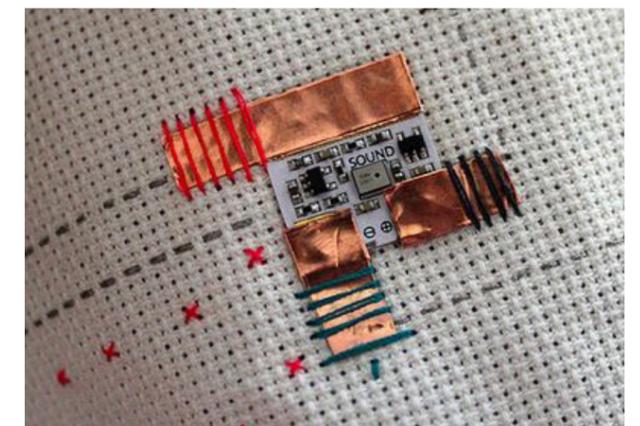
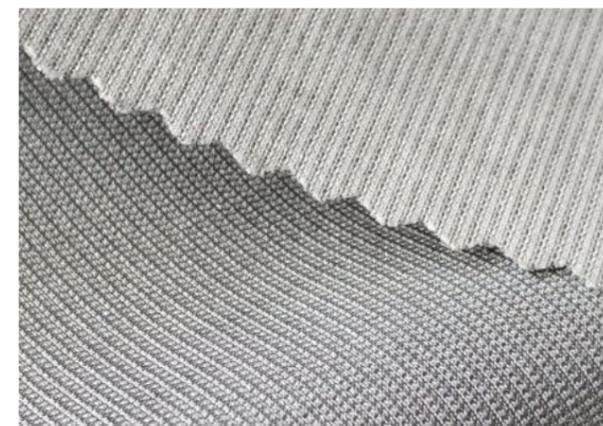
- rivestimento di fibre con polimeri o metallo conduttivi;
- filamenti metallici intrecciati/inseriti in filati;
- utilizzo di fibre continue o corte completamente composte da materiale conduttivo.

Uno o più fili di questi filati conduttivi vengono integrati nel substrato di tessuto per formare una linea di trasmissione tessile. L'integrazione nel substrato crea tracce conduttive sul tessuto proteggendole dalle ripetute variazioni dimensionali o abrasioni dello stesso, al fine di mantenere la conducibilità nel lungo periodo. I principali metodi di integrazione dei fili conduttivi nei tessuti sono divisi in (Ankhili et al., 2018):

- utilizzo del telaio
- lavoro a maglia
- cucire
- ricamare

Il modo più semplice per inserire filati conduttivi nel tessuto è intrecciarli come si usa fare quando si utilizza un telaio. La maglia richiede filati solitamente flessibili rispetto ad altre modalità perché il filo va ripetutamente curvato per formare un anello. Per questo potrebbe essere complesso utilizzare alcune tipologie di fili conduttivi, più rigidi rispetto a quelli tradizionali (Iftikhar et al., 2017). Un filo conduttivo può invece essere cucito facilmente sulla superficie del tessuto per creare una traccia conduttiva. Una traccia cucita non modifica di molto il tessuto di partenza, il quale conserva le stesse proprietà con l'aggiunta di quelle conduttive. Il ricamo infine apre molte potenzialità per i tessuti intelligenti. I fili conduttivi possono essere ricamati o inseriti con i tradizionali fili da ricamo. In questo caso, il tessuto diventa più rigido⁷⁵ (fig.41).

Fig. 41: (sinistra) mix di fibre tradizionali e conduttive unite insieme a telaio; (destra) esempio di filo conduttivo ricamato su stoffa.
Fonte: www.pinterest.it



⁷⁵ Per approfondire il tema si può consultare il sito www.textilework.com

Come già detto, molti dei filati conduttivi utilizzati nell'attuale generazione di tessuti intelligenti sono fabbricati a partire da filati/fibre metalliche composti da rame, acciaio inossidabile, argento, ottone, nichel e loro leghe. Il vantaggio dei filamenti rivestiti in metallo è la loro bassa resistenza elettrica (Ankhili et al., 2018). Uno svantaggio di essi è che hanno una bassa elasticità e resistenza e possono rompersi. Alcune fibre e tessuti rivestiti di metallo possono corrodere e creparsi nel tempo. Inoltre, sebbene presentino conduttività elettriche relativamente elevate, sono generalmente più pesanti e rigidi rispetto ai filati tessili commerciali basati su materiali polimerici come nylon, lana e cotone. Pertanto, è nato un forte interesse per lo sviluppo di filati conduttivi a base di polimeri.

Oggi i polimeri sono molto forti tuttavia, la maggior parte di essi, è elettricamente isolante. Recentemente, sottili fili di rame rivestiti di polimero sono stati introdotti nel nucleo dei filati per alimentare i componenti elettronici (Dias, 2015). Ciò garantisce che il rame sia meno visibile in superficie e che il tessuto conservi le sue desiderate caratteristiche meccaniche ed estetiche.

Un altro approccio consiste nell'aggiungere un rivestimento metallizzato direttamente a un nucleo filato composto da tessuti e fibre tradizionali. I rivestimenti includono nichel, rame e argento e vanno ad aggiungere le proprietà elettriche al tessuto rivestito. Esistono poi ricerche molto innovative che riguardano i nanotubi di carbonio, ma attualmente sono molto costosi da produrre⁷⁶.

Lo scopo di integrare fili conduttori su substrati tessili è quello di formare veri e propri circuiti elettrici e ultraflessibili (fig.42). Le tecniche di ricamo sono ampiamente utilizzate per integrare i fili nei substrati e si utilizzano anche strumenti di progettazione assistita a computer (CAD) (Kallmayer & Simon, 2012). Esistono poi led, schede di controllo (PCB), sensori ed altri componenti progettati per essere integrati nei circuiti ed essere dunque indossabili (Gonçalves et al., 2018) (fig.43). Un'altra possibilità è incollare, solitamente tramite calore, un circuito precedentemente assemblato su un substrato tessile utilizzando delle colle adesive (Cameron, 2010). Una volta che il circuito è stato fissato al tessuto è possibile saldare gli elementi elettronici ad esso, oppure cucirli utilizzando altro filo conduttivo. Inoltre, per creare dei circuiti flessibili, si possono anche utilizzare degli inchiostri conduttivi, contenenti nanoparticelle di metallo.

⁷⁶ I nanotubi di carbonio (CNT) possiedono proprietà meccaniche straordinariamente elevate combinate con una conducibilità elettrica e termica ottimali. La sfida ad oggi consiste nell'organizzare questi elementi di base in strutture macroscopiche che esprimano proprietà simili, creando dunque dei filati per la tessitura.

Lo scopo di integrare fili conduttori su substrati tessili è quello di formare veri e propri circuiti elettrici e ultraflessibili.

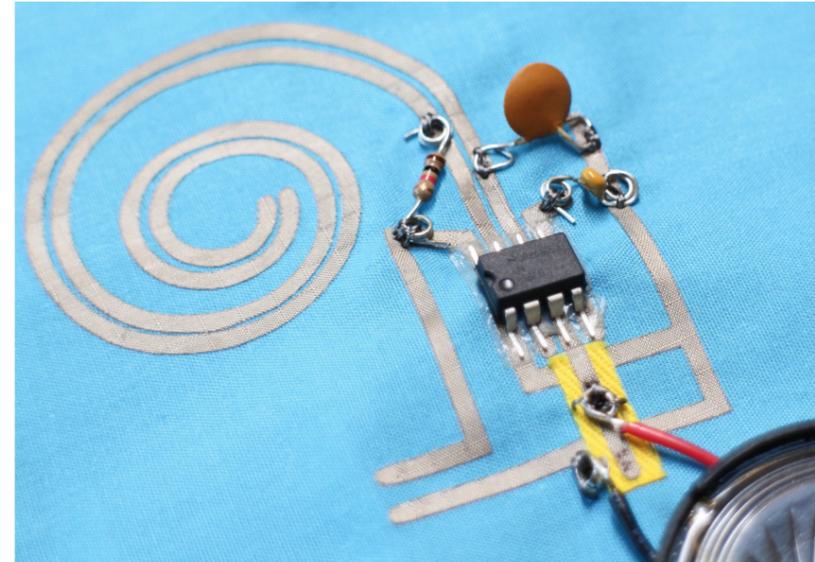


Fig. 42: circuito elettrico realizzato con tessuto conduttivo. L'elettronica è cucita sul circuito oppure incollata utilizzando speciali colle in grado di trasmettere elettricità. Fonte: www.instructables.com

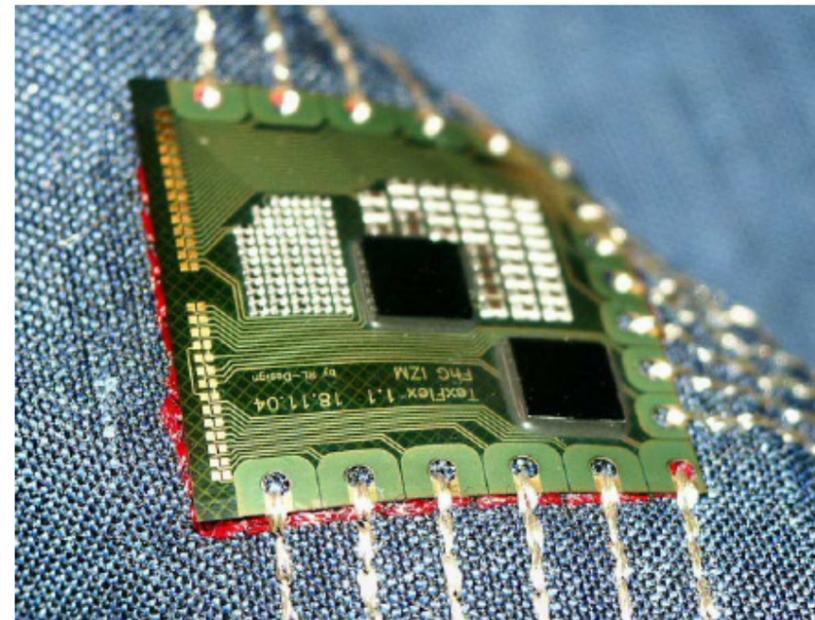


Fig. 43: scheda di controllo cucita tramite fili conduttivi ad un substrato in tessuto. Fonte: www.researchgate.net

I connettori e tutte le componenti elettroniche degli e-textiles possono essere dunque collegati meccanicamente o fisicamente. Le connessioni meccaniche vengono utilizzate quando è necessaria la rimozione temporanea di un componente elettrico. Per queste connessioni vengono utilizzati semplici bottoni a pressione che possono facilmente essere rimossi dai tessuti (fig.44). Le connessioni permanenti vengono effettuate quando è necessaria una connessione irreversibile. Solitamente il ricamo rappresenta una buona tecnologia per combinare i percorsi conduttivi con l'elettronica. Componenti elettriche come led o connettori vengono infatti ricamate direttamente al substrato utilizzando fili conduttivi. Per assicurare che il contatto tra la parte elettronicamente conduttiva e il tessuto duri a lungo è emerso che l'applicazione locale di colla epossidica sul contatto ricamato può favorire la qualità della connessione (fig.45).

In alternativa al ricamo si utilizzano micro saldature, elettroplaccatura, saldatura a giunti, adesione di polimeri conduttivi misti e adesione termoplastica (Linz et al., 2010; Byrne et al., 2013; Bhattacharya et al., 2012).

Componenti essenziali per costruire un sistema completo e indossabile sono gli elettrodi e i connettori. Gli elettrodi consentono il trasferimento dei dati tra il corpo e il circuito. Un aspetto interessante dei materiali tessili conduttivi è che possono essere utilizzati per evitare il contatto diretto tra l'elettronica convenzionale e la pelle della persona. In tutte le applicazioni che richiedono un contatto diretto con la pelle viene utilizzato il filo d'argento (Van der Velden et al., 2015).

I sistemi di raccolta dati, invece, possono essere collegati sia meccanicamente che elettricamente con i tessuti (Preece et al., 2011). Gli e-textile indossabili comunemente utilizzano Wi-Fi e Bluetooth per trasferire questi dati a device esterni tipo smartphone (Gonçalves et al., 2018).

Infine, per fornire l'energia ai circuiti elettronici tessili vengono utilizzate solitamente batterie al litio-polimero rimovibili (Li-Po). Le batterie Li-Po sono generalmente preferite nei dispositivi indossabili poiché forniscono un'energia elevata con una dimensione ridotta. In alcuni studi, sono state sviluppate soluzioni di recupero energetico integrate nel tessuto per consentire la ricarica della batteria durante l'uso (Gonçalves et al., 2018).

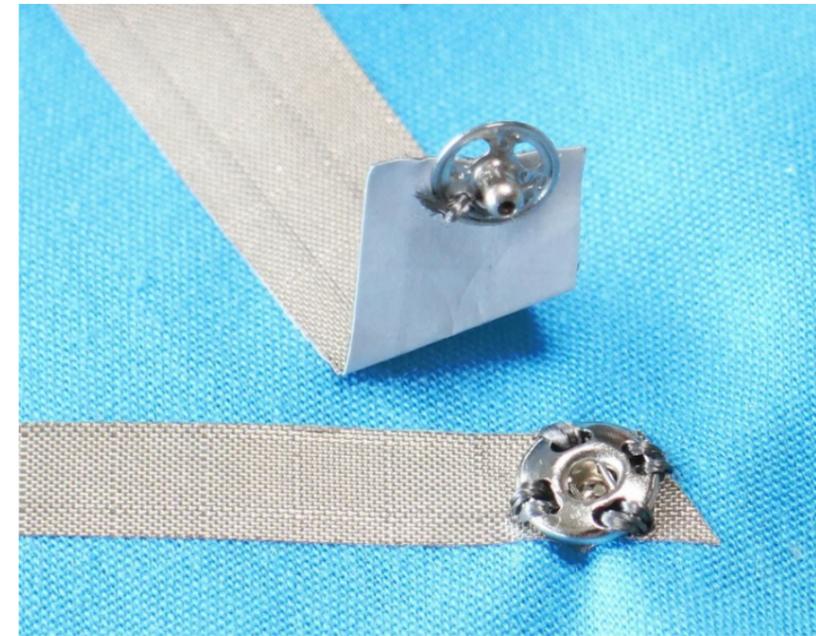


Fig. 44: esempio di connessione meccanica tra tessuti conduttivi grazie all'utilizzo di bottoni metallici.
Fonte: www.instructables.com



Fig. 45: esempio di connessione permanente tra tessuti conduttivi grazie all'utilizzo di colla conduttiva.
Fonte: www.instructables.com

Di seguito sono riportate le caratteristiche principali dei filati conduttivi, che differenziano a seconda del metallo utilizzato, e delle tecnologie di produzione tipicamente adottate.

Fibre metalliche	Conduttività (S.m/mm ²)	Resistività (ohm.mm ² /m)
Cu	58.5	0.0171
Cu/Ag	58.5	0.0171
Ag 99%	62.5	0.0160
AgCu	57.5	0.0174
Bronzo	7.5	0.1333
Acciaio 304	1.4	0.7300
Acciaio 316L	1.3	0.7500

Tab. 5: proprietà elettriche delle fibre metalliche (Gonçalves et al., 2018).

Tecniche di produzione	Costo macchinari	Costo materiali	Complessità di produzione	Resistenza all'acqua
Ricamo	Alto	Basso	Alta	Alta
Cucitura	Basso	Basso	Bassa	Alta
Tessitura	Basso	Alto	Alta	Alta
Non tessuto	Basso	Basso	Bassa	Bassa
Maglieria	Basso	Alto	Alta	Bassa
Filatura	Basso	Basso	Bassa	Bassa
Intrecciatura	Basso	Basso	Bassa	Alta
Rivestimento	Alto	Basso	Bassa	Bassa
Stampaggio	Alto	Alto	Bassa	Bassa

Tab. 6: comparazione tra i metodi di produzione dei tessuti conduttivi (Gonçalves et al., 2018).

Senza dubbio, lo sviluppo dei tessuti intelligenti richiede un approccio multidisciplinare (Stoppa & Chiolerio, 2014) per integrare questi materiali in svariati ambiti e processi di produzione. Le potenzialità di questi tessuti non sono ancora del tutto esplorate e tante tipologie di prodotti potrebbero beneficiare di questa tecnologia (fig.46).

Le potenzialità di questi tessuti non sono ancora del tutto esplorate e tante tipologie di prodotti potrebbero beneficiare di questa tecnologia.



Fig.46: Le potenzialità dei tessuti elettricamente conduttivi non sono ancora del tutto esplorate, sia dal punto di vista tecnico, sia da quello estetico. Fonte: www.nerdist.com

7.1.1 Adafruit soft controller

Un esempio interessante di come i tessuti conduttivi possano dar vita a nuovi e stimolanti progetti è il controller dell'azienda statunitense Adafruit⁷⁷. L'azienda produce filati conduttivi ed elettronica e ha progettato un controller soft fatto di tessuti tradizionali e conduttori, al fine di mostrare le potenzialità di questi materiali. Il controller di Adafruit può essere realizzato facilmente e autonomamente a casa propria, comprando i prodotti venduti dall'azienda. Con il dispositivo si può giocare al computer, premendo i pulsanti color oro, proprio come in un normale controller.

Per realizzarlo bastano una PCB più del filo e del tessuto entrambi conduttivi, cuciti tra loro al corpo del controller, fatto di semplice stoffa⁷⁸ (fig.47).

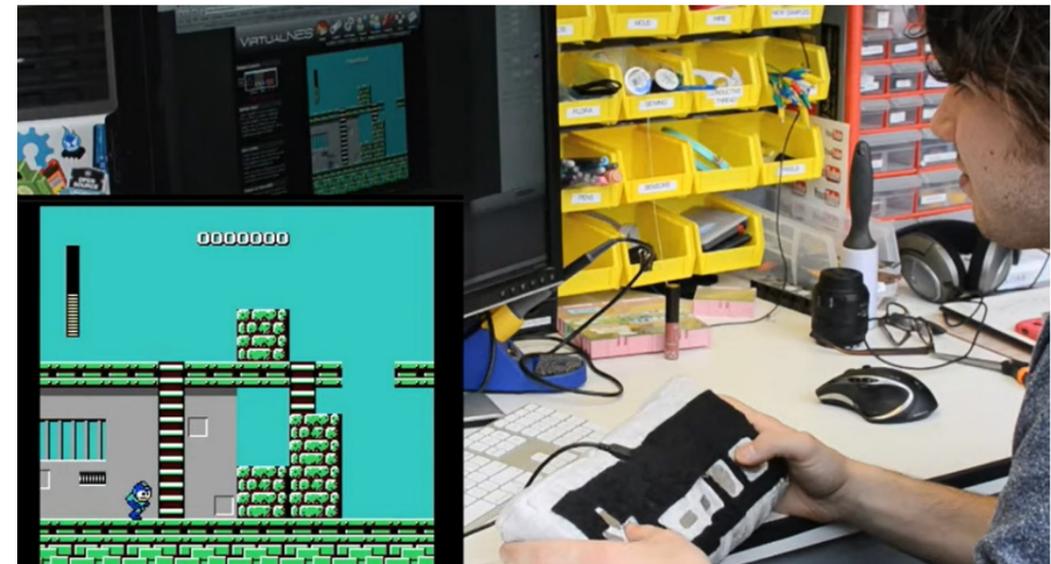
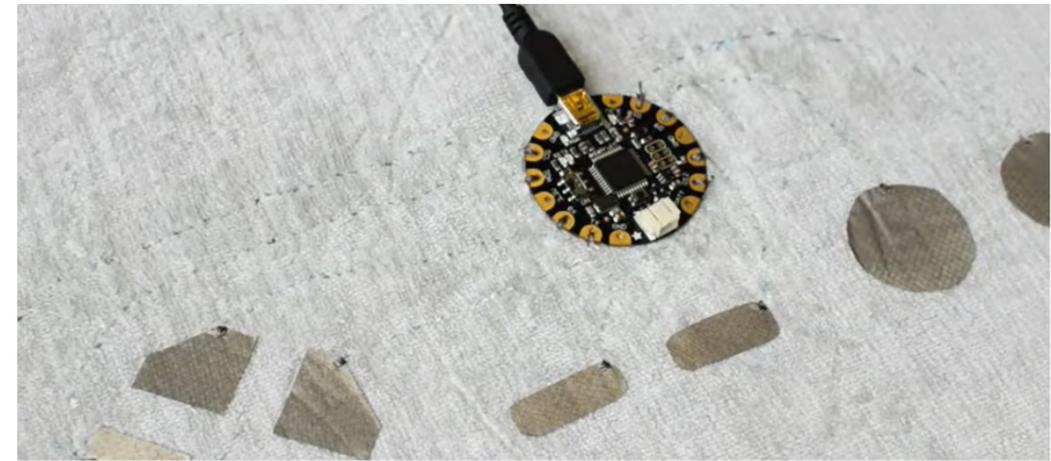
Il progetto realizzato da Adafruit, solamente dimostrativo e rimasto allo stadio di prototipo, fa intuire in realtà che i tessuti conduttivi hanno le potenzialità di svolgere le stesse funzioni di oggetti ormai affermati e apparentemente insostituibili, come un controller di gioco. Questo fattore apre così spazio alla sperimentazione dei tessuti intelligenti anche nel campo del design di giocattoli e, prima ancora, delle tecnologie assistive per disabili.

*Fig. 47: controller Adafruit, fatto con tessuti conduttivi e tradizionali. Premendo i tasti color oro si può giocare al computer.
Fonte: www.adafruit.com*

Il progetto realizzato da Adafruit fa intuire che i tessuti conduttivi hanno le potenzialità di svolgere le stesse funzioni di oggetti ormai affermati e apparentemente insostituibili, come un controller di gioco.

⁷⁷ Adafruit è stata fondata nel 2005 dall'ingegnere del MIT Limor "Ladyada" Fried. Il suo obiettivo era quello di creare il miglior sito online per imparare l'elettronica e realizzare prodotti fatti in casa per maker di ogni età e livello. Negli ultimi 10 anni, Adafruit è cresciuta fino a contare più di 100 dipendenti nel cuore di New York, con una fabbrica di oltre 50.000 metri quadrati.

⁷⁸ Link per consultare il video di come si produce il controller: <https://www.youtube.com/watch?v=qr3Ke57s3gU>



7.2 Generazione del concept

Nei capitoli precedenti sono state definite tutte le problematiche che andranno a regolare il percorso progettuale di un nuovo sensore. Partendo da queste, dai requisiti stabiliti al capitolo 6⁷⁹ e dalle proprietà dei tessuti conduttivi, sono state disegnate le prime ipotesi di prodotti (fig.48).

I sensori in questione sono composti da un mix di tessuti tradizionali e tessuti conduttivi che uniti insieme vanno a funzionare come se fossero un vero e proprio pulsante di attivazione dei giocattoli. La combinazione di questi materiali rende i pulsanti più flessibili, aggiungendo anche la componente della sensorialità tattile ad un prodotto solitamente fatto di plastica e povero da questo punto di vista. I pulsanti sono muniti di un tipico cavo jack da 3.5 mm, comunemente utilizzato per collegarli ai giocattoli adattati.

I sensori si ispirano alle forme di quelli tradizionali, tuttavia l'utilizzo dei tessuti permette di creare anche forme differenti che si adattano al meglio alle potenzialità del materiale. Si possono ottenere prodotti soft di diverse tipologie e in particolare sono state analizzate tre forme: circolare, triangolare e sferica.

La modalità di attivazione dei sensori non cambia da quelli soliti e precedentemente analizzati. Infatti basterà premere la superficie colorata, anche con poca forza, per attivare il giocattolo o un dispositivo on/off a batteria collegato. Questo fattore è estremamente importante perchè i bambini con PCI non riescono a controllare in modo preciso i movimenti e dunque ad applicare molta forza nel premere un oggetto.

Fig. 48: primi disegni del prodotto: ideazione di forme, colori, modalità di interazione.

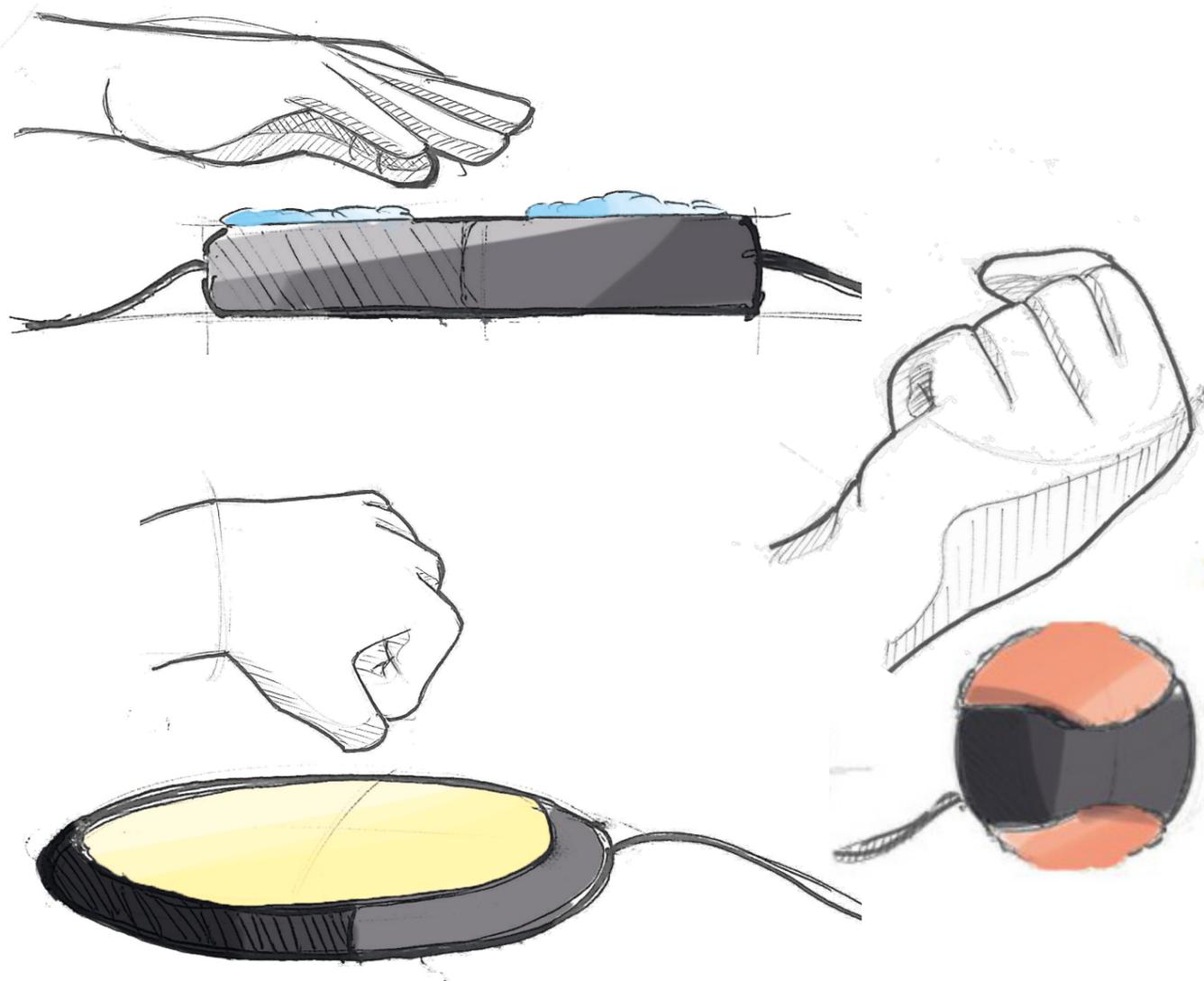
I sensori si ispirano alle forme di quelli tradizionali, tuttavia l'utilizzo dei tessuti permette di creare anche forme differenti che si adattano al meglio alle potenzialità del materiale.



⁷⁹ Multisensorialità, accessibilità economica, limitare l'utilizzo di supporti, massimizzazione della superficie di attivazione, assenza di piccoli pulsanti analogici, lavabilità

Nello specifico il sensore circolare rappresenta il prodotto con la superficie di attivazione più ampia, di poco maggiore a quella del Big Red, il sensore più grande in commercio⁸⁰. Il sensore circolare può essere collegato ad un solo gioco per volta, così come la sfera. La sfera rappresenta la possibilità di ideare forme nuove, le quali sfruttino le potenzialità dei materiali tessili per essere più giocose e user friendly. Essa può essere premuta con una o due mani, a seconda delle capacità del bambino, oppure con il palmo o il dorso della mano (fig.49). Infine il sensore triangolare è composto da tre punti di attivazione, i quali consentono di attivare contemporaneamente tre giocattoli collegati.

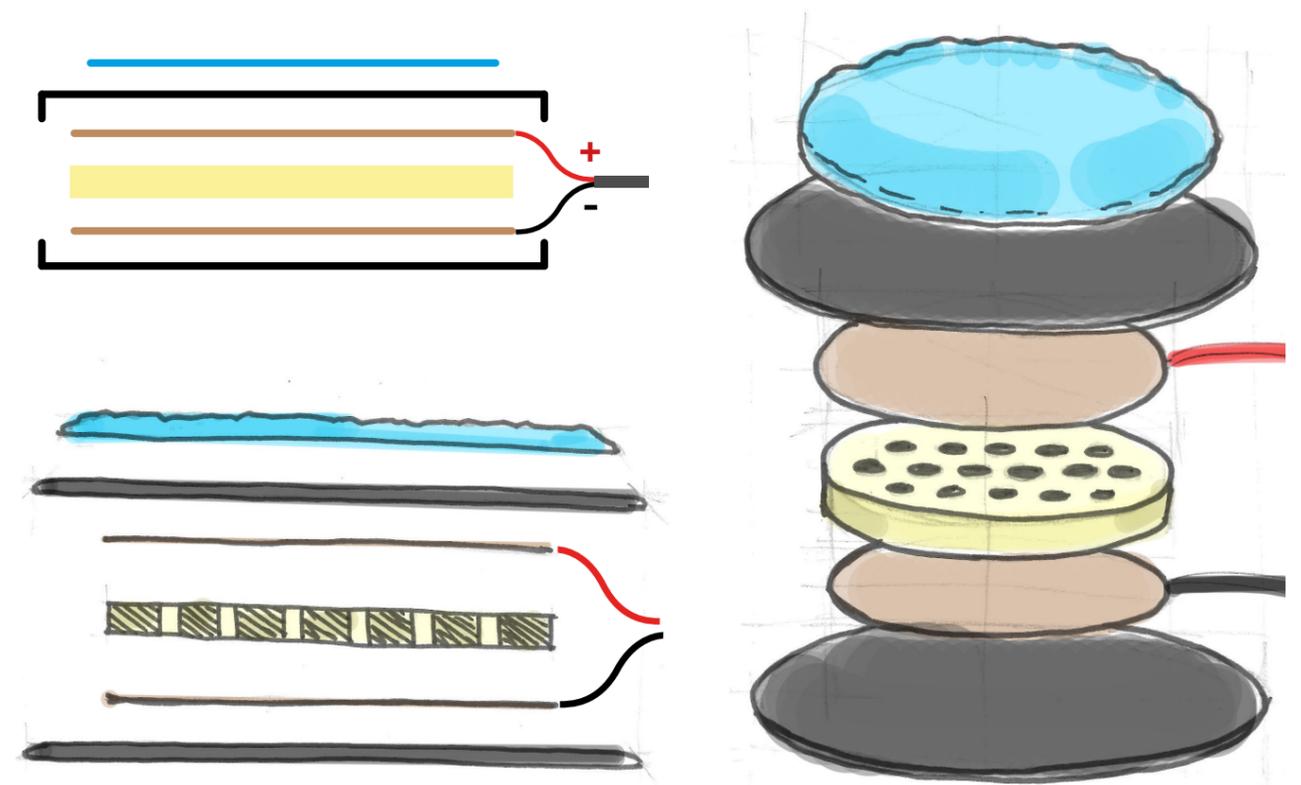
Fig. 49: esempi di come i sensori possano essere premuti in diverse modalità, con diverse parti della mano o del corpo.



⁸⁰ Vedi le specifiche del sensore a pag. 74

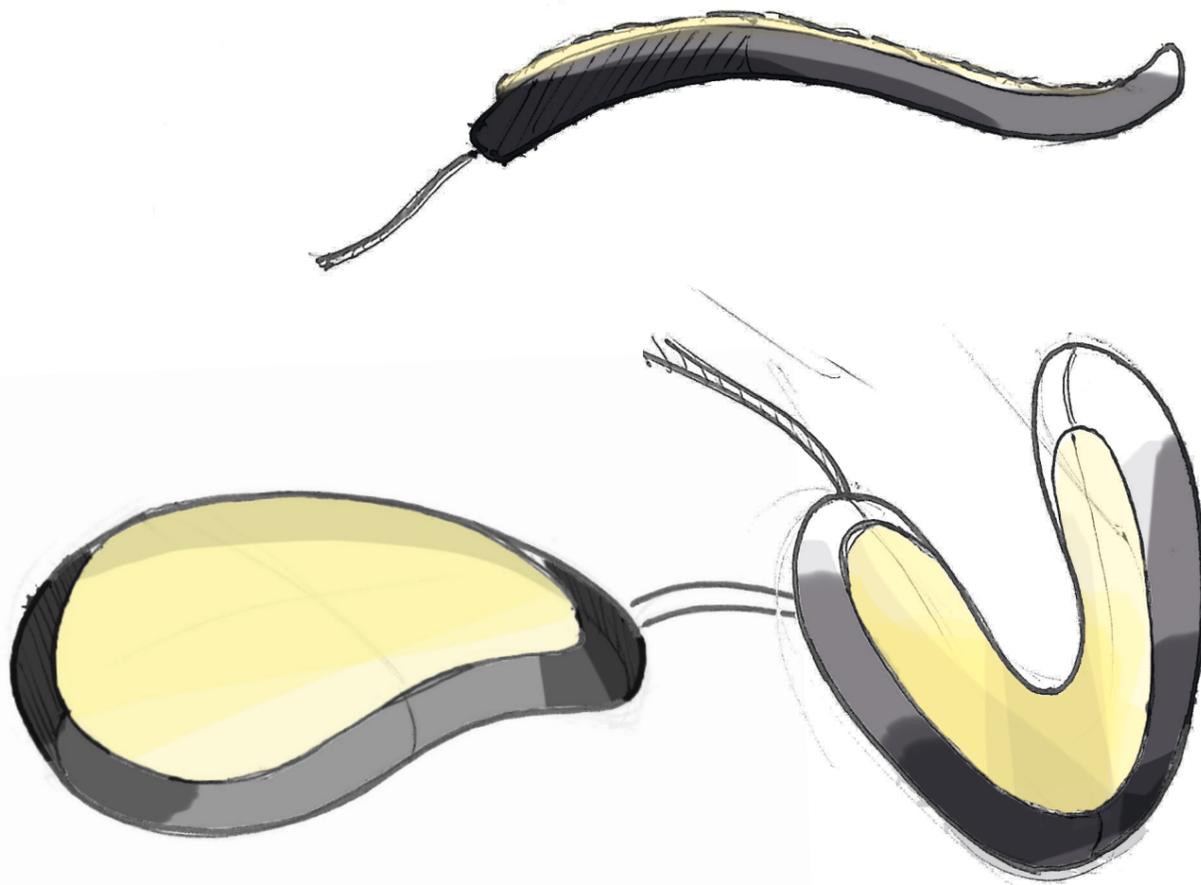
Come succede questo? Grazie ai tessuti conduttivi. I sensori sono composti da un involucro esterno e all'interno vi sono due layer composti da tessuto conduttivo. Ogni layer è collegato ad uno dei due estremi del cavo jack, il quale a sua volta sarà collegato alle batterie del giocattolo e nel quale dunque passa corrente elettrica. Ci sarà quindi un layer collegato all'estremo positivo del cavo ed un altro collegato all'estremo negativo (fig.50). I due sono separati poi da uno strato forato, il quale può essere fatto di gommapiuma o di un tessuto a rete. Questo strato separatore impedisce ai due layer, in cui passa corrente, di toccarsi. Quando tuttavia un utente preme il pulsante, il sensore si comprime e anche i due layer conduttivi entrano in contatto tra loro attraverso i fori dello strato intermedio. Questo fa sì che il circuito si chiuda e che la corrente possa fluire attraverso il pulsante e tornare al giocattolo, attivandolo. I prodotti in questione funzionano dunque come dei normali sensori e hanno il compito di chiudere un circuito elettrico. La superficie di attivazione, come già accennato, può facilmente corrispondere a quella dei sensori già in commercio e anzi, trattandosi di materiali versatili e leggeri, si può pensare di creare pulsanti anche più grandi di quelli esistenti, riducendo al minimo la precisione che serve per premerli.

Fig. 50: disegno di esplosione del sensore con schema delle connessioni elettriche.



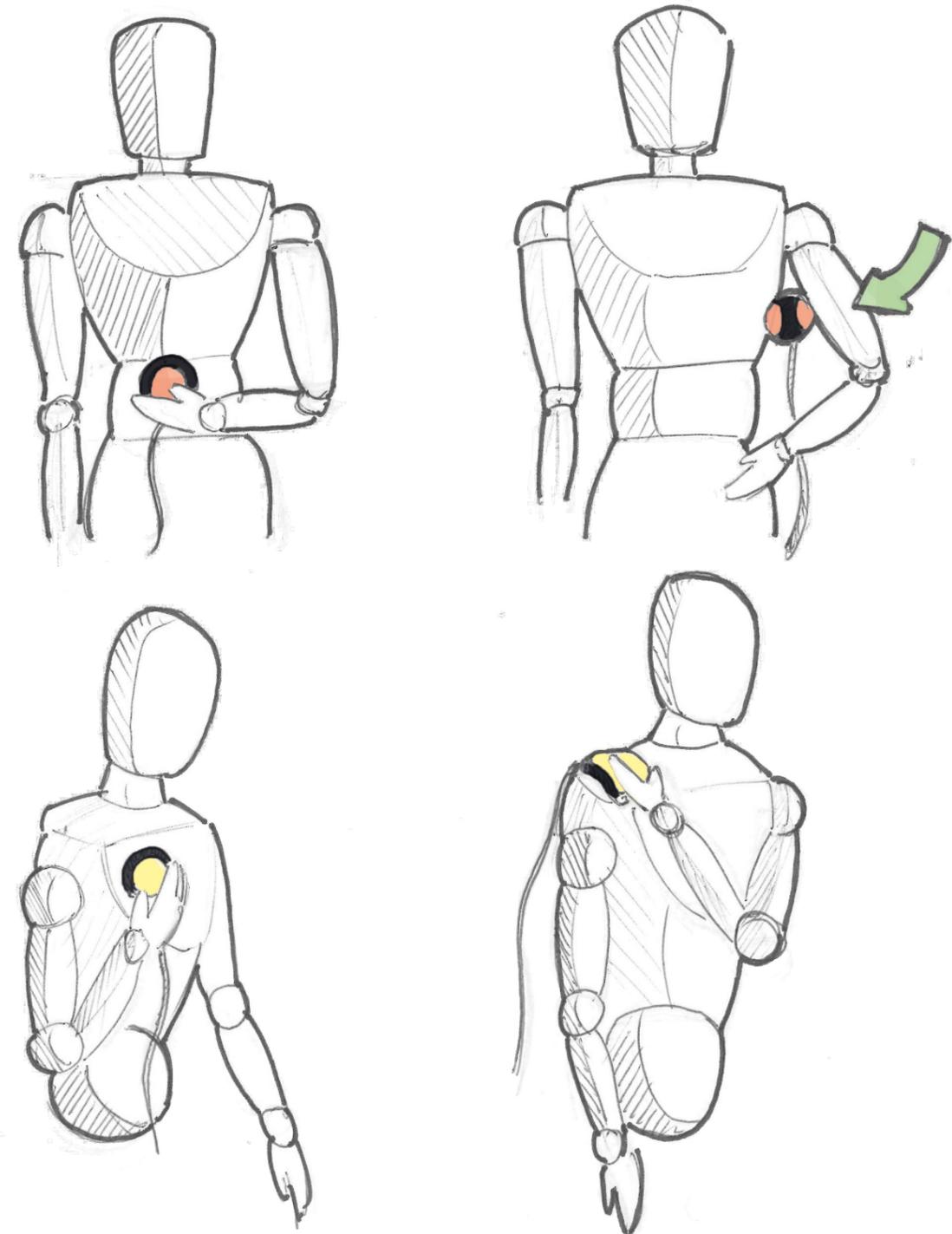
La morbidezza e la flessibilità di questi sensori rappresentano un valore funzionale ed estetico che gli permette di essere utilizzati come se fossero dei peluche, dandogli un aspetto più ludico e user friendly (fig.51). Il sensore diventa così ancora più parte del gioco, favorendo l'accettazione dell'ausilio da parte del bambino e dei genitori. Un problema delle tecnologie assistive è infatti quello di essere percepite come oggetti che rendono la disabilità ancora più evidente (Pennanzio, Besio, 2010). Inoltre il prodotto diventa anche più interessante per gli altri bambini, i quali potrebbero essere attratti dalle forme e dai colori e dunque includere maggiormente il soggetto disabile all'interno dell'attività ludica in gruppo. In aggiunta, forme, finiture e colori diversi possono servire per collegare sensori differenti a giocattoli differenti. Questo può favorire i bambini a differenziare le attività di gioco e gli stimoli ricevuti, oppure i bambini con difficoltà visive a percepire meglio quale pulsante stanno premendo.

Fig. 51: disegni che evidenziano la flessibilità e la morbidezza dei sensori.



Allo stesso tempo, trattandosi di sensori molto leggeri, essi possono essere posizionati e attaccati più facilmente ovunque, ad esempio integrandosi direttamente con il corpo del soggetto, laddove le capacità motorie lo permettano (fig.52). Questo potrebbe evitare di aver bisogno di supporti ad hoc, i quali hanno costi elevatissimi.

Fig. 52: esempi di come i sensori possono essere integrati con le movenze ed il corpo del bambino.



L'utilizzo di tessuti e poca elettronica potrebbe rendere possibile anche una riduzione dei costi di produzione. Questo perché i tessuti sono facilmente lavorabili a macchina, non necessitano di stampi per essere prodotti, al contrario di un prodotto in plastica, e più pulsanti possono essere integrati facilmente nello stesso corpo, dando vita a sensori con più punti di attivazione. Inoltre pulsanti di questo tipo possono essere realizzati personalmente a casa propria, abbattendo ancora di più i costi. L'unica cosa di cui c'è bisogno è un po' di filo o tessuto conduttivo, della stoffa comune, un ago e un piccola dose di manualità (fig.53).

Fig. 53: foto di un semplice oggetto ricamato a mano con l'ausilio di pochi attrezzi.
Fonte: foto di Natalia su Adobe Stock



Fig. 54: Moodboard materica e formale per visualizzare le prime ipotesi di stile dei pulsanti che andranno progettati.

Per definire le caratteristiche definitive dei prodotti è stata progettata una prima moodboard di stile che potesse fornire una base estetica e materica da cui partire (fig.54). Sono stati presi in considerazione materiali tessili con varie texture e finiture, accentuando il contrasto tra materiali impermeabili e materiali molto soffici e leggeri. A livello formale sono state prese in considerazione le geometrie tipiche di alcuni controller, come quello di Xbox, e di alcuni strumenti ludici tradizionali, come una palla. I colori selezionati sono il giallo, il rosso, il verde ed il blu, poiché si tratta di colori tipici per quanto riguarda l'infanzia, i giocattoli e i controller delle principali console in commercio.



Bibliografia

Ankhili, A., Tao, X., Cochrane, C., Koncar, V., Coulon, D., & Tarlet, J.M. (2018). *Comparative study on conductive knitted fabric electrodes for long-term electrocardiography monitoring: silver-plated and PEDOT:PSS*.

Bhattacharya, R., Van Pieterse, L. e Van Os, K. (2012). *Improving conduction and mechanical reliability of woven metal interconnects*. IEEE. pp. 165-168.

Byrne, C.A., Rebola, C.B. e Zeagler, C. (2013). *Design research methods to understand user needs for an e-textile knee sleeve*. ACM. pp. 17-22.

Cameron, M.H. (2010). The "walkaide" functional electrical stimulation system: A novel therapeutic approach for foot drop in central nervous system disorders. in *US Neurol.* vol. 6. pp. 112-114.

Dias, T. (2015). *Electronic textiles: Smart fabrics and wearable technology*. Elsevier Woodhead.

Gonçalves, C., Silva, A.F., Gomes, J. e Simoes, R. (2018). Wearable e-textile technologies: A review on sensors, actuators and control elements. in *Inventions*. vol. 3(14).

Iftikhar, A.S. e Awais, K. (2017). Advanced Textile Testing Techniques. in *Smart and Electronic Textiles*. pp. 294-314

Linz, T., Krshiwoblozki, M. e Walter, H. (2010). *Novel packaging technology for body sensor networks based on adhesive bonding a low cost, mass producible and high reliability solution*. IEEE. pp. 308-314.

Nayak, R. e Padhye, R. (2015) in *Electronic Textiles*.

Pennanzio, V. e Besio, S. (2010). Tecnologie assistive a supporto del gioco del bambino con disabilità motoria. In Besio, S. (a cura di). *Gioco e giocattoli per il bambino con disabilità motoria*. UNICOPLI.

Preece, S.J., Kenney, L.P. Major, M.J., Dias, T., Lay, E. e Fernandes, B.T. (2011). Automatic identification of gait events using an instrumented sock. in *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. vol. 8(32).

Schwarz, A., Van Langenhove, L., Guermontprez, P. e Deguillemont, D. (2010). A roadmap on smart textiles. in *Textile progress* (2010). vol. 42. pp. 99-180.

Shishoo, R., Shishoo, R. L. e Textile Institute (a cura di). (2012). *The global textile and clothing industry*. Woodhead Publ.

Stoppa, M. e Chiolerio, A. (2014). Wearable electronics and smart textiles: a critical review. in *Sensors*. vol. 14.

Van der Velden, N.M., Kuusk, K. e Köhler, A.R. (2015). *Life cycle assessment and eco-design*

of smart textiles: The importance of material selection demonstrated through e-textile product redesign. USA. Mater. Des.

Kallmayer, C. e Simon, E. (2012). *Large area sensor integration in textiles*. *Signals and Devices*.

8

Sviluppo prodotto

8.1 **Il prodotto: SwitchSoft**

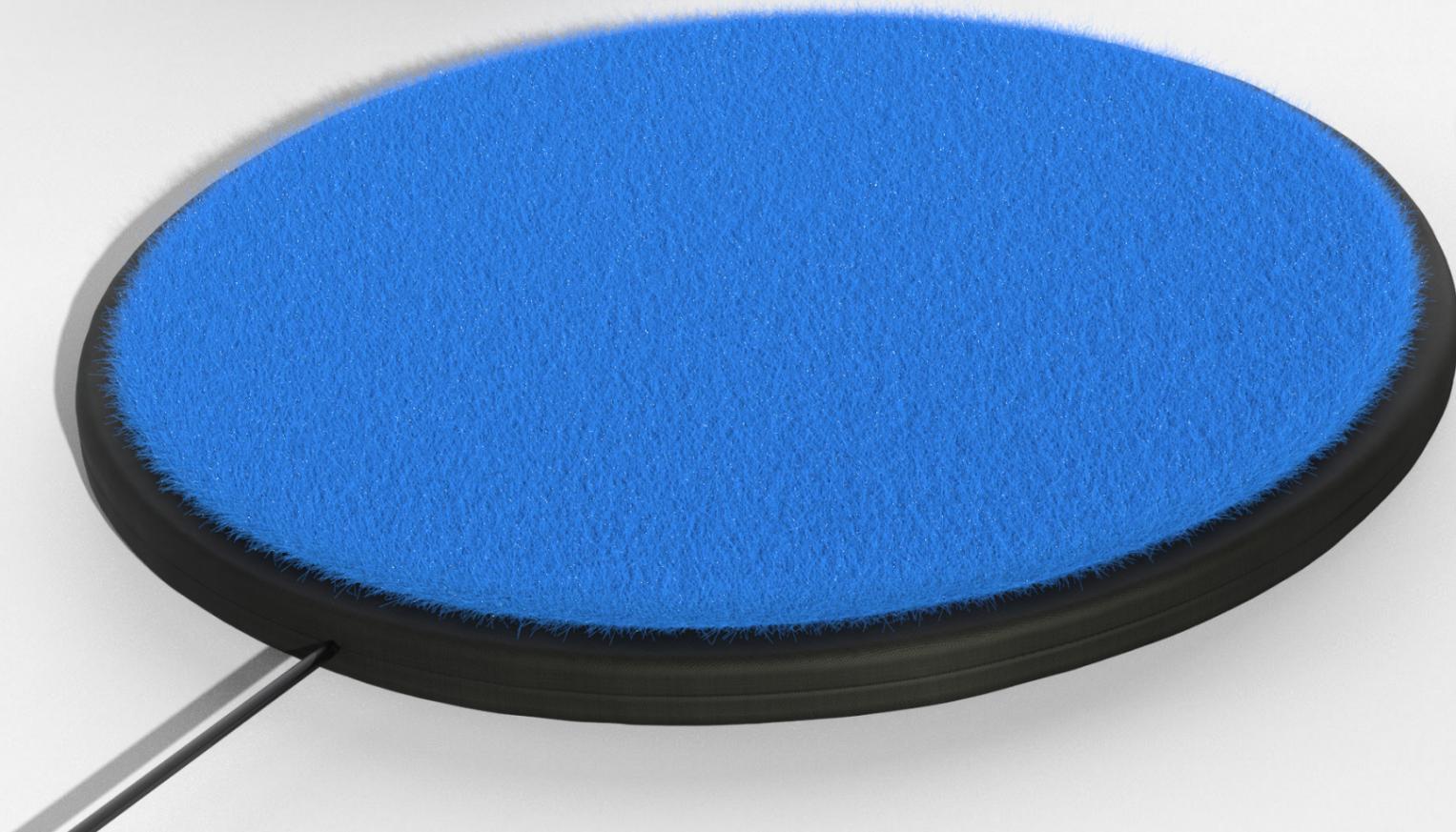
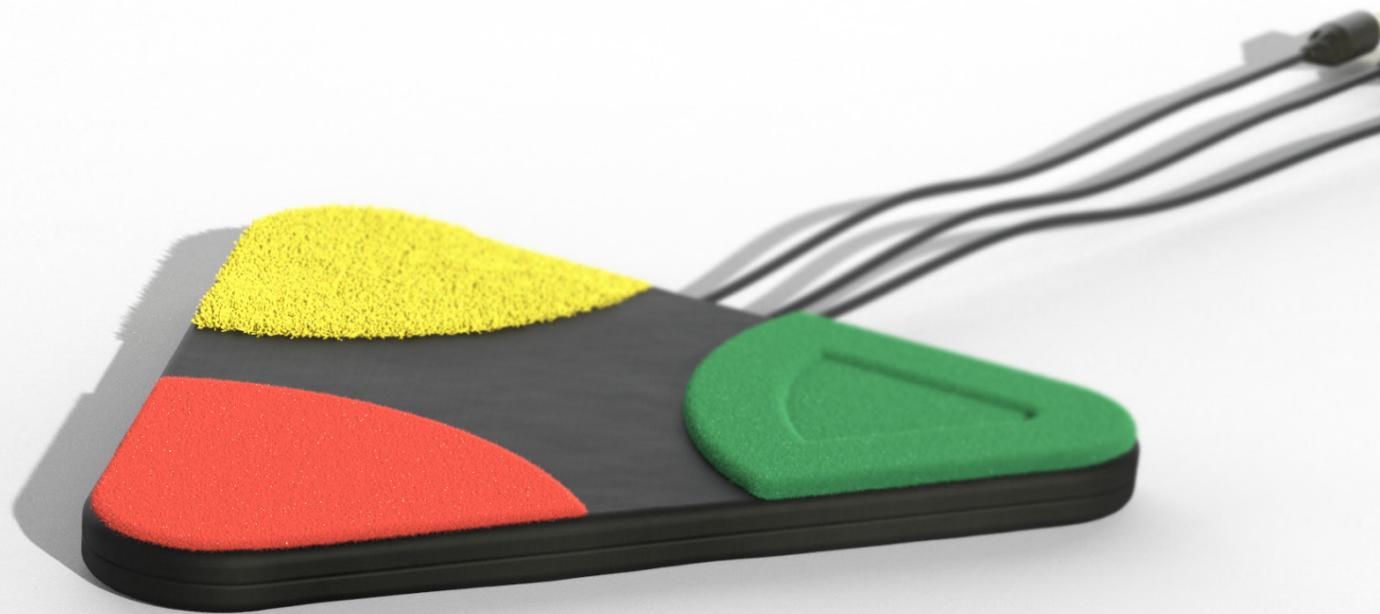
8.2 **Componenti interne**

8.3 **Prototipazione e sviluppo**

8.4 **Posizionamento**

8.5 **Analisi dei costi**

SwitchSoft



8.1 Il prodotto: SwitchSoft

il capitolo che segue è la concretizzazione di tutto il percorso svolto in precedenza, partito dalla ricerca e arrivato fino all'elaborazione del concept di progetto. Alla luce di tutti i fattori considerati, nasce dunque il progetto "SwitchSoft", una serie di sensori dedicati all'attivazione e al controllo di giocattoli elettronici adattati (fig.55,56,57). I prodotti sono composti da un mix di tessuti tradizionali e tessuti conduttivi che, come già accennato in fase di concept, gli permettono di svolgere il ruolo di vere e proprie tecnologie assistive.

Le caratteristiche principali di questi oggetti, che approfondiremo nel corso del capitolo, sono in primo luogo la multisensorialità, la flessibilità ed il loro prezzo contenuto.

Fig. 55,56,57: render dei sensori SwitchSoft.





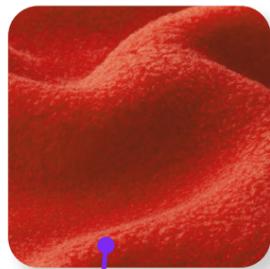
La serie è fatta di tre prodotti differenti, composti da un mix di tessuti tradizionali e conduttivi. Ogni prodotto è caratterizzato dalla presenza di aree colorate le quali, come nei normali sensori, indicano ai bambini dove premere per attivare il giocattolo collegato (fig.58). I colori scelti per i sensori sono il giallo, il rosso, il blu ed il verde, poiché si tratta dei colori tipici dei sensori e degli ausili per il gioco, oltre ad essere spesso utilizzati nei prodotti dell'infanzia. Allo stesso tempo, per evitare che essi possano essere confusi tra loro da bambini soggetti a problemi di tipo visivo, come il daltonismo, ad ogni colore è stato associato un tessuto con una texture differente dalle altre. Ogni colore in questo modo è facilmente distinguibile dagli altri anche per i soggetti con disabilità visiva, molto frequente quando si parla di PCI. Sempre per questo motivo il corpo dei sensori è completamente nero, facendo risaltare ulteriormente la superficie di attivazione.

Fig. 58: render dei tre sensori che evidenzia le differenti finiture associate ai colori.

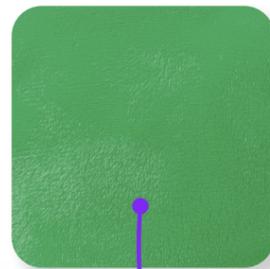
Materiale: poliestere
Finitura: pelo riccio
Colore: PANTONE P 166-6 C



Materiale: poliestere
Finitura: pelo corto
Colore: PANTONE 180 C



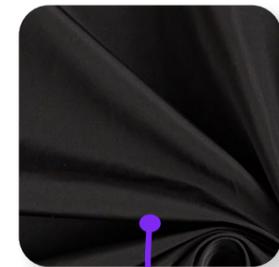
Materiale: poliestere
Finitura: pelo liscio
Colore: PANTONE P 142-13 C



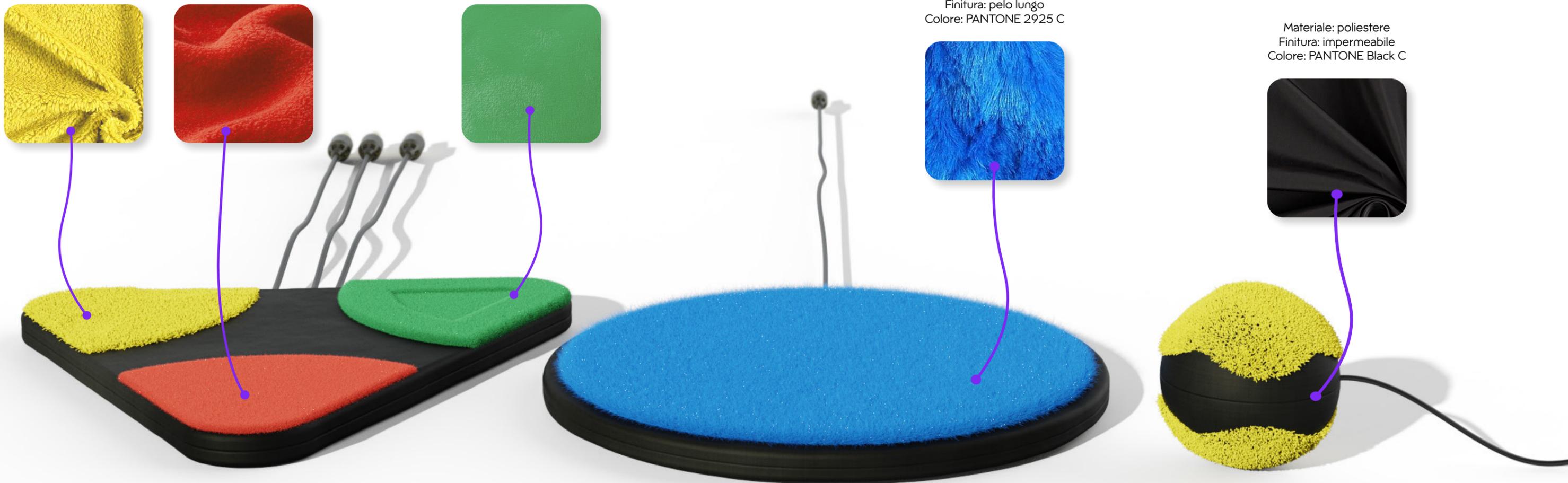
Materiale: poliestere
Finitura: pelo lungo
Colore: PANTONE 2925 C



Materiale: poliestere
Finitura: impermeabile
Colore: PANTONE Black C



Il materiale utilizzato per il corpo e per le aree colorate dei sensori è il poliestere, un materiale economico, facile da lavorare e con ottime proprietà di resistenza. Inoltre da esso si possono ottenere varie finiture e colori, oltre al fatto che può essere trattato per diventare impermeabile e quindi facilmente e velocemente lavabile a mano, fattore importantissimo quando si ha a che fare con dei bambini. La scelta del poliestere permette dunque di rispettare tre dei requisiti principali: multisensorialità, accessibilità economica e facilità di lavaggio. Nonostante la multisensorialità sia importante poiché rende i pulsanti SwitchSoft più coinvolgenti di quelli tradizionali, un punto importante da sottolineare è che allo stesso tempo questi prodotti non si devono sostituire al giocattolo, ma solamente favorire l'interazione del bambino con esso. Per questo è stata scartata in fase progettuale l'ipotesi di aggiungere altri elementi di sensorialità oltre a quelli tattili, poiché luci o suoni avrebbero potuto spostare eccessivamente l'attenzione del bambino dal giocattolo all'ausilio.



Come detto in precedenza, per realizzare i sensori SwitchSoft, sono stati scelti dei tessuti in poliestere. Più precisamente, poliestere è il nome abbreviato di un polimero artificiale sintetico, il polietilene tereftalato. La sigla del poliestere è PL.

Le fibre di poliestere hanno fatto il loro ingresso nell'industria tessile italiana negli anni '50 e vengono ottenute in due fasi (sintesi e filatura) partendo da sostanze relativamente semplici⁸¹. Nella fase di sintesi le molecole di base vengono associate tra loro, mediante reazioni chimiche di polimerizzazione, dando luogo a materiali solidi (grani o scaglie detti chips) per essere facilmente trasportati e lavorati⁸². Nella fase di filatura i grani vengono innanzi tutto resi liquidi, mediante fusione o dissoluzione ed estrusi, cioè fatti passare attraverso filiere le cui piccolissime fessure variano in forma (circolari, triangolari o trilobate, stellari), dimensioni e numero, a seconda delle caratteristiche del filo da produrre⁸³. All'uscita delle filiere, i fili vengono fatti raffreddare, trattati tramite alcuni processi chimici e avvolti su bobine⁸⁴. Anche le fibre utilizzate per realizzare pellicce sintetiche o i tessuti dei peluche vengono realizzate tramite filatura, quindi tinte nei colori desiderati e infine tessute in una maglia⁸⁵. A seconda della lunghezza delle fibre si potrà ottenere diverse tipologie di pelo: corto, lungo, liscio (finto velluto), riccio, ondulato, lanoso o maculato (fig.59). In generale, un tessuto di poliestere ha le seguenti caratteristiche⁸⁶:

- è facile da pulire, sia a mano che in lavatrice
- è molto resistente a diversi agenti chimici
- è resistente allo strappo
- è resistente all'usura ed alle abrasioni
- è leggero
- è resistente alle muffe ed ai batteri
- assorbe poca acqua e se trattato può diventare impermeabile (fig.60)
- è elastico
- può essere facilmente tinto
- mantiene bene la forma
- ha meno pieghe del cotone ed è facile da stirare
- può essere riciclato da oggetti in plastica, come bottigliette.

Tutte queste caratteristiche rendono il poliestere un materiale ideale per i sensori SwitchSoft.

Fig. 59, 60: esempi di pellicce e poliestere impermeabile. A seconda della lavorazione il pelo avrà lunghezze diverse, donando differenti sensazioni al tatto.

Fonti: www.donna.fanpage.it;
www.tessuti.com; www.leantextile.com

⁸¹ Per approfondire il tema consultare il link: <http://www.girofil.it/poliestere-lavorazione-caratteristiche/>

⁸² Per approfondire il tema consultare il libro: Wulfhorst, B. (2001). Processi di lavorazione dei prodotti tessili. Tecniche Nuove.

⁸³ Ibidem

⁸⁴ Ibidem

⁸⁵ Per approfondire il tema consultare il link: <https://www.focus.it/tecnologia/innovazione/come-e-fatta-una-pelliccia-sintetica>

⁸⁶ Per approfondire il tema consultare il link: <https://www.technofabric.com/Poliestere.html>

Pelo corto



Pelo lungo



Pelo liscio



Pelo riccio



Pelo ondulato



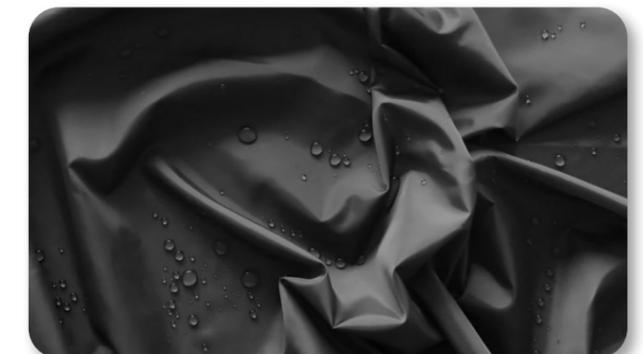
Pelo lanoso



Pelo maculato

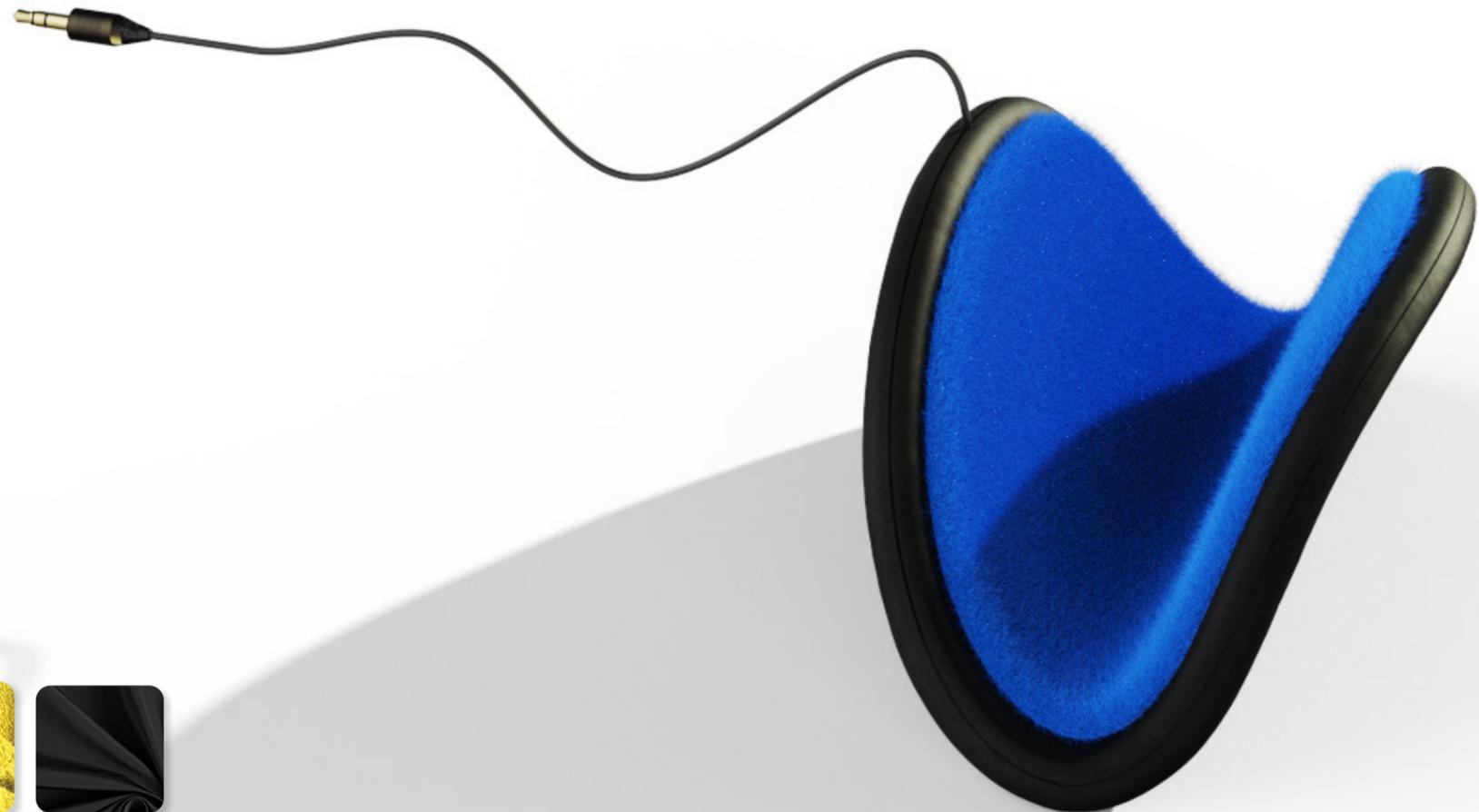
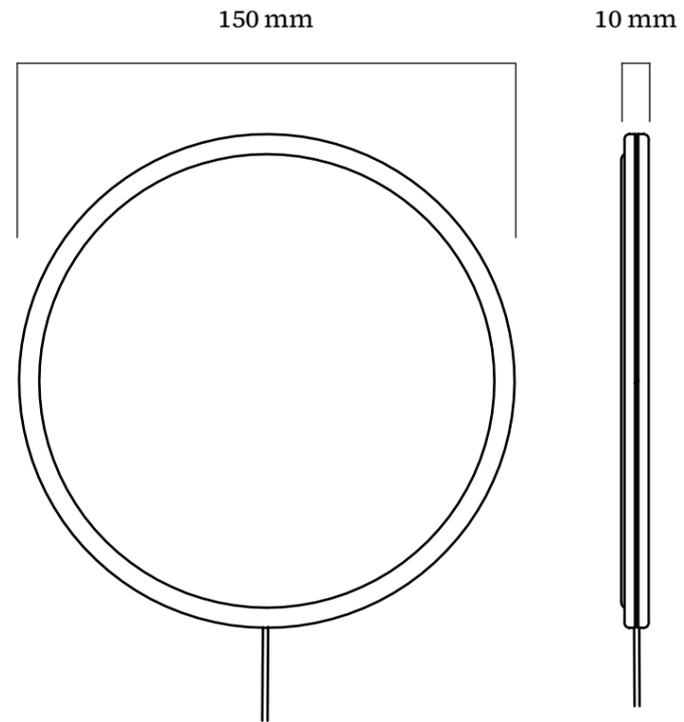


Poliestere impermeabile



Il primo prodotto della serie è "SwitchBig", in grado di essere collegato ad un giocattolo a batteria per volta. Il sensore ha un diametro di 150 mm, una superficie di attivazione di 140 mm, di poco maggiore del sensore Big Red, il più grande in commercio, ed uno spessore totale di circa 10 mm. Questo sensore è pensato per tutti quei bambini affetti da PCI o disabilità motoria che fanno molta fatica a compiere dei movimenti precisi e a premere pulsanti molto piccoli. Può essere infatti premuto con qualsiasi parte della mano, che sia il palmo o il dorso, oppure un dito o il pugno. Basterà schiacciare con poca forza l'area colorata per attivare il giocattolo collegato. Si tratta un sensore estremamente snello e flessibile, il che lo rende molto più versatile rispetto a quelli tradizionali, come il BigMac, un prodotto grosso, ingombrante ed estremamente rigido.

Fig. 61: render e dimensioni del sensore SwitchBig.



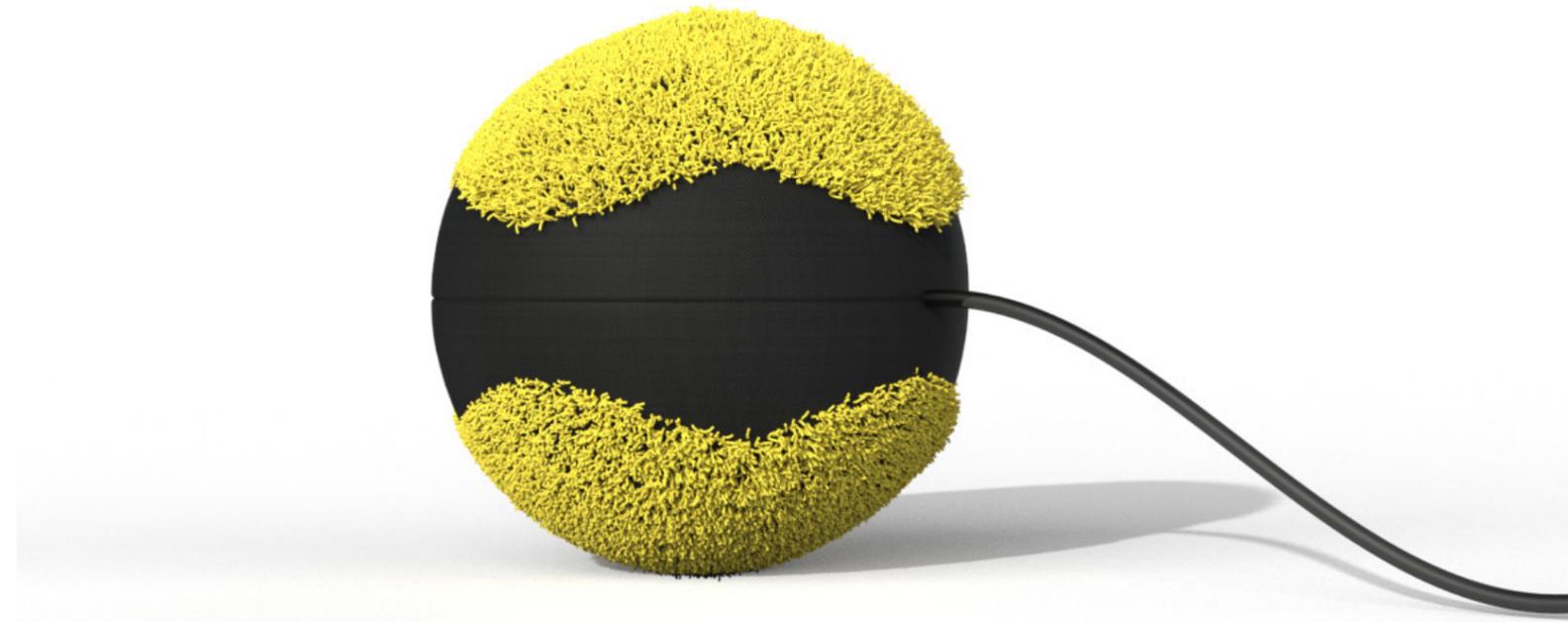
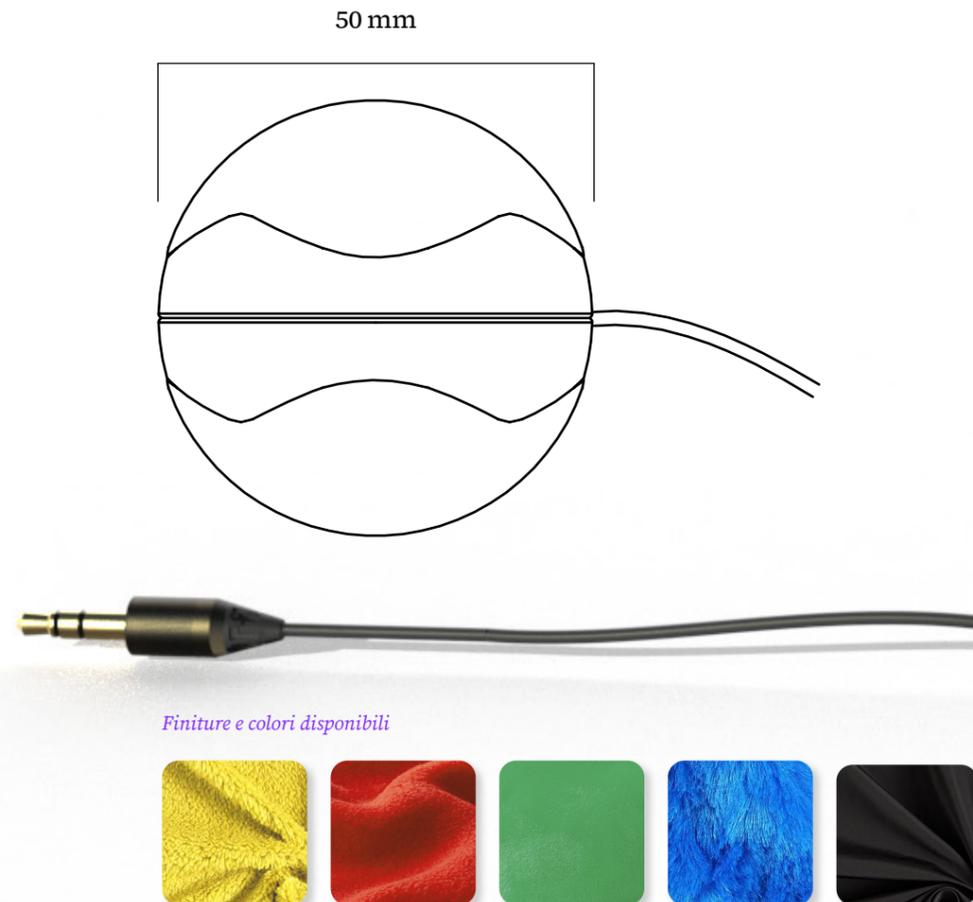
Finiture e colori disponibili



Il secondo prodotto è "SwitchBall" e può essere collegato ad un giocattolo adattato per volta. La pallina ha un diametro di 50 mm, una superficie di attivazione di 50 mm di diametro ed è perfetta per tutti quei bambini che hanno bisogno di migliorare le abilità motorie delle mani. Questi ultimi infatti, esclusi i casi di totale perdita della mobilità, sono spesso incentivati a raccogliere oggetti o ad incastrarli tra loro, in modo da sviluppare il più possibile la mobilità degli arti, spesso ridotta a causa della disabilità. Inoltre la sfera è l'esempio evidente di come si possano sfruttare i tessuti conduttivi per dar vita a sensori con forme più coinvolgenti. Questo fattore permette di attribuire un nuovo valore riabilitativo a questi strumenti, e allo stesso tempo conferisce agli ausili un aspetto più giocoso, più interessante e quindi più facilmente accettabile dal bambino che li utilizza.

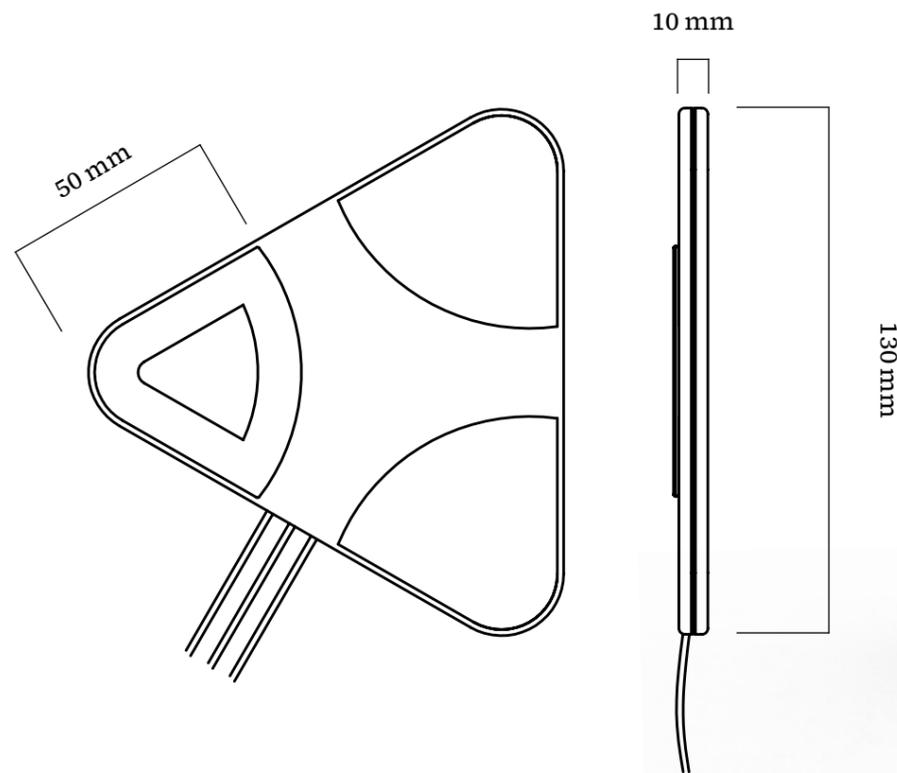
È stato già spiegato nei capitoli precedenti che i sensori e le tecnologie assistive sono spesso guardate con diffidenza dai genitori perché rendono ancora più esplicita la disabilità del proprio figlio. Prodotti come i sensori SwitchSoft possono limitare questa problematica, dando vita ad ausili che possano essere considerati sempre meno invasivi.

Fig. 62: render e dimensioni del sensore SwitchBall.

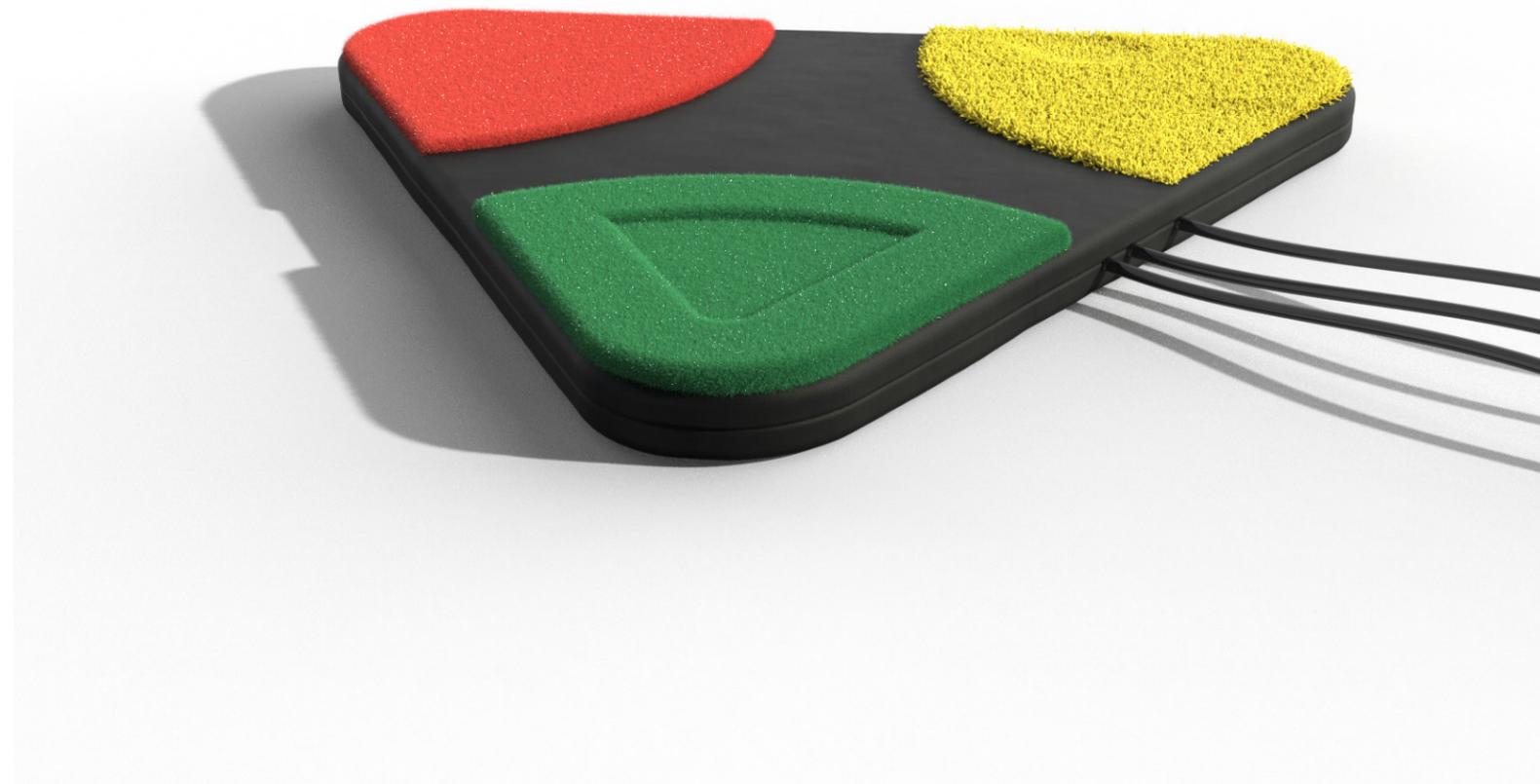


Il terzo prodotto è "Switch3", un sensore a forma di triangolo con tre pulsanti di attivazione che possono essere collegati a tre giocattoli adattati in contemporanea. Il sensore ha il lato di lunghezza 130 mm e uno spessore di circa 10 mm. Questo prodotto rappresenta la possibilità di unire più pulsanti nello stesso sensore, cosa che solitamente porta ad aumenti di prezzi considerevoli e che rendono i sensori multipli davvero inaccessibili per le famiglie. Utilizzando i tessuti conduttivi invece, risulta più semplice creare ausili compatti, caratterizzati da flessibilità e funzionalità, i quali non subiscono variazioni considerevoli in termini di prezzo e di peso. Ogni pulsante è poi caratterizzato da colori e tessuti diversi, in modo che il bambino possa distinguere meglio le zone da premere. Questo può aiutare i bambini a sviluppare competenze di causa-effetto: premendo un pulsante con colori e texture specifici, si attiva un giocattolo specifico. Inoltre più bambini possono giocare insieme uniti da questo dispositivo, rendendo così il prodotto maggiormente inclusivo.

Fig. 63: render e dimensioni del sensore Switch3.



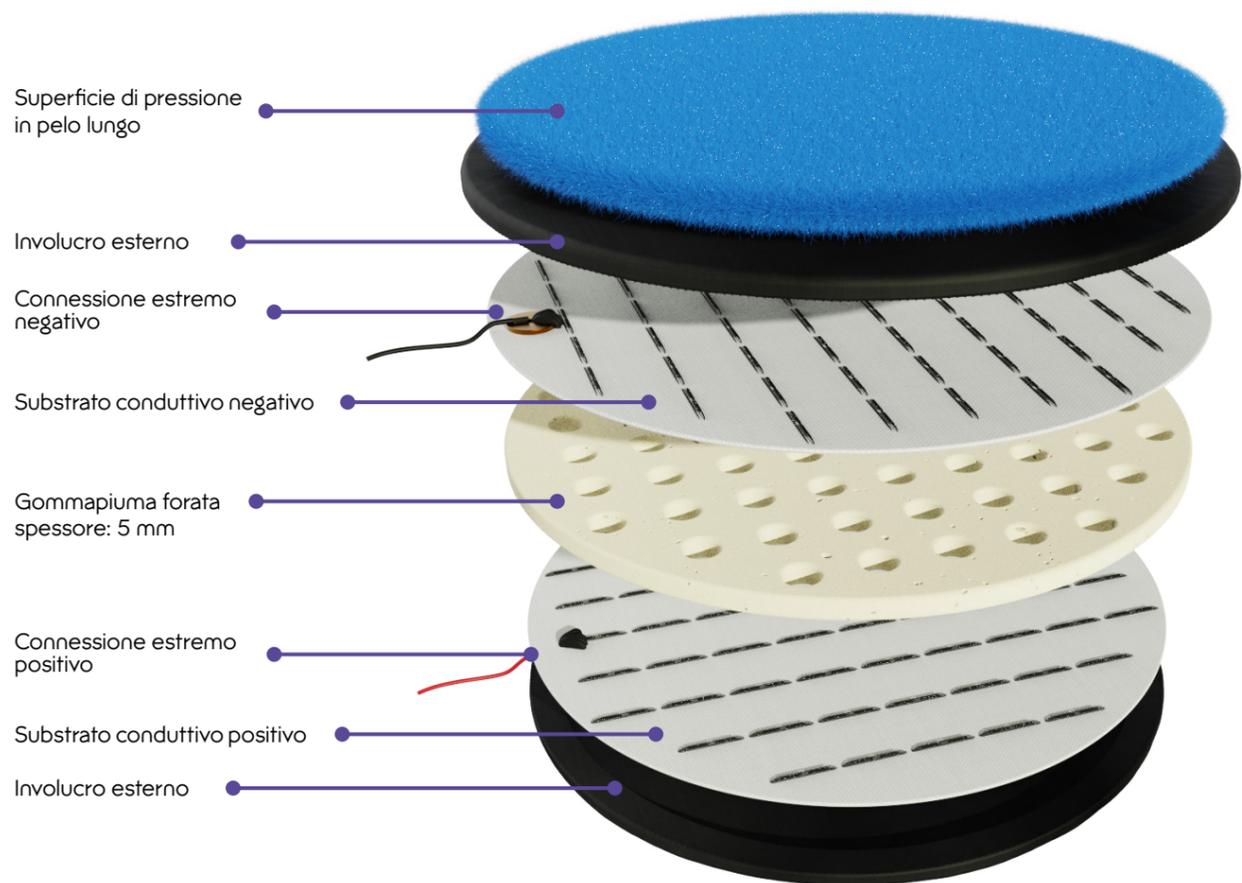
Finiture e colori disponibili



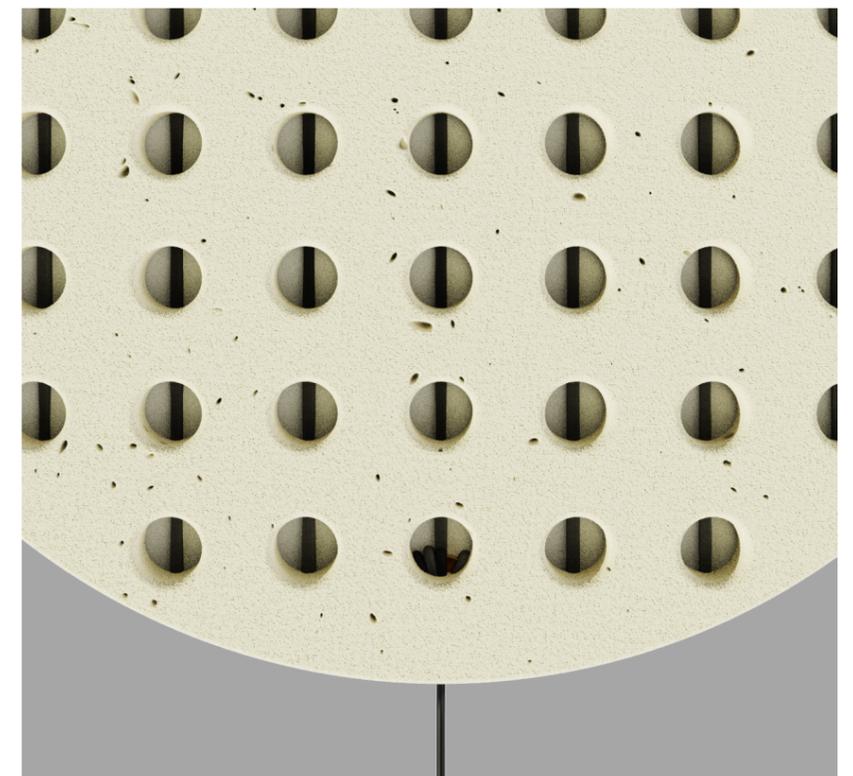
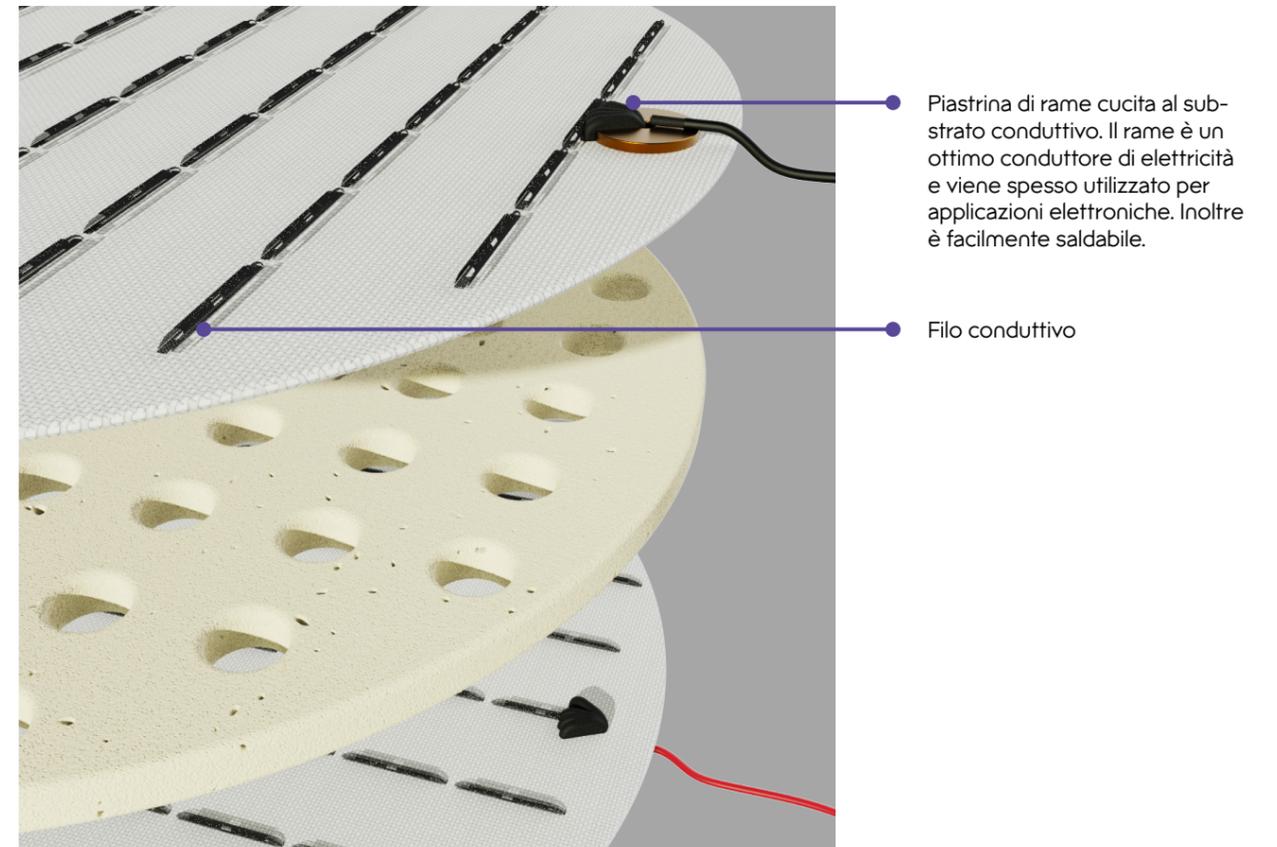
8.2 Componenti interne

In questo paragrafo si spiega nel dettaglio come funzionano i sensori e cosa contengono al loro interno (fig.64). Questi oggetti, in generale, quando collegati alle batterie di un giocattolo adattato, hanno il compito di funzionare da interruttore. Quando il sensore viene premuto, la corrente passa dalle batterie del giocattolo attraverso il sensore e ritorna al dispositivo di gioco, facendolo funzionare⁸⁷. All'interno di ogni sensore SwitchSoft vi sono due strati di cotone ricamati con del filo conduttivo, che chiameremo substrati conduttivi, separati tra loro da un terzo strato di gommapiuma forata e spessa circa 5 mm (PU espanso) (fig.65,66). I due substrati conduttivi sono collegati ciascuno ad un estremo del cavo jack da 3.5 mm, da collegare al giocattolo adattato. Un substrato è collegato all'estremo positivo, un altro a quello negativo. Il collegamento, in tutti e due i casi, avviene tramite una piastrina di rame saldata all'estremo del cavo stesso, la quale viene cucita al cotone utilizzando altro filo conduttivo e facendo in modo che si crei una linea continua in cui possa passare elettricità, dal cotone ricamato fino al cavo jack.

Fig. 64,65,66: esploso e componenti interne dei sensori SwitchSoft.



⁸⁷ Vedere capitolo 4, pag. 80.

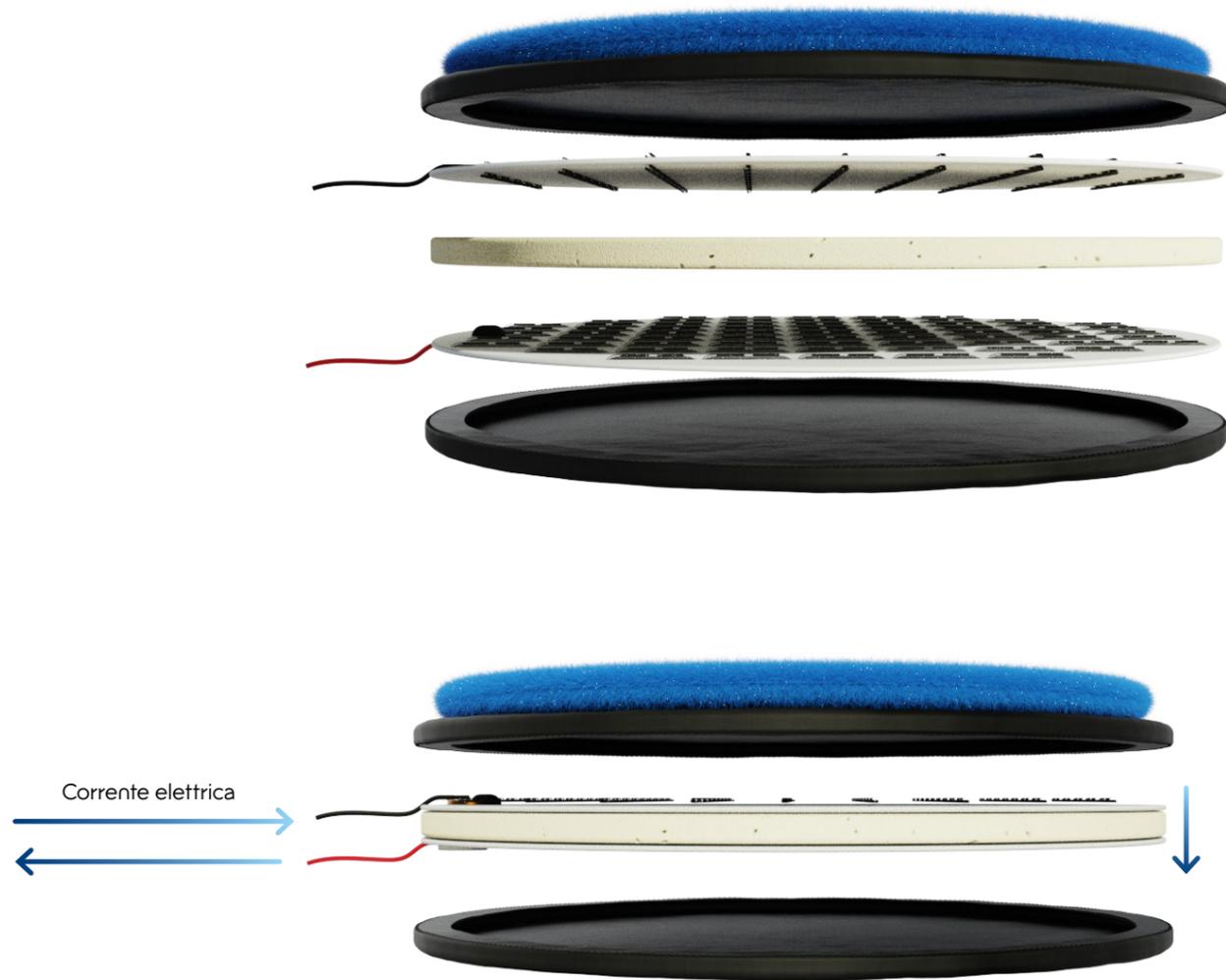


Una volta che i due estremi del cavo jack, positivo e negativo, sono collegati ai due substrati conduttivi, è possibile incollare questi ultimi allo strato in gommapiuma forata.

Questa è essenziale, poiché impedisce ai due substrati conduttivi di toccarsi. Infatti nel momento in cui il pulsante verrà collegato alla batteria del giocattolo adattato tramite cavo jack, all'interno dello stesso sarà libera di circolare della corrente (fig.67). Fino a quando i due substrati, collegati agli estremi del cavo, sono separati, il circuito rimarrà chiuso. Se i due substrati entrano in contatto, il circuito si chiude e il giocattolo si attiva.

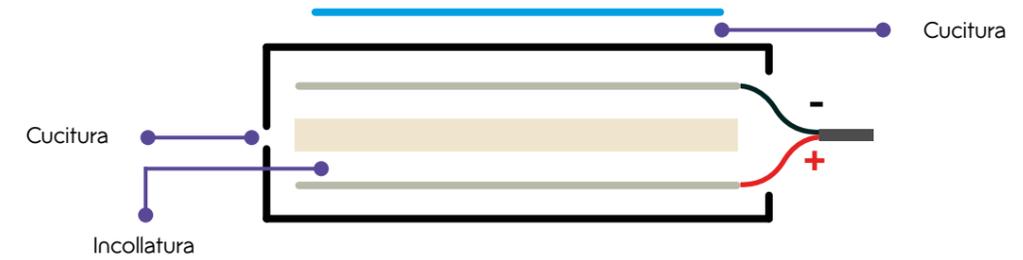
A questo punto si intuisce il ruolo della gommapiuma. Quando il pulsante viene premuto, la gommapiuma, essendo un materiale estremamente morbido si comprime, in modo che i due substrati conduttivi entrino in contatto, chiudendo il circuito e attivando il giocattolo.

Fig. 67: esploso e collegamenti elettrici dei sensori SwitchSoft.



Ogni pulsante è assemblato nella maniera descritta in precedenza e funzionano tutti allo stesso modo. L'involucro esterno è fatto di due strati cuciti tra loro, ad esso è cucita la superficie di attivazione colorata, mentre gli strati interni conduttivi e la gommapiuma vengono incollati tra loro (fig.68,69).

Fig. 68,69: schema dei componenti assemblati e sezioni dei sensori SwitchSoft.



8.3 Prototipazione e sviluppo

In fase di progettazione, per i primi prototipi funzionali, è stato utilizzato non del filo ma del tessuto conduttivo. Il tessuto conduttivo utilizzato è quello dell'azienda statunitense Adafruit^{88,89} (fig.70,71).



Fig. 70: foto di prototipi di bottoni realizzati con tessuto conduttivo.
Fonte: www.kobakant.at



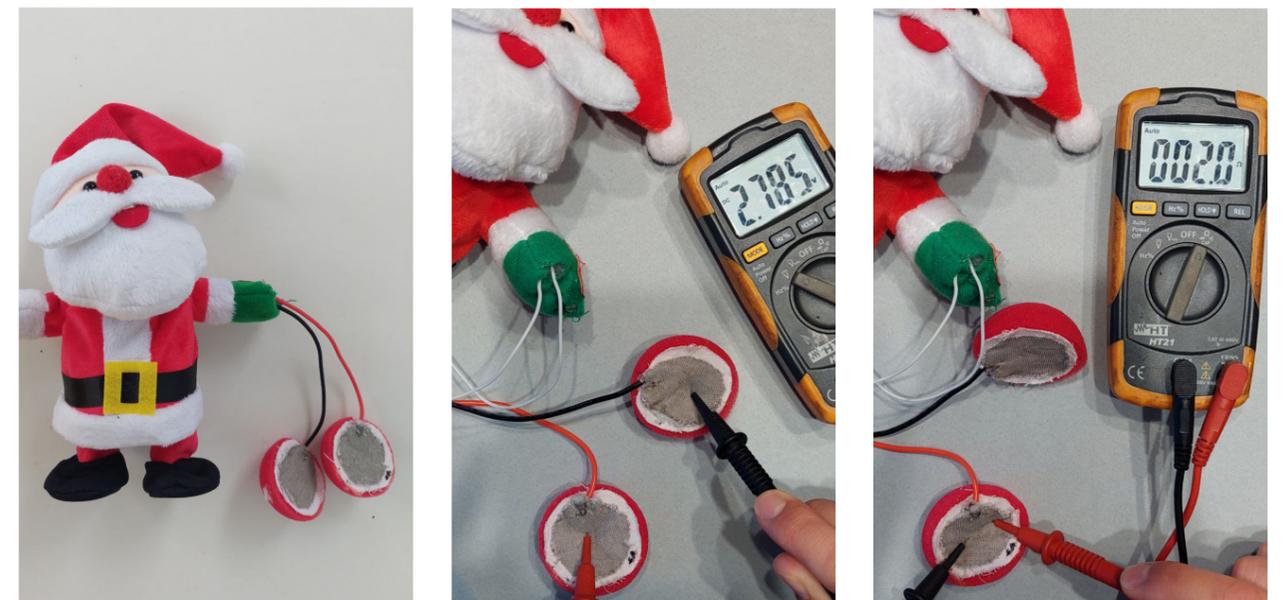
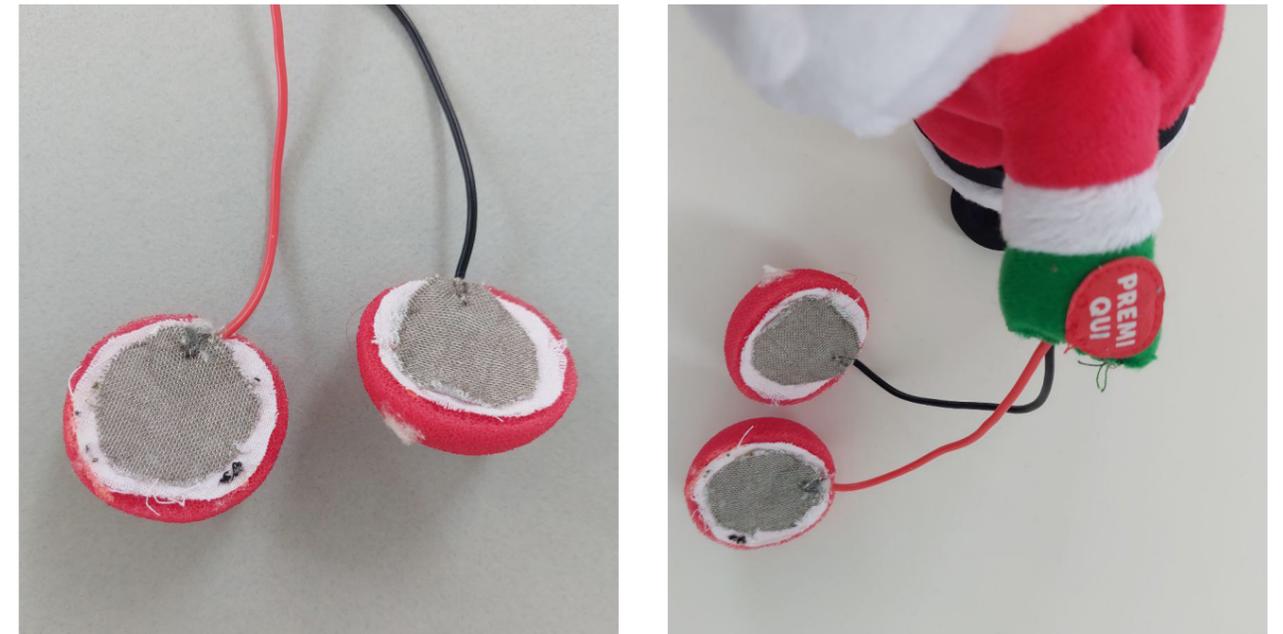
Fig. 71: foto del tessuto conduttivo dell'azienda Adafruit.

⁸⁸ Vedere capitolo 7, pag. 118.

⁸⁹ Il prodotto in questione è acquistabile online al prezzo di €20 al pezzo, ogni pezzo ha una larghezza di 20x20 cm. Link per acquistare il prodotto: <https://www.amazon.it/Knit-Jersey-Conductive-Fabric-square>

Per testare il prodotto è stato creato un prototipo funzionale che simulasse il sensore SwitchBall. Per farlo è stata utilizzata una pallina di gomma piuma, divisa in due parti, a ognuna delle quali è stato incollato un pezzo di tessuto conduttivo. Ai due pezzi di tessuto sono stati cuciti gli estremi dei cavi di alimentazione di un giocattolo della serie Ripetix, dell'azienda di giocattoli De.Car²⁹⁰. Il prototipo in questo modo si andava a sostituire al pulsante originale del giocattolo, indicato dalla scritta "PREMI QUI" (fig.72.)

Fig. 72: immagini dei primi prototipi realizzati con tessuto conduttivo Adafruit. Si può vedere nelle immagini sotto, grazie all'utilizzo di un multimetro, che vi è un passaggio di corrente all'interno del tessuto conduttivo.



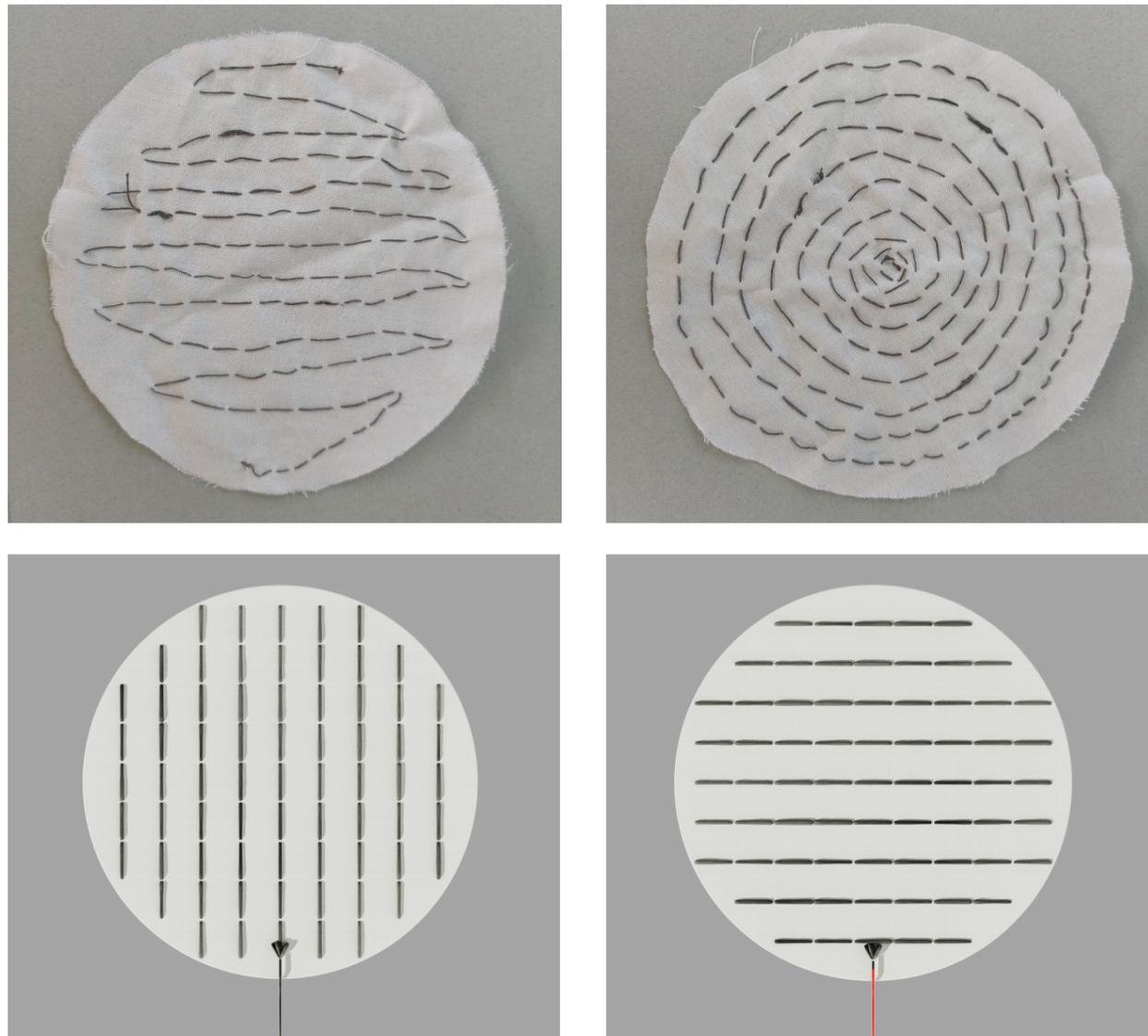
⁹⁰ Tipologia di giocattolo descritto al capitolo 4, pag. 78

Il giocattolo testato ha funzionato correttamente e quando i due strati di tessuto conduttivo sono stati messi in contatto esso si è attivato. Il test è stato ripetuto svariate volte sempre con risultato positivo.

Tuttavia, proprio in questa fase è risultato evidente che per attivare i giocattoli adattati non serve utilizzare per forza del tessuto conduttivo, ma basta un semplice filo ricamato. Questo perché basta un minimo contatto tra i fili dei due substrati per chiudere il circuito elettrico del gioco collegato.

Dato che il tessuto conduttivo costa molto di più rispetto al filo, è stato optato per utilizzare il secondo. L'importante in questo caso è che la trama del filo sia abbastanza fitta da assicurare il corretto contatto tra i due strati (fig.73). Una volta ricamati, i substrati sono infine sovrapposti come spiegato nelle pagine precedenti.

Fig. 73: esempi di come il filo conduttivo può essere ricamato per creare trame conduttive nel substrato in tessuto tradizionale.



Tessuto conduttivo:

Produttore: Adafruit

Materiale: 63% cotone, 35% filo rivestito d'argento e 2% spandex

Resistenza elettrica: 140 ohm per metro

Costo minimo (20 cm x 20 cm): € 13,75

Filo conduttivo:

Produttore: SparkFun Electronics

Materiale: microfibre di acciaio inossidabile

Resistenza elettrica: 27 ohm per metro

Costo minimo (bobina da 12 m): € 4,55

Il filo selezionato e testato per realizzare i prototipi funzionali è quello di SparkFun Electronics^{91,92}.

Si tratta di una bobina di 12 metri di filato in fibra di acciaio. Progettato per cucire e realizzare progetti di e-textile, questo filo si distingue dagli altri per le ottime proprietà elettriche in rapporto al costo non elevato. La resistenza elettrica di questo prodotto, 27 ohm/m, è infatti ottimale per realizzare prodotti come i sensori SwitchSoft⁹³. Inoltre, il filo di SparkFun Electronics ha anche delle ottime proprietà di termoresistenza, poiché resiste in modo ottimale all'aumento di calore causato dal passaggio di corrente. Infine, il prodotto selezionato è adatto per essere cucito sia a mano sia a macchina (come un normale filato).

⁹¹ Dal 2003, l'azienda statunitense SparkFun Electronics, idea e sviluppa progetti open source nell'ambito dell'elettronica e dello sviluppo digitale. L'azienda opera in numerosi campi, come la robotica, la didattica, i tessuti intelligenti, ecc. Al seguente link è possibile visitare il sito web dell'azienda: https://www.sparkfun.com/about_sparkfun

⁹² Al seguente link è possibile acquistare il prodotto: <https://www.digikey.it/it/products/detail/sparkfun-electronics/DEV-13814/5993841>

⁹³ La resistenza elettrica indica quanta corrente viene persa durante il passaggio in un mezzo, in questo caso il filo conduttore. Più il valore della resistenza è basso, meno corrente si andrà a perdere durante il passaggio nel mezzo di conduzione. Rispetto a molti altri fili conduttori, il prodotto di SparkFun Electronics presenta valori ottimali.

8.4 Posizionamento

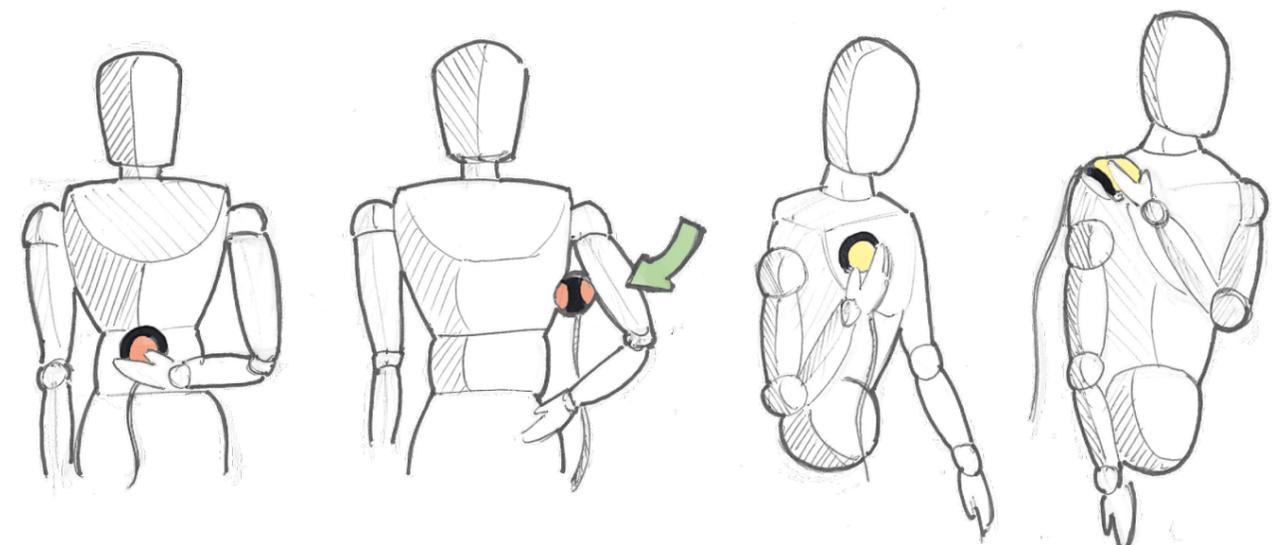
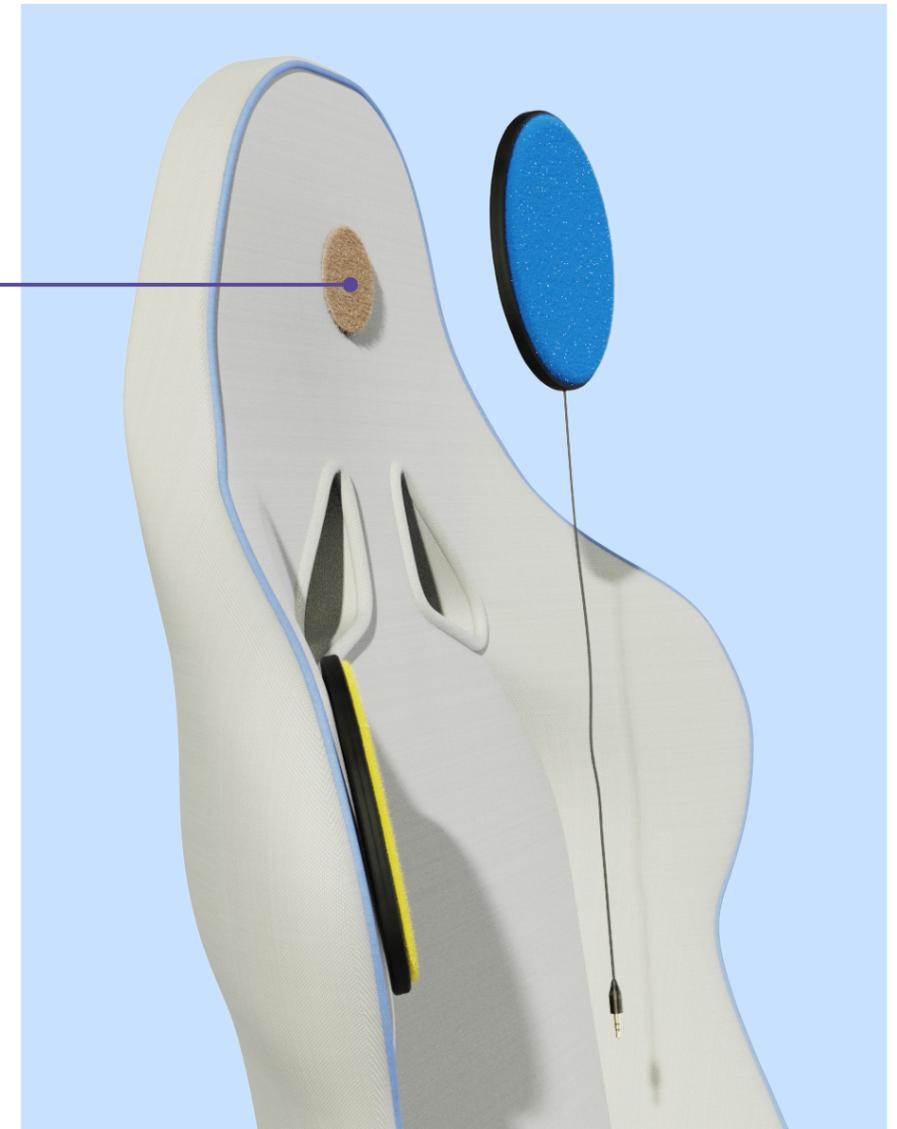
La gommapiuma non ha solo il compito di separare i tessuti conduttivi tra loro. Si tratta infatti di un materiale economico ed estremamente soffice, il che lo rende perfetto per creare degli ausili molto versatili. Uno dei problemi dei sensori è dato spesso dalla loro rigidità, dal fatto che sono ingombranti e che hanno bisogno di supporti molto costosi per essere posizionati nella modalità desiderata dall'utente. I sensori SwitchSoft cercano di porre rimedio a queste problematiche, grazie alla possibilità di essere fissati facilmente con un po' di velcro adesivo nella posizione desiderata, possibilmente eliminando i supporti (fig.74,75). Inoltre, come già spiegato in fase di concept, i prodotti potrebbero anche essere integrati in modo più semplice al corpo del bambino, il quale potrebbe essere facilitato così nell'utilizzo degli stessi. I bambini con disabilità motoria e PCI infatti tendono a manipolare il proprio corpo piuttosto che gli oggetti e spesso hanno più familiarità con esso (fig.76).

Fig. 74,75: esempi di come i sensori SwitchSoft possono essere posizionati facilmente senza l'utilizzo di supporti, ad esempio utilizzando del velcro adesivo.

Fig. 76: allo stesso modo i sensori SwitchSoft possono essere integrati facilmente con le movenze ed il corpo del bambino.



Uno strato di velcro adesivo può essere utilizzato per creare connessioni veloci e temporanee su vestiti o altri supporti, ad esempio una seduta.



8.5 Analisi dei costi

Si arriva infine al tema dei costi di produzione. Come mostrato nei capitoli precedenti il prezzo dei sensori tradizionali sul mercato si aggira dai 60 ai 100 euro.

È stata effettuata un'analisi per determinare il costo che potrebbe avere produrre un sensore SwitchBig, il più grande dei tre, in modo da determinare un possibile prezzo di vendita dello stesso (fig.77). Per farlo è stato prima calcolata la quantità necessaria di ogni materiale per produrre un singolo sensore. Sono stati poi individuati i prezzi delle singole materie prime. I prezzi dei materiali sono stati reperiti online da siti web che vendono tessuti all'ingrosso, oppure che vendono materiali per elettronica come cavi jack, fili conduttori, piastrine di rame, e così via⁹⁴. Il prezzo di ogni singola unità, come un metro di tessuto o un cavo jack, varia a seconda di quante unità vengono acquistate. Si intuisce quindi che più aumenta il volume di produzione, più si abbassa il costo per produrre un singolo sensore.

In questo caso è stata considerata una produzione di circa 500 unità e i relativi costi delle materie prime. Al prezzo della materia prima è stato aggiunto poi quello della manodopera, considerando il salario medio di un operaio di un'azienda di cucito.

In seguito all'analisi effettuata, nonostante non sia stato possibile considerare tutti i fattori di produzione nello specifico, come il confezionamento, è risultato che il costo per produrre un sensore SwitchBig è di circa € 3,60. A questo prezzo è stato applicato un moltiplicatore x5, così che il prezzo del sensore sul mercato si aggira intorno ai € 18,00. Aggiungendo un ulteriore margine dato da possibili errori di valutazione, si potrebbe considerare € 20,00 un prezzo ragionevole e realistico.

Dunque, nonostante il volume di produzione sia limitato e nonostante non sia stato possibile in fase di analisi considerare tutti i fattori relativi ai costi, i primi responsi lasciano pensare ad esiti positivi. Infine, bisogna sempre tenere in considerazione che gli stessi sensori possono essere senza troppe difficoltà riprodotti a casa con poco filo e un po' di abilità nel cucire. Questo ridurrebbe ancora di più il loro costo.

⁹⁴ Consultare i seguenti link per i prezzi dei materiali e le schede tecniche:
 Involucro nero: <https://www.rijstextiles.com/it/tessuti-moda/tessuto-impermeabile>
 Substrato filo conduttivo: <https://www.rijstextiles.com/it/jersey-tessuti/tessuto-jersey-di-cotone/jersey-cotone-lycra-grigio-scuro.html>
 Pelliccia: <https://www.rijstextiles.com/it/tessuti-pile/tessuto-pile-wellness/tessuto-pile-wellnessverde-mare.html>
 Gommapiuma: https://www.cuscineriaitaliana.it/it/gommapiuma_prezzi
 Filo conduttivo: <https://www.digikey.it/it/products/detail/sparkfun-electronics/DEV-13814/5993841>
 Piastrina: https://it.aliexpress.com/item/32944664890.html?pdp_
 Cavo jack: <https://www.alibaba.com/product-detail/3-5mm-mono-cable-90-degree>

Pezzo	Quantità	Dimensioni	Materiale	Costo materiale	Costo al pz.
Involucro nero	2x	16 cm x 16 cm	Poliestere	€ 6,25 al m.	€ 0,12
Substrato filo conduttivo	2x	15 cm x 15 cm	Cotone	€ 5,50 al m.	€ 0,08
Pelliccia	1x	14 cm x 14 cm	Poliestere	€ 4,50 al m.	€ 0,06
Gommapiuma	1x	15 cm x 15 cm spessore 0,5 cm	Poliuretano	€ 1,80 al m.	€ 0,04
Filo conduttivo	250 cm	/	Acciaio inossidabile	€ 0,40 al m.	€ 1,00
Piastrina rame	2x	/	Rame	€ 0,10 al pz.	€ 0,10
Cavo jack	1x	diametro spina 3.5 mm	/	€ 0,90 al pz.	€ 0,90
Manodopera	10 pz./h	/	/	€ 10/h	€ 1,00
Totale					€ 3,60

Tab. 7: tabella dei costi relativi alle materie prime utilizzate per produrre un sensore SwitchBig. I costi dei materiali si riferiscono ad una produzione di circa 500 unità.



Fig. 77: sensore SwitchBig.



9

Conclusioni

9.1 Conclusioni

9.2 Prospettive future

9.1 Conclusioni

In questo ultimo capitolo vengono presentate le conclusioni dell'elaborato di tesi, prendendo in considerazione vari aspetti emersi durante la ricerca e la progettazione. Per prima cosa si vuole sottolineare nuovamente l'importanza del gioco per la vita del bambino, il quale rappresenta un fenomeno esistenziale fondamentale⁹⁵. Tutti i bambini, anche chi affetto da disabilità, devono avere dunque la piena possibilità di esercitare il diritto al gioco e di usufruire delle stesse occasioni di crescita, sviluppo e divertimento dei coetanei.

In fase di ricerca è emerso, purtroppo, come in realtà questo diritto fondamentale non sia, in tante occasioni, realmente esercitabile, poiché l'industria del giocattolo tradizionale non si cura delle necessità reali dei bambini più fragili. Per questo motivo le famiglie di questi ultimi devono sostenere spese molto elevate per ricercare modalità alternative di gioco in grado di soddisfare le esigenze dei figli, come i giocattoli adattati e le tecnologie assistive.

Il progetto SwitchSoft nasce e si sviluppa dunque in questo contesto, come un tentativo di andare incontro all'esigenza dei bambini affetti da disabilità, nello specifico da paralisi cerebrale infantile, e delle loro famiglie.

A conclusione dell'elaborato di tesi e della fase di progettazione è possibile fare delle prime considerazioni rispetto alle potenzialità e agli esiti che i sensori SwitchSoft potrebbero effettivamente avere sul mercato degli ausili per disabili.

Per prima cosa è emerso che i tessuti conduttivi possono avere un ruolo fondamentale nel tentativo di progettare nuove tecnologie assistive per il gioco. Uno dei punti di forza dei sensori SwitchSoft è infatti l'utilizzo di questi materiali, che sono stati capaci di rendere un prodotto solitamente rigido ed ingombrante molto più flessibile e versatile. Un primo elemento positivo e sorprendente è stato rendersi conto, in fase di prototipazione e sviluppo, dell'efficienza di questi materiali. I prototipi realizzati sono stati in grado di attivare diverse tipologie di giocattoli, da quelli di movimento ad una pista di macchinine, e questo ha confermato in modo positivo che i *conductive fabrics* hanno tutte le potenzialità per essere sperimentati in applicazioni nuove e inesplorate.

Inoltre, l'utilizzo dei tessuti conduttivi e il connubio con quelli tradizionali ha reso possibile lo sviluppo di una nuova estetica dei sensori per il gioco. È stato infatti possibile sperimentare forme nuove, come una sfera, forme che rendono i prodotti più interessanti, sia dal punto di vista visivo ed estetico sia dal punto di vista delle modalità di interazione. Allo stesso tempo è stato possibile

rendere questi prodotti più sensoriali, sviluppando sensori con texture e finiture differenti, in grado di restituire sensazioni ed esperienze diversificate e più ricche al bambino. Dal punto di vista dei materiali, oltre ai tessuti conduttivi, il poliestere si è rivelato un ottimo candidato, con la possibilità di utilizzarlo per dar vita a prodotti resistenti, multisensoriali, facilmente lavabili ed economici, tutti requisiti fondamentali per quanto riguarda il progetto.

9.2 Prospettive future

Nonostante i sensori SwitchSoft abbiano evidenziato le potenzialità dei tessuti conduttivi nel campo delle tecnologie assistive, in futuro sarà necessario testare in modo approfondito i prodotti realizzati, in modo da poter verificare come i bambini potrebbero interfacciarsi con essi.

Ad esempio, se la sensorialità dei prodotti può essere un grande valore aggiunto, d'altra parte potrebbe risultare troppo soddisfacente per il bambino ed attirare troppo la sua attenzione, distogliendola dal giocattolo collegato all'ausilio. Sarà necessario dunque introdurre questi prodotti in modo graduale nelle attività del bambino disabile, aiutandolo a comprendere correttamente il ruolo del sensore nell'attività di gioco.

Un altro punto da verificare è legato all'efficienza dei sensori SwitchSoft nel tempo. Durante i primi utilizzi sono risultati in grado di attivare i giocattoli senza problemi, tuttavia l'utilizzo degli stessi e l'usura nel tempo, al contrario dei sensori tradizionali più resistenti e solidi, potrebbero portarli ad una perdita di efficienza e funzionalità, il che provocherebbe frustrazione nel bambino che li utilizza, andando a compromettere l'attività di gioco. Allo stesso tempo, lo sviluppo futuro dei tessuti conduttivi potrebbe parallelamente dar vita a materiali sempre più resistenti, favorendo la progettazione di prodotti meno soggetti a rovinarsi nel lungo periodo.

Infine, per determinare fino in fondo l'efficienza dei sensori SwitchSoft, sarà necessario effettuare un'analisi approfondita e definitiva dei costi di produzione. In questi termini sarà fondamentale capire se in futuro i prezzi dei tessuti conduttivi si abbasseranno o meno. Se questi tessuti dovessero diventare infatti più comuni ed economici, sicuramente anche il progetto di questa tesi ne risentirebbe positivamente e si potrebbe davvero dar vita a sensori estremamente accessibili e di valore.

⁹⁵ Fink (1957), *op.cit.*, pag. 19

9.1 Conclusions

This final chapter presents the conclusions of the thesis paper, taking into consideration various aspects that emerged during the research and design. First, we want to emphasize again the importance of play for kids, which represents a fundamental existential phenomenon. Therefore, all children, including those with disabilities, should have the full opportunity to exercise their right to play and enjoy the same opportunities for growth, development and fun as their peers. In the research phase emerged, unfortunately, how in reality this fundamental right is, on many occasions, not really exercisable, because the mainstream toy industry does not care about the real needs of most fragile children. For this reason, their families incur in very high expenses to search for alternative toys that can meet their children's needs, such as adapted toys and assistive technologies. The SwitchSoft project has born and it has been developed in this context, as an attempt to meet the need of children with disabilities, specifically infantile cerebral palsy, and their families.

At the conclusion of the thesis and the design phase, it is possible to draw initial conclusions with respect to the potentialities that SwitchSoft sensors could actually have on the disability market.

First, it has emerged that conductive fabrics can play a key role in the attempt to design new assistive technologies for play. Indeed, one of the strengths of SwitchSoft sensors is the use of these innovative materials, which were able to transform a usually rigid and bulky product into a much more flexible and versatile one. A first positive and surprising element was realizing during prototyping and development the efficiency of these materials. The prototypes made were able to activate different types of toys, from motion toys to a toy car track, and this confirmed in a positive way that conductive fabrics have all the potential to be experimented with in new and unexplored applications.

In addition, the use of conductive fabrics and the combination with traditional ones has made it possible to develop a new aesthetic of sensors for play. In fact, it has been possible to experiment with new shapes, such as a sphere, shapes that make the products more interesting, both visually and aesthetically and in terms of the ways in which they interact with kids. At the same time, it has been possible to make these products more sensory, developing sensors with different textures and finishes that can give diversified and richer sensations and experiences to the child. In terms of materials, in addition to conductive fabrics, polyester proved to be an excellent candidate, with the possibility of using it to bring to life products that are durable, multisensory, easily washable, and inexpensive, all of which were key requirements

for the project.

9.2 Future perspectives

Although SwitchSoft sensors have highlighted the potential of conductive textiles in the field of assistive technologies, in the future, it will be necessary to test them, so that we can see how children might interface with them.

For example, while the sensoriality of the products may be a great added value, on the other hand it may be too satisfying for the child and attract too much of his or her attention, diverting him or her from the toy connected to the aid. Therefore, it will be necessary to introduce these products gradually into the disabled child's activities, helping them to understand correctly the role of the sensor in the play activity.

Another point to check is related to the efficiency of the SwitchSoft sensors over time. During the first uses they were found to be able to activate the toys without any problems, however, the use of them and wear and tear over time, contrary to the more durable and solid traditional sensors, could lead them to a loss of efficiency and functionality, which would cause frustration in the child using them, going to compromise the play activity. At the same time, the future development of conductive textiles could in parallel give rise to increasingly durable materials, facilitating the design of products that are less prone to spoil in the long run.

Finally, in order to fully determine the efficiency of SwitchSoft sensors, a thorough and definitive analysis of production costs will be necessary. In these terms, it will be crucial to understand whether or not the prices of conductive fabrics will decrease in the future. If these fabrics will become more common and inexpensive, surely the design of this thesis would also be positively affected, and extremely affordable and valuable sensors could indeed be created.

Allegati

Allegato n. 1

Passaggi chiave dell'intervista fatta a Francesca Antonacci, prof.ssa e ricercatrice presso "Università Degli Studi Milano Bicocca". Da anni la prof.ssa lavora nel campo della pedagogia del gioco. Oltre ad essere una stimata pedagoga e ricercatrice, è una profonda sostenitrice del valore del gioco in quanto tale, poiché veicolo di umanità, benessere e crescita personale e collettiva. Premio italiano di pedagogia Siped (Società Italiana di Pedagogia, 2016) ha pubblicato numerosi articoli e libri, tra cui: "Il cerchio magico. Infanzia, poetica e gioco come ghirlanda dell'educazione". Data: 14/10/2022.

Buongiorno prof.ssa Antonacci, come elaborato di tesi vorrei progettare un giocattolo; lei è una grande appassionata ed esperta di pedagogia del gioco. Come considera l'attività ludica all'interno della vita del bambino e della nostra società?

Prima di tutto bisogna specificare che "il gioco non è una cosa da bambini". La grande sfida del nostro tempo è eliminare il pregiudizio che esso sia una perdita di tempo, dato che non collabora alla produzione e al consumo, elementi che guidano la nostra società consumista. Il gioco viene spesso moralizzato dalla nostra società, ma nella vita c'è sempre bisogno di equilibrio tra ciò che ha un'utilità visibile per il mondo esterno e tra ciò che ha un'utilità visibile per il mio benessere. Se l'attività ludica deve costituire un contraltare alla vita produttiva, dobbiamo capire come funziona veramente. Il gioco è un'attività autotelica: ha un fine in sé stesso, ha una finalità intrinseca, non viene fatto per un altro fine. Proprio nel fatto che il gioco è autotelico, esce dalle categorie del bisogno e ha come finalità solo quella di creare piacere. Quando il gioco ha una finalità esterna, finisce di essere gioco. Esso è anche una dispersione ed uno spreco di energie. Infatti non si può dare valore solo alle cose utili, strumentali, che producono profitto. Il nostro mondo, purtroppo, va in questa direzione. Ma noi non siamo fatti così, tutto salta ad un certo punto. Perché là dove non c'è mai il granello di polvere del gioco si soffre. Non possiamo avere una vita dedita a fare solo le cose giuste e rigide. Come la deprivazione del gioco crea danni psicofisici al bambino, anche per l'adulto è così. Infatti, i bambini che vengono deprivati dal gioco, crescendo avranno dei disagi psicofisici. Dobbiamo, dunque, imparare a stare di nuovo in equilibrio tra la realtà e la dimensione immaginaria del gioco. Solo recuperando questi valori si può essere in grado di progettare strumenti ludici significativi.

Grazie mille per l'interessantissima introduzione. Alla luce di ciò che ha appena detto, cosa pensa dunque dei giocattoli commerciali acqui-

stabili nei vari negozi per il gioco?

Purtroppo il mercato del giocattolo è saturo di idee e si tratta tante volte di oggetti ripetitivi. Ormai le aziende, sempre guidate dall'ottica del consumo, producono continuamente nuovi giocattoli per attrarre genitori e bambini. Tuttavia c'è ancora un grande bisogno di riprogettare e adattare i giocattoli tradizionali in modo che siano maggiormente inclusivi e giocabili da tutti, in particolare dai bambini affetti da disabilità.

Cosa pensa del mercato del giocattolo in relazione alla disabilità?

Il gioco in relazione alla disabilità è un tema importantissimo e poco indagato. Dato che i bambini disabili sono una minoranza, alle aziende non interessa progettare per loro e mancano giocattoli adatti ai bambini più fragili e in difficoltà.

In questi anni di insegnamento tante aziende hanno chiesto a me e all'Università Bicocca di progettare insieme giocattoli per la disabilità, ma non si è mai concretizzato nulla. Ho sempre l'impressione che per loro si tratti solamente di un'altra strategia di marketing e cercano sempre di imporre le loro idee alle nostre conoscenze. Al contrario queste aziende dovrebbero essere realmente disposte a capire quali sono le necessità dei bambini.

Come considera la tecnologia rispetto al gioco? Pensa che sia in grado di essere di supporto per i bambini più fragili? Spesso i giocattoli elettronici sono considerati inadatti ai bambini, è sempre vero?

Ho collaborato in passato con il dipartimento di ingegneria del Politecnico di Milano, creando giocattoli e spazi che, grazie a tecnologia, luce e robotica, riuscivano a stimolare e far giocare anche bambini con diversi tipi di disabilità. Ad esempio una palla luminosa che aiutava i bambini ipovedenti a giocare. La tecnologia e i giocattoli elettronici non sono di per sé, negativi. È importante però che siano inseriti dentro ad attività, in modo che possano valorizzare le capacità dei bambini fragili, aiutandoli a vivere il piacere del gioco. Troppe volte la tecnologia diventa solamente un altro strumento di isolamento.

Grazie mille prof.ssa Antonacci per le interessanti informazioni. Saprebbe consigliarmi qualcuno a cui potermi rivolgere per approfondire il tema del gioco e la disabilità?

Ti consiglio di rivolgerti all'Associazione-Onlus L'abilità, che da anni si occupa di questo tema. Si trovano a Milano e ho collaborato in precedenza con loro per alcuni progetti.

Allegato n. 2

Passaggi chiave dell'intervista fatta a Elisa Rossoni, educatrice professionale la quale collabora con la cattedra di Pedagogia del gioco nel corso di Laurea in Scienze dell'Educazione dell'Università degli studi di Milano-Bicocca. Elisa Rossoni è specializzata nel tema del gioco in relazione alla disabilità e da anni coordina lo Spazio Gioco dell'associazione onlus L'abilità. Ha pubblicato numerosi articoli e libri, tra cui "La ludotecnica inclusiva. Giocare con i bambini con disabilità come metodologia educativa". Data 19/10/2022.

Buongiorno Elisa, prima di tutto vorrei chiederti cosa si intende per disabilità e come trattarla quando si parla di gioco e giocattoli.

La disabilità nasce da una patologia ed un ambiente che non la supporta, serve dunque creare un ambiente di gioco accessibile adeguato ed inclusivo. Se l'ambiente e gli strumenti di gioco sono adeguati alle abilità del bambino, allora anche la disabilità può scomparire.

Sul mercato tradizionale esistono dei giocattoli adatti ai bambini disabili?

Spesso i giochi in commercio non sono adeguati per bambini con disabilità, bisogna adattarli o ricrearli. Alcune grandi aziende hanno progettato dei giocattoli modificati per bambini disabili, ma non sono eccezionali. Quando si ha a che fare con la disabilità bastano pochi dettagli per rendere un prodotto inaccessibile e non è semplice progettare in questo ambito. In particolare le aziende produttrici poche volte si coinvolgono direttamente con noi, sperimentando sul campo quali sono le necessità reali dei bambini. Purtroppo, devo ammettere che i bambini con disabilità vengono ancora esclusi e questo accade nella vita di tutti i giorni, tuttavia la disabilità diminuisce se si trovano le condizioni adeguate.

Pensi che la tecnologia possa essere utile a supporto del gioco e della disabilità?

Le luci e la tecnologia possono stimolare e servire, ad esempio, per il gioco simbolico. Bisogna stare attenti però a non creare isolamento. A volte i bambini, ad esempio affetti da autismo, sono troppo stimolati da giocattoli luminosi o con suoni e questo li isola ancora più di prima. Inoltre non è solo il giocattolo che rende possibile l'esperienza del gioco! Se non ci sono delle persone che hanno una "disposizione ludica" e senza uno spazio adeguato i bambini non riusciranno mai a giocare. Se nella stanza è troppo freddo, ad esempio, il bambino con disabilità non riesce a concentrarsi sul gioco, o se c'è troppo rumore, ecc. Anche il tempo deve essere quello giusto. Perché se il bambino ha fame e vuole andare a man-

giare allora non si metterà a giocare. Si devono tenere in considerazione tanti fattori.

Qual è l'obiettivo quando si fa giocare un bambino affetto da disabilità?

L'obiettivo è sempre giocare per il giocare, ovvero che il bambino viva il piacere del gioco e della relazione. Attraverso questo poi è naturale che il bambino apprenderà nuove regole, pratiche e modi di comportarsi. Lo scopo dell'associazione è insegnare al bambino a giocare e far sì che possa portare ciò che impara negli altri contesti di vita sociale, come la casa o la scuola.

Una volta uscito dall'associazione L'abilità come fa il bambino a ritrovare le stesse condizioni di gioco? Spesso i genitori non hanno le capacità e il tempo di cui disponete voi educatrici.

Noi cerchiamo di comunicare il più possibile con i genitori e di fornirgli alcune nozioni utili a favorire il gioco dei bambini, anche al di fuori di L'abilità. In particolare, dovrebbe succedere che a casa, al parco e così via, ai bambini venga riproposta la stessa modalità di gioco o lo stesso giocattolo che questi ultimi fanno all'associazione. Non deve essere necessariamente lo stesso identico giocattolo, perché la scuola e la casa non sono mai uguali. Ma la modalità o la strategia di gioco devono essere il più possibile simili. In ogni caso il gioco all'interno della casa e delle famiglie è di fondamentale importanza; se esso rimane un'attività isolata e limitata alla presenza in associazione, difficilmente avrà un valore reale nella vita del bambino.

Avete mai realizzato progetti in collaborazione con studenti universitari?

Sì, abbiamo realizzato un progetto molto interessante con l'università NABA di Milano. Aiutati da alcuni studenti che si sono recati nella nostra associazione, hanno osservato i bambini e hanno fatto esperienza delle loro difficoltà, abbiamo progettato un memory inclusivo adatto anche ai bambini affetti da disabilità motoria e/o cognitiva. Il memory è un gioco molto semplice e molto apprezzato dai bambini, tuttavia spesso non è semplice da utilizzare per i bambini disabili. In particolare le tessere possono essere difficili da prendere o i disegni delle stesse troppo astratti per essere capiti dai bambini. I ragazzi della NABA hanno quindi realizzato delle tessere sagomate e con rilievi che aiutano il bambino a prenderle e giocare. Inoltre, le immagini sulle tessere sono semplici, su sfondo bianco, raffigurano oggetti di uso quotidiano e non sono stilizzate, perché potrebbe essere più difficile per un bambino con ritardo riconoscerle e capirle⁹⁶.

⁹⁶ Link per consultare il progetto: <https://labilita.org/aprire-gli-occhi/toys-for-all-progettare-giochi-per-tutti-e-per-ciascuno-con-gli-studenti-di-design-del-naba/>

Allegato n. 3

Passaggi chiave dell'intervista fatta a Patrick Creux, co-fondatore dell'Associazione Onlus "La casa di sabbia". Tramite le donazioni fatte all'associazione, compra i giocattoli che poi vengono adattati e donati alle famiglie ed ai bambini che li necessitano. Prima di tutto è padre di un bambino con disabilità motorie e cognitive. Da questa esperienza di paternità è nato il desiderio di spendere il proprio tempo libero per altri che vivono la stessa difficoltà. Data: 02/11/2022.

Buongiorno Patrick, perchè con l'associazione La casa di sabbia adatte i giocattoli? Sul mercato non esiste niente di adatto per bambini nella situazione di vostro figlio?

Sono genitore di un ragazzo affetto da disabilità motoria grave e insieme a logopedisti, neuropsichiatri ecc abbiamo, inizialmente, cercato e provato vari giocattoli. Abbiamo iniziato quasi subito con giocattoli adattati da attivare con sensori, poiché quelli tradizionali non andavano bene. I primi giocattoli adattati provati, non erano giocattoli in quanto tale, ma ausili per la comunicazione o l'apprendimento. In particolare uno era un trenino che poteva diventare un modo per comunicare, per dire sì o no quando premuto. Tuttavia dopo averlo provato, il trenino ci è stato dato un anno dopo dal Servizio Sanitario. Allora abbiamo provato a comprare in modo autonomo questi giocattoli. Fondamentalmente si tratta di prodotti con adattamenti basici che però vengono a costare tantissimo. Basta un adattatore con jack inserito nella batteria: premendo il pulsante si chiude il circuito e mollando il pulsante si apre. Purtroppo però, un giocattolo da 20/30 euro che sarebbe costato veniva a costare 200 euro. Allora abbiamo iniziato noi ad adattare i giocattoli. Avevamo iniziato anche a progettare dei pulsanti low cost, ma non era conveniente progettare i pulsanti in proprio, perché non erano adatti a tutte le disabilità. Quindi abbiamo iniziato a modificare i giocattoli e ad usare questi bottoni/adattatori. I bambini con disabilità hanno diritto di giocare e divertirsi ma i costi non sono accessibili. Quindi noi distribuiamo alle famiglie gratuitamente questi giocattoli. Ad alcune famiglie a cui non vengono prescritti i bottoni regaliamo gioco e bottoni.

Posso sapere in che modo fornite i giocattoli alle famiglie che vi fanno richiesta?

Prima di tutto ci accertiamo che i bambini abbiano realmente delle difficoltà tali da richiedere l'utilizzo di sensori e giocattoli adattati. Una volta verificato questo, utilizziamo una parte dei fondi dell'associazione e delle donazioni che riceviamo per comprare ed inviare i prodotti alle famiglie. Non è un processo veloce, ma co-

munque ci permette di raggiungere tanti bambini che necessitano un aiuto.

Quanto ci mettete ad adattare un giocattolo?

Posso adattare dei giocattoli in dieci minuti. Se dovessi comprare lo stesso giocattolo già adattato mi potrebbe costare quasi 100 euro. Si tratta di modifiche molto semplici. Ci sono anche giocattoli che provo ad adattare ma a volte sono costruiti "un po' alla buona" e quindi non li mandiamo alla famiglia. C'è il rischio che si rompano.

Dove comprate i sensori da collegare ai giocattoli?

All'estero, perché in Italia costano troppo. Oppure a volte li fornisce il Servizio Sanitario Nazionale, anche se con tempistiche molto lunghe. Molti dei pulsanti Xbox Adaptive Controller sono utilizzabili con i giocattoli adattati e tanti pulsanti li abbiamo presi dal sito della Microsoft, dato che li vendeva a prezzi minori.

Esistono sensori di varie tipologie? Se sì in base a cosa li scegliete?

Sì, esistono sensori di varie tipologie.

La grande differenza, per scegliere la tipologia di sensore da utilizzare e di conseguenza il giocattolo da fornire, è se il bambino riesce a tenere premuto il pulsante per lungo tempo oppure se riesce a dare solo un impulso iniziale o finale. Solitamente si forniscono giocattoli semplici di tipo on/off, di modo che per attivarli basti un impulso, in modo da utilizzare sensori più economici. Tuttavia se il bambino è in grado di interagire con sensori più articolati, a quel punto si potrebbero anche utilizzare pulsanti più complessi, in modo da poter attivare giocattoli più sofisticati.

Secondo lei, cosa si potrebbe cambiare nei giocattoli per renderli adatti ai bambini disabili senza l'utilizzo dei sensori?

Tante volte basterebbero poche accortezze in fase progettuale. Ad esempio che le levette dei giocattoli fossero invece dei bottoni da premere. Oppure che la dimensione di questi bottoni sia più grande. Allo stesso tempo l'utilizzo dei colori è fondamentale per aiutare un bambino disabile a distinguere i pulsanti di attivazioni. Si tratta di piccole accortezze, ma fondamentali.

Indice delle figure

Fig. 1: foto di un bambino in carrozzina e sua madre che giocano al mare. Fonte: Gaysorn su Adobe Stock	pag. 8	Fig. 21: Tyrannosaurus Rex. Fonte: www.iobebestore.com	pag. 58
Fig. 2: Cicala dopo un'estate passata a celebrare la natura, si reca da Formica con l'arrivare della stagione invernale per chiederle cibo e ospitalità. Fonte: www.baback.club	pag. 13	Fig. 22: Rescue Bots. Fonte: www.gemellinitoys.it	pag. 59
Fig. 3: pallina da golf e mazza da golf sono i mezzi permessi per raggiungere il fine del gioco e vincere. Fonte: foto di Mick De Paola su Unsplash	pag. 14	Fig. 23: panda Ripetix. Fonte: www.decar2.com	pag. 60
Fig. 4: il cerchio magico come spazio di gioco, sia immaginario sia fisico. Per capire cosa accade all'interno del cerchio bisogna accettarne le regole ed immedesimarsi con esse. Fonte: www.studentfilmmakers.com	pag. 15	Fig. 24: il mercato del giocattolo è ricco di giocattoli di ogni tipo. Entrando in qualsiasi Toys Center si può toccare con mano la varietà dei prodotti. Fonte: foto di Alex su Adobe Stock	pag. 61
Fig. 5: alcune schermate di gioco di "The McDonald's Game". Fonte: www.molleindustria.org	pag. 17	Fig. 25: esempi di vari tipi di TA per il gioco, tecnologiche o analogiche: carrozzina, supporti per le braccia, controller, cuffie, ecc... Fonte: www.tecnoblog.net	pag. 63
Fig. 6: il gioco appartiene essenzialmente alla costituzione d'essere dell'esistenza umana, è un fenomeno esistenziale fondamentale. Per questo è importante che anche in età adulta l'uomo si abbandoni all'attività ludica. Fonte: foto di Konstantin Yuganov su AdobeStock	pag. 19	Fig. 26: attraverso il confronto tra persone affette da disabilità e progettisti, si può arrivare a creare ausili sempre più efficienti e adatti alle esigenze dei bambini o di tutti i soggetti che ne hanno bisogno. Fonte: foto di Visual Generation su Adobe Stock	pag. 65
Fig. 7: il bambino attraverso il gioco scopre e sperimenta la realtà intorno a sé. Proprio questo processo di sperimentazione e gioco lo accompagna nelle varie fasi della crescita e dello sviluppo. Fonte: foto di Famveldman su Adobe Stock	pag. 24	Fig. 27 e 28 : (sopra) esempi di elettrodomestico e giocattolo collegati a sensori di controllo e attivazione, premendo il pulsante si attiva il giocattolo; (sotto) Power Link 4 collegato a due sensori wireless. Fonte: www.mondoausili.it	pag. 67
Fig 8: esempio di giochi di costruzione in legno. Fonte: foto di Karolina Grabowska su Pexels	pag. 26	Fig 29: Xbox Adaptive Controller. Immagine del prodotto che evidenzia la possibilità di collegarlo ad una vasta gamma di ausili e dispositivi contemporaneamente. Fonte: www.techprincess.it	pag. 71
Fig 9: esempio di gioco cooperativo. Fonte: www.learnwithhomer.com	pag. 27	Fig. 30: l'immagine mostra come all'interno dei sensori non vi siano componenti elettroniche. Fonte: www.mondoausili.it	pag. 72
Fig 10: Nido Iride a reggio Emilia. Esempio di come l'ambiente possa contribuire a valorizzare l'esperienza educativa. Fonte: www.guastallaculturaeturismo.it	pag. 31	Fig. 31: foto di giocattoli adattabili di diverse tipologie. Fonte: www.mondoausili.it	pag. 78
Fig 11: asilo BabyLife a Milano. Esempi di come l'ambiente possa contribuire a valorizzare l'esperienza educativa. Fonte: www.sistemifonoassorbenti.it	pag. 31	Fig. 32: adattatori con piastrina di rame utilizzati per adattare i giocattoli. L'estremità con jack viene collegata al sensore. Fonte: www.leonardoausili.com	pag. 80
Fig 12: bambino e adulto davanti al paesaggio. Fonte: foto di Ante Hamersmit su Unsplash	pag. 32	Fig. 33: all'interno delle associazioni i bambini affetti da disabilità possono scoprire il piacere del gioco, aiutati da educatori esperti. Fonte: www.labilita.org	pag. 81
Fig 13: esempi di giocattoli. Fonte: foto di Hanna Rodrigo su Unsplash	pag. 34	Fig. 34: educatrice specializzata sostiene il bambino durante l'attività di gioco. Fonte: foto di Herraes su Adobe Stock	pag. 90
Fig. 14: immagine di bambini affetti da diverse tipologie di disabilità. Fonte: foto di Svitlana su Adobe Stock	pag. 38	Fig. 35: momento di gioco presso il centro diurno di L'abilità. Fonte: www.labilita.org	pag. 92
Fig. 15: esempio di facilitatore: carrozzina per giocare a tennis. Fonte: www.realefoundation.org	pag. 40	Fig. 36: Il sensore che si vuole progettare prende ispirazione da quelli in commercio, con l'aggiunta di alcune caratteristiche ritenute di particolare importanza dopo la fase di ricerca.	pag. 105
Fig. 16: esistono tipologie di gioco e giocattoli capaci di soddisfare le esigenze di diversi bambini con disabilità differenti. Un esempio semplice sono le bolle di sapone. Fonte: foto di Svitlana su Adobe Stock	pag. 41	Fig. 37: esempio di abbigliamento medico capace di rilevare i parametri cardiaci del paziente. Questo prodotto funziona come un elettrocardiogramma grazie ad un'unità di controllo che elabora gli stimoli ricevuti dai tessuti conduttivi a contatto con il corpo dell'utente. Fonte:www.dr-hempel-network.com	pag. 109
Fig. 17: anche i bambini affetti da PCI, se accompagnati, possono superare le proprie sfide e raggiungere il loro pieno potenziale. Fonte: www.educatel.fr	pag. 45	Fig. 38: esempio di come i tessuti conduttivi e gli e-textiles possono essere utilizzati nel settore della moda, per scopi puramente estetici. Ad esempio si possono cucire dei moduli led direttamente sul tessuto, creando capi di abbigliamento flessibili e luminosi. Fonte: www.cool3c.com	pag. 109
Fig. 18: il diritto a divertirsi e giocare deve essere garantito anche per i soggetti più fragili. Fonte: www.gravidanzaonline.it	pag. 47	Fig. 39: Il prodotto in figura si chiama Siren e si tratta di calzini smart in grado di rilevare i parametri corporei di utenti affetti da diabete, attraverso microsensori di calore inseriti direttamente nel tessuto. Il calzino ha integrato un sensore wireless in grado di trasferire i dati raccolti direttamente al telefono dell'utente che lo indossa. Fonte: www.smarthealth.live	pag. 109
Fig. 19: giocattoli di vario tipo: macchinine, trenini, giochi di costruzione, ecc. Fonte: foto di Lithiumphoto su Adobe Stock	pag. 56	Fig. 40: esempio di come l'elettronica si integra negli e-textiles grazie all'utilizzo di filati conduttivi. In questo caso i led sono collegati alla batteria con fili rivestiti di particelle di metallo. Fonte: www.madeira.com	pag. 110
Fig. 20: trenino di "La città del sole" Fonte: www.cittadelsole.it	pag. 58		

Fig. 41: (sinistra) mix di fibre tradizionali e conduttive unite insieme a telaio; (destra) esempio di filo conduttivo ricamato su stoffa. Fonte: www.pinterest.it	pag. 111
Fig. 42: circuito elettrico realizzato con tessuto conduttivo. L'elettronica è cucita sul circuito oppure incollata utilizzando speciali colle in grado di trasmettere elettricità. Fonte: www.instructables.com	pag. 113
Fig. 43: scheda di controllo cucita tramite fili conduttivi ad un substrato in tessuto. Fonte: www.researchgate.net	pag. 113
Fig. 44: esempio di connessione permanente tra tessuti conduttivi grazie all'utilizzo di colla conduttiva. Fonte: www.instructables.com	pag. 115
Fig. 45: esempio di connessione meccanica tra tessuti conduttivi grazie all'utilizzo di bottoni metallici. Fonte: www.instructables.com	pag. 115
Fig.46: Le potenzialità dei tessuti elettricamente conduttivi non sono ancora del tutto esplorate, sia dal punto di vista tecnico, sia da quello estetico. Fonte: www.nerdist.com	pag. 117
Fig. 47: controller Adafruit, fatto con tessuti conduttivi e tradizionali. Premendo i tasti color oro si può giocare al computer. Fonte: www.adafruit.com	pag. 119
Fig. 48: primi disegni del prodotto: ideazione di forme, colori, modalità di interazione.	pag. 121
Fig. 49: esempi di come i sensori possano essere premuti in diverse modalità, con diverse parti della mano o del corpo.	pag. 122
Fig. 50: disegno di esploso del sensore con schema delle connessioni elettriche.	pag. 123
Fig. 51: disegni che evidenziano la flessibilità e la morbidezza dei sensori.	pag. 124
Fig. 52: esempi di come i sensori possono essere integrati con le movenze ed il corpo del bambino.	pag. 125
Fig. 53: foto di un semplice oggetto ricamato a mano con l'ausilio di pochi attrezzi. Fonte: foto di Natalia su Adobe Stock	pag. 126
Fig. 54: Moodboard materica e formale per visualizzare le prime ipotesi di stile dei pulsanti che andranno progettati.	pag. 127
Fig. 55,56,57: render dei sensori SwitchSoft	pag. 134-136
Fig. 58: render dei tre sensori che evidenzia le differenti finiture associate ai colori.	pag. 138-139
Fig. 59, 60: esempi di pellicce e poliesteri impermeabili. A seconda della lavorazione il pelo avrà lunghezze diverse, donando differenti sensazioni al tatto. Fonti: www.donna.fanpage.it ; www.tessuti.com ; www.leantextile.com	pag. 141
Fig. 61: render e dimensioni del sensore SwitchBig.	pag. 142-143
Fig. 62: render e dimensioni del sensore SwitchBall.	pag. 144-145
Fig. 63: render e dimensioni del sensore Switch3.	pag. 146-147
Fig. 64,65,66: esploso e componenti interne dei sensori SwitchSoft.	pag. 148-149
Fig. 67: esploso e collegamenti elettrici dei sensori SwitchSoft.	pag. 150
Fig. 68,69: schema dei componenti assemblati e sezioni dei sensori SwitchSoft.	pag. 151
Fig. 70: foto di prototipi di bottoni realizzati con tessuto conduttivo. Fonte: www.kobakant.at	pag. 152
Fig. 71: foto del tessuto conduttivo dell'azienda Adafruit.	pag. 152
Fig. 72: immagini dei primi prototipi realizzati con tessuto conduttivo Adafruit. Si può vedere nelle immagini sotto, grazie all'utilizzo di un multimetro, che vi è un passaggio di corrente all'interno del tessuto conduttivo.	pag. 153

Fig. 73: esempi di come il filo conduttivo può essere ricamato per creare trame conduttive nel substrato in tessuto tradizionale.	pag. 154
Fig. 74,75: esempi di come i sensori SwitchSoft possono essere posizionati facilmente senza l'utilizzo di supporti, ad esempio utilizzando del velcro adesivo.	pag. 156
Fig. 76: allo stesso modo i sensori SwitchSoft possono essere integrati facilmente con le movenze ed il corpo del bambino.	pag. 157
Fig. 77: sensore SwitchBig.	pag. 159

Indice delle tabelle

Tab. 1: esempio di come vi sia una sproporzione evidente di prezzi tra un prodotto adattato e gli stessi giocattoli commerciali reperibili su Amazon. Fonti: (sopra) www.portale.siva.it ; (sotto) www.amazon.it	pag. 69
Tab. 2: lista dei sensori on/off in commercio più utilizzati	pag. 73
Tab. 3: lista di giocattoli adattabili in commercio.	pag. 78
Tab. 4: nell'ordine descritto sono stati osservati sei gruppi di bambini affetti da diverse disabilità	pag. 91
Tab. 5: proprietà elettriche delle fibre metalliche.	pag. 116
Tab. 6: comparazione tra i metodi di produzione dei tessuti conduttivi.	pag. 116
Tab. 7: tabella dei costi relativi alle materie prime utilizzate per produrre un sensore SwitchBig. I costi dei materiali si riferiscono ad una produzione di circa 500 unità.	pag. 159

Indice dei grafici

Grafico 1: I bambini affetti da PCI prediligono il gioco solitario e ripetitivo e hanno scarsissima autonomia.	pag. 48
Grafico 2: i bambini affetti da PCI prediligono il gioco di manipolazione, perlopiù corporea, e multisensoriale, a discapito del gioco simbolico e di costruzione	pag. 49



POLITECNICO
MILANO 1863

POLITECNICO DI MILANO
School of Design
Master of Science in Design & Engineering