





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DOTTORATO DI RICERCA**  
*in Sostenibilità e innovazione per il progetto  
dell'ambiente costruito e del sistema prodotto*

**CURRICULUM DESIGN**  
**CICLO XXXV**

**Coordinatore:** Prof. Giuseppe Lotti

**TITOLO TESI**

*Progettare prodotti customizzati per il primo soccorso  
dei bambini nello scenario di disastro*

**Tutor:** Prof.ssa Laura Girdali

*Università degli studi di Firenze*

**Co-tutor:** Prof.ssa Elisabetta Cianfanelli

*Università degli studi di Firenze*

**Co-tutor:** Prof. Christos Ntanos

*National Technical University of Athens*

**Dottoranda:** Dott.ssa Francesca Morelli

**Tutor:** Prof.ssa Laura Girdali

*Francesca Morelli*

---

**Coordinatore:** Prof. Giuseppe Lotti

---

**Anni Accademici**  
2019-2023

# INDICE

## **INTRODUZIONE** **11**

Mappa della ricerca / Domande della ricerca /  
Obiettivi della ricerca / Fasi e struttura della Tesi

## **METODOLOGIA** **18**

Approccio e metodi della ricerca

### ***FASE 1 della ricerca - CONTESTO***

## **1 EMERGENZA** **22**

1.1 Design ed emergenza **22**

1.2 Design per l'emergenza nella scuola fiorentina **27**

1.3 Sistemi di prodotti e servizi per l'emergenza nei progetti di  
ricerca Europei **30**

- I-PROTECT **32**

- ICARUS **33**

- LYNCEUS **34**

- CENTUARIO **35**

- RANGER **36**

- CURSOR **37**

- INACHUS **38**

- ISAR+ **39**

- CONCORDE **40**

- RESPODRONE **41**

1.4 Analisi dei risultati **44**

<b>2</b>	<b>GLI SCENARI DI DISASTRO NATURALE</b>	<b>46</b>
2.1	Introduzione agli scenari di disastro	46
	- Terremoto	50
	- Alluvione	52
	- Incendio	54
	- Disastro CBRN	56
2.2	Considerazioni	59
<b>3</b>	<b>ATTORI COINVOLTI NEL DISASTRO</b>	<b>60</b>
3.1	Introduzione	60
3.2	I primi soccorritori	62
3.2.1	Tipologie	64
	- Vigile del Fuoco	66
	- Protezione Civile	67
	- CBRN team	68
	- Medical team	69
	- Sommozzatore	70
	- Unità Cinofila	71
3.2.2	Conseguenze dell'esposizione al disastro	72
3.3	I bambini	74
3.3.1	Stress	76
3.3.2	Trauma	78
3.3.3	Crisi	81
	<b><i>FASE 2 della ricerca - ANALISI</i></b>	
<b>4</b>	<b>ANALISI dello STATO DELL'ARTE</b>	<b>88</b>
4.1	Introduzione	88
4.2	Dispositivi utilizzati per il soccorso nel disastro	90
	- 676 MedKids baby board	91
	- 677 Medkids Pediatric Sleeve	92
	- NeoMate Pediatric Restraint System	93
	- iNX Incubator Trasporter	94

- InPro Infant Protector	95
<b>4.3 Dispositivi utilizzati in altri scenari</b>	<b>96</b>
- Baby Carrier Move	97
- First HempCotton	98
- Dualfix li-Size	99
- Darwin Infant I-Size	100
- Aptica	101
- Welcome Pad	102
<b>4.4 Risultati</b>	<b>103</b>

## **5 CASO STUDIO DALLA RICERCA EUROPEA** **106**

<b>5.1 Progetto di Ricerca H2020 Search and Rescue</b>	<b>106</b>
5.1.1 Obiettivi del progetto	108
5.1.2 Work package 5, Progettazione e implementazione di attrezzature specializzate per il primo soccorritore	112
<b>5.2 Questionari</b>	<b>114</b>
<b>5.3 Interviste</b>	<b>118</b>
<b>5.4 Analisi dei risultati e Requisiti per la progettazione</b>	<b>120</b>
<b>5.6 Output del progetto: First aid device for kids</b>	<b>122</b>
5.6.1 Componenti	124
5.6.2 Caratteristiche principali	128
<b>5.7 Test prodotto in laboratorio</b>	<b>132</b>
<b>5.8 Test prodotto Use Case del progetto Search and Rescue</b>	<b>136</b>
- Use Case 1: Poggioreale, Italia	138
- Use Case 6: Tuzla, Romania	144
-Use Case 7: Madrid, Spagna	150
<b>5.9 Risultati e Analisi del test</b>	<b>156</b>

## **6 PRODUZIONE E CUSTOMIZZAZIONE** **160**

<b>6.1 Processi produttivi nell'età contemporanea</b>	<b>160</b>
<b>6.2 Caso Studio: Inglesina</b>	<b>162</b>
<b>6.3 La customizzazione</b>	<b>168</b>
6.3.1 Piattaforme per la customizzazione:	172

analisi di un campione dallo stato dell'arte	
- IKEA	173
- Fiat	174
- Apple	175
- Louis Vuitton	176
6.3.2 Risultati	177
<b>6.4 Customizzazione nell'emergenza</b>	<b>179</b>

### ***FASE 3 della ricerca - OUTPUT DELLA RICERCA***

<b>7 OUTPUT PROGETTUALE</b>	<b>184</b>
7.1 Introduzione	184
<b>7.2. Sviluppo del concept: CARTER</b>	<b>188</b>
7.2.1 Struttura	190
7.2.2 Componenti	196
7.2.3 La comunicazione	200
<b>7.3 Sviluppo del configuratore open source: CustoMe</b>	<b>202</b>
- Lo scenario terremoto	212
- Lo scenario alluvione	214
- Lo scenario incendio	216
- Lo scenario CBRN	218

<b>CONCLUSIONI</b>	<b>222</b>
Alcune considerazioni e futuri sviluppi del progetto	

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>228</b>
<b>SITOGRAFIA</b>	<b>240</b>
<b>ELENCO DELLE SCHEDE</b>	<b>242</b>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>248</b>



**PROGETTARE PRODOTTI  
CUSTOMIZZATI PER  
IL PRIMO SOCCORSO DEI  
BAMBINI NELLO SCENARIO  
DI DISASTRO**





# INTRODUZIONE

Negli ultimi anni si è assistito a un cambiamento concreto dell'industrial design. A seguito della recente pandemia mondiale vi è stato un chiaro passaggio dal mondo materiale, in cui il contatto diretto con i prodotti genera esperienze fisiche, ad un mondo digitale in cui l'esperienza è più immediata e sempre meno sinestetica. Nel panorama italiano la produzione industriale di gran parte dei settori produttivi, tra cui in particolare quello del design e della moda, è caratterizzata da una consapevolezza dei processi e da una cura quasi artigianale del processo produttivo, che conferisce connotazioni di qualità ed eccellenza tipiche dei prodotti Made in Italy famosi in tutto il mondo. Oggi con le possibilità offerte dall'industria 4.0, e successive, si è passati ad utilizzare sistemi innovativi e nuove tecnologie produttive che consentono produzioni sempre più specializzate e personalizzate ottimizzando processi e costi. Tuttavia, in questa era di innovazioni spesso non si dedica abbastanza attenzione alla gestione ed alla cura di alcune tipologie di prodotti specialistici, come ad esempio quelli utilizzati nelle operazioni di soccorso.

Per queste ragioni la tesi si è indirizzata ad indagare prodotti e sistemi prodotto specialistici, nei quali il contributo del design è ancora marginale o inesistente, con particolare focus sui prodotti per soccorritori da utilizzare negli scenari di disastro.

Attraverso un lavoro interdisciplinare condiviso tra i 4 curricula componenti il Dottorato A del Dipartimento di Architettura (Tecnologie dell'Architettura, Architettura del Paesaggio, Design e Progettazione Urbanistica e Territoriale) è stata definita una mappa della ricerca, una mappa dinamica costituita da cerchi concentrici, con il fine di individuare la tematica della Tesi. Al centro si trova il **progetto**, parola 'pi-

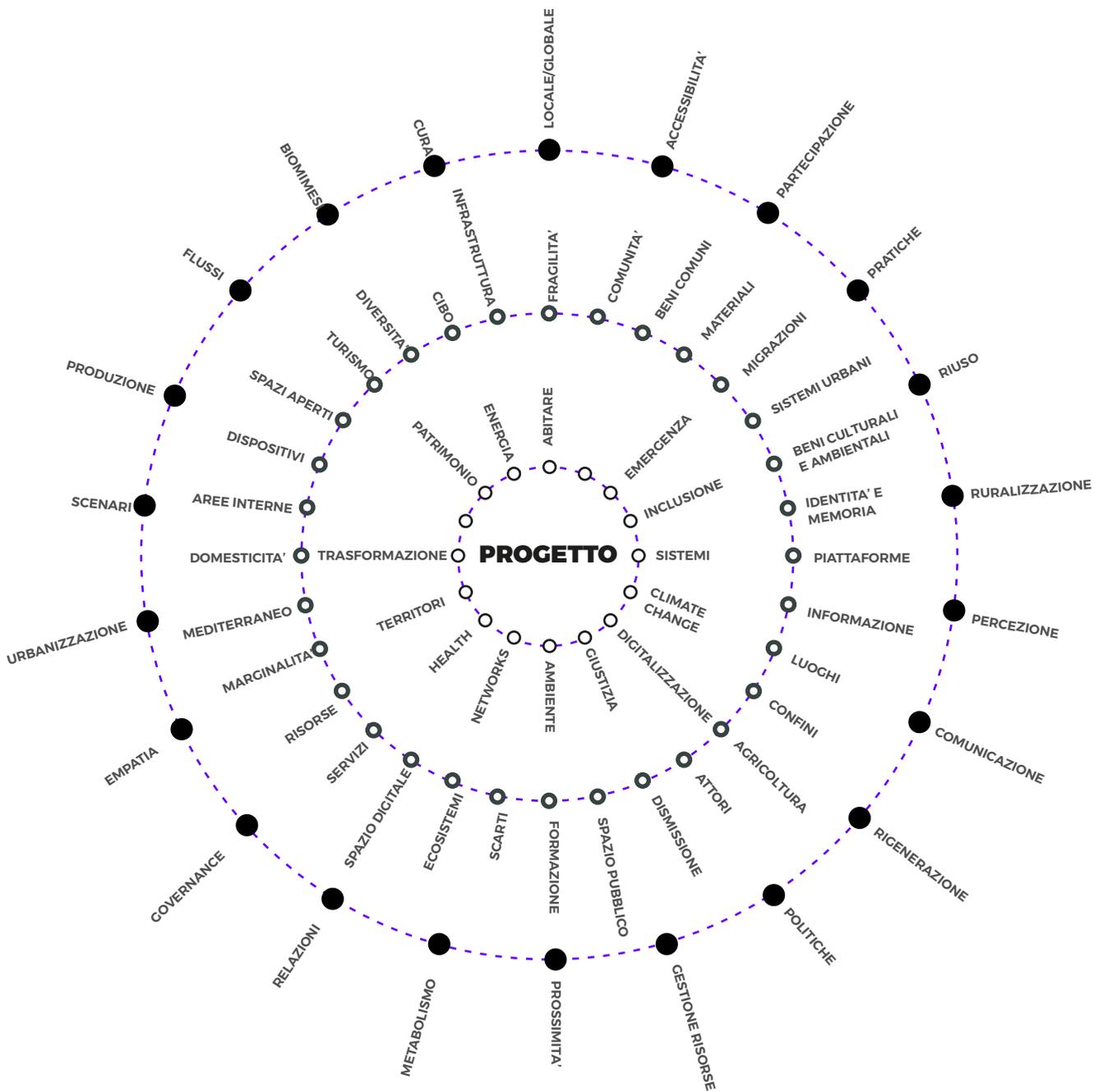
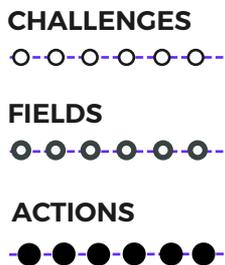


Figura 1



lastrò' di tutti i curricula. Il primo cerchio partendo dal centro ospita le "Sfide", il secondo i "Campi", il terzo le "Azioni". Il cerchio delle Azioni completa lo schema, aggiungendo parole che individuano non solo azioni di ricerca, ma anche fenomeni, procedure e processi oggetto di ricerca. Come rappresentato nell'immagine (Fig.2), la tesi si concentrerà sul tema del **design per l'emergenza**, più nello specifico, riferito alle operazioni di salvataggio a seguito di un disastro. Sempre più nella società contemporanea le



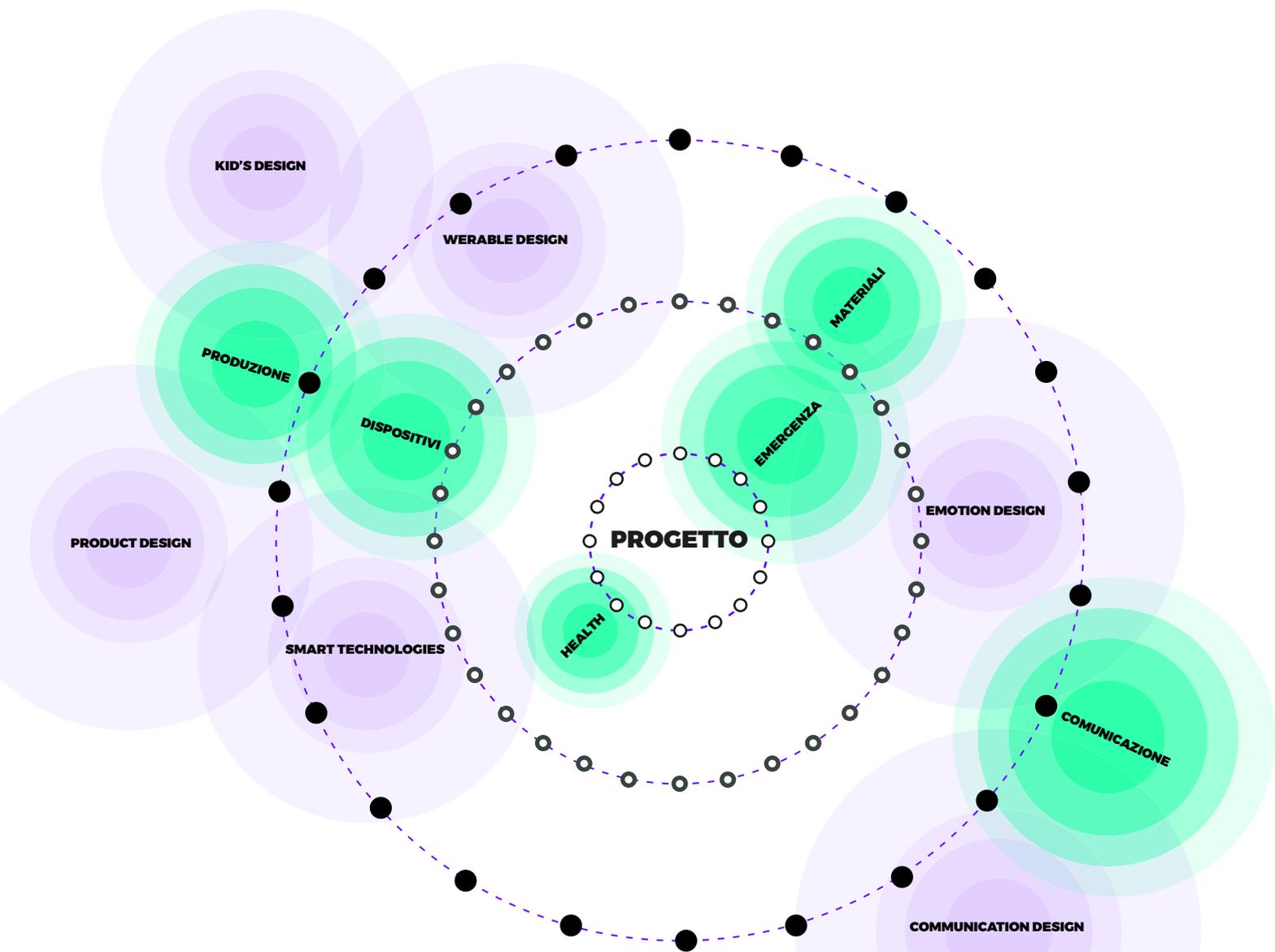


Figura 3

**Fig. 3:** *Evoluzione della Mappa della ricerca (Ai fini della ricerca sono state individuate le parole chiave più significative, successivamente elaborate, per arrivare all'aggiunta di ulteriori parole più specifiche per il progetto di tesi)*

**USAR:** *Urban Search and Rescue / Ricerca e soccorso urbano.*

particolare ambito di intervento. In tal modo il design può mettere a disposizione le proprie strategie per individuare modalità volte alla realizzazione di supporti di protezione in grado di rendere sicure ed efficaci le azioni di salvataggio. In particolare la ricerca progettuale si focalizza su sistemi prodotto a disposizione dei **soccorritori** per il salvataggio di **bambini** (nella fascia di età 0-3 anni) nei differenti scenari di disastro, e in particolare negli scenari di disastro **USAR\***. La scelta di questa particolare tipologia di vittima è dovuta al fatto che attualmente non vengono utilizzati dispositivi specifici per questo tipo di soccorso. La dotazione delle squadre di search and rescue è generalmente rappresen-

tata da dispositivi multiuso dimensionati per un pubblico adulto. Tale mancanza influisce negativamente sulle operazioni di soccorso e anche sull'esito finale.

Oltre ai requisiti funzionali dei sistemi prodotto per bambini, la ricerca prende in considerazione anche tutti quei fattori emozionali e psicologici a cui possono essere sottoposti sia il primo soccorritore che la giovane vittima, per la quale l'esperienza catastrofica potrebbe avere delle ricadute significative sul suo futuro. Gli attori coinvolti, l'utente principale, o soccorritore e l'utente secondario, o piccola vittima, necessitano di un prodotto che garantisca ad entrambi comfort e sicurezza nelle circostanze estreme.

Partendo da un'analisi di una selezione significativa dei prodotti esistenti, la ricerca si interroga su quale siano gli elementi sottovalutati nella protezione delle vittime durante un'emergenza e come la progettazione possa influire sulla sicurezza delle persone limitandone il trauma. Allo stesso tempo, la ricerca si pone le seguenti domande: *come si può intervenire sugli aspetti materiali ed immateriali, comunicativi ed emozionali che nei prodotti per l'emergenza sono spesso sottovalutati? È possibile progettare prodotti customizzati dedicati al soccorso dei bambini nei diversi scenari di emergenza? Quali sono le caratteristiche e i requisiti necessari per soddisfare queste richieste?*

*Dopo un primo inquadramento del problema la ricerca si pone i seguenti obiettivi:*

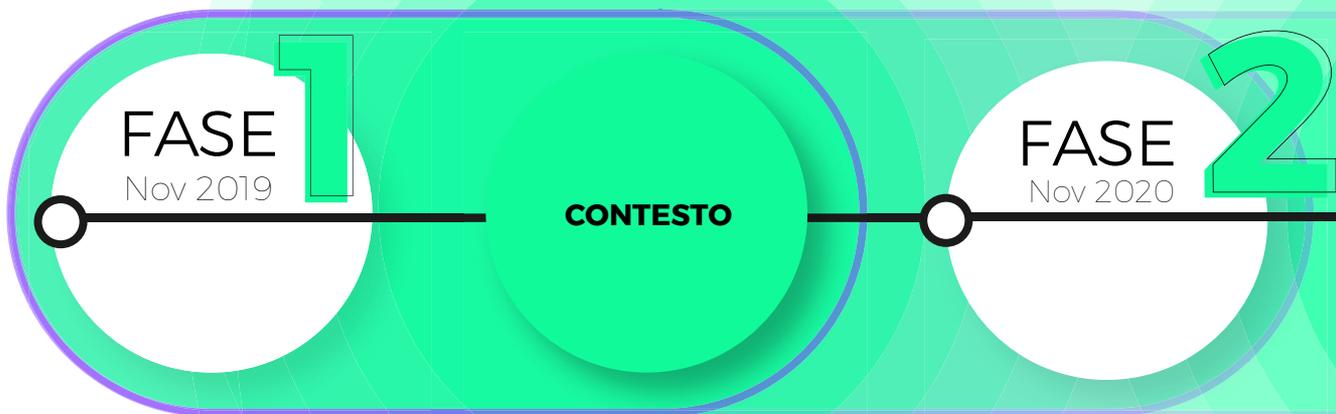
- **Individuazione delle problematiche che si manifestano durante un'emergenza in uno scenario di disastro;**
- **Individuazione dei requisiti indispensabili per soluzioni progettuali specifiche e personalizzate;**
- **Progettazione di un sistema prodotto customizzato per il primo soccorso e il trasporto dei bambini nello scenario USAR.**
- **Progettazione di un'interfaccia per la customizzazione di prodotti per lo scenario USAR.**

La ricerca europea del programma **H2020** dal titolo "**Search and Rescue: Emerging technologies for the Early lo-**

*cation of Entrapped victims under Collapsed Structures and Advanced Wearables for risk assessment and First Responders Safety in SAR operations*, tra i cui partner vi è anche la Sezione di Design del Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze, è presa come caso studio. Tale scelta è dovuta proprio al fatto che tra gli obiettivi principali vi è quello di sviluppare dispositivi protettivi per agevolare le operazioni di salvataggio da parte dei soccorritori in diversi scenari di disastro.

In contemporanea, viene presa in considerazione come caso studio l'azienda **Inglesina Spa**, fondamentale per studiare, comprendere e valutare il processo progettuale e produttivo di prodotti specifici per bambini, i quali sono soggetti anche a rigide normative europee di sicurezza, da parte di un'azienda italiana del **Made in Italy**, leader nel settore dei prodotti per l'infanzia. Il sistema prodotto viene studiato e sviluppato, all'interno della Ricerca di Tesi, secondo tre fasi principali:

**Fase 1 - RICERCA SUL CONTESTO:** in cui sono state svolte indagini ed analisi, in relazione allo studio della lette-



#### EMERGENZA

Design per l'emergenza

Scenari di disastro

Attori coinvolti

Primo Soccorritore

Giovane Vittima

ratura di riferimento per l'inquadramento del tema e degli utenti: il soccorritore e il bambino.

**Fase 2 - APPLICAZIONE METODI:** in cui viene svolta un'indagine sullo stato dell'arte dei prodotti per bambini utilizzati in differenti tipi di scenari e saranno descritte le attività di co-working, interviste, questionari, focus group e test dei prototipi effettuati all'interno della ricerca Search&Rescue come caso studio.

**Fase 3 - OUTPUT:** relativa alla progettazione dell'output di tesi che comprende;

- un prodotto per il soccorso dei bambini per lo scenario USAR, che viene reso disponibile open source ai soggetti interessati.

- un configuratore per la sua customizzazione, all'interno del portale dell'Unione Europea, con il fine di mettere in collegamento le aziende (che possono produrre il prodotto) e gli utenti finali (i soccorritori o varie associazioni/enti interessati) che possono acquistarlo e personalizzarlo.

Fig. 4: Schema delle fasi di ricerca

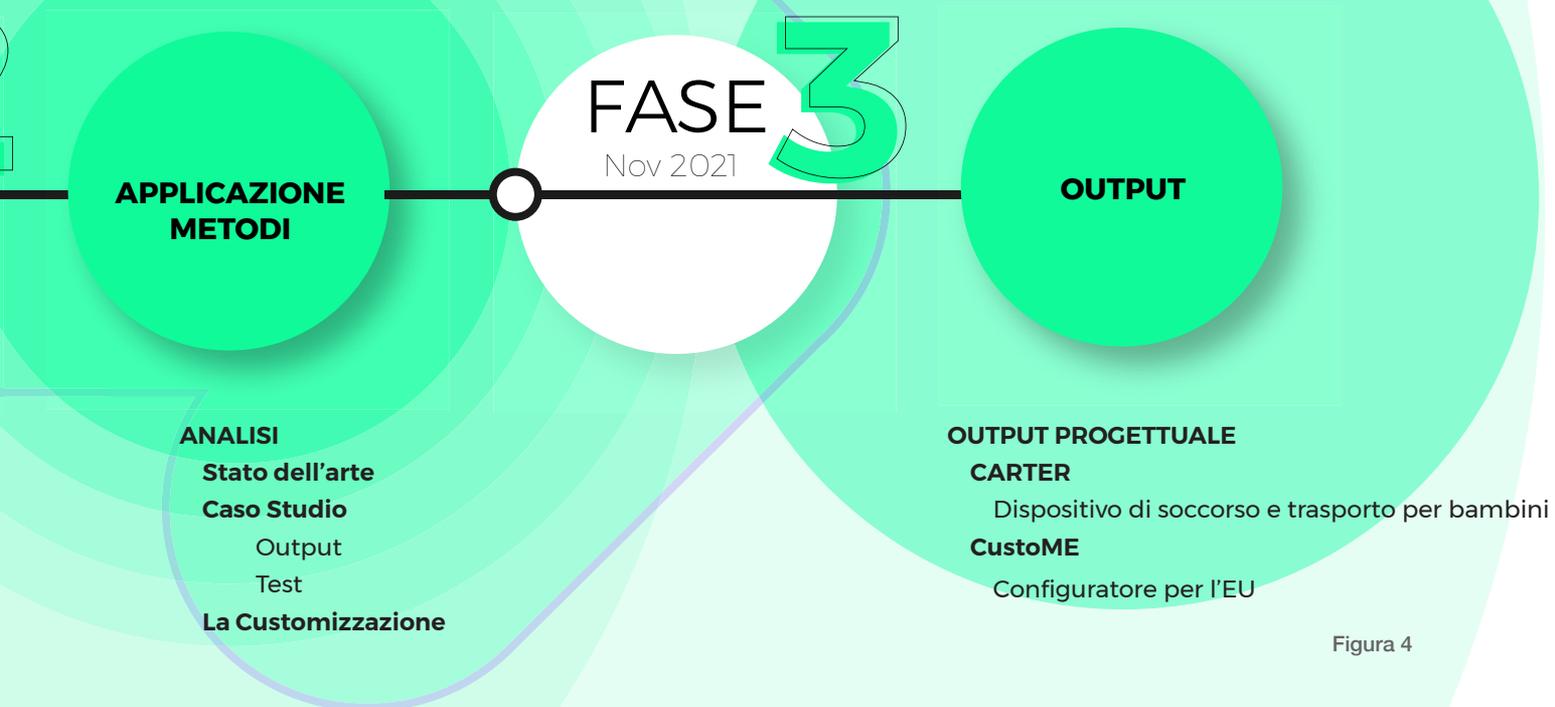


Figura 4



# METODOLOGIA

*«La soluzione è mettere in discussione la committenza, ovvero le aziende e le loro richieste. Occorre investire del tempo in ricerca. Non esistono soluzioni che nascono dall'urgenza, o soluzioni che risolvono problemi in modo definitivo. Il tempo della sperimentazione è lungo, non si esprime in giorni o mesi. È il tempo della riflessione e della verifica, quello che occorre per capire se l'intervento progettuale ha un senso profondo nella vita di molti o, comunque, di chi ne ha bisogno».*»

Nawal Bakour

**ISO 9241-210\*:**  
*International standard -  
Ergonomics of human-system  
interaction -  
Part 210 - Human-centred design  
for interactive systems*  
*Approccio progettuale incentrato  
sull'uomo. Questo approccio migliora  
l'efficacia, l'efficienza, il benessere  
umano, la soddisfazione dell'utente,  
l'accessibilità e la sostenibilità,  
contrastando possibili effetti negativi  
dell'uso sulla salute umana, sulla  
sicurezza e sulla performance. In  
particolare la norma indica gli stan-  
dard, i metodi e le tecniche per la  
progettazione incentrata sull'uomo.*

**Fig. 5 (pagina accanto):**  
*Schema processo progettuale*

La metodologia della ricerca si focalizza su un approccio multidisciplinare, indispensabile per la complessità della tematica e il coinvolgimento di più attori. La ricerca parte dall'analisi bibliografica e dalla letteratura di riferimento relativa al tema dell'emergenza causata da disastri naturali, per poi approfondire gli scenari di disastro, le tecnologie utilizzate, i prodotti attualmente disponibili e in fase di sviluppo. L'analisi ha proseguito con approfondimenti sugli attori coinvolti nei differenti scenari di disastro con focus specifici sui soccorritori e le giovani vittime. Come anticipato nelle pagine precedenti (pag 15-16), tali approfondimenti vengono ulteriormente analizzati e verificati attraverso il caso studio "Search and Rescue" con il fine di valutare i test effettuati sul prototipo di soccorso e trasporto dei bambini in caso di disastro.

In particolare durante il caso studio sono stati testati dei prototipi di dispositivi per il trasporto e il primo soccorso di bambini (nella fascia di età 0-3 anni) nello scenario di disa-

stro Urban Search and Rescue (USAR). I risultati dei test hanno rappresentato una parte fondamentale per la fase 3 di output. Facendo dunque anche riferimento alla norma ISO 9241 -210\* e al progetto Search and Rescue, il processo progettuale della tesi di dottorato diviso i 4 step:

1. Comprensione e specifica del contesto di utilizzo;
2. Specifica delle richieste e delle esigenze degli utenti;
3. Produzione di soluzioni progettuali;
4. Valutazione del progetto.

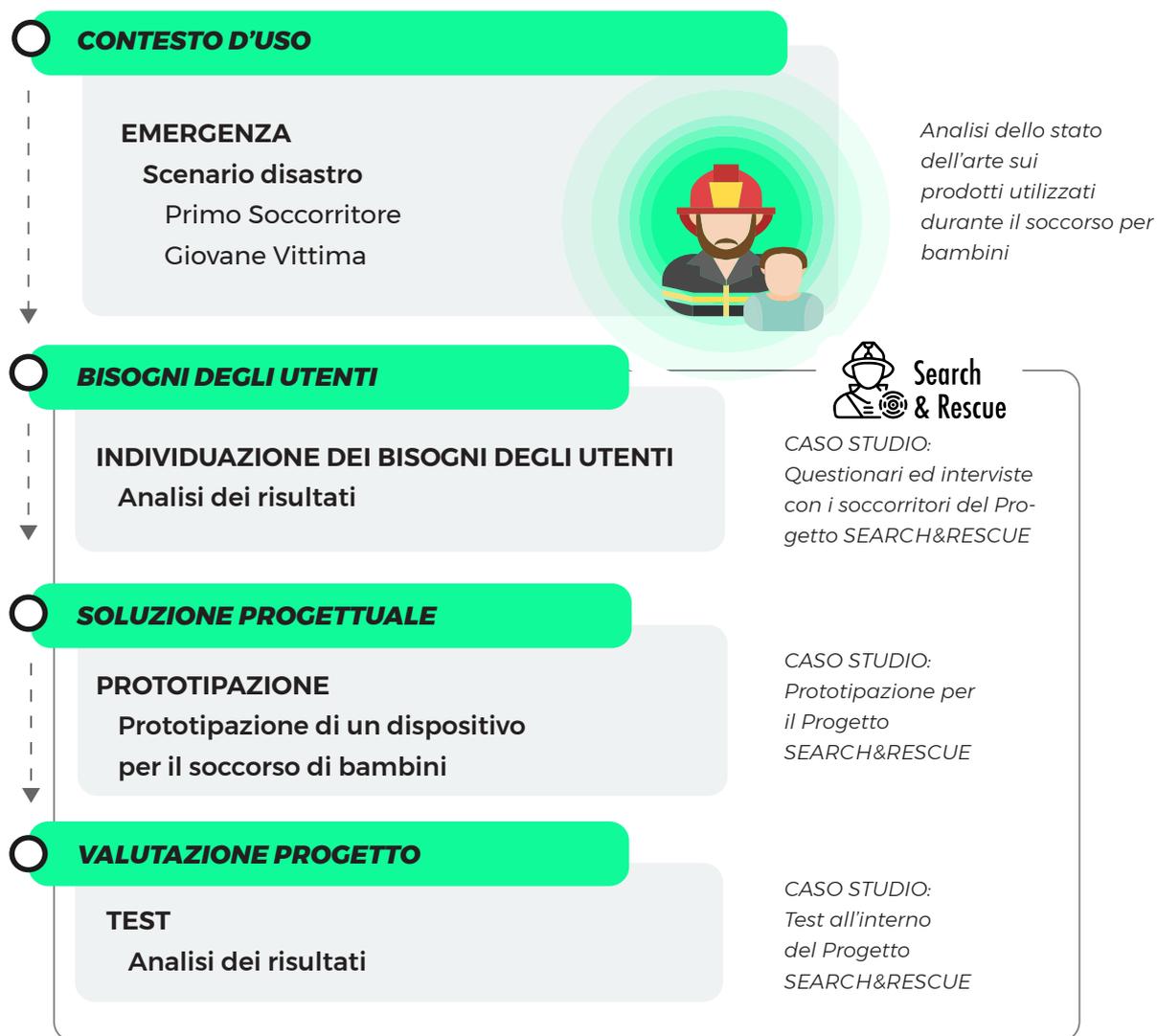


Figura 5

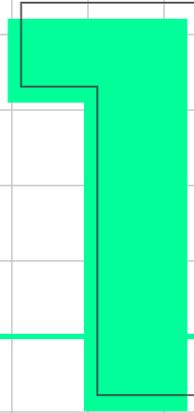


# FASE 1 della RICERCA

CONTESTO

*“Prodotti creati per proteggere il corpo e la mente  
da situazioni pericolose o stressanti, trasmettere  
informazioni, promuovere la consapevolezza  
e fornire un senso di comfort e sicurezza”*

*P. Antonelli*



# CAPITOLO 1

## EMERGENZA

### 1.1 Design ed Emergenza

*«Lavorando in modo intelligente, ponderato e responsabile, con specialisti pertinenti di altri campi, i designer potrebbero avere un impatto importante nel tentativo di ricostruire le nostre vite in meglio»*

Alice Rawsthorn

La parola Emergenza viene definita come “*circostanza imprevista*”, una situazione di pericolo e improvvisa difficoltà [1]. Ai giorni nostri, la popolazione è sottoposta sempre di più ad eventi di emergenza. Di fronte a queste situazioni impreviste le persone sono ancora poco preparate, essendo avvenimenti complessi sia da prevedere che da affrontare durante e dopo la fine della situazione di pericolo.

Infatti dopo un evento di disastro è difficile anche tornare alla situazione precedente alla circostanza imprevista, ristabilendo velocemente una situazione di normalità, anche in termini di relazioni ed abitudini. La recente pandemia del COVID19 è un esempio significativo di come un'emergenza, in questo caso sanitaria, abbia completamente ridisegnato la quotidianità, cambiando radicalmente le abitudini delle persone anche nella fase post emergenza.

In questo particolare scenario, il ruolo del design è stato molto importante per aiutare a ristabilire una nuova normalità, proponendo soluzioni sostenibili alle nuove esigenze emerse, sia in campo medico che nella vita quotidiana di tutte le persone.

In particolare **Alice Rawsthorn** e **Paola Antonelli**, hanno affrontato il tema attraverso una serie di iniziative Instagram Live con discussioni tematiche, interviste e introduzioni alle

[1]: *Emergenza*, Treccani

**Fig.6: Suited for Subversion, Ralph Borland. 2002.**

*Questa tuta per disobbedienza civile, che deve essere indossata dai manifestanti di strada per proteggersi dai manganelli della polizia, richiama l'attenzione sui rischi che i manifestanti corrono per difendere le proprie convinzioni. Una videocamera wireless montata sopra la testa funge da testimone, registrando l'azione della polizia.*



Figura 6



Figura 7

innovazioni del design nell'emergenza COVID-19, come testimonianza della capacità del design di innovare e ispirare in un momento di crisi [2]. Tale iniziativa ha permesso di dimostrare come il design possa essere uno strumento versatile, efficace per affrontare i problemi urgenti e sfide complesse nella società.

Un altro esempio concreto in cui il design ha cercato di contribuire proponendo soluzioni innovative in seguito ad un disastro, è la mostra **“SAFE: Design takes on Risk”** organizzata al MOMA e curata di Paola Antonelli.

Successivamente ad uno degli eventi più disastrosi della storia americana, l'attentato al World Trade Center di New York, tale mostra nel 2005 introduce una nuova visione del design per l'emergenza, un design che va di pari passo con le esigenze personali, fornendo sicurezza e protezione (Antonelli, 2005). Attraverso i 300 prodotti/prototipi, la mostra è stata spunto di riflessione sulle caratteristiche degli oggetti utilizzati in una situazione di emergenza, e su come questi possano garantire il benessere sia della persona che li utilizza, come il soccorritore, che della persona in pericolo su cui vengono utilizzati, come la vittima.

Ciò che è emerso dalla mostra è l'evidente capacità del progettista di affrontare una serie di situazioni di emergenza, attraverso soluzioni e concept innovativi che rispondano alle esigenze degli utenti, non limitandosi soltanto ad eventi come terrorismo e disastri naturali, ma anche ambientali e sociali.

Attraverso un serie di azioni progettuali, il design può essere uno strumento strategico di sensibilizzazione per varie problematiche su larga scala, proponendo soluzioni sostenibili in grado di soddisfare il prossimo futuro.

[2]: Wallpaper, ottobre 2020

**Fig.7: Sea Shelter, Designskolen Kolding, Elle-Mie Ejdrup Hansen, Barnabas Wetton, Michael Frederiksen, Viking Life-Saving Equipment A/S, 2004.**

*Scialuppa di salvataggio dotata di maniglie che consente alla persona in mare di salire a bordo con facilità. La scialuppa si posiziona secondo la direzione del vento e può essere orientata dai suoi occupanti in modo che la sua apertura sia rivolta verso le persone che nuotano verso di essa.*



Figura 8

## 1.2 Design per l'emergenza nella scuola Fiorentina

---

La scuola Fiorentina ha affrontato il tema dell'emergenza. La mostra **“Emergenza del progetto, progetto dell'emergenza”** del 2003, che ha coinvolto molti Dipartimenti di Design e Tecnologia del territorio italiano, è stata un'occasione di riflessione sull'abitare e sulla relativa qualità della vita nelle condizioni di precarietà, temporaneità e provvisorietà che l'emergenza comporta (Bologna, 2005).

Gli obiettivi di questa mostra erano:

- Il *confronto* dell'esperienza degli studenti provenienti dalle varie sedi universitarie;
- La *proposta* di un nuovo ruolo strategico del progetto, sia da un punto di vista teorico che applicativo;
- Una *riflessione* sull'emergenza abitativa in termini di organizzazioni, progetti e prodotti.

Attraverso il workshop “Architetture contemporaneità, Emergenza del progetto, progetto dell'emergenza” organizzato durante la mostra, si è affermata la necessità di non limitarsi soltanto alla programmazione degli interventi in caso di catastrofi naturali, ma di passare a una fase operativa dove la cultura del progetto può esprimere tutto il suo potenziale di novità (Bologna, 2005), affermando la centralità del progetto e la propria capacità di affrontare il tema dal punto di vista sociale.

Durante la mostra sono stati presentati e sviluppati molti progetti che vanno dai moduli abitativi ai mezzi di soccorso, come per esempio il **Modulo Abitativo di Pronto Impegno** (MAPI), progettato da **Pierluigi Spadolini**. Il progetto MAPI nasce da specifiche richieste da parte del ministero della protezione Civile a seguito di calamità che avevano

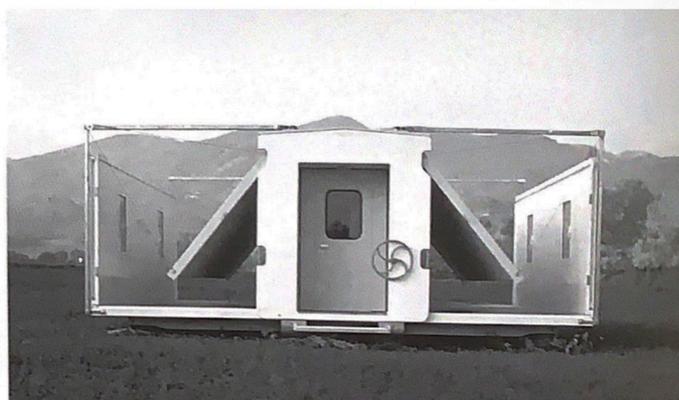
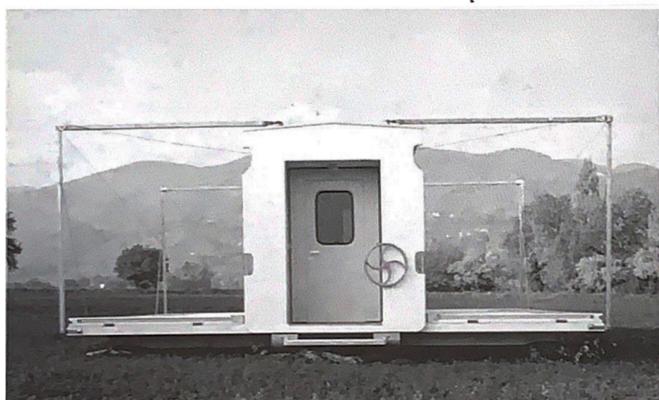
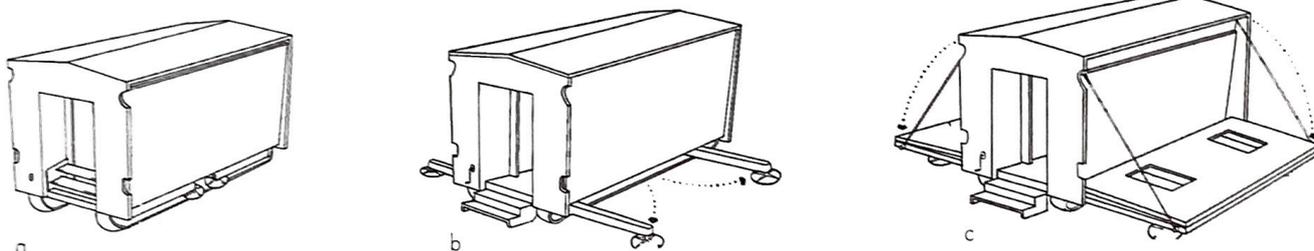
Fig.8: Sistema MAPI (Modulo abitativo di Pronto Impiego).

coinvolto il territorio nazionale nei primi anni Ottanta. Una tipologia di edilizia provvisoria (un “prodotto”), facile da trasportare ma con lo stesso comfort di una casa tradizionale, un sistema molto innovativo per l’epoca. Infatti, tale modulo non necessita di opere di fondazioni, in quanto dotato di slitte con appoggio telescopici che permettono un’installazione perfettamente parallela al terreno. Garantisce dunque **una facilità di trasporto ed immagazzinamento**, una flessibilità di impiego nelle diverse situazioni e di un riutilizzo in modo perpetuo (Spadolini, 1998). Il progetto mostra la complessità di molti aspetti, riassumendo i molti anni di ricerca nel campo del progetto di industrial design del maestro.

Tale prodotto e tale approccio hanno costituito un’innovazione straordinaria per l’epoca, ma, quello che emerge oggi, è la necessità di orientarsi **in prodotti più specializzati**, da utilizzare durante l’emergenza. Tale necessità, richiede di

**Fig. 9: Sistema MAPI -  
Movimentazioni**

- a) Il modulo nella configurazione chiusa viene posizionato sul terreno, sul quale appoggia tramite le apposite slitte.
- b) Rotazione dei quattro bracci metallici dotati di piastre di appoggio regolabili per assicurare il livellamento orizzontale del Modulo aperto rispetto al terreno.
- c) Ribaltamento mediante organo incorporato, azionato manualmente, del solaio di calpestio dalla posizione chiusa alla posizione orizzontale.



intervenire sugli aspetti materiali ed immateriali che, come accennato nei capitoli precedenti, molto spesso nei prodotti per l'emergenza non vengono considerati, non garantendo **comfort** e **benessere** agli attori coinvolti.

Per questo motivo la ricerca di tesi si concentrerà nella fase di disastro, in particolare nella fase di ricerca e soccorso, affrontando problematiche relative alle operazioni di salvataggio e alle tecnologie ed equipaggiamenti utilizzati dai soccorritori nello scenario USAR, diversamente dal sistema MAPI, che è stato progettato per la fase post disastro.

*d) Ribaltamento delle pareti longitudinali fino a raggiungere la posizione verticale.*

*e) Sollevamento dei pannelli di copertura fino alle posizioni di aggancio con le pareti longitudinali in corrispondenza delle linee di gronda.*

*f) Rotazione delle pareti frontali fino alla posizione di chiusura.*  
(Spadolini, 1998)

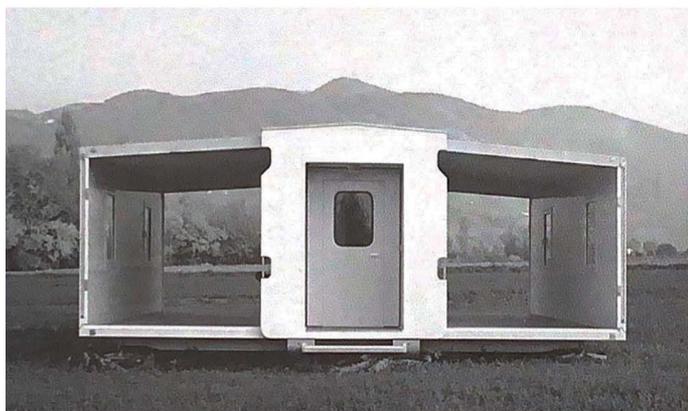
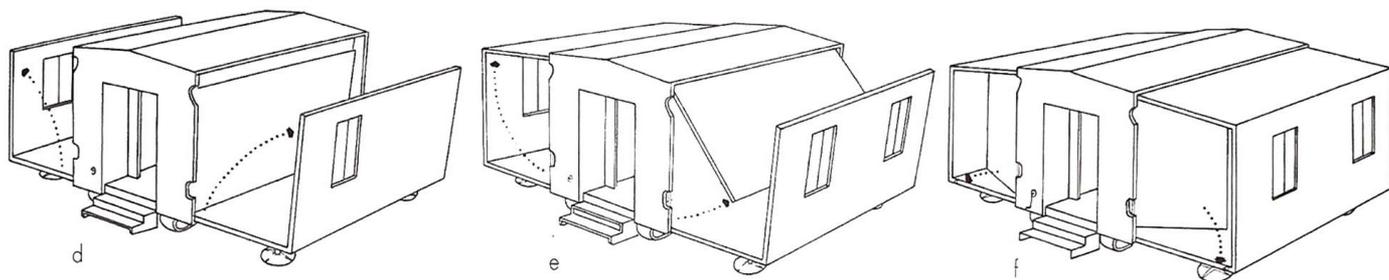


Figura 9

### 1.3 Sistemi di Prodotti e servizi per l'emergenza nei progetti di Ricerca Europei

#### Seventh Framework Programme:

è uno strumento di finanziamento alla ricerca europea attraverso il quale la Commissione Europea, si propone di raggiungere diversi obiettivi, come rafforzare le basi scientifiche e tecnologiche dell'industria, favorire la competitività internazionale e promuovere le azioni di ricerca nella Comunità Europea. Dal 2007 al 2013, ha lo scopo di rafforzare la ricerca scientifica e tecnologica in Europa, coinvolgendo i più importanti settori scientifici e tecnologici della ricerca di base ed applicata.  
Cordis

**Horizon 2020:** strumento di finanziamento alla ricerca scientifica e all'innovazione della Commissione europea dotato di un budget tra i più alti del mondo. Dal 2014 al 2020 Finanzia progetti di ricerca o azioni orientate all'innovazione scientifica o tecnologica che abbiano un impatto sulla vita dei cittadini europei.  
Cordis

[3]: Salvataggio, Treccani

Fig. 10: Esempio Scheda

Nelle pagine successive:

Scheda 1: I-Protect project

Scheda 2: ICARUS project

Scheda 3: LYNCEUS project

Scheda 4: CENTAURO project

Scheda 5: RANGER project

Scheda 6: CURSOR project

Scheda 7: INACHUS project

Scheda 8: ISAR+ project

Scheda 9: CONCORDE project

Scheda 10: RESPODRONE project

Partendo dalla definizione di salvataggio “*opera di soccorso diretta a trarre in salvo persone in pericolo*” [3] è evidente che non tutti gli scenari sono uguali, e necessitano di prodotti specifici e mirati. Esistono tipi di attrezzature, kit, sistemi e dispositivi di soccorso per diverse esigenze, con forniture generiche ma che devono rispettare norme ben precise per essere conformi ed idonei al soccorso.

A livello europeo, sono presenti molti progetti di ricerca che hanno come scopo quello di intervenire in una situazione di emergenza a seguito di un disastro (in diversi scenari), attraverso la progettazione e realizzazione di tecnologie innovative.

Tali progetti hanno lo scopo di aiutare i soccorritori ad intervenire nel minor tempo possibile e favorire il soccorso alle vittime, sia che si tratti di un unico prodotto che di un sistema di prodotti e servizi.

Nelle pagine successive sono riassunti, sotto forma di schedatura, alcuni progetti Europei che hanno operato nel campo di ricerca e soccorso, progetti in cui sono stati realizzati prodotti (per la ricerca di vittima, per il monitoraggio...) e sistemi (come piattaforme) per limitare i danni a seguito di un disastro.

Tali progetti sono stati selezionati all'interno dei programmi europei **Seventh Framework Programme** e **HORIZON 2020**. Per facilitarne la lettura e la comparazione, i progetti sono stati sintetizzati in schede analitiche (Fig. 10), con il fine di individuare le tecnologie e i supporti ausiliari a disposizione dei soccorritori.



### **Intelligent PPE system for personnel in high risk and complex environments**

*1 ottobre 2009  
30 settembre 2013*

Seventh Framework  
Programme



Immagine non disponibile

Il progetto I-Protect ha lo scopo di aiutare il soccorritore nelle operazioni USAR per salvare vite umane e ridurre i danni, attraverso un sistema integrato di protezione personale che va dagli abiti alle maschere antigas.

Più nello specifico, l'abbigliamento protettivo è stato integrato con diversi sensori per il monitoraggio in tempo reale dei parametri ambientali durante il salvataggio, tra cui la temperatura, i livelli di ossigeno e i gas tossici.

Tale sensoristica invia le informazioni riguardanti la salute del soccorritore ad un centro di controllo e coordinamento dell'operazione.

I sensori, fibre ottiche integrate, si dividono in:

- Sensori basati sulla riflettometria ottica nel dominio del tempo;
- Sensori basati su reticoli a lungo periodo in fibre ottiche polimeriche microstrutturate;
- Sensori basati su misure di intensità;
- Sensori basati su reticoli in fibra di Bragg.

## Integrated Components for Assisted Rescue and Unmanned Search operations

1 febbraio 2012  
31 gennaio 2016

Seventh Framework Programme



Il progetto ICARUS ha lo scopo di fornire un insieme completo e integrato di strumenti SAR con delle tecnologie in grado di offrire al soccorritore la possibilità di utilizzare i robot per un'area di ricerca e di raccogliere dati importanti, senza rischiare la propria vita. In un contesto caratterizzato dall'aumento del numero di catastrofi, i ricercatori hanno ridotto l'impatto diretto delle conseguenze di tali eventi sul piano umano ed economico. Il progetto ha sviluppato e testato con successo soluzioni per rilevare, localizzare e salvare vite umane, attraverso robot aerei, terrestri e marini progettati principalmente per raccogliere dati, come primi esploratori di una determinato scenario. Tutti gli strumenti di ICARUS sono in grado di navigare autonomamente o insieme e possono seguire le istruzioni sofisticate da una stazione base.

## People Localization for save ship evacuation during emergency Design

1 aprile 2012  
31 marzo 2015

Seventh Framework  
Programme

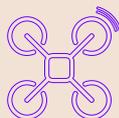


Immagine non disponibile

Il progetto LYNCEUS ha lo scopo di localizzare e tracciare la ricerca e il salvataggio a bordo e fuori bordo di vittime. Le principali aree applicative di evacuazione sicura e di ricerca e soccorso in cui la tecnologia LYNCEUS opera sono riassunte di seguito:

- Localizzazione persone in nave;
- Monitoraggio dello stato dei passeggeri;
- Progresso/escalation dell'emergenza;
- Conteggio e identificazione dei passeggeri;
- Supporto alle decisioni di evacuazione sicura e gestione delle emergenze;
- Localizzazione persone in mare;

## Robust Mobility and Dexterous Manipulation in Disaster Response

1 aprile 2015  
31 marzo 2018

HORIZON 2020



Il Progetto CENTAURO ha lo scopo di sviluppare un sistema simbiotico uomo-robot in cui un operatore umano è telepresente in tutto il corpo in un robot, che è capace di locomozione robusta e manipolazione abile nel terreno accidentato e nelle condizioni austere caratteristiche dei disastri, per la navigazione negli ambienti artificiali colpiti, ingombri di detriti e parzialmente crollati. Per il primo soccorritore è stata sviluppata una tuta di telepresenza che fornisca feedback visivo, uditivo e tattile della parte superiore del corpo. Il robot è dotato di sensori di percezione ambientale multimodale al fine di fornire la necessaria consapevolezza della situazione, attraverso tecniche di realtà aumentata.



## RANGER

Scheda 5

### **Radars for long distance maritime surveillance and SAR operation**

*1 maggio 2016  
31 dicembre 2019*

HORIZON 2020



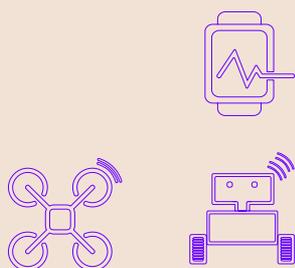
Il progetto RANGER ha lo scopo di sviluppare tecnologie radar innovative con nuove soluzioni tecnologiche per l'allerta precoce per la protezione di commercio, trasporti e turismo da un'ampia gamma di minacce e rischi marittimi, al fine di fornire una piattaforma di sorveglianza che offra rilevamento, riconoscimento, identificazione e localizzazione di navi sospette, capacità che superano gli attuali sistemi radar. RANGER offre una soluzione economicamente vantaggiosa, nel rispetto delle normative e della legislazione per la protezione delle vite umane.

Immagine non disponibile

## Coordinated Use of miniaturized Robotic Equipment and advanced sensors for search and rescue Operations

1 settembre 2019  
31 agosto 2022

HORIZON 2020



Il progetto CURSOR ha lo scopo di sviluppare mini apparecchiature robotiche e sensori avanzati per assistere gli operatori nelle operazioni di search and rescue, anche con l'uso di cani da fiuto, attraverso lo sviluppo di dispositivi di ascolto audio altamente sensibili e termo-camere. In particolare, il loro sistema comprende velivoli senza pilota (UAV\*), modellizzazione 3D e trasporto di robot miniaturizzati che sono dotati di sensori avanzati per il rilevamento di firme chimiche volatili provenienti dagli esseri umani. Le informazioni e i dati raccolti vengono trasferiti in tempo reale a un dispositivo portatile gestito dalle forze di pronto intervento sul luogo del disastro.



UAV\*: Unmanned Aerial Vehicle  
Veicolo senza Pilota

**Technological and Methodological Solutions for Integrated Wide Area Situation Awareness and Survivor Localisation to Support Search and Rescue Teams**

*1 gennaio 2015  
31 dicembre 2017*

Seventh Framework Programme



Il progetto INACHUS ha lo scopo di aiutare i primi soccorritori nel rilevamento e nella localizzazione delle vittime intrappolate durante le operazioni di ricerca e soccorso urbano. In particolare è stata sviluppata una piattaforma olistica che fornisce consapevolezza situazionale su vasta area, migliorando così il rilevamento e la localizzazione delle vittime intrappolate, una piattaforma integrata che fornisce gli strumenti appropriati ai primi soccorritori e ai team USAR per rispondere in modo efficace e rapido a vari eventi di emergenza.

Inoltre, è stato progettato un robot (simile ad un serpente) pensato per aiutare le squadre di soccorso a trovare e comunicare con le vittime sotto un edificio crol-

lato, con la possibilità di passare tra le macerie con aperture molto piccole. Il robot rileva la presenza di vittime grazie un sensore radar (naso elettronico, che rileva anche gas pericolosi).

**Online and Mobile  
Communications for  
Crisis Response and  
Search and Rescue**

*1 gennaio 2013  
31 dicembre 2015*

Seventh Framework  
Programme



Immagine non disponibile

Il progetto ISAR+ ha lo scopo di sviluppare sistemi che consentano ai cittadini di inviare e ricevere informazioni che aiutano durante un'emergenza, attraverso una piattaforma, perfezionata in combinazione con input interattivi dell'utente. Il prototipo è stato sviluppato e convalidato attraverso diversi feedback degli utenti.

Il sistema ISAR+ facilita la comunicazione di emergenza della comunità, in base alla quale i cittadini possono acquisire informazioni per aiutarsi a vicenda e soccorrere i primi soccorritori. Il sistema amplia anche l'accesso ai servizi di informazione di emergenza per le persone con disabilità.

### **Development of Coordination Mechanisms During Different Kinds of Emergencies**

*1 maggio 2014  
30 settembre 2017*

Seventh Framework  
Programme



Immagine non disponibile

Il progetto ConCOrde ha lo scopo di preparare le parti essenziali del sistema sanitario, come gli ospedali e i loro partner, per prevenire, rispondere e riprendersi rapidamente da un disastro.

Il progetto è stato sviluppato attraverso un sistema di supporto alle decisioni (DSS\*) per migliorare la preparazione e l'interoperabilità dei servizi medici durante un'emergenza che colpisce la salute della popolazione a livello locale, regionale o transfrontaliero.

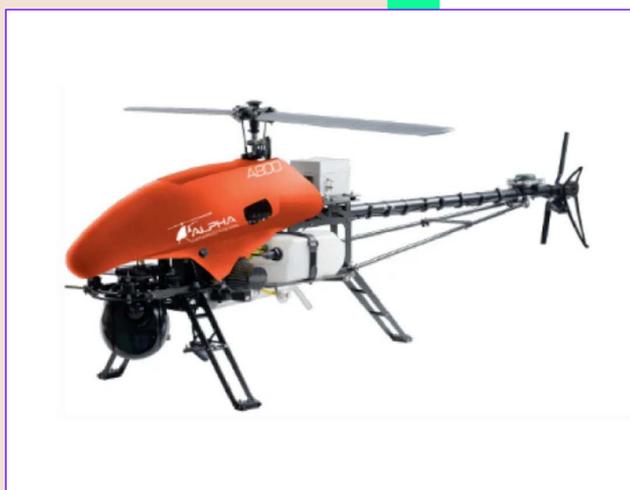
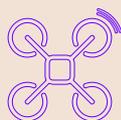
**DSS\*:** *Decision System Support  
Sistema di supporto Decisionale*

## **Novel integrated solution of operating a fleet of drones with multiple synchronized missions for disaster responses**

1 maggio 2019

30 aprile 2022

HORIZON 2020



Lo scopo di RESPONDRONE è quello di aiutare in modo rapido, efficace ed efficiente gli operatori di primo soccorso attraverso lo sviluppo di sistemi di aeromobili senza equipaggio (UAS), che possono aiutare la gestione delle emergenze a integrare i sistemi esistenti utilizzati nelle missioni di primo intervento.

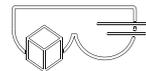
In particolare il progetto RESPONDRONE, mira a sviluppare una piattaforma multi-UAS\* per gli operatori di primo intervento, al fine di migliorare la consapevolezza della loro situazione.

Il sistema fornirà funzionalità avanzate per supportare le missioni di valutazione, le operazioni di ricerca e soccorso, nonché la lotta agli incendi boschivi semplificando e rendendo più efficienti le

operazioni degli operatori di primo intervento.

La piattaforma sarà progettata per fornire informazioni rilevanti in tempo reale a tutte le parti interessate coinvolte, utilizzando un sistema basato su cloud e favorendo il processo decisionale e la gestione delle operazioni.

**UAS\*:** *Unmanned Aircraft System*  
*Sistema aereo senza pilota*



**Abbigliamento**

**Sensoristica  
integrata**

**Radar**

**AR/VR**

**I-PROTECT**



**I-CARUS**

**LYNCEUS**

**CENTAURO**



**RANGER**



**CURSOR**

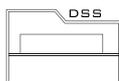
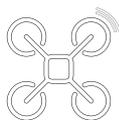
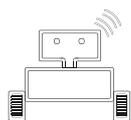


**INACHUS**

**ISAR+**

**CONCORDE**

**RESPODRONE**



**Robot**

**Droni / UAS  
/ UAV**

**DSS**

**Piattaforma**



Tabella 1

## 1.4 Analisi dei risultati

Dopo un'analisi delle schedature precedentemente presentate, un primo dato rilevante che emerge è la numerosa quantità delle tipologie di scenari differenti in cui i soccorritori si possano ritrovare ad intervenire.

Di conseguenza, gli strumenti di ausilio alle operazioni di soccorso che fanno parte dell'equipaggiamento del soccorritore devono essere diversificate.

Il ruolo del primo soccorritore è fondamentale, ed è per questo motivo che molti dei prodotti realizzati nei progetti fanno parte dell'attrezzatura in sua dotazione. La figura del soccorritore viene solitamente monitorata e controllata da un sistema centrale (che non opera direttamente sul posto) che lo supporta per una valutazione del disastro.

Lo schema (Fig. 11), che riassume attraverso la dimensione delle figure le percentuali dei prodotti utilizzati maggiormente nei progetti analizzati, mostra che molti di questi prodotti, fondamentali per il soccorso, non garantiscano a pieno la sicurezza del primo soccorritore. Infatti, alcuni dei progetti si basano su **piattaforme**, o **prodotti ausiliari** che non coinvolgono direttamente il soccorritore. Inoltre, nei progetti non sempre viene presa in considerazione la vittima. Se la tecnologia disponibile al primo soccorritore non è idonea alla tipologia di trauma della vittima, l'operazione di soccorso può essere rallentata. Da tali considerazioni emergono nuovi obiettivi per la ricerca:

- **Individuazione delle criticità del Primo soccorritore (equipaggiamento, DPI..)**
- **Individuazione dei bisogni della Primo soccorritori**
- **Individuazione dei bisogni della vittima**

Gli obiettivi saranno analizzati e successivamente presi in considerazione nella fase due della ricerca di tesi.

Tab. 1 (pagine precedenti):  
Tabella riassuntiva delle schede  
Fig. 11: Schema riassuntivo dei  
risultati dell'analisi

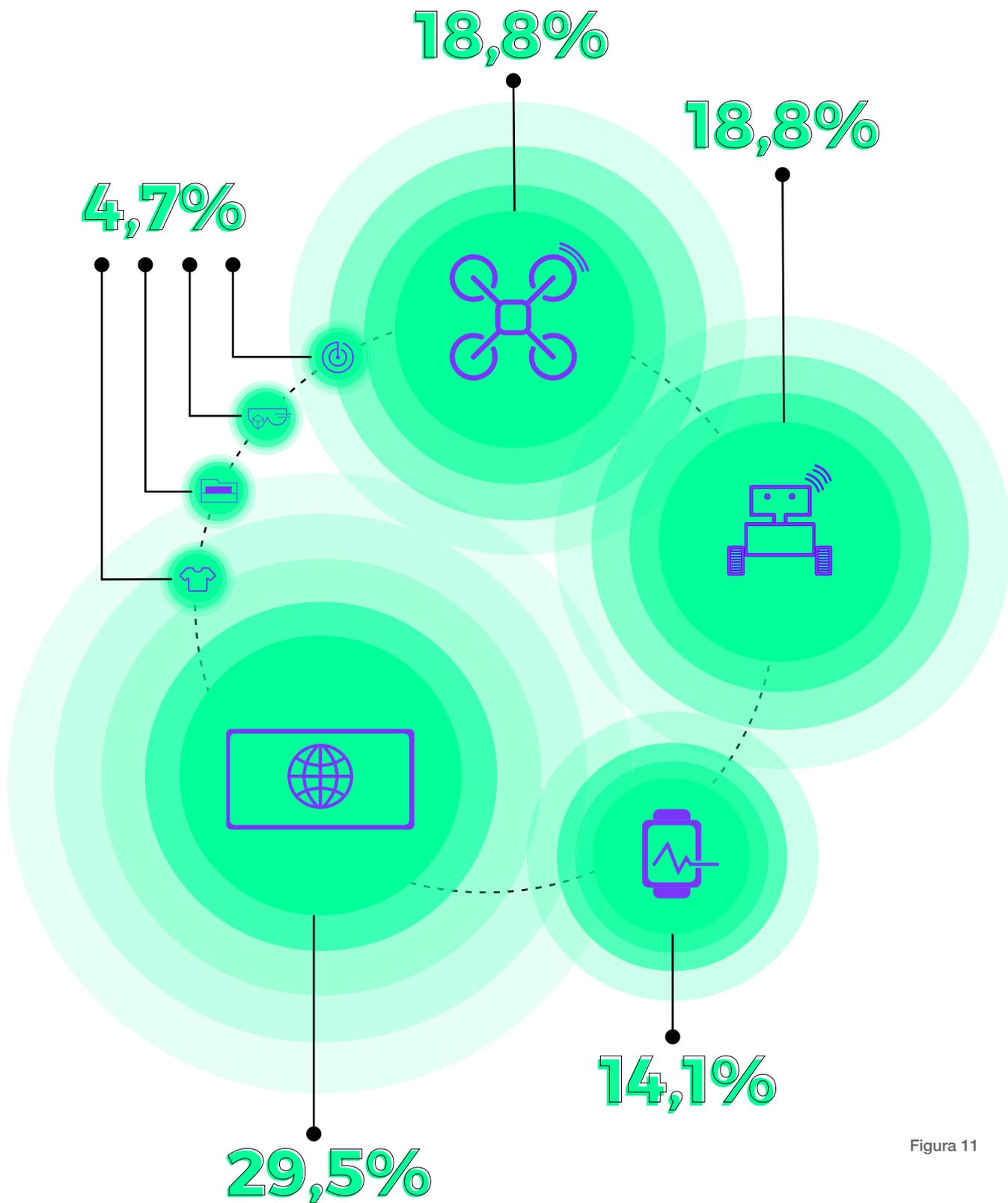


Figura 11

## CAPITOLO 2

# GLI SCENARI DI DISASTRO NATURALE

## 2.1 Introduzione agli scenari di disastro

Il disastro viene definito come *una grave interruzione del funzionamento di una comunità o di una società a qualsiasi scala a causa di eventi pericolosi che interagiscono con le condizioni di esposizione, vulnerabilità e capacità, che portano a uno o più dei seguenti: perdite e impatti umani, materiali, economici e ambientali* (UNDRR).

Tale evento richiede una risposta immediata all'emergenza per soddisfare i bisogni umani critici e che potrebbero richiedere un supporto esterno per il recupero (Stocker, 2013). Sono eventi che nel momento in cui si abbattano su una comunità creano non solo la distruzione fisica del territorio, ma rompono i legami dell'intero sistema sociale, e pur essendo episodi di breve durata possono creare conseguenze per anni. Secondo il **World Meteorological Organization**, dopo un'analisi basata sul database degli

UNDRR: *International Strategy for Disaster Reduction / Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di catastrofi*

Fig 12: schema di classificazione disastro

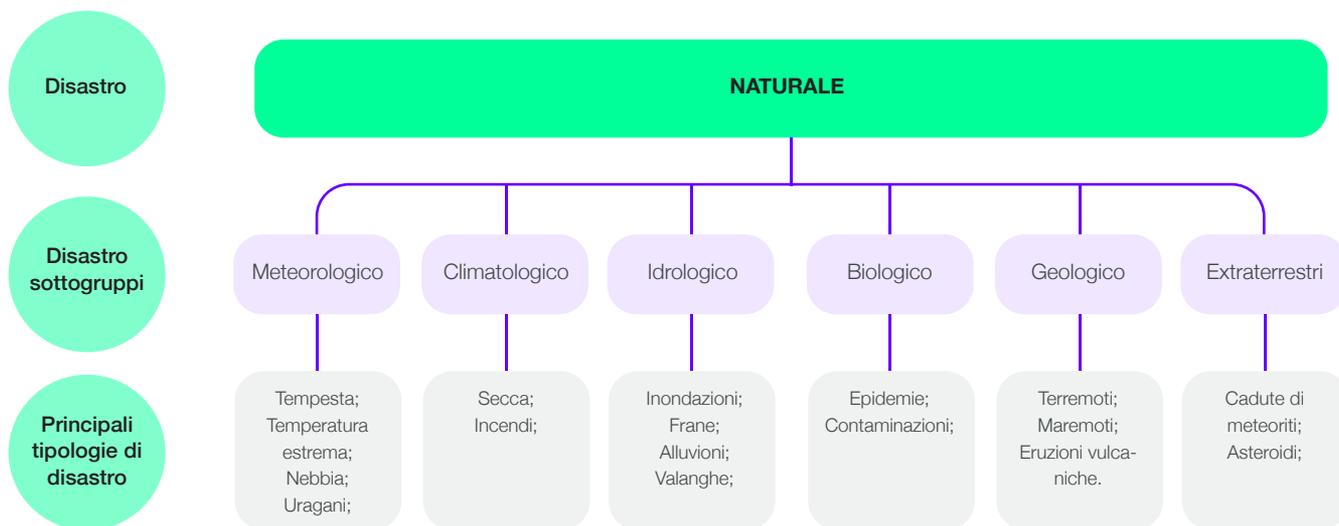


Figura 12

eventi di emergenza (EM-DAT) del Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), l'80% dei decessi e quasi tutte le perdite economiche (99%) registrati tra 1970 e il 2019, erano associati a rischi naturali, come disastri meteorologici, climatici e idrici (Douris, 2021).

In particolare, il 44% dei disastri è stato associato a inondazioni (inondazioni fluviali 24%, inondazioni generali 14%) e il 17% è stato associato a cicloni tropicali (Douris, 2021).

Relativamente al territorio italiano possiamo ricordare diversi eventi significativi ed indelebili, che hanno interessato tre diverse regioni, colpite da catastrofi naturali, come il terremoto in **Abruzzo nel 2009** (309 vittime e oltre 1500 feriti, causando gravi danni alle strutture pubbliche e private e all'inestimabile patrimonio artistico-culturale della zona colpita) [1], il terremoto in **Emilia Romagna nel 2012** (causando sette vittime, di cui cinque per conseguenze dirette determinate dall'evento sismico e due per cause concomitanti), e il terremoto in **Umbria nel 2016** (provocando 299 vittime, numerosi feriti e gravi danni sul territorio) [2].

I disastri naturali, dunque, vanno a creare una profonda frattura psicologica nella comunità. Necessitano di una prima fase di interventi di emergenza, con lo scopo di garantire un pronto soccorso alle vittime e di rispondere ai bisogni di prima necessità, e successivamente di una fase di ricostruzione del territorio, non solo a livello fisico ma anche psicologico e sociale con lo scopo di tornare alla condizione di "normalità" (Fenoglio, 2006). Come accennato precedentemente i danni territoriali possono essere molteplici: devastazioni da un terremoto, con detriti in grado di colpire e ferire le vittime; incendi di grandi proporzioni che possono portare via vita umana, ma anche fauna e flora (basti pensare nel 2021 i quasi 28 mila ettari devastati dal fuoco in Sardegna [3]; o le inondazioni dovute alle forti piogge (come a Ischia, nel 2022, quando un violento temporale ha provocato la formazione di vere e proprie correnti d'acqua nelle strade [4]). Allo stesso tempo, se da una parte vi è lo stato catastrofico naturale contro cui la comunità si deve fronteggiare, dall'altra vi sono altri tipi di disastri causati dall'uomo, come

**Disastro naturale:** per Disastro naturale, più precisamente "calamità naturale", si intende insorgere o il pericolo di grave danno alla incolumità delle persone e ai beni, che, per loro natura o estensione, debbono essere fronteggiati con interventi tecnici straordinari (Treccani).

**Disastro Tecnologico:** disastro ambientale che fa riferimento ad eventi derivanti da errore o distrazione umana, ma anche sottovalutazione di rischi, nella gestione di attività più o meno pericolose, soprattutto in ambito industriale ed energetico. (Treccani)

[1]: Terremoto Abruzzo 2009, Dipartimento della protezione civile, Governo Italiano.

[2]: Terremoto Emilia Romagna 2012, Dipartimento della protezione civile.

[3]: Incendi Sardegna 2021, Ansa.

[4]: Ischia, Ansa.

quelli provocati dalle guerre, che, come un terremoto, possono andare a cambiare totalmente il territorio, richiedendo dunque un intervento di soccorso immediato. Anche se gli effetti di questo scenario sono simili a quelli dei disastri naturali, la ricerca di tesi si concentrerà **sul disastro naturale**, e per questo motivo nelle pagine successive, saranno analizzati e comparati alcuni tra gli scenari di disastro più significativi e più frequenti, con lo scopo di individuare le principali caratteristiche e le conseguenze del territorio. Le tipologie di disastri analizzati sotto forma di schedatura sono quelli derivanti da:

- **Terremoto;**
- **Alluvione;**
- **Incendio;**
- **CBRN\*.**

Inoltre, nelle schedature saranno definiti le tipologie di disastro e i possibili scenari in cui si possono verificare, anche se, come annunciato nell'introduzione (Pag. 15), la ricerca farà riferimento allo scenario urbano.

**CBRN:** *Chemical, biological, radiological and nuclear defense / Difesa da attacchi Chimici, Biologici, radiologici e nucleari.*

**Fig. 13 (pagina accanto):**  
*Scheda esempio per la comparazione degli scenari*

**Pagine successive**

**Scheda 11:** *Terremoto*

**Fig. 14:** *L'Aquila, terremoto del 9 aprile 2009, Ansa*

**Scheda 12:** *Alluvione*

**Fig. 15:** *Ischia, 2022, Wired*

**Scheda 13:** *Incendio*

**Fig. 16:** *Santa Maria a Monte (PI), 2017, foto di Alessio Petrucci*

**Scheda 14:** *CBRN*

**Fig. 17:** *Soccorritori con maschera CBRN.*

# DISASTRO

Scheda n\*

## Definizione:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Tipologia disastro:

.....  
.....  
.....

## Possibili Scenari

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Caratteristiche Principali dell'ambiente e possibili effetti Post disastro

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Figura 13

## TERREMOTO

### Definizione:

Il termine terremoto viene definito come *“Movimento di una porzione più o meno grande di superficie terrestre, costituito da oscillazioni del terreno che si succedono per un periodo di tempo che può andare da pochi secondi ad alcuni minuti e corrispondenti all’arrivo nella zona di gruppi diversi di onde sismiche”* (Treccani)

### Tipologia disastro:

Naturale

### Possibili scenari:

Urbano

Extraurbano

Scheda 11

### Caratteristiche Principali dell’ambiente e possibili effetti Post disastro

- Ambienti rischio crollo;
- Ambienti limitati dalle macerie;
- Possibili voragini;
- Possibili frane;
- Limitata visibilità degli ambienti sotto le macerie;
- Ulteriori scosse/vibrazioni;
- Presenza di sostanze pericolose;
- Cambiamento nella geografia dell’ambiente;
- Cambiamenti nell’idrografia dell’ambiente;
- Interruzione dei sistemi socio-economici;
- Possibile interruzione delle comunicazioni;
- Possibili vittime (feriti o persone coinvolte nel disastro);



Figura 14

## ALLUVIONE

### Definizione:

Il termine alluvione, spesso utilizzato principalmente come sinonimo di inondazione, viene definito come *“accumulo di detriti diversi, depositati da corsi impetuosi d’acqua nella fase in cui la corrente diminuisce di velocità, il che si manifesta soprattutto nelle anse o in prossimità della foce dei fiumi.”* (Treccani)

### Tipologia disastro:

Naturale

### Possibili scenari:

Urbano

Extraurbano

Scheda 12

### Caratteristiche Principali dell’ambiente e possibili effetti Post disastro

- Ambienti limitati dall’acqua;
- Limitata visibilità degli ambienti allagati;
- Temperature estreme;
- Presenza di detriti pericolosi nell’acqua;
- Presenza di sostanze pericolose;
- Possibili Frane;
- Possibili detriti;
- Possibili correnti;
- Cambiamento nella geografia dell’ambiente;
- Cambiamenti nell’idrografia dell’ambiente;
- Interruzione dei sistemi socio-economici;
- Possibile interruzione delle comunicazioni;
- Possibili vittime (feriti o persone coinvolte nel disastro);



Figura 15

## INCENDIO

### Definizione:

Il termine incendio viene definito come *“evento distruttivo causato dall’azione del fuoco, con effetti dannosi sulle cose e sulle persone (volontario, doloso o colposo).* (Treccani)

### Tipologia disastro:

Naturale

### Possibili scenari:

Urbano

Extraurbano (boschivo)

Scheda 13

### Caratteristiche Principali dell’ambiente e possibili effetti Post disastro

- Ambienti rischio crollo;
- Ambienti limitati dalle fiamme;
- Ambiente con temperature estreme;
- Possibili esplosioni;
- Limitata visibilità degli ambienti;
- Possibile inquinamento dell’aria;
- Cambiamento nella geografia dell’ambiente;
- Interruzione dei sistemi socio-economici;
- Possibile interruzione delle comunicazioni;
- Possibili vittime (feriti o persone coinvolte nel disastro);



Figura 16

## Disastro CBRN

### Definizione:

Il disastro CBRN (acronimi di chimico, biologico, radiologico e nucleare) provoca un'emissione di materiale o sostanza radioattiva

### Tipologia disastro:

Naturale / Tecnologico\*

### Possibili scenari:

Urbano  
Extraurbano

### Caratteristiche Principali dell'ambiente e possibili effetti Post disastro

- Ambienti tossici;
- Possibile emissione di sostanze pericolose (radioattive, batteriologiche);
- Possibile inquinamento dell'aria;
- Possibili esplosioni;
- Interruzione dei sistemi socio-economici;
- Possibile interruzione delle comunicazioni;
- Possibili vittime (feriti o persone coinvolte nel disastro);

*\*Un disastro naturale può a sua volta essere all'origine di un disastro tecnologico come, per esempio, nel caso del terremoto e dello tsunami del marzo 2011 in Giappone (regione di Tōhoku) a seguito dei quali le centrali nucleari di Fukushima I e II hanno subito gravi danni con conseguente fuoriuscita di radiazioni. (Treccani)*



Figura 17

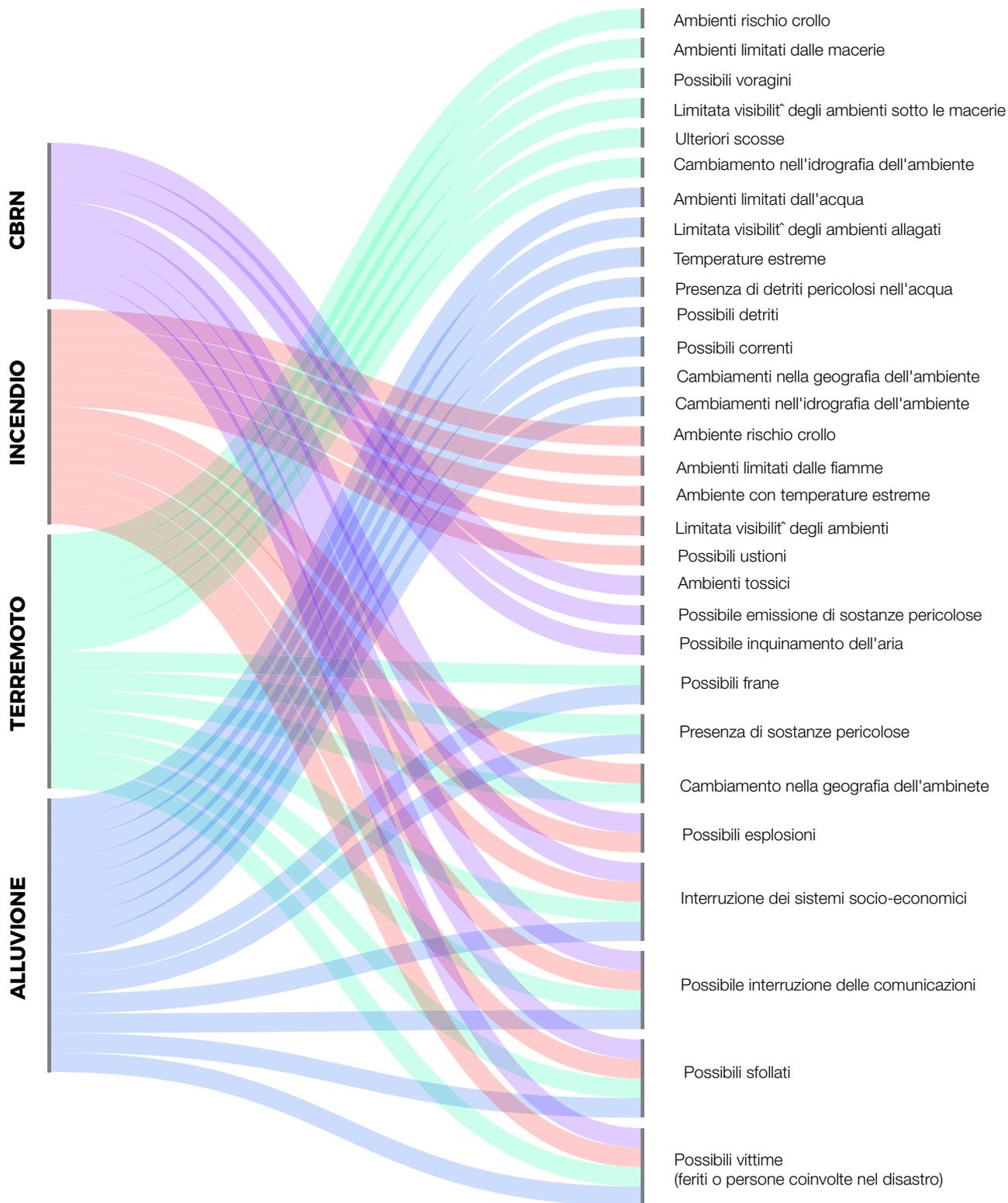


Figura 18

## 2.2 Considerazioni

A seguito di un disastro le forze dell'ordine, i vigili del fuoco, la protezione civile e altre associazioni professioniste e di volontari intervengono. Oltre alle attività di search and rescue, le operazioni di intervento da loro svolte sono finalizzate a ristabilire lo stato di normalità, attraverso verifiche di agibilità, la messa in sicurezza del sito e la creazione di soluzioni temporanee. Come è emerso dall'analisi, ed in particolare dallo schema riassuntivo (Fig. 18), è evidente che ogni disastro ha particolari problematiche, che richiedono un tempestivo soccorso con diverse modalità.

Ciò che accomuna tali disastri naturali è la scarsa visibilità dell'ambiente (che sia un fiume di detriti che impedisce un passaggio da un sito all'altro o le macerie che impediscono un diretto contatto con le vittime) e la possibilità di ritrovarsi imprevisti non calcolati.

Una frana, un'improvvisa inondazione, o nel caso di terremoto ulteriori scosse, potrebbero impedire o sospendere momentaneamente le operazioni di soccorso, aumentando così il numero di vittime.

Allo stesso tempo l'ambiente degradato e modificato dal disastro, potrebbe ferire o colpire anche indirettamente i soccorritori e i volontari, rendendo molte delle loro attrezzature inutilizzabili, e rendendo difficoltoso così il loro intervento.

**Fig. 18 (pagina accanto):**  
*Schema riassuntivo dell'analisi*

## CAPITOLO 3

# ATTORI COINVOLTI NEL DISASTRO

### 3.1 Introduzione

Un'intera comunità può essere coinvolta in scenari disastro-  
si come quelli descritti nel capitolo precedente.

La stessa comunità, fatta di individui sia specializzati che non, ha un ruolo fondamentale per la fase di risposta e recupero della crisi, importante per la **resilienza\*** della stessa. Per questo motivo, ai fini della tesi, sono state analizzati **i principali attori** coinvolti in un scenario di disastro.

Durante un'emergenza sono presenti più categorie di attori:

- Le **vittime primarie**, ovvero le persone direttamente colpite dal disastro, coinvolte in modo diretto;
- Le **vittime secondarie**, ovvero le famiglie delle persone direttamente coinvolte e i primi soccorritori, come medici, psicologi, operatori sanitari ed addetti alle operazioni di soccorso, costantemente esposti agli effetti fisici ed emotivi del disastro diventando anch'essi vittime di un trauma indiretto (Stanulovic, 2005).

In particolar modo la ricerca della tesi si concentrerà sulle vittime primarie, nello specifico sulle **giovani vittime** (bambini) e sul **primo soccorritore**, colui che opera in prima linea.

Questa scelta è dovuta al fatto che molto spesso i bambini hanno maggiori difficoltà, rispetto all'adulto, a capire la gravità della situazione, causando in loro paura e timore.

Come emerso dall'analisi del capitolo 1.3, possiamo affermare che non esistono prodotti pensati e studiati ad hoc per il primo soccorritore che possano aiutarlo a svolgere il proprio lavoro, soprattutto nel salvataggio di giovani vittime.

**Resilienza:** *La velocità con cui una comunità ritorna al suo stato iniziale, dopo essere stata sottoposta a una perturbazione che l'ha allontanata da quello stato; le alterazioni possono essere causate sia da eventi naturali, sia da attività antropiche.*

*Nella psicologia, invece, viene definita come la capacità di reagire a traumi e difficoltà, recuperando l'equilibrio psicologico attraverso la mobilitazione delle risorse interiori e la riorganizzazione in chiave positiva della struttura della personalità.*  
(Treccani)

**Fig. 19 (pagina accanto):** *Primo soccorritore durante l'incendio di Santa Maria a Monte del 2017, foto di Alessio Petrucci*



Figura 19

## 3.2 I primi soccorritori

Durante un'emergenza il primo soccorritore ha un ruolo fondamentale, anche se costantemente esposto agli effetti fisici ed emotivi del disastro (Andriciuc, 2020).

Il primo soccorritore, colui che primo arriva sulla scena di un disastro, è una persona con una formazione specializzata che ha il compito di salvare ed intervenire in caso di emergenza, guidando le squadre per la gestione, la ricerca, il soccorso, la logistica e l'assistenza medica nel disastro [1].

Una figura importante, da non sottovalutare in quanto, come già accennato precedentemente, potrebbe essere lui stesso vittima di un pericolo indiretto del disastro.

Se da una parte vi è la preparazione ed anni di lavoro e di pratica, dall'altra vi è una persona umana, sottoposta a traumi e stress. Le principali **cause di stress** per i soccorritori possono essere (Lafond R. et al., 1990):

- **La gravità degli avvenimenti** ovvero la morte o le ferite gravi di un compagno di lavoro, soprattutto se ciò avviene in piena azione di soccorso, la morte di un bambino, la morte di una vittima malgrado i tentativi ripetuti di salvataggio, le gravi ferite e la morte di un civile, ogni incidente che provochi particolare commozione, l'identificazione con le vittime, gli incidenti che coinvolgono un gran numero di persone, per circostanze non abituali e che offrono uno scenario devastante;
- **La natura del lavoro di soccorso**, che può dipendere dal tempo, dal sovraccarico di responsabilità, e da esigenze di tipo fisico, mentale ed emotivo;
- **Le caratteristiche dell'ambiente**, che possono dipendere dalle condizioni climatiche estreme (es. freddo, calore, pioggia, neve ed altro).

Tali situazioni di stress vanno a compromettere ulteriormen-

### [1]: Insarag guidelines

*Le linee guida INSARAG forniscono una metodologia per guidare i paesi colpiti da un disastro improvviso che causa un collasso strutturale su larga scala, nonché i team USAR internazionali che rispondono nel paese colpito. Le linee guida delineano anche il ruolo delle Nazioni Unite nell'assistere i paesi colpiti nel coordinamento in loco.*  
(www.insarag.org)

### Fig. 20 (pagina accanto):

*Infografica sul Primo soccorritore*

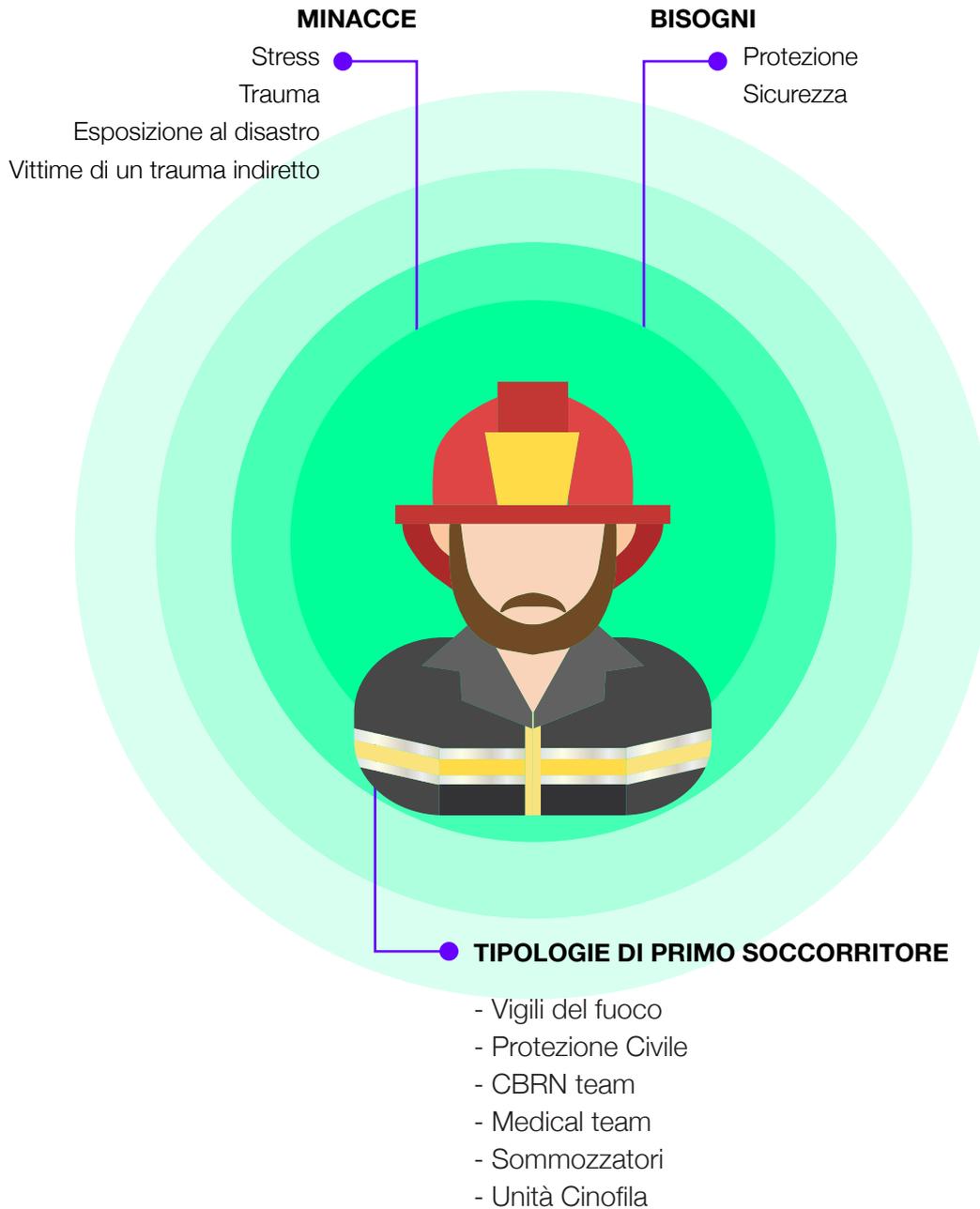


Figura 20

te lo stato fisico ed emotivo del soccorritore, se si considera anche l'esposizione al dolore, al terrore, al rischio per la propria incolumità fisica e all'attività prolungata del soccorso (Young, 2002). È evidente che è necessario un inquadramento delle **tipologie dei soccorritori**, dato che gli scenari in cui possono intervenire sono diversi.

Tale inquadramento può aiutare il primo soccorritore a soccorrere le vittime nel minor tempo possibile, e allo stesso tempo garantire una protezione per se stesso, in quanto le differenti tipologie di disastro rendono lo scenario diverso da caso a caso.

### 3.2.1 Tipologie

L'improvviso avvenimento e le diverse tipologie di disastro, impongono il coinvolgimento di più enti e organizzazioni, anche se molto spesso è la figura del vigile del fuoco quella predominante.

Le principali categorie di Primi Soccorritori nei scenari di disastro, spesso correlate alla tipologia di disastro, possono essere riassunte in:

- **Vigili del fuoco;**
- **Protezione Civile;**
- **CBRN team;**
- **Medical team;**
- **Sommozzatori;**
- **Unità Cinofila.**

**Fig. 21 (pagina accanto):**  
*Scheda esempio per la comparazione delle tipologie di Primo soccorritore*

**Nelle pagine successive**  
**Scheda 15:** *Vigile del fuoco*  
**Scheda 16:** *Protezione Civile*  
**Scheda 17:** *CBRN team*  
**Scheda 18:** *Medical Team*  
**Scheda 19:** *Sommozzatore*  
**Scheda 20:** *Unità cinofila*

Nelle pagine successive verranno sintetizzate le caratteristiche principali e le relative attrezzature dei Primi soccorritori, per un'analisi comparativa tramite delle schedature.



Scheda n.

**Attrezzatura (indossabile)**

*Attrezzatura utilizzata dal primo soccorritore* .....

**Supporti ausiliari**

*Supporti Ausiliari che può utilizzare il primo soccorritore* .....

**Minacce**

*Possibili conseguenze* .....

**Bisogni**

*Bisogni necessari* .....

**TIPOLOGIA**

**Disastri in cui interviene:**

.....  
.....  
.....  
.....

Figura 21



## VIGILE DEL FUOCO

### Disastri in cui interviene:

Incendio Urbano  
 Incendio Boschivo  
 Terremoto  
 Valanghe  
 Uragani

### Attrezzatura (indossabile)

- Uniforme
- Casco
- Maschera
- Bombole di ossigeno
- Guanti
- Termocamera

### Supporti ausiliari

- Coperte Ignifughe
- Droni anti incendio
- Cisterne

### Minacce

- Possibili ustioni
- Possibili ferite da taglio
- Possibili intossicazioni
- Possibili danni alla vista
- Alte temperature
- Attrezzatura necessaria ma ingombrante
- Possibili Traumi psicologici

### Bisogni

- Comfort
- Utilizzo di materiali protettivi e performanti per l'abbigliamento (uniforme/casco/guanti..ecc)
- Libertà di movimento con il proprio equipaggiamento
- Utilizzo di materiali ignifughi per l'abbigliamento
- Supporti ausiliari più leggeri



## PROTEZIONE CIVILE

### Disastri in cui interviene:

Terremoto  
Alluvioni  
Uragani  
Valanghe

### Attrezzatura (indossabile)

- Uniforme
- Casco
- Guanti
- Rivelatore sonico
- Rivelatore a infrarossi
- Rivelatori ottici
- Radio portatile

### Supporti ausiliari

- Motoseghe
- Martello pneumatico
- Geofono
- Cesoie Idrauliche
- Barelle
- Estricatori

### Minacce

- Possibili ferite da taglio
- Possibili svenimenti
- Possibili Intossicazioni
- Attrezzatura necessaria ma ingombrante
- Possibili Traumi psicologici

### Bisogni

- Comfort
- Sicurezza
- Utilizzo di materiali protettivi e leggeri per l'abbigliamento (uniforme, casco, guanti, ecc..)
- Supporti ausiliari più leggeri



### **Attrezzatura (indossabile)**

- Uniforme stagna
- Uniforme underwear
- Maschera anti-gas
- Gas Monitor
- Radio portatile

### **Supporti ausiliari**

- Supporti per la decontaminazione
- Barelle

## **CBRN TEAM**

### **Disastri in cui interviene:**

- Attacco terroristico
- Esplosioni
- Epidemie

### **Minacce**

- Possibili ferite da taglio
- Possibili svenimenti
- Possibili Intossicazioni
- Possibili contaminazione
- Possibili Traumi psicologici
- Attrezzatura necessaria ma ingombrante

### **Bisogni**

- Comfort
- Utilizzo di materiali protettivi e performanti per l'abbigliamento (uniforme/casco/guanti..ecc)
- Libertà di movimento con il proprio equipaggiamento
- Ottimizzazione dei tempi di vestizione



## MEDICAL TEAM

### Disastri in cui interviene:

Incendio  
 Terremoto  
 Alluvioni  
 Uragani  
 Valanghe

### Attrezzatura (indossabile)

- Uniforme
- Casco
- Guanti
- Radio

### Supporti ausiliari

- Barelle
- Defibrillatore
- Kit medicazione

### Minacce

- Possibili ferite da taglio
- Possibili svenimenti
- Possibili Traumi psicologici
- Attrezzatura necessaria ma ingombrante

### Bisogni

- Comfort
- Sicurezza
- Utilizzo di materiali protettivi e leggeri per l'abbigliamento (uniforme, casco, guanti, ecc..)
- Supporti ausiliari più leggeri
- Supporti ausiliari più compatti



## SOMMOZZATORE

### Disastri in cui interviene:

Alluvione  
Tsunami  
Inondazioni

### Attrezzatura (indossabile)

- Muta stagna
- Maschera
- Casco
- Guanti
- Bombole di ossigeno
- Pinne
- Sonar subacquei

### Supporti ausiliari

- Sacchi antiaggancio
- Tubolari modulari
- Sonar subacquei
- Droni /droni acqua
- Moto acqua
- Pedagno

### Minacce

- Possibili ferite da taglio da detriti
- Possibili svenimenti
- Possibili soffocamenti
- Possibili Traumi psicologici
- Attrezzatura necessaria ingombrante
- Temperature estreme

### Bisogni

- Comfort
- Utilizzo di materiali protettivi e leggeri per l'abbigliamento (uniforme, casco, guanti, ecc..)
- Utilizzo di materiali adatti a temperature estreme
- Supporti ausiliari più leggeri



## UNITÀ CINOFILA

### Disastri in cui interviene:

Terremoto  
Valanghe  
Uragani

### Attrezzatura (indossabile)

- Uniforme
- Casco
- Guanti
- Rivelatore sonico
- Rivelatore a infrarossi
- Rivelatori ottici
- Radio portatile

### Supporti ausiliari

- Motoseghe
- Martello pneumatico
- Geofono
- Cesoie Idrauliche
- Barelle
- Estricatori

### Minacce

- Possibili ferite da taglio
- Possibili svenimenti
- Possibili Intossicazioni
- Attrezzatura necessaria ma ingombrante
- Possibili Traumi psicologici
- Possibile stress per il cane
- Possibili svenimenti e ferite per il cane
- Possibile ferite per il cane

### Bisogni

- Comfort
- Utilizzo di materiali protettivi e leggeri per l'abbigliamento (uniforme, casco, guanti, ecc..)
- Supporti ausiliari più leggeri

### 3.2.2 *Conseguenze dell'esposizione al disastro*

La gravità degli avvenimenti mette a dura prova anche il primo soccorritore. Gli avvenimenti improvvisi che causano un'emergenza e creano scenari di disastro, impongono ai soccorritori un eccesso di richieste che possono portare ad un affaticamento **fisico ed emotivo**, perciò è necessario conoscere le esperienze emotive ed i loro bisogni (Lafond et al., 1990).

Nonostante ogni tipologia di soccorritore analizzata abbia a disposizione un equipaggiamento di ausilio in dotazione, non sempre è sufficiente.

Tale equipaggiamento, infatti, è progettato per l'operazione e non considera la difficoltà e **il trauma** (sia fisico che psicologico) a cui il soccorritore è sottoposto.

I risultati dell'analisi dimostrano che i dispositivi di protezione personale risultano scomodi o pesanti da indossare, nonostante la loro necessità di utilizzo. Allo stesso tempo, tali dispositivi hanno un aspetto non rassicurante per chi riceve aiuto (basti pensare ad una maschera antigas utilizzata da un soccorritore CBRN).

Le possibili minacce emerse dall'analisi portano ad una riflessione centralizzata sul primo soccorritore, in cui la ricerca si pone l'obiettivo di ridurre il rischio, semplificando le operazioni e riducendo la possibilità di trovarsi in situazioni spiacevoli.

La tesi, infatti, proporrà soluzioni progettuali in grado di agevolare e semplificare il lavoro del primo soccorritore, pur lasciandogli libertà di movimento ed azione, e che lo faccia sentire a proprio agio, per rispondere all'emergenza in modo tempestivo.

Fig. 22 (pagina accanto):  
*Infografica riassuntiva*



**MINACCE**

POSSIBILI FERITE

Superficiali, profonde,  
o interne, da taglio,  
da punta, ustioni..

MANCANZA DI PROTEZIONE

intossicazioni, soffocamenti,  
mancamenti..

MANCANZA DI COMFORT

attrezzatura e abbigliamento  
pesante, e ingombrante..

**BISOGNI**

Comfort

Leggerezza della attrezzatura  
Abbigliamento ed equipaggiamento  
protettivo con libertà di movimento..

Figura 22

### 3.3 I bambini

*«È vero che i bambini sono particolarmente vulnerabili in caso di catastrofi, ma sono anche eccellenti divulgatori di informazioni. Possono fungere da catalizzatori di cambiamenti positivi nelle proprie comunità e partecipare attivamente alle attività di riduzione del rischio di catastrofi»*

Maggie Mort

I bambini coinvolti in uno scenario di disastro rappresentano un tipo particolare di vittima che deve essere gestita in maniera appropriata e diversificata.

Il designer deve dunque conoscere sia le loro esigenze materiali ed emotive che le loro abilità psico fisiche ed emozionali, per poter progettare per questo particolare pubblico. Le loro capacità e le abilità sono in continua evoluzione, e tendono verso una sempre più crescente autonomia (Giraldi, 2014), affermando l'immagine di un bambino curioso che si apre al sociale e alla relazione con ciò che lo circonda. La ricerca ritiene opportuno individuare ed analizzare le capacità e competenze dei bambini nelle principali fasce di età essendo, il piccolo utente, uno tra gli attori fondamentali nella tesi.

Nella crescita di un bambino possiamo incontrare diverse fasi divise per fasce di età [2]:

- Il periodo **neonatale**, comprendente uno stadio precoce (la prima settimana di vita) e uno tardivo (fino a **28 giorni**);
- Il periodo di **prima infanzia** (primi **2 anni**);
- Il periodo di **seconda infanzia** (**dai 2 ai 6 anni**);
- Il periodo di **terza infanzia** (**dai 6 anni** all'inizio dello

*Infanzia: periodo della vita che precede l'età adulta e si definisce come prima maturità fisica, psichica e sessuale.  
(Treccani)*

[2]: *Fasce di età dell'infanzia,  
(Treccani)*

sviluppo puberale);

- Il periodo di **pubertà**, caratterizzata dalla comparsa di caratteri sessuali (**tra gli 8,5 e i 13 anni** nella femmina; **tra i 10 e i 15 anni** nel maschio);
- Il periodo di **adolescenza** (dalla fine della pubertà sino al termine dell'accrescimento della statura, tra i 20 e i 24 anni

**Fig. 23:** Infografica sulle fasce di età del bambino.

La ricerca di tesi dottorale si concentrerà in particolar modo nella fascia di età evidenziata.

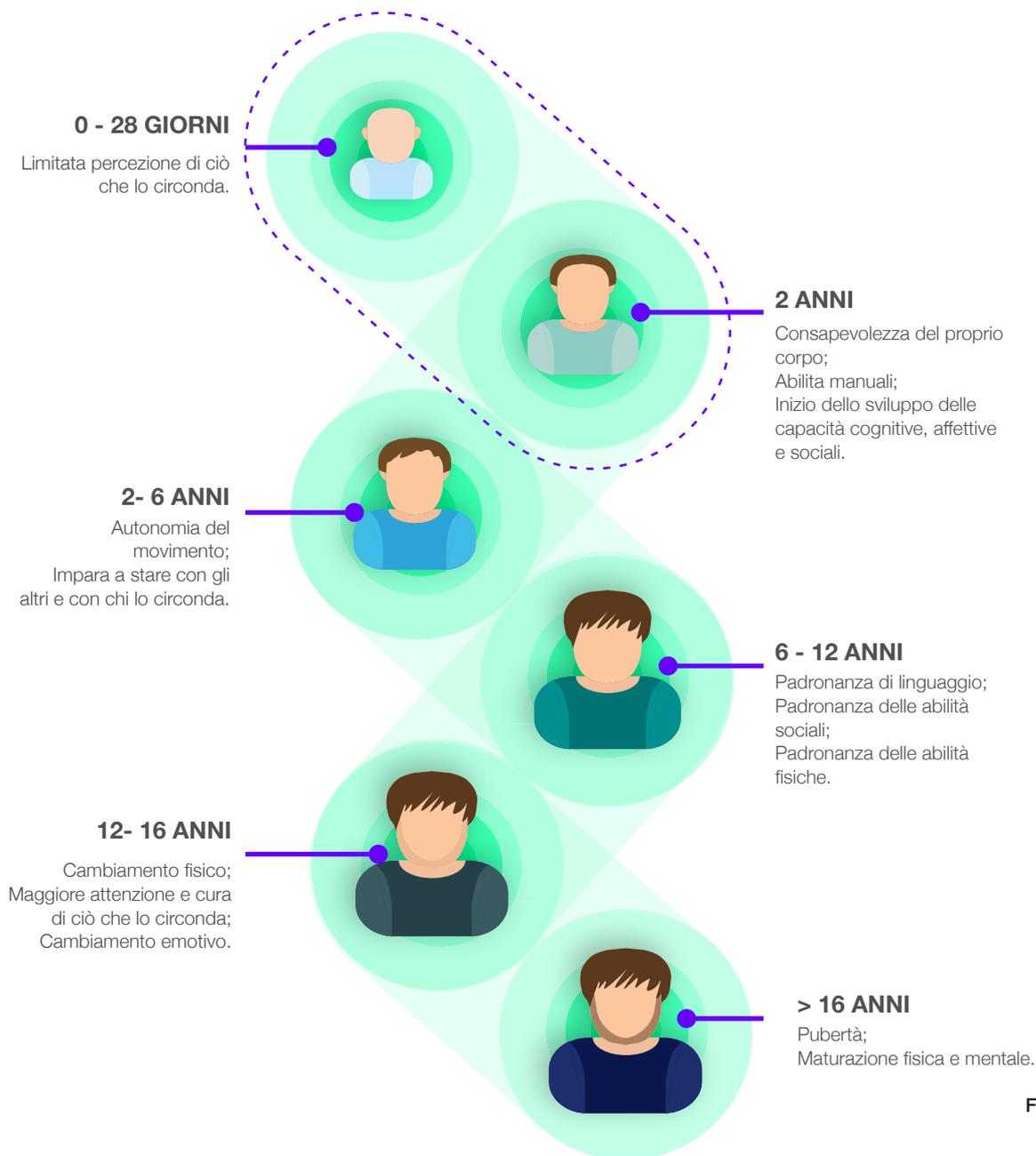


Figura 23

a seconda del sesso).

Ogni fascia di età, non solo comporta passaggi significativi, come la crescita fisica e il cambiamento del proprio corpo, l'accrescimento di competenze e abilità, ma anche cambiamenti a livello psico-emotivo. In quest'ottica, Jean Piaget aveva individuato 4 periodi di sviluppo cognitivo, che si susseguono nello stesso preciso ordine corrispondendo in parte alle fasce di età sopra elencate (Piaget, 2011).

Questi periodi vengono divisi in:

- Il periodo senso-motorio: dalla nascita ai 2 anni
- Il periodo pre-operatorio: dai 2 ai 6-7 anni
- Il periodo operatorio-concreto: dai 6/7 agli 11 anni
- Il periodo operatorio-formale: dai 12 ai 15 anni

Questo dimostra che il termine bambino viene utilizzato per comprendere gli individui tra gli 0 e i 20 anni, quando in realtà hanno bisogni e capacità ben distinte.

### 3.3.1 Stress

Nel corso del suo sviluppo il bambino affronta problematiche estremamente difficili. Deve conservare senso di sicurezza in situazioni di precarietà, controllo in situazioni imprevedibili, forza in situazioni di impotenza e fiducia nel mondo (Stanulovic, 2005).

In una catastrofe le persone, ed in particolar modo i bambini, sono soggetti a **traumi devastanti** che possono condizionare il resto della loro vita. L'**OMS\*** definisce *la salute una condizione di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non semplicemente l'assenza di malattie.*

Proprio per questo motivo è necessario che il bambino fin da subito sia confortato e rassicurato, sia nella fase di salvataggio che nella fase di trasporto dal disastro.

Lo stress, un termine molto spesso utilizzato per un significato scontato, indica quel *genere di esperienza, prodotta*

**OMS\*:**  
Organizzazione Mondiale della  
Sanità

**Fig. 24 (pagina accanto):**  
Vittime del Terremoto di Amatrice,  
terremoto del 24 agosto 2016.



Figura 24

da una transizione persona-ambiente che mediante un'iper-sollecitazione, sfocia in un disturbo psicologico e fisiologico (Stanulovic, 2005).

Ciò può essere devastante per il bambino, soprattutto se giovane, ed è per questo motivo che saranno analizzati ed individuate le possibili minacce e cause dello stress e i necessari bisogni.

### 3.3.2 Trauma

Durante il disastro è molto difficile definire il tipo di trauma dei bambini, in quanto molto spesso potrebbero verificarsi traumi interni non visibili dal primo soccorritore. A causa delle loro caratteristiche fisiche, in particolare all'elevato rapporto superficie corporea/peso, i bambini sono più esposti all'**ipotermia** e alle **lesioni** multi-organo.

L'anatomia della testa facilita l'**ostruzione delle vie aeree**, compromettendo ulteriormente il salvataggio dei bambini (Giraldi, 2021). Non essendoci un'esperienza condivisa su strumenti specifici per il salvataggio di bambini durante le operazioni di ricerca e salvataggio, gli aspetti più importanti da considerare nel soccorso delle giovani vittime sono la **frequenza cardiaca e respiratoria e la temperatura corporea**, anche se le tecnologie per questi sensori sono le stesse utilizzate per gli adulti, solo con una diversa dimensione degli elettrodi (per uso neonatale) (Giraldi et al., 2021). Le fasi preliminari per il salvataggio di un bambino durante un disastro sono le seguenti:

1. Preavviso;
2. Attivazione delle risorse;
3. Mobilitazione e approccio;
4. Salvataggio e stabilizzazione del paziente.

Successivamente è necessario stabilizzare i bambini feriti coinvolti nel disastro, secondo i seguenti passi:

Fig. 25 (pagina accanto): Immagine esemplificativa di un bambino traumatizzato



Figura 25

1. Valutazione;
2. Salvataggio e misure salvavita se possibile;
3. Sequenza **ABCDE\***:
  - A: controllo delle vie aeree permeabili
  - B: controllo dell'ossigenazione e della respirazione
  - C: controllo della circolazione e del sanguinamento
  - D: controllo di danni neurologici
  - E: esposizione e controllo ambientale
4. Screening secondario completo.

(Kornahll, 2021)

Nonostante la standardizzazione delle procedure precedentemente elencate, molto spesso il soccorso richiede un approccio individualizzato, in quanto le situazioni possono essere molteplici, anche a seconda della tipologia di disastro. Per questo motivo, le raccomandazioni terapeutiche per i bambini differiscono da quelle degli adulti, ma anche tra bambini di diversa età e peso (Perkins et al., 2021).

Nella fase successiva al soccorso, quella della preospedalizzazione, l'assistenza dovrebbe essere effettuata tramite i seguenti steps [3]:

- Riconoscimento di una potenziale situazione di paziente traumatizzato ed effettiva allocazione delle risorse disponibili e dei dispositivi di soccorso;
- Prima impressione e valutazione, con riconoscimento precoce della gravità;
- Identificazione di lesioni gravi e trattamento immediato di lesioni potenzialmente letali;
- Stabilizzazione sul luogo del disastro e trasporto al centro utile o al centro definitivo, a seconda dei casi;
- Coordinamento con il centro di accoglienza;
- Rivalutazione finale dell'azione congiunta, da parte di tutti i soggetti coinvolti.

**\*ABCDE:**

*Airway, Breathing, Circulation, Disability and Exploration. Processo per la stabilizzazione del paziente.*

[3]: Libro elettronico satrapp sepe-  
ap, accesso ottobre 2021

### 3.3.3 Crisi

Nonostante la sopravvivenza dal disastro, il bambino si ritrova a dover superare un trauma psicologico indelebile. Il bambino esposto al disastro e successivamente portato in altro ambiente, che sia un'ospedale come da procedura, o un campo temporaneo, lo sconvolge completamente, rivoluzionando sua quotidianità. Il Disturbo da Stress Post Traumatico, definito come *sindrome psichica che si sviluppa in una persona esposta a eventi traumatici*, va intaccare le caratteristiche temperamentali della vittima, la personalità, lo stile di attaccamento al quale è stato esposto, la vulnerabilità e la capacità di resistenza individuali, manifestando gravi disagi psicologici [4]. Ad ogni trauma, infatti, corrispondono una serie di reazioni, emozioni che sono riassunte nelle tabelle 2 e 3 (Pag. 82) (Stanulovic, 2005).

In tali circostanze è indispensabile limitare il trauma, andando ad intervenire sugli aspetti emotivi del bambino, rassicurandolo, confortandolo e facendolo sentire al sicuro il più possibile, anche se l'ambiente è ostile.

In quest'ottica nella prossima fase della ricerca, saranno studiati ed analizzati i prodotti utilizzati per il soccorso dei bambini durante un'emergenza.

Ai fini della tesi, nelle prossime pagine (pag. 83) sono riassunte le principali minacce ed i principali bisogni della giovane vittima, e le possibili conseguenze traumatiche.

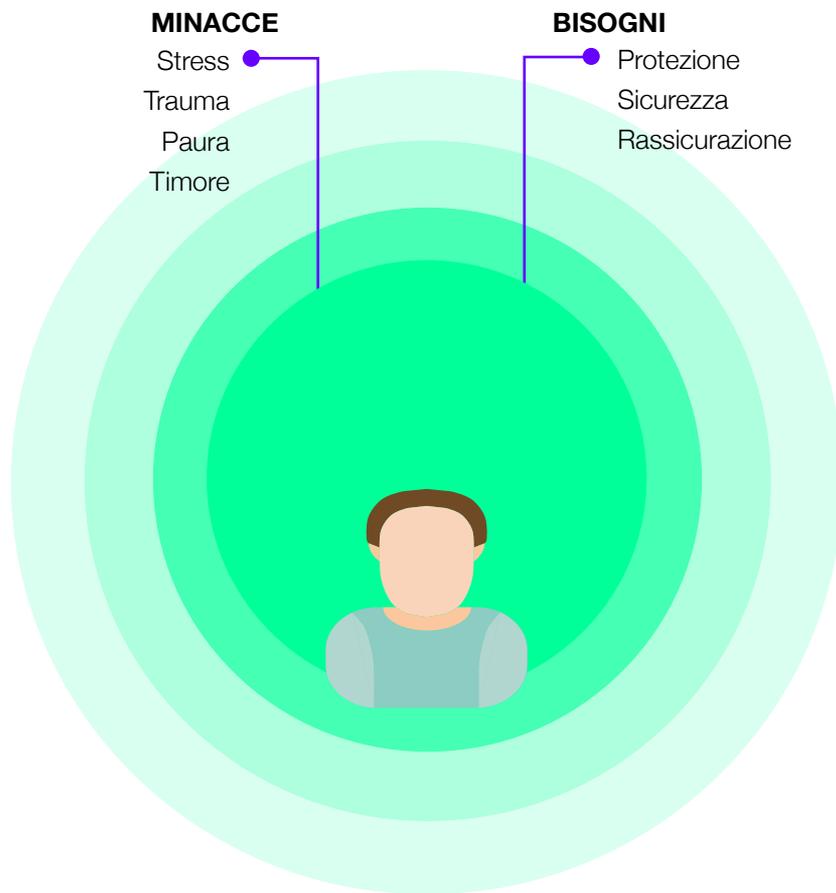
[4]: *Disturbo da stress post traumatico, Treccani*

<b>Indicatori di reazioni problematiche</b>		
<b>Esperienze collegate all'evento</b>	<b>Aspetti psicosociali</b>	<b>Aspetti comportamentali</b>
Danno fisico al bambino stesso, minaccia alla sicurezza, percezione del pericolo di vita, significativa interruzione della vita normale, perdita o furto di beni, sensazione di grande turbamento	Stress post-traumatico, problemi di coping, limitato sostegno sociale	Frequenti manifestazioni di aggressività, peggioramento del rendimento scolastico, ricerca di situazioni pericolose, costante preoccupazione per l'evento traumatico, rifiuto di andare a scuola

Tabella 2

<b>Reazioni emotive e comportamentali</b>	
<b>Paure e timori</b>	Paura che qualcosa di brutto stia per accadere a se stesso o alla famiglia, paura di essere abbandonato o separato dalla sua famiglia, paura di restare solo
<b>Sintomi di depressione</b>	Pianto o tristezza, tendenza all'isolamento, cambiamenti di appetito, perdita di interesse in attività che prima erano considerate piacevoli
<b>Difficoltà a scuola</b>	Problemi di concentrazione, peggioramento del rendimento scolastico, rifiuto di andare a scuola
<b>Sintomi somatici</b>	Mal di stomaco, mal di testa, nausea
<b>Comportamento regressivo</b>	Irritabilità o tendenza a lamentarsi, tendenza ad aggrapparsi alla madre o altri adulti
<b>Difficoltà comportamentali</b>	Aggressività a casa o a scuola, collera, comportamento iperattivo o sciocco.

Tabella 3



**Figura 26**

**Fig. 26:**  
*Infografica sulla giovane vittima*

**Pagina precedente:**  
**Tab 2:** *Tabella indicatori di reazioni problematiche, Stanulovic, 2005.*  
**Tab 3:** *Tabella Reazioni emotive e comportamentali, Stanulovic, 2005.*





# *in sintesi* **FASE 1**

## **EMERGENZA**

### **DESIGN e EMERGENZA**

Studio della letteratura di riferimento per l'inquadramento del tema, con focus sul design per l'emergenza

SAFE: Design Takes on Risk

### **EMERGENZA nella scuola Fiorentina**

Il MAPI

Modulo Abitativo di Pronto Impiego

### **EMERGENZA a livello Europeo**

Progetti di ricerca

### **GLI SCENARI DI DISASTRO NATURALE**

ANALISI delle principali  
tipologie di disastro

### **ATTORI PRINCIPALI**

PRIMO SOCCORRITORE

BAMBINI (3-15 KG)



## FASE 2 della RICERCA

ANALISI

# 2

*“Fare ricerca in Design vuol dire  
confrontarsi con la complessità  
dei fenomeni studiati; intraprendere  
un percorso di tentativi,  
errori e aggiustamenti;  
scompaginare per riformulare”*

*Gian Carlo Cocco*

## CAPITOLO 4

# ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

### 4.1 Introduzione

L'analisi dello stato dell'arte è iniziata da **una ricerca di tutti i dispositivi di salvataggio per bambini** utilizzati durante le operazioni di soccorso, attraverso l'identificazione dei punti di criticità e dei necessari bisogni delle giovani vittime.

Da un primo inquadramento dei prodotti emerge che queste tipologie di attrezzature sono numerosamente scarse, e le poche esistenti non sono progettate secondo l'approccio **Children Centred Design**. Tali prodotti si riferiscono a barelle spinali pediatriche, o incubatori da utilizzare su ambulanza, rivelando che non vi è uno specifico prodotto da utilizzare nelle operazioni di search and rescue. Allo stesso tempo le barelle utilizzate per le attività di soccorso, molto spesso sono quelle dell'adulto, risultando inadatte ad un bambino, in termini di comfort, sia per l'aspetto dimensionale che per l'assenza di elementi imbottiti, morbidi ed accoglienti.

Per questo motivo è stata condotta **una ricerca di dispositivi per bambini utilizzati in altri scenari della vita quotidiana**, come ovetti per il trasporto auto o passeggini. Lo studio di questi prodotti può essere d'aiuto per capire quali siano gli elementi volti a favorire il comfort psico fisico emozionale dei bambini.

Nei capitoli successivi saranno analizzate le caratteristiche di un campione di prodotti per lo scenario soccorso ed altri scenari, con il fine di analizzare i punti di forza e di debolezza di tali prodotti e evidenziare gli elementi chiave per la progettazione di un nuovo dispositivo di soccorso per bambini (Giraldi et al., 2021).

Fig. 27 (nella pagina accanto):  
*Esempio scheda*



## *4.2 Dispositivi utilizzati per il soccorso nel disastro*

Nei capitoli precedenti sono emerse alcune informazioni rilevanti tra cui le caratteristiche degli scenari di disastro e i necessari bisogni degli utenti principali.

I prodotti utilizzati per le attività di soccorso molto spesso sono **ingombranti** e **pesanti**, richiedendo la collaborazione di più soccorritori per essere utilizzati.

Queste tipologie di prodotti, che non hanno avuto una evoluzione formale negli anni, sono solitamente realizzati in un unico materiale, sfavorendo la combinazione di materiali rigidi (per il supporto spinale) e materiali morbidi (per il comfort della vittima), nonostante siano disponibili materiali innovativi adatti a tali scopi (Andriciuc et al., 2020).

Inoltre, allo stato attuale non sono presenti elementi per il rilevamento dei parametri vitali della vittima, fondamentali per il monitoraggio e per la comunicazione delle condizioni di salute di essa. Questi aspetti saranno presi in analisi nelle successive pagine, attraverso una scheda comparativa dei seguenti prodotti selezionati tra quelli più utilizzati negli scenari di emergenza:

- **676 MedKids baby board**
- **677 Medkids Pediatric Sleeve**
- **NeoMate Pediatric Restraint System**
- **iNX Incubator Transporter**
- **InPro Infant Protector**

**Nelle pagine successive**

**Scheda 21:** *676 MedKids baby board, Ferno*

**Scheda 22:** *677 MedKids Pediatric Sleeve, Ferno*

**Scheda 23:** *NeoMate Pediatric Restraint System, Ferno*

**Scheda 24:** *iNX Incubator Transporter, Ferno*

**Scheda 25:** *InPro Infant Protector, Shalon Chemical Industries.*

## 676 MedKids baby board

Scheda 21

**AZIENDA:** Ferno

**PAESE:** Italia



### Contesto d'uso

Soccorso - Sistema di immobilizzazione e trasporto neonatale.

### Descrizione prodotto

Medkids Baby Board rende più sicuro il trasporto neonatale e pediatrico. La Baby Board aiuta a mantenere l'allineamento neutro cervicale grazie al dispositivo di posizionamento pneumatico (PPD) autonomo. Il prodotto è stato progettato per neonati prematuri e bambini più grandi che vanno da 1 kg a 7 kg.

### Aspetti innovativi

I blocchi per la testa a forma di mezzaluna proteggono le spine cervicali per i bambini molto piccoli. Allo stesso tempo le cinghie permettono di tenere il bambino al sicuro e immobilizzato.

### Punti di debolezza

Non ci sono elementi per la comunicazione dei parametri vitali. Al momento il prodotto è molto spoglio e senza una tecnologia adeguata.

### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

## Model 677 MedKids Pediatric Sleeve

Scheda 22

**AZIENDA:** Ferno

**PAESE:** Italia



### Contesto d'uso

Soccorso - Sistema di immobilizzazione e trasporto neonatale

### Descrizione prodotto

Medkids Pedi-Sleeve è un immobilizzatore pediatrico per bambini che vanno da 5,5 kg a 25 kg. Il dispositivo di posizionamento pneumatico integrato, garantisce che i pazienti siano al sicuro e completamente immobilizzati.

### Aspetti innovativi

Il prodotto si ripone avvolgendolo su stesso ed inserendolo in una custodia per il trasporto.

È adattabile alle barelle tradizionali, consentendo una rapida azione di soccorso.

### Punti di debolezza

Nel prodotto non sono presenti elementi per la comunicazione di parametri vitali (come schermi LCD o altri...).

Al momento il prodotto è molto spoglio e senza una tecnologia adeguata.

### SPECIFICHE

PESO: ND

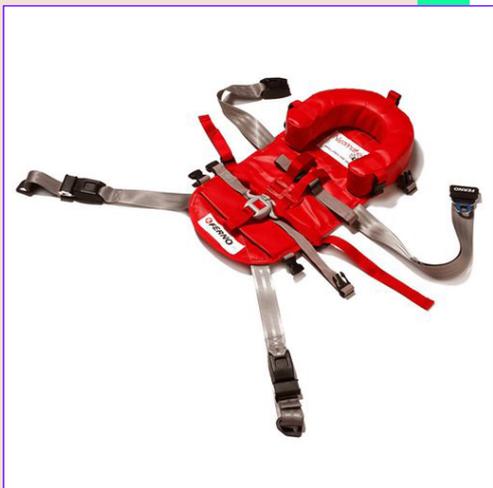
DIMENSIONI: ND

## NeoMate Pediatric Restraint System

Scheda 23

**AZIENDA:** Ferno

**PAESE:** Italia



### Contesto d'uso

Soccorso - Sistema di immobilizzazione e trasporto neonatale

### Descrizione prodotto

Il sistema di immobilizzazione pediatrica NeoMate è stato progettato per pazienti di dimensioni comprese tra 2,3 e i 6 Kg. Il prodotto fornisce un modo rapido ed efficiente per fissare in sicurezza le giovani vittime a quasi tutte le barelle, senza dover acquistare attrezzature aggiuntive o sedili specializzati.

### Aspetti innovativi

La costruzione in vinile è atossica e facile da pulire.

L'imbottitura del prodotto permette il comfort del bambino.

### Punti di debolezza

Non ci sono elementi per la comunicazione dei parametri vitali. Il vinile è un materiale insostenibile, nonostante le sue eccellenti proprietà.

### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

## iNX Incubator Transporter

Scheda 24

**AZIENDA:** Ferno

**PAESE:** Italia



### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

### Contesto d'uso

incubatore neonatale

### Descrizione prodotto

Il trasportatore per incubatori iNX offre sicurezza sia per il paziente che per l'operatore durante il trasporto neonatale. Con una superficie piana a tutte le altezze e attuatori a doppia alimentazione che massimizzano la stabilità, l'iNX IT ha il compito di trasportare i pazienti appena nati nel modo più sicuro possibile.

### Aspetti innovativi

L'estensione e la retrazione automatiche ad alta velocità riducono i tempi di carico e scarico. Il prodotto permette di sollevare, abbassare, caricare e scaricare con la semplice pressione di un pulsante, grazie al sollevamento automatico, proteggendo la schiena degli operatori;

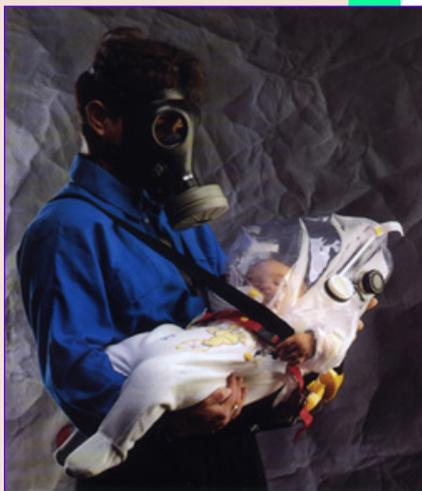
### Punti di debolezza

Non ci sono elementi per la comunicazione delle funzioni. Non consente la rotazione a 360°.

## InPro Infant Protector

Scheda 25

**AZIENDA:** Shalon  
Chemical Industries Ltd  
**PAESE:** Israele



### Contesto d'uso

Capsula protettiva per NBC agents

### Descrizione prodotto

InPro Infant Protector è un sistema a pressione positiva progettato e sviluppato dalle forze di difesa israeliane per proteggere i neonati fino a 3 anni di età, da tutti gli agenti CBRN conosciuti.

### Aspetti innovativi

La pressione positiva è mantenuta da un'unità di alimentazione dell'aria compatta e affidabile, che aspira l'aria ambiente attraverso il filtro nel protettore.

### Punti di debolezza

Non ci sono dispositivi o schermi per la comunicazione con l'esterno.  
Il metodo di ricarica è datato.

### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

### *4.3 Dispositivi utilizzati in altri scenari*

---

L'analisi ha preso in considerazione dispositivi non soltanto destinati al soccorso delle giovani vittime in scenari di disastro, ma anche in altri scenari di emergenza e in situazioni di vita quotidiana, con lo scopo di raccogliere ulteriori informazioni per l'individuazione di aspetti ed elementi innovativi in termini di comfort, usabilità e sicurezza.

Per questo motivo sono stati analizzati seggioloni auto, marsupi, e passeggini, evidenziando i punti di forza e di debolezza dei materiali, delle morfologie, e delle prestazioni in termini di comfort e benessere per il bambino.

Come per i prodotti utilizzati nello scenario soccorso, anche per gli altri scenari sono state utilizzate delle schede comparative dei seguenti prodotti.

- **Baby carrier MOVE**
- **First HempCotton**
- **Dualfix II - Size**
- **Darwin Infant I-Size**
- **Aptica**
- **Welcome Pad**

Tali prodotti sono stati selezionati da un campione significativo e riassunti come analisi dello stato dell'arte.

**Nelle pagine successive**

**Scheda 26:** *Baby carrier MOVE*

**Scheda 27:** *First HempCotton*

**Scheda 28:** *Dualfix - Size*

**Scheda 29:** *Darwin Infant I-Size*

**Scheda 30:** *Aptica*

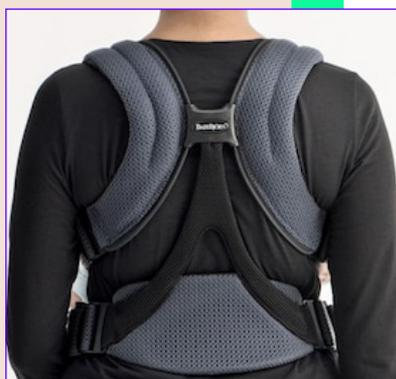
**Scheda 31:** *Welcome Pad*

## Baby Carrier MOVE

Scheda 26

**AZIENDA:** BabyBjörn

**PAESE:** Svezia



### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

(Per bambini 0-15 mesi (min 3,2 kg - max 12 kg, da 53 cm))

### Contesto d'uso

Marsupio per trasporto bambini nella vita quotidiana

### Descrizione prodotto

Move è un marsupio ergonomico e flessibile in morbida rete 3D. Il prodotto è semplice da indossare e facile da sollevare, ed è dotato di supporto per la schiena, cintura in vita e spallacci imbottiti.

Permette al bambino il corretto sostegno di schiena, gambe e fianchi.

È semplice da usare e consente al bambino libertà di movimento per gambe e braccia e un buon sostegno per collo e testa.

### Aspetti innovativi

Oltre ad avere gli stessi punti di forza di altri prodotti simili in commercio, il 3d mesh è un tessuto altamente tecnologico e traspirante, che aumenta il comfort del genitore che indossa/porta il bambino.

Le qualità della rete 3D assicurano che il marsupio mantenga la sua forma dopo ogni lavaggio.

I tessuti soddisfano i requisiti di OEKO-TEX Standard 100, Classe 1 per i prodotti per bambini.

### Punti di debolezza

Il marsupio Move non ha elementi per il bambino in grado di proteggerlo.

## First HempCotton

Scheda 27

**AZIENDA:** Manduca

**PAESE:** Germania



### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

(Per bambini con un peso compreso tra 3,5 e 20 Kg. (Conforme a CEN / TR 16512: 2015))

### Contesto d'uso

Marsupio per trasporto bambini nella vita quotidiana.

### Descrizione prodotto

First HempCotton è un marsupio da utilizzare nella vita di tutti i giorni, che può essere indossato sia davanti che dietro. Le cinture e le cinghie sono regolabili, permettendo l'adattamento al corpo della persona che trasporta il bambino.

### Aspetti innovativi

Oltre ad avere punti di forza di altri prodotti simili in commercio, First HempCotton ha un fissaggio più facile rispetto gli altri marsupi, in quanto ha un numero limitato di cinghie. Inoltre, sono presenti alcune tasche per l'inserimento di oggetti personali.

### Punti di debolezza

Non sono stati utilizzati materiali che garantiscono il comfort del bambino. Il prodotto non consente l'immobilizzazione totale del bambino. Può essere utilizzato per bambini fino a 20 kg.

## Dualfix li-Size

Scheda 28

**AZIENDA:** Britax - Romer

**PAESE:** Svezia



### SPECIFICHE

PESO: 15 kg

DIMENSIONI: 48H x 44W x 74D cm

(Per bambini kg: 0 - 18 kg /

Statura: 40 - 105 cm)

### Contesto d'uso

Seggiolino Auto

### Descrizione prodotto

DUALFIX i-SIZE è un seggiolino auto per bambini 0-4 anni (105 cm). Il sedile girevole a 360 gradi offre il massimo comfort per il bambino e può essere utilizzato sia in senso di marcia che in senso contrario di marcia.

Offre un comfort costante per tutto il periodo che va dai 0 ai 4 anni.

Dispone di 12 posizioni reclinabili rivolte in avanti e all'indietro, inclusa una posizione orizzontale per il neonato.

Il rivestimento del sedile è facilmente sfoderabile senza rimuovere l'imbracatura, per essere lavato in lavatrice.

(0- 48 mesi)

### Aspetti innovativi

Oltre ad avere punti di forza di altri prodotti simili in commercio, DUALFIX i-SIZE è stato dotato di molte caratteristiche di sicurezza innovative come la protezione ottimizzata contro gli urti laterali, grazie ad uno speciale elemento in acciaio all'interno del sedile (Patent Pivot Link ISOFIX). Per garantire protezione in caso di incidente, il bambino è protetto sia nella parte anteriore, laterale che posteriore.

### Punti di debolezza

Non sono stati utilizzati materiali che garantiscono il comfort del bambino.

Il prodotto non consente l'immobilizzazione totale del bambino.

Può essere utilizzato per bambini fino a 4 anni.

## Darwin Infant I-SIZE

Scheda 29

**AZIENDA:** Inglesina

**PAESE:** Italia



### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

### Contesto d'uso

Seggiolino Auto

### Descrizione prodotto

Secondo la nuova ECE R129 i-size, Darwin Infant I-Size accompagna il bambino dalla nascita fino a 75 cm di altezza. La corretta postura è assicurata dall'angolo di inclinazione che rende il trasporto estremamente confortevole per il bambino. La schiuma di poliuretano è inserita nel sistema di protezione della testa laterale per garantire una protezione extra al bambino. Il prodotto è foderato con materiali traspiranti lavabili e removibili.

### Aspetti innovativi

Oltre ad avere gli stessi punti di forza di altri prodotti simili in commercio, Darwin Infant I-SIZE ha una schiuma poliuretana nella testata laterale che ha ottenuto un ottimo punteggio nei principali test di sicurezza europei come il prestigioso ADAC, risultando anche il migliore per ergonomia nella sua categoria.

### Punti di debolezza

Il prodotto non consente l'immobilizzazione totale del bambino. Può essere utilizzato per bambini fino a 75 cm di altezza.

## Aptica

Scheda 30

**AZIENDA:** Inglesina

**PAESE:** Italia



### SPECIFICHE

PESO: min 8,3 kg max 12,3 kg

DIMENSIONI: 90H x 84W cm

### Contesto d'uso

Seggiolino Auto

### Descrizione prodotto

Per garantire la mobilità e il riposo del bambino, Aptica potrebbe essere trasformata e adattata in un ovetto, un passeggino e un dispositivo per auto per bambini.

### Aspetti innovativi

Oltre ad avere punti di forza di altri prodotti simili in commercio, la trasformazione del prodotto permette di avere un unico prodotto per molteplici usi. Per garantire l'igiene, uno speciale sistema di chiusura evita che la maniglia o il tessuto tocchino il suolo. L'inserto in rete consente all'aria di fluire all'interno del prodotto per mantenere l'ambiente interno fresco e ventilato. Dà al bambino l'ambiente e la protezione di cui ha bisogno, soprattutto nelle prime 7-9 settimane di vita.

### Punti di debolezza

Nonostante la portabilità del prodotto, la morfologia del dispositivo non garantisce una corretta postura in caso di immobilizzazione. Inoltre, alcune componenti del prodotto risultano ingombranti.

## WELCOME PAD

Scheda 31

**AZIENDA:** Inglesina

**PAESE:** Italia



### Contesto d'uso

Culla

### Descrizione prodotto

Il materassino Welcome Pad® è uno speciale supporto ergonomico progettato in collaborazione con un team di Pediatri Neonatologi per accogliere al meglio il bambino e accompagnarlo durante i primi delicati mesi di vita.

### Aspetti innovativi

Progettato per offrire al bambino di 7-9 settimane l'avvolgimento e la protezione, ricreando le stesse condizioni vissute nel grembo materno.

Il cilindro anatomico regolabile accompagna dolcemente la flessione naturale delle gambe del neonato favorendone il rilassamento muscolo-scheletrico. La speciale conformazione del dischetto dove il neonato appoggia la testa mitiga il rischio di plagiocefalia, meglio nota come sindrome della testa piatta e favorisce la naturale saldatura della fontanella posteriore.

Il rivestimento in fibra di bambù altamente traspirante, ipoallergenico e antibatterico, favorisce la circolazione dell'aria impedendo la formazione di umidità.

### Punti di debolezza

Il prodotto, limitandosi soltanto al materasso, manca di elementi protettivi laterali.

### SPECIFICHE

PESO: ND

DIMENSIONI: ND

## 4.4 Risultati

L'elemento più rilevante emerso dall'analisi dei dispositivi esistenti utilizzati in scenari di soccorso è che **non esiste un dispositivo di salvataggio di primo soccorso idoneo a garantire comfort al bambino**, rassicurandolo dall'ambiente circostante. I prodotti sono funzionali ma non tengono in considerazione i bisogni psicologici del bambino. L'utilizzo di materiali standard, non gradevoli al tatto per un bambino, rendono queste attrezzature non confortevoli. Diversamente, nello scenario quotidiano, i prodotti garantiscono comfort attraverso l'utilizzo di materiali traspiranti, antivento e impermeabili, più adatti alle esigenze dei bambini. Entrambe le tipologie di prodotto, garantiscono sicurezza attraverso sistemi di fissaggio come le cinture (in alcuni casi con sistemi a 5 punti di fissaggio, altre standard), in modo tale da tenere il bambino fermo e nella corretta posizione. Tra i dati più significativi, emerge una carenza totale dei sistemi di monitoraggio.

Tale carenza non favorisce una dinamica e continua comunicazione dei parametri vitali del bambino, che potrebbe invece essere uno strumento importante per agevolare il lavoro del primo soccorritore.

Nella tabella 4 (pagina successiva), sono stati riassunti i principali risultati, sia per i prodotti dello scenario soccorso, che per gli altri scenari.

I risultati dello stato dell'arte saranno presi in analisi per lo sviluppo dell'output progettuale della presente tesi.

**Pagina successiva**

**Tab. 4:** *Tabella comparativa dei prodotti analizzati*

	<i>676 MedKids baby board</i>	<i>677 MedKids Pediatric Sleeve</i>	<i>Neomate Pediatric Restrain System</i>	<i>iNX incubator Transporter</i>	<i>InPro Infant Protector</i>
INGOMBRO	SI	SI	SI	NO	SI
LEGGERO	SI	SI	SI	NO	NO
CORRETTA POSTURA	SI	SI	SI	SI	NO
CINTURE	SI	SI	SI	NO	NO
BLOCCO TESTA	SI	SI	SI	NO	NO
MONITORAGGIO	NO	NO	NO	NO	NO
SCHERMI PER IL MONITORAGGIO	NO	NO	NO	NO	NO
ADATTABILITA'/ REGOLABILITA'	SI	SI	SI	NO	SI
MATERIALI LAVABILI	SI	SI	SI	NO	SI
MATERIALI SOSTENIBILI	NO	NO	NO	NO	NO
ELEMENTI IMBOTTITI	SI	SI	SI	NO	NO
MOBILITA' DEL TRASPORTO	SI	SI	SI	NO	SI
PROTEZIONE	NO	NO	NO	SI	SI

Tabella 4

*Baby carrier MOVE*

*First HempCotton*

*Dualfix li-Size*

*Darwin Infant I-SIZE*

*Aptica*

*Welcome Pad*



## CAPITOLO 5

# CASO STUDIO DALLA RICERCA EUROPEA

## 5.1 Progetto H2020 Search&Rescue

Ai fini della ricerca di tesi, è stato scelto come caso studio il progetto **Search and Rescue**. In una società sempre a rischio, il progetto Search & Rescue ha lo scopo di progettare e realizzare tecnologie per la localizzazione precoce delle vittime intrappolate sotto strutture collassate e dispositivi indossabili avanzati per la valutazione del rischio e la sicurezza dei primi soccorritori nelle operazioni search and rescue (SAR). Il progetto, iniziato nel luglio 2020, ha coinvolto enti, aziende ed organizzazioni di differenti paesi (28 partners), permettendo, tra le altre, la realizzazione di tecnologie wearable avanzate per garantire il comfort e la sicurezza del first responder. Tali tecnologie sono pensate per essere successivamente integrate con un equipaggiamento in grado di rilevare, monitorare e analizzare le minacce e i pericoli in tempo reale, fornendo la possibilità di identificare e localizzare vittime. [1]. Il progetto S&R verrà preso come **caso studio**, analizzando tutte le attività svolte all'interno del partenariato per la progettazione delle tecnologie, in particolare le attività svolte per la realizzazione del prototipo **"First Aid Device for kids"**.

[1]: *Search-and-rescue.com*

Fig. 28: Logo ed immagine coordinata del Progetto Search and Rescue

Tab. 5: Tabella tecnica del progetto Search and rescue

Search and Rescue	
Emerging technologies for the Early location of Entrapped victims under Collapsed Structures and Advanced Wearables for risk assessment and First Responders Safety in SAR operations	<b>1 luglio 20220 - 30 giugno 2023</b>
	<b>Grant Agreement n 882897</b>
	<b>HORIZON - H2020</b> Secure societies - Protecting freedom and security of Europe and its citizens

Tabella 5



Figura 28

### 5.1.1 Obiettivi del progetto

I principali obiettivi della ricerca sono:

**OR-1 - Introduzione di un quadro di risposta alle crisi incentrato sul cittadino, una metodologia e un modello di governance per un maggiore coordinamento tra le attività locali/nazionali e dell'UE** - dove si prevede la partecipazione della società nella prevenzione e nella risposta di crisi, attraverso un adeguato coinvolgimento dei media, ed applicazioni intelligenti con contenuti didattici, e supporto medico;

**OR-2 - Migliorare la base di conoscenze dell'UE**, con la progettazione di un inventario sulle migliori pratiche e le attrezzature esistenti per la valutazione della situazione, favorendo lo scambio di informazioni tra le parti interessate.

**OR-3 - Migliorare la disponibilità delle risorse**, attraverso la progettazione di un servizio per aiutare i primi soccorritori a identificare le risorse disponibili per supportare una risposta al disastro in tempo reale;

**OR-4 - Progettazione di nuovi indumenti protettivi e dispositivi indossabili avanzati per tutti i primi soccorritori in grado di proteggerli da molteplici rischi**, attraverso la realizzazione di attrezzature ergonomicamente ottimizzate ed integrate. Tali tecnologie permetteranno al primo soccorritore di rilevare, monitorare e analizzare le minacce e i pericoli passivi e attivi negli scenari di disastro in tempo reale e di scansionare a distanza una zona per l'identificazione e la localizzazione di vittime;

**OR-5 - Implementazione di strumenti di simulazione per supportare l'istruzione e la formazione nella gestione e risposta dei disastri**, con la progettazione di programmi di educazione alla protezione civile, e la creazione di simulatori di incidenti per l'integrazione di politiche e tecnologie future

e test di mezzi e procedure di reazione [2].

Ai fini di un'ottimizzazione del processo e il raggiungimento di tali obiettivi, il progetto Search and Rescue ha organizzato il lavoro dividendolo in **10 WorkPackage**, ciascuno guidato da un partner di progetto particolarmente esperto nell'area corrispondente:

- 1. First responders Requirements and Governance model;**
- 2. Societal aspects of S&R;**
- 3. Situation Awareness;**
- 4. Data aggregation, Analysis and Decision Support;**
- 5. Design and implementation of specialised equipment for first responders;**
- 6. S&R Component Design & Development;**
- 7. S&R Platform Design, Development and Service Integration;**
- 8. S&R Validation and Demonstration;**
- 9. Dissemination, Communication and Exploitation;**
- 10. Project Coordination and Quality Assurance.**

Ogni compito, in differenti fasi (Fase di definizione, Fase di implementazione, e Fase di test), ha lo scopo di raggiungere gli obiettivi, tramite attività e ricerca mirata.

Ai fini della ricerca di tesi, di particolare rilevanza è l'**obiettivo n. 4**, in quanto, come accennato nel capitolo precedente, la tesi si è concentrata su una serie di attività atte all'individuazione dei requisiti fondamentali per la progettazione delle tecnologie in grado di proteggere ed agevolare il soccorso del primo soccorritore e la giovane vittima.

Per questo motivo, nel prossimo capitolo verranno descritte le attività del Work package 5, che ha visto la collaborazione del team di ricerca della Sezione di Design del Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze, con aziende, altre Università e Soccorritori.

La divisione dei Workpackage è riassunto nella figura 29 nelle pagine successive.

[2]: *Obiettivi, Search-and-rescue*,  
accesso Novembre 2020

**Fig. 29:** *Workplan del Progetto Search and rescue. In particolare la Sezione di Design ha lavorato nella Workpackge 5 (task 5.2)*

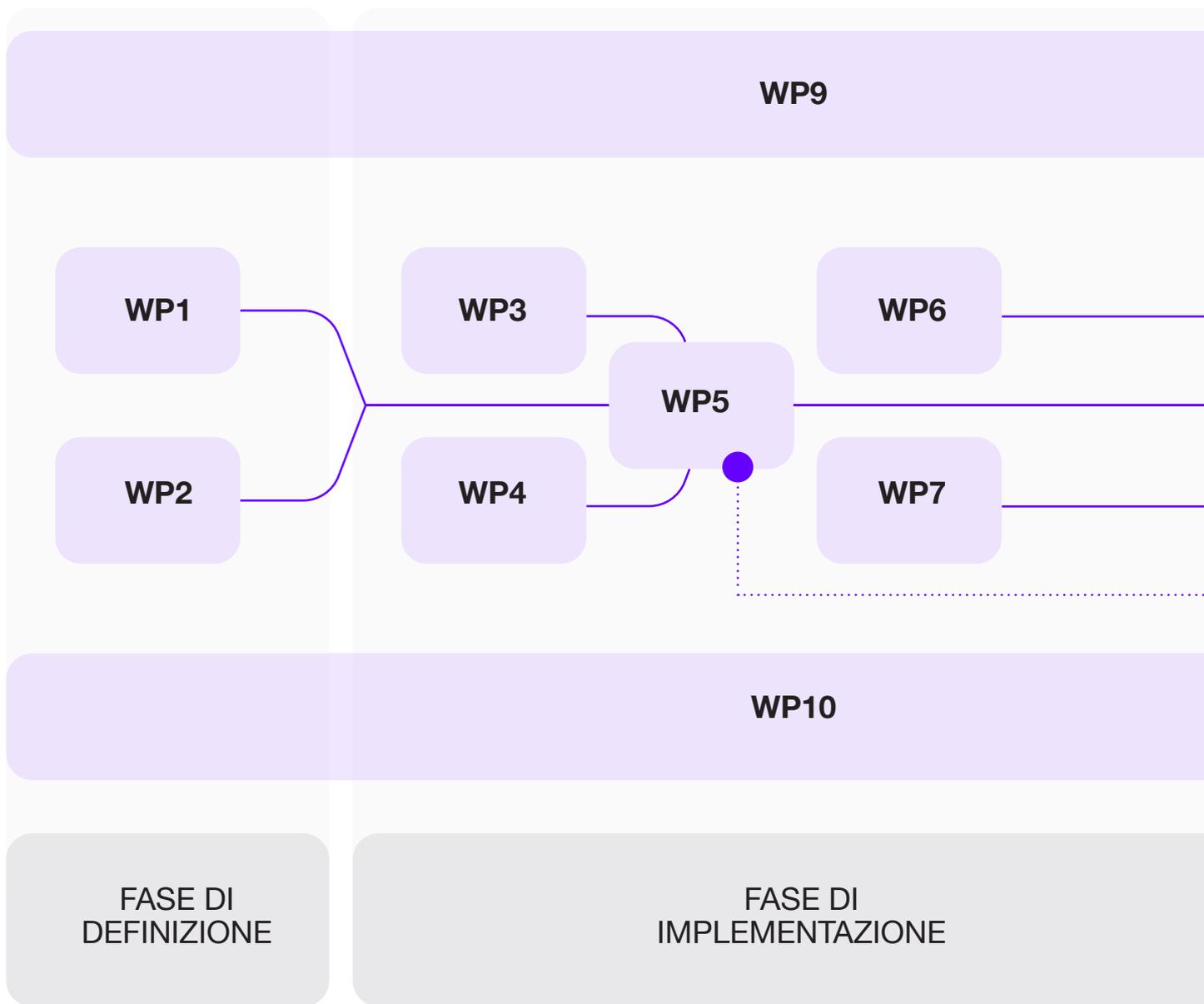
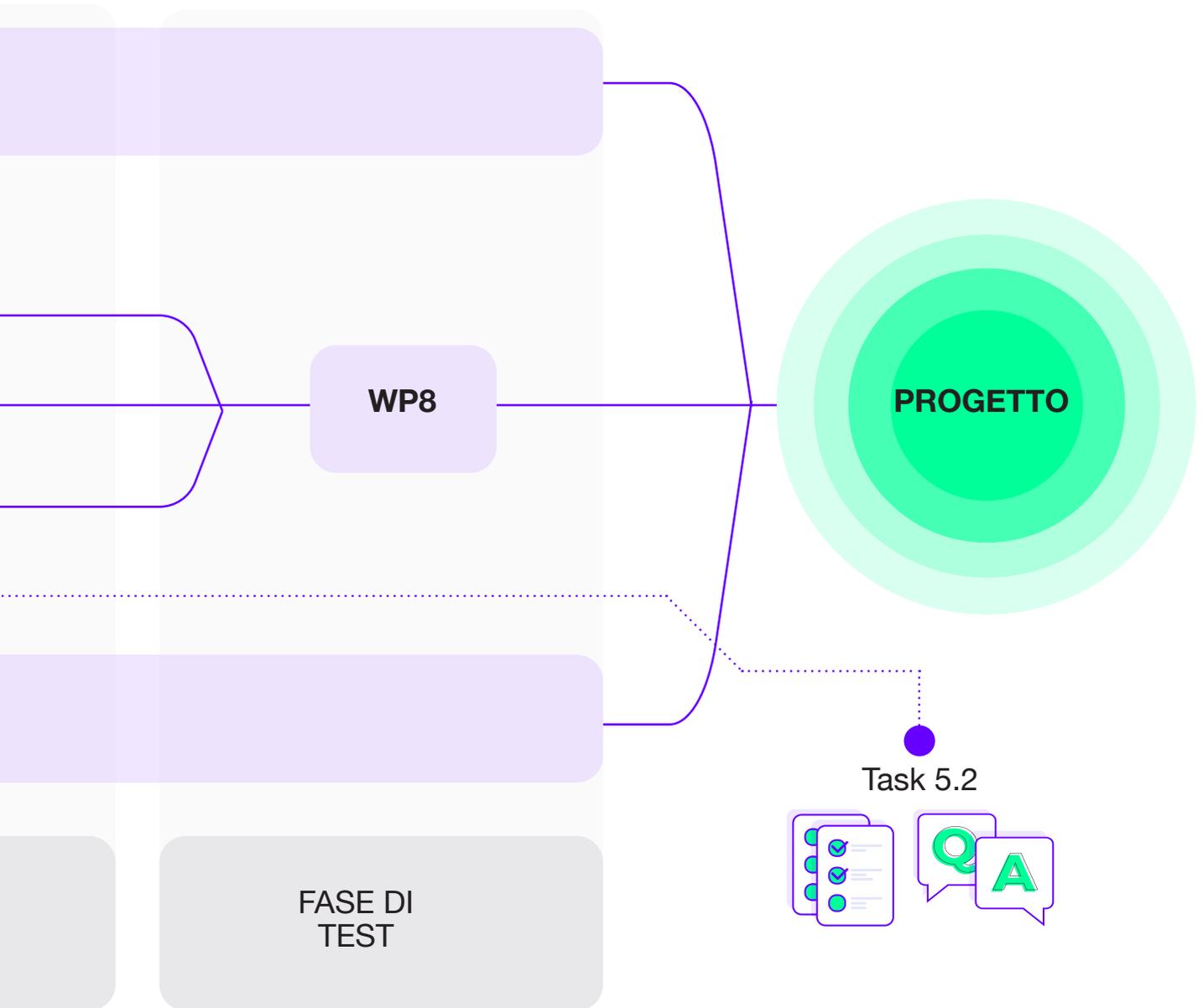


Figura 29



### 5.1.2 Work Package 5, Progettazione e implementazione di attrezzature specializzate per il primo soccorritore

---

Lo scopo del Work Package 5, “**Design and implementation of specialised equipment for first responders**”, è quello di progettare, sviluppare e testare tecnologie protettive per favorire ed agevolare il soccorso da parte del primo soccorritore. In particolare, ciò che ha visto il coinvolgimento diretto da parte dell’Università di Firenze è stata la **Task 5.2, First responder prototype uniform design and first aid device for kids**, che ha previsto la realizzazione di un’**uniforme protettiva** per il primo soccorritore, confortevole ed altamente performante e il **First aid device for kids**, un dispositivo per la protezione e il trasporto del bambino fuori dal disastro, punto focale di questa ricerca di tesi (Giraldi, 2021). La partecipazione di Università, aziende ed varie associazioni di soccorritori (che si occupano di ricerca e soccorso in un contesto urbano), ha favorito un lavoro interdisciplinare attraverso uno scambio di competenze e ed esperienze fondamentali per lo scopo finale. La varietà dei partners ha permesso al progetto Search and Rescue di avere un quadro più chiaro dei bisogni del primo soccorritore, andando a risolvere problematiche che, in uno scenario particolare come quello del disastro, sono spesso superficiali, poco considerate e non prioritarie. Nei capitoli successivi saranno descritte tutte le attività svolte all’interno della ricerca, tra cui la somministrazione di questionari e delle interviste dirette.

Tab. 6: *Partners della Task 5.2 coinvolti nell’indagine*

		<b>UNIFI</b>	<b>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE</b> <i>Task Leaders</i>
		<b>UNICA</b>	<b>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI</b> <i>Accademici</i>
		<b>CNR</b>	<b>CENTRO NAZIONALE DELLE RICERCHE</b> <i>Soccorritori</i>
		<b>HRT</b>	<b>ELLINIKI OMADA DIASOSIS SOMATEIO</b> <i>Soccorritori</i>
		<b>EPAYPS</b>	<b>ASSOCIATION OF OFFICERS AND SUB-OFFICERS WITH UNIVERSITY DEGREES OF HELLENIC FIRE CORPS</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>JOHANNITER</b>	<b>JOHANNITER OSTERREICH AUSBILDUNG UND FORSCHUNG GEMEINNUTZIGE GMBH</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>JOAFG</b>	<b>JOHANNITER-UNFALL-HILFE EV</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>PUI</b>	<b>POMPIERS DE L'URGENCE INTERNATIONALE</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>SUMMA</b>	<b>SERVICIO MADRILENO DE SALUD</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>ESDP</b>	<b>ESCUELA ESPANOLA DE SALVAMENTO Y DETECCION CON PERROS</b> - <i>Soccorritori</i>
		<b>PROECO</b>	<b>ASOCIATA CLUSTERUL ROMAN PENTRU PROTECTIE SI ECOLOGIE IN DOMENIUL MATERIALELOR CBRN</b> - <i>Soccorritori</i>

Tabella 6

## 5.2 Questionari

All'interno della ricerca S&R sono stati svolti dei questionari ai soccorritori con lo scopo di raccogliere informazioni sulle loro attività, gli scenari e sugli attuali strumenti utilizzati per il soccorso dei bambini durante un'emergenza.

I questionari, svolti nel progetto a febbraio 2021, hanno evidenziato **opinioni, punti di forza e di debolezza** di tali strumenti (Giraldi, et. all, 2021). Le domande del questionario sono state divise in domande aperte, in modo che ogni partecipante potesse rispondere con il **proprio punto di vista**, e domande a risposta multipla in cui ogni partecipante ha risposto indicando un valore da 1 (*minimo*) a 6 (*massimo*). All'attività hanno partecipato Soccorritori medici, Protezione Civile, Vigili del fuoco, Urban Search and Rescue e l'Unità cinofila all'interno del partenariato del progetto S&R. Ciò che emerge da una prima analisi del questionario è che molto spesso durante il soccorso, i soccorritori si ritrovano a dover utilizzare strumenti non propriamente fatti per i bambini, limitandosi a riadattare sul momento lo stesso prodotto utilizzato per l'adulto (Fig. 31). Questa operazione è un errore comune che si ritrova molto spesso nella gran parte dei prodotti per bambini, in cui si pensa che riducendo le dimensioni di un prodotto pensato per gli adulti si possa adattare perfettamente ai più piccoli (Giraldi, 2014), quando in realtà hanno bisogni completamente diversi. Come già emerso nell'analisi dello stato dell'arte (Cap. 4), molti dei dispositivi sono privi di qualsiasi tipologia di sensori per la misurazione dei parametri vitali, limitando così la possibilità di vedere in tempo reale lo stato di salute del bambino, sia per il soccorritore che per l'operatore del centro di comando.

Tali parametri potrebbero essere comunicati al primo soc-

### **Pagine successive**

**Fig 30:** Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Utilizzi uno specifico dispositivo di soccorso per bambini (3-15kg)?"

### **Fig 31:**

Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "In relazione alla domanda precedente, se la risposta è NO, viene utilizzato lo stesso equipaggiamento per l'adulto?"

**Fig 32:** Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Il dispositivo di trasporto che usi per il bambino è equipaggiato con sensori dei parametri vitali?"

corritore tramite piccoli schermi presenti sui prodotti stessi o attraverso dispositivi indossabili, senza andare a compromettere il peso e le dimensioni. I risultati dei questionari saranno confrontati insieme ai risultati delle interviste (sempre svolte all'interno del progetto Search and Rescue) nel prossimo capitolo.

■ Si/Yes ■ No/No

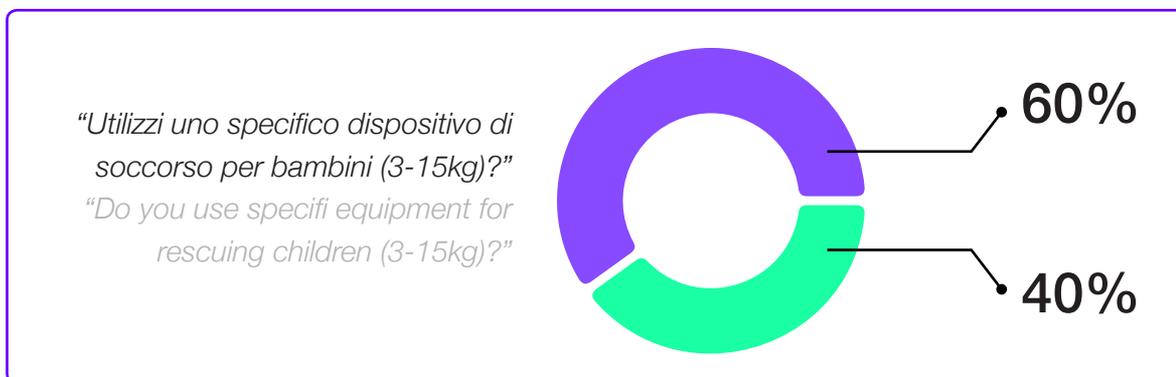


Figura 30

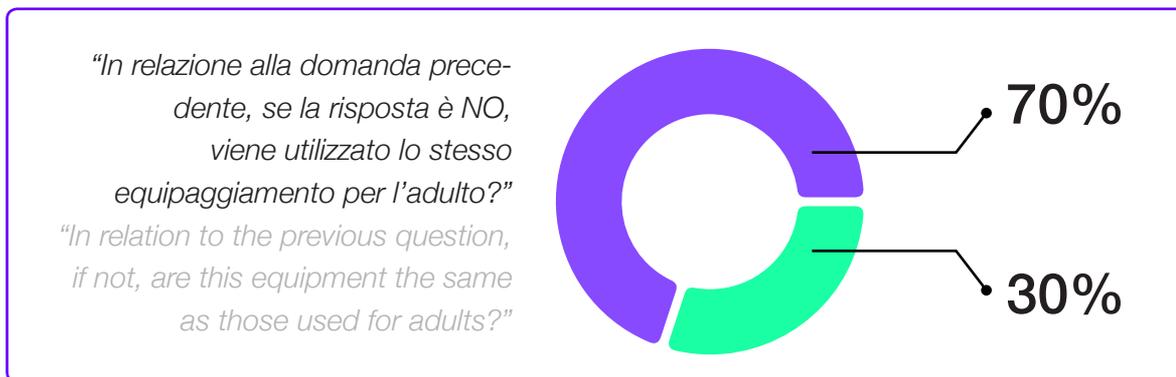


Figura 31

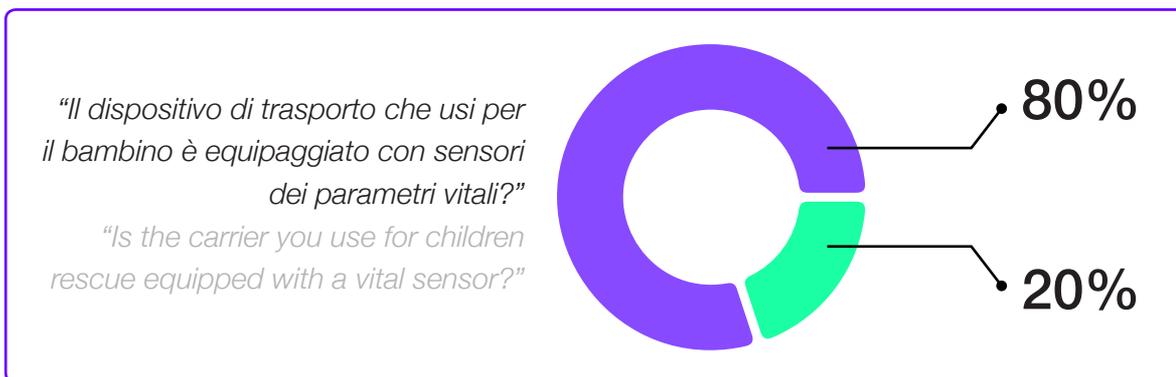


Figura 32

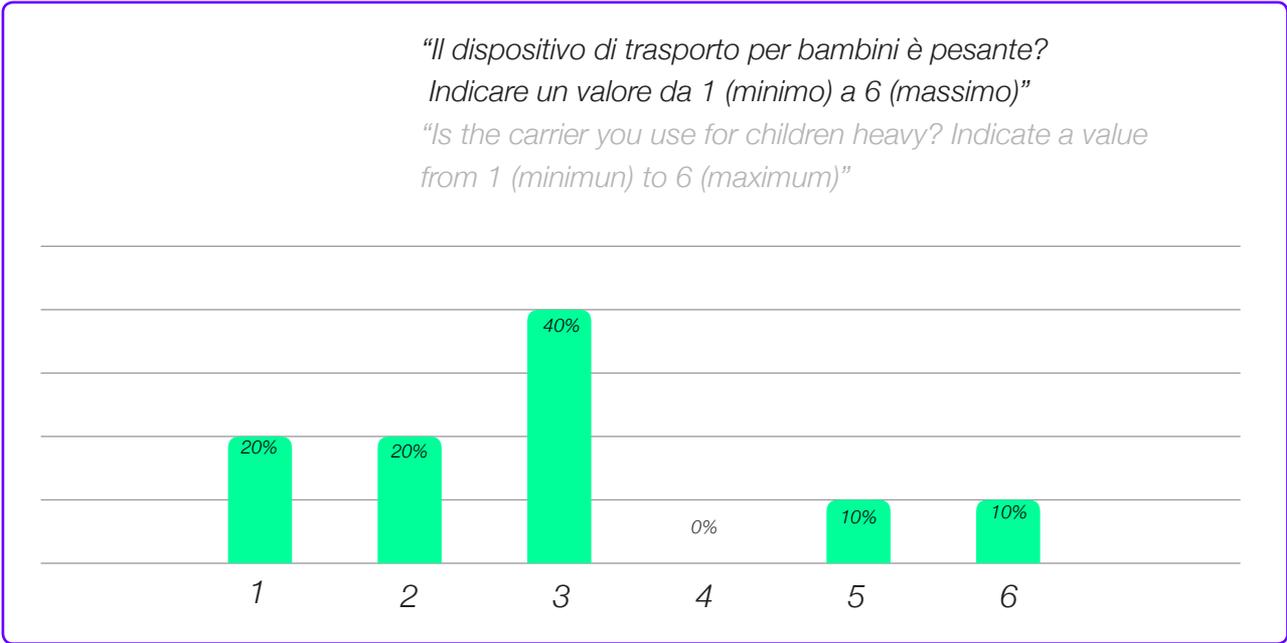


Figura 33

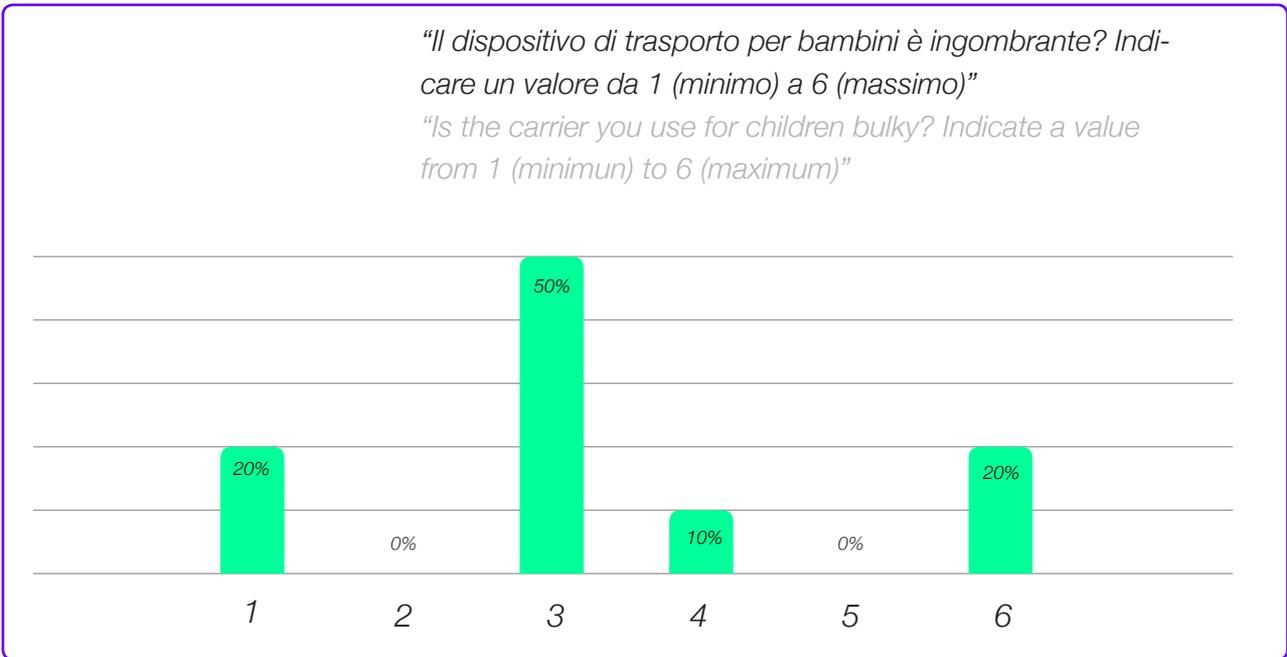


Figura 34

■ Si/Yes ■ No/No

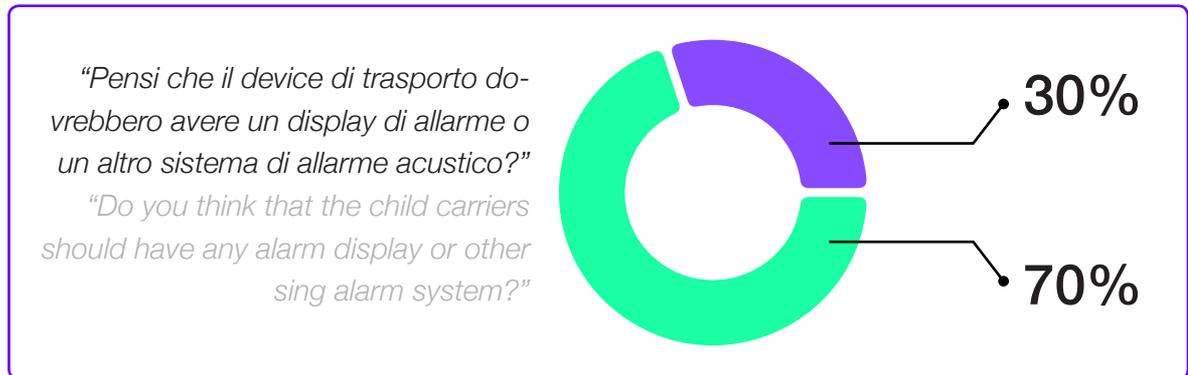


Figura 35

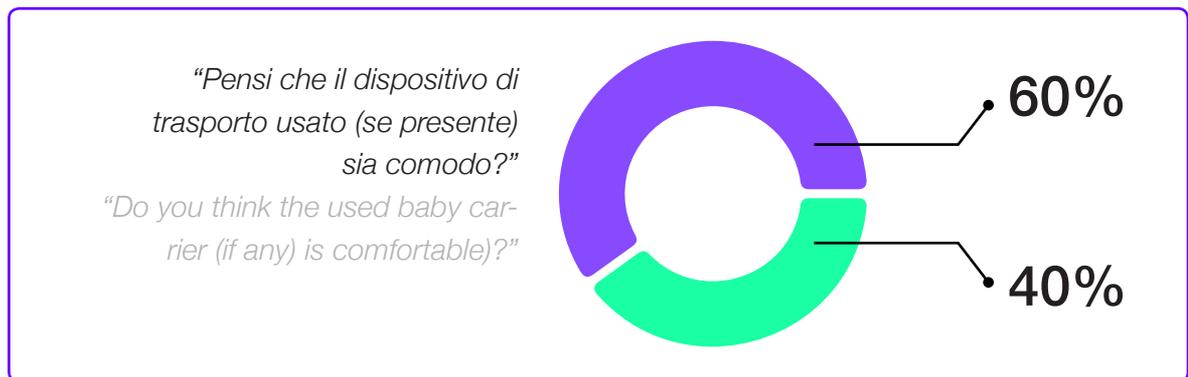


Figura 36

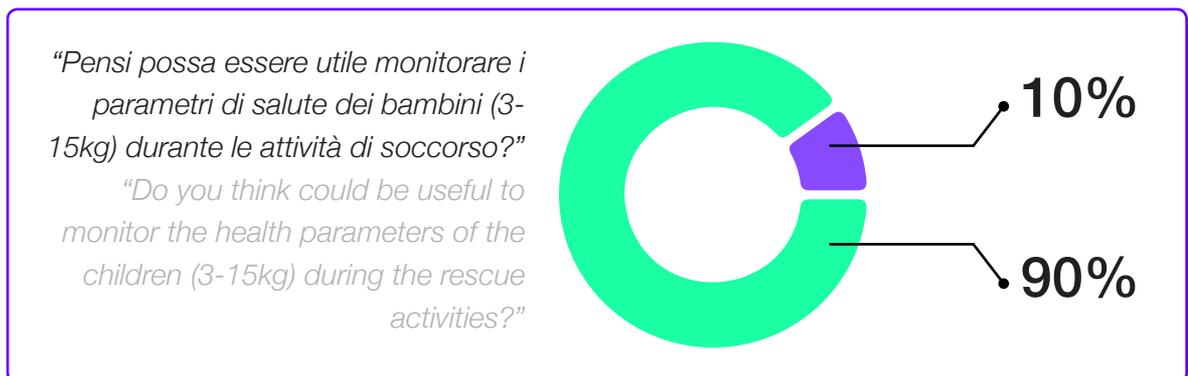


Figura 37

## 5.3 Interviste

Successivamente all'analisi del questionario, sono state svolte delle interviste organizzate con i partners soccorritori del progetto, con lo scopo di verificare i punti di forza e di debolezza del primo concept del First Aid Device for Kids. Nello specifico le domande si sono focalizzate:

- Sulle **pratiche** e le **procedure** utilizzate per l'immobilizzazione sulle barelle per il trasporto delle giovani vittime;
- Sul **equipaggiamento** aggiuntivo che hanno a disposizione durante il salvataggio delle giovani vittime.

Un dato rilevante emerso dall'intervista è che esistono pratiche diverse a seconda dell'età specifica del bambino: i neonati (fino a 6 mesi) non possono essere immobilizzati, in quanto hanno una specifica barella utilizzata esclusivamente nelle ambulanze neonatali, mentre per i bambini (superiori ai 6 mesi) vengono immobilizzati nei punti più critici come la testa e i fianchi.

Tale attività ha permesso di individuare i punti critici per il comfort, per l'immobilizzazione e per la protezione del bambino (Fig. 38), fondamentale per la progettazione del First aid device for kids.

I risultati delle interviste, come anticipato nel capitolo precedente, saranno confrontati insieme ai risultati del questionario del capitolo 5.2.

### *Pagine precedenti*

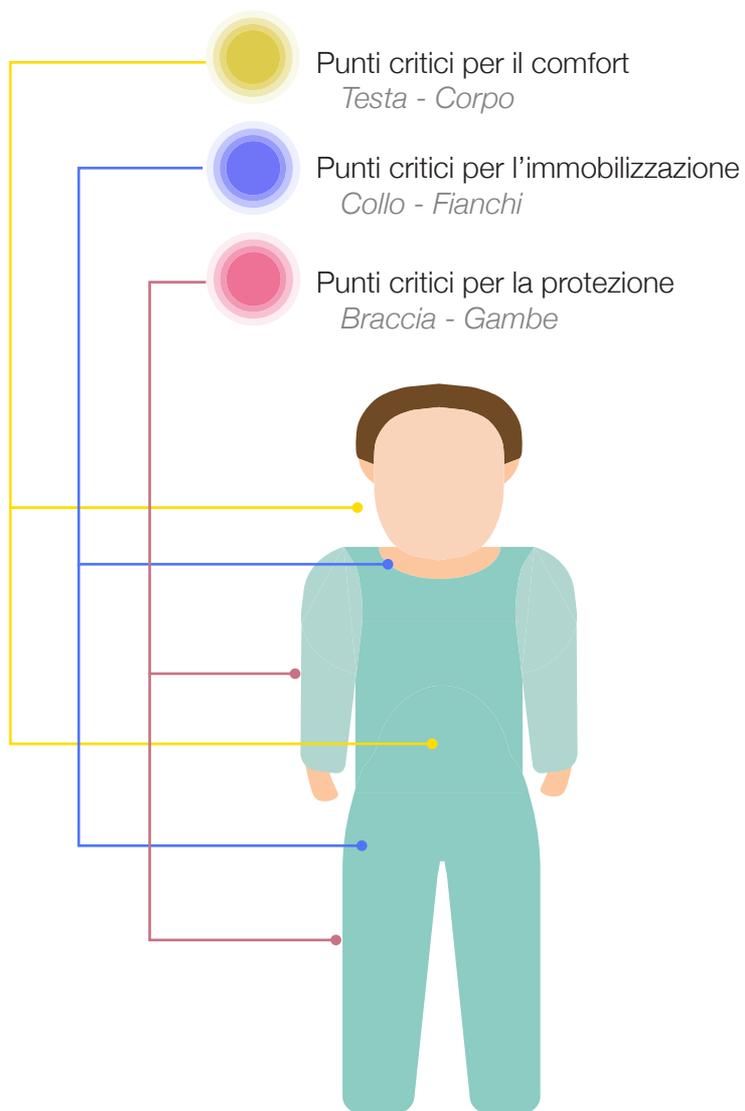
**Fig. 33:** Grafico a barre dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Il dispositivo di trasporto per bambini è pesante?"

**Fig. 34:** Grafico a barre dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Il dispositivo di trasporto per bambini è ingombrante?"

**Fig. 35:** Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Pensi che il device di trasporto dovrebbero avere un display di allarme o un altro sistema di allarme acustico?"

**Fig. 36:** Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Pensi che il device di trasporto usato (se presente) sia comodo?"

**Fig 37:** Grafico a torta dei risultati emersi dal questionario, relativi alla domanda "Pensi possa essere utile monitorare i parametri di salute dei bambini (3-15kg) durante le attività di soccorso?"



**Fig. 38:**  
 Infografica dei punti critici del bambino da tenere in considerazione durante le pratiche di soccorso

**Figura 38**

## 5.4 Analisi dei Risultati e requisiti per la progettazione

---

Ai fini della prototipazione del First aid device for kids del progetto Search and Rescue sono state analizzati i risultati delle attività svolte (Giraldi, et. all, 2021).

Dai questionari è emersa la necessità di rendere il prodotto **adattabile** ai differenti percentili del bambino, equipaggiandolo con sensori per il monitoraggio dei parametri vitali, come la misurazione della frequenza cardiaca e ECG\* (dato emerso anche durante l'analisi dello stato dell'arte).

L'inserimento di tasche all'interno del prodotto, potrebbe rendere il First aid device for kids **più completo e tattico**, in quanto oggetti o accessori utili sia per il primo soccorritore, ma anche per la vittima, possono essere trasportati con facilità (alcuni soccorritori hanno evidenziato che l'inserimento di casse bluetooth per la riproduzione di rumori bianchi favorirebbe il rilassamento e la riduzione di stress del bambino).

In una situazione imprevedibile di disastro, non sempre le condizioni del soccorso sono ottimali. Per questo motivo la "protezione" è un elemento emerso anche dall'attività delle interviste, soprattutto per proteggere il bambino dalle condizioni atmosferiche.

Infatti, un prodotto **altamente protettivo**, non solo agevolerebbe il lavoro del primo soccorritore, ma farebbe sentire il bambino al sicuro, soprattutto se utilizzati materiali protettivi fireproof, waterproof, e windproof.

L'inserimento di elementi protettivi e confortevoli possono garantire comfort e benessere al bambino, aiutando il primo soccorritore a garantire sicurezza sui punti critici individuati nel capitolo precedente (Cap. 5.3 - Fig. 38).

Le due attività svolte hanno fatto emergere i principali ele-

**ECG:**  
*Elettrocardiogramma*

menti da tenere in considerazione per la progettazione del First Aid device for kids. Per questo motivo, nel seguente schema (Fig. 39) sono state riassunte le principali parole chiave.

Fig. 39:  
Infografica riassuntiva dei risultati

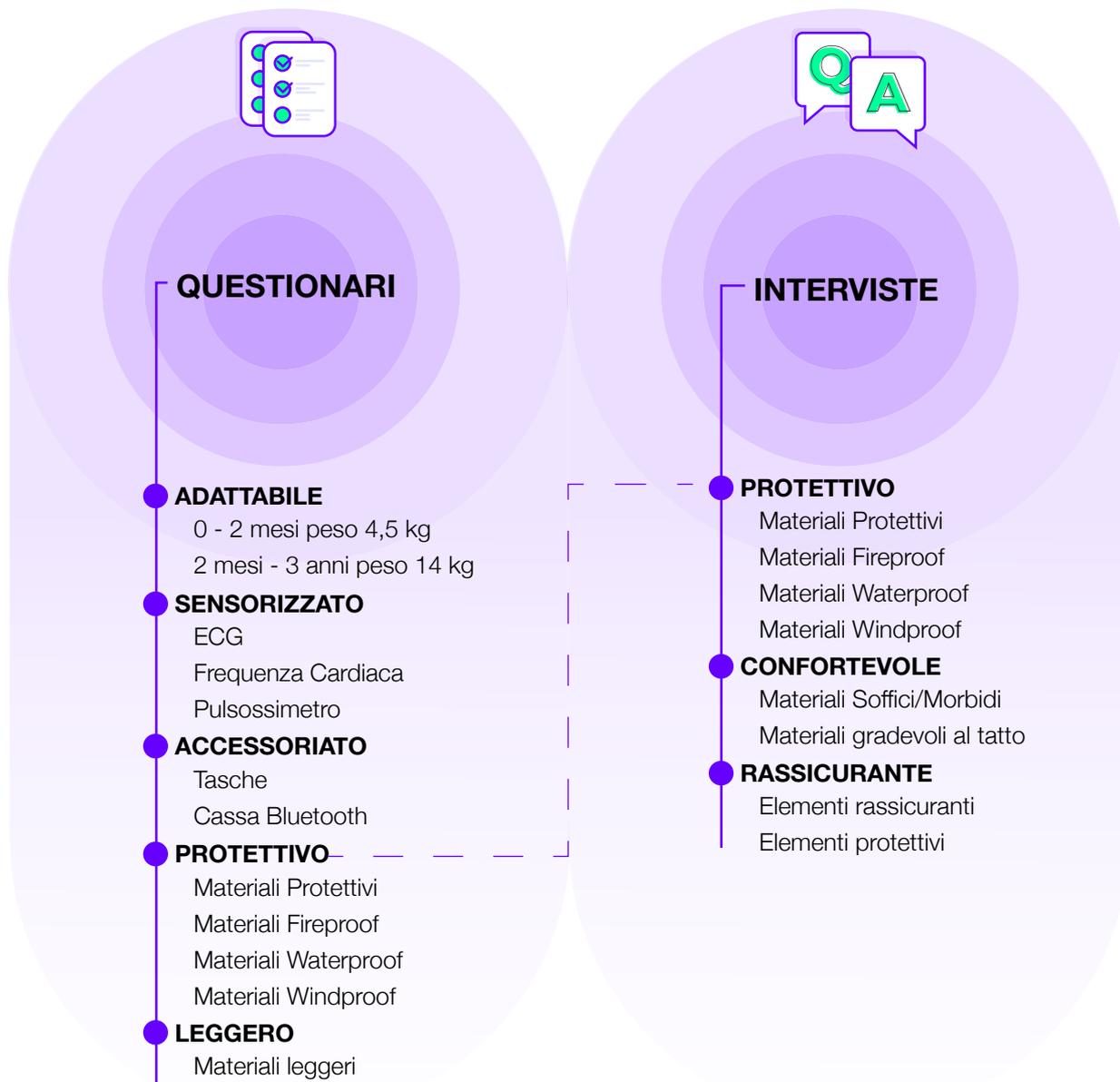


Figura 39

## 5.6 Output del progetto: First Aid device for Kids

Nei capitoli precedenti, in particolare nella fase di analisi dello stato dell'arte, del questionario e dell'intervista, emerge che non esiste uno specifico prodotto idoneo a soddisfare molti dei requisiti necessari ed indispensabili nella fase di search and rescue.

Il **prototipo** realizzato per il progetto S&R vuole andare a risolvere problematiche che si verificano durante il soccorso urbano, garantendo un'efficace prestazione del primo soccorritore, **semplificando le operazioni** e **favorendo sicurezza e comfort** per la giovane vittima traumatizzata. Secondo i percentili pediatrici, il progetto ha preso in considerazione i bambini nella fascia di età 0-3 anni che comprendono quelli tra i 5-14 kg di peso e i 60-95 cm di altezza. Il Prodotto, infatti, si riassume in un dispositivo di primo soccorso per bambini, una barella paramedica che il primo soccorritore può regolare in base al percentile del bambino. Nel prossimo capitolo saranno spiegate nel dettaglio le principali componenti del prodotto.

**Fig. 40:**  
*Infografica sui bisogni degli utenti  
da trasferire sul progetto*

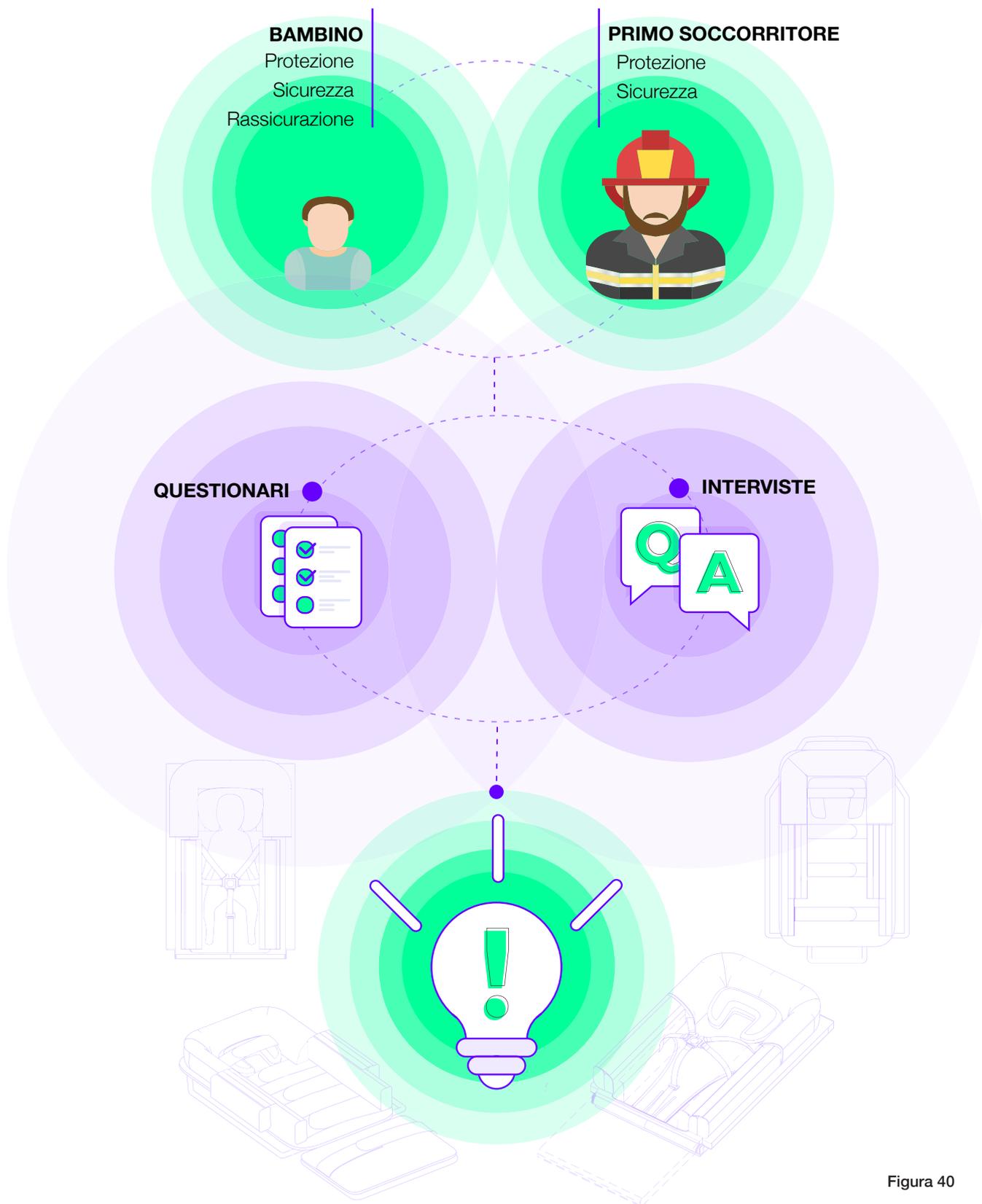


Figura 40

## 5.6.1 Componenti

Il First Aid device for Kids è composto dalle seguenti parti (Giraldi, et al., 2021):

**1. La barella**, una solida tavola in polipropilene alveolare costruita su una struttura in tubolare in alluminio, che costituisce la base principale del dispositivo su cui si posiziona il bambino. La struttura in tubolare permette di utilizzare le estremità come maniglie. La tavola, come altre componenti del dispositivo, è rivestita da un tessuto in cordura di colore blu.

**2. Il poggiatesta**, costituito da una struttura imbottita esterna e da un cuscinetto in memory foam per l'immobilizzazione della testa e del collo del bambino (le parti imbottite sono rivestite dallo stesso tessuto della struttura principale);

**3. Supporti laterali**, elementi imbottiti laterali per garantire l'immobilizzazione del bambino, ed allo stesso tempo il comfort. A seconda delle dimensioni del bambino, possono essere adattati al corpo (come per il poggiatesta, anche i supporti laterali sono rivestiti con lo stesso tessuto);

**4. Il materasso**, di piccolo spessore per garantire il comfort del bambino e la sua corretta postura nella fase di immobilizzazione (come gli altri elementi, il materasso è rivestito con lo stesso tessuto);

**5. Cinghie di sicurezza (sistema a 5 punti)**, che permettono di trattenere il bambino sulle spalle e sui fianchi, le parti più critiche del corpo. Il sistema è regolabile per diverse dimensioni del bambino (da 3 kg a 15 kg di peso). Inoltre, sono state inserite cinture a fascia per garantire sicurezza ulteriore.

**6. Elemento adattabile**, che in base all'età e alle dimen-

**Fig. 41:**  
Schema del First Aid Device for  
Kids,

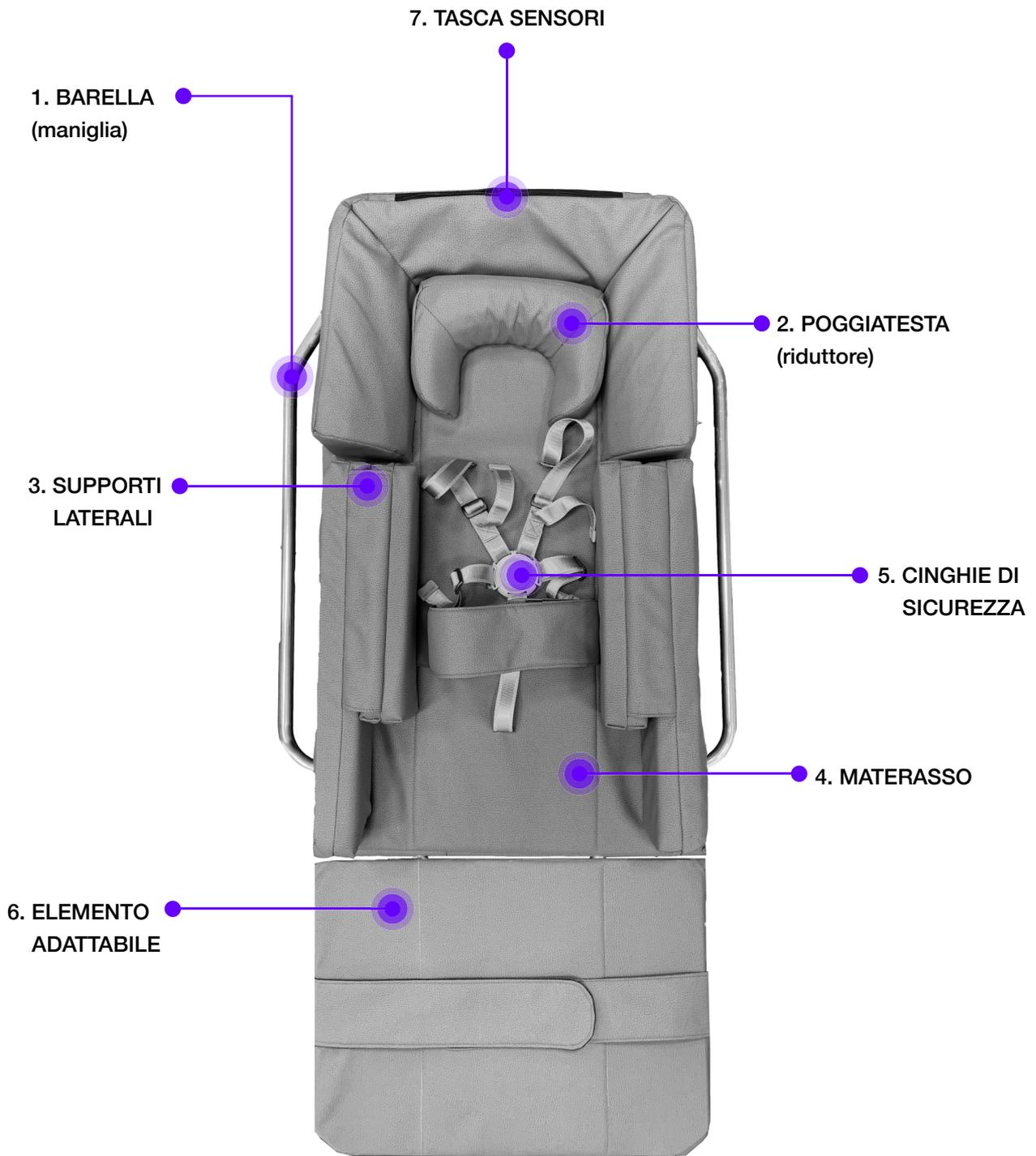


Figura 41

sioni del bambino, può adattarsi attraverso un'estensione della tavola spinale (nella parte inferiore). E' infatti possibile aggiungere la prolunga per permettere il soccorso anche a bambini fino a 3 anni.

**7. Sensori di salute**, posizionati in una tasca del dispositivo insieme a tutti gli accessori per il monitoraggio dei parametri vitali del bambino, che il primo soccorritore può utilizzare per avere una prima diagnosi della vittima.

**8. Cover del dispositivo**, una custodia con spallacci che durante l'attività di soccorso i primi soccorritori possono utilizzare o indossare come uno zaino, per trasportare il dispositivo di soccorso per bambini, prima di arrivare nel sito del disastro. (Fig.43)



**Fig. 42**  
*Schema della cover per First Aid  
Device for Kids,*  
**Fig. 43:**  
*Schema funzionamento sacca*

**Figura 42**

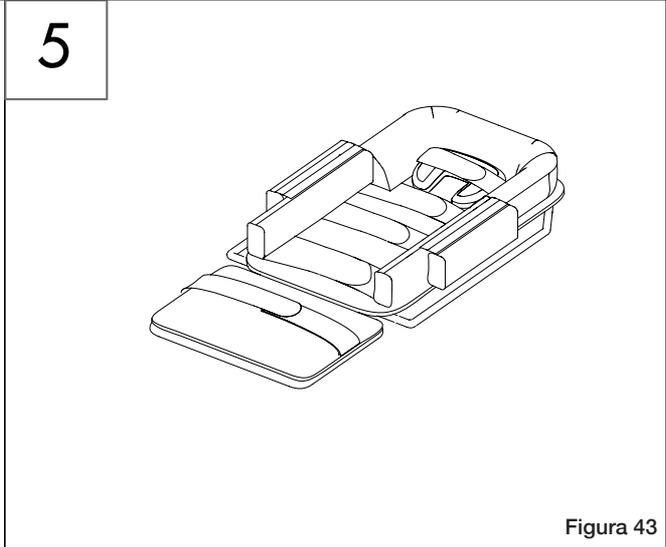
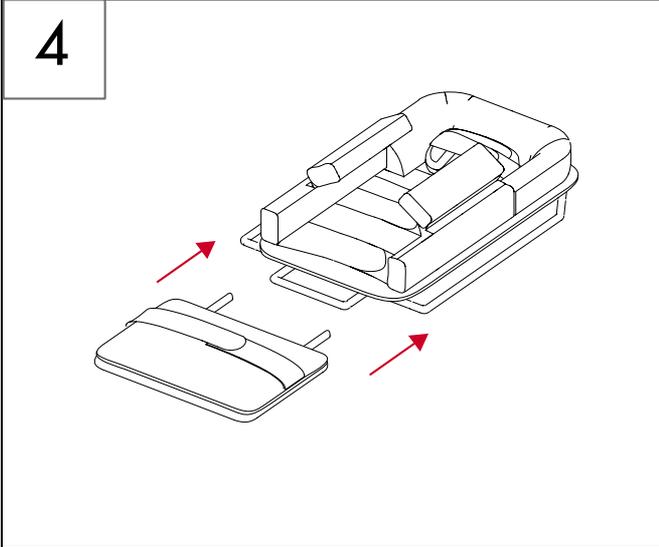
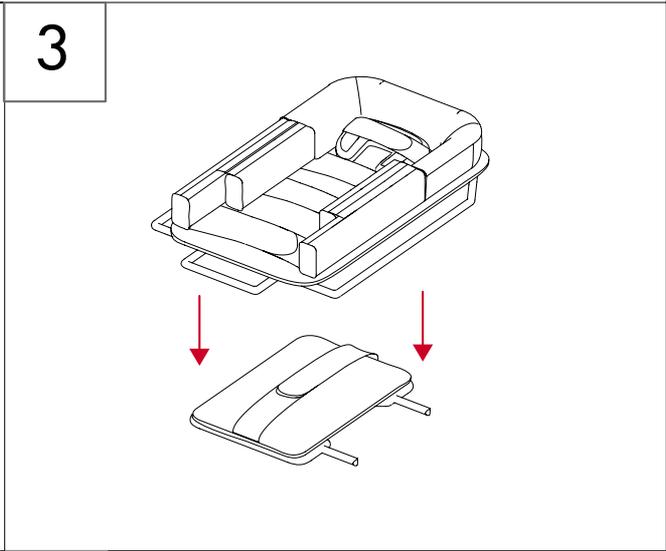
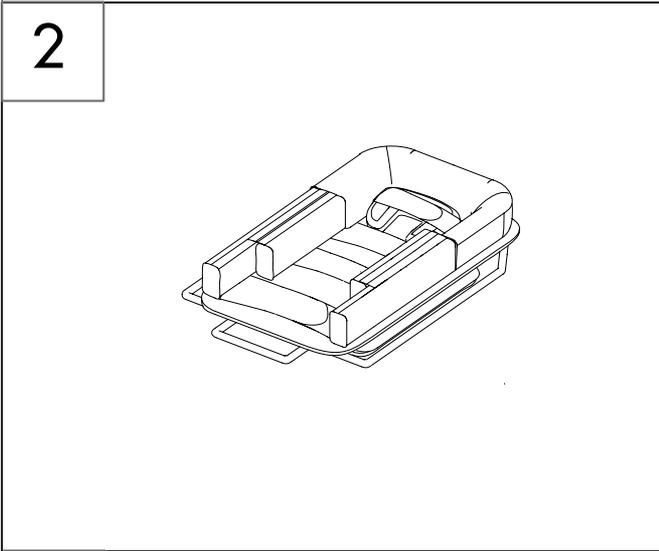
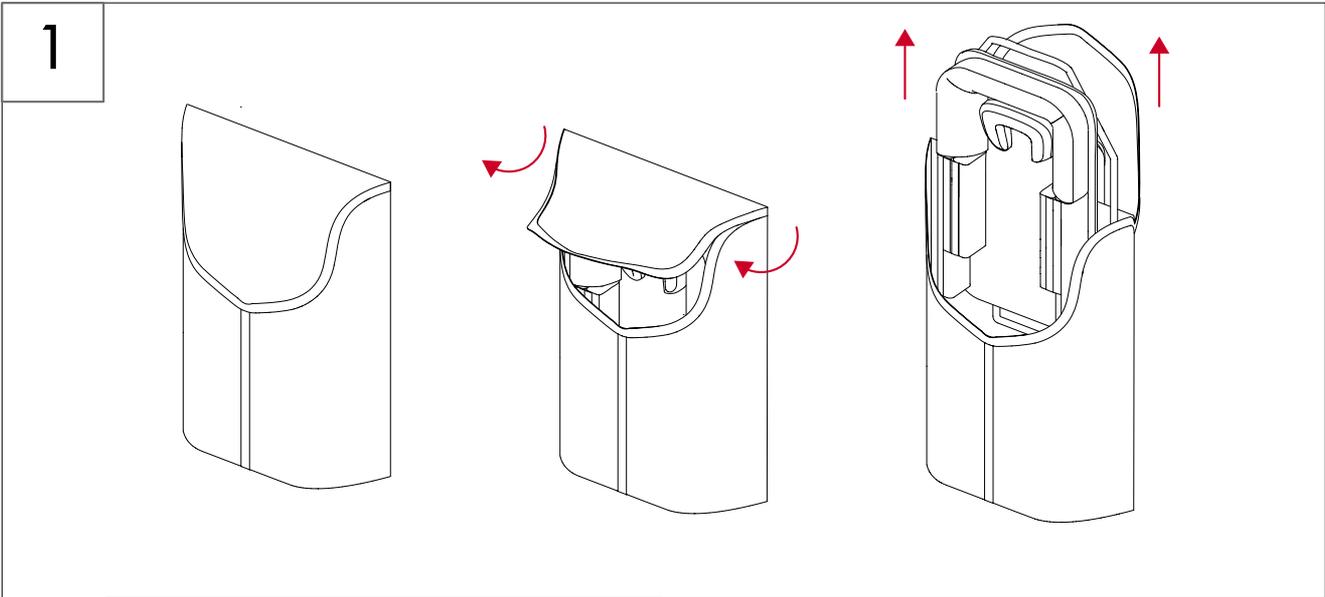


Figura 43

## 5.6.2 Caratteristiche principali

Le caratteristiche principali del First Aid device for Kids sono riassunte nel seguente elenco:

- Progettato per trasportare in sicurezza bambini con un peso corporeo tra 4 kg e 14 kg;
- Completamente regolabile e adattabile, in base alla taglia del bambino;
  - Bambino 2 mesi (peso 4,7kg / altezza 60cm):
    - Dispositivo (larghezza 52 cm / Profondità 84 cm)
  - Bambini 2-3 anni (peso 14 kg/altezza 100 cm):
    - Dispositivo (larghezza 52 cm / profondità 120 cm).
- Assicura il bambino tramite fasce di sicurezza garantendo un trasporto sicuro;
- Compatto e facile da trasportare (tramite apposito zaino/ sacca);
- Colore rassicurante per il bambino;
- Facilmente visibile, tramite i dettagli arancioni, in tessuto ad alta visibilità.

**Tab. 7:**  
Specifiche tecniche  
Pagine successive

**Fig. 44:**  
First Aid device for kids, applicazione di nuove fasce per l'immobilizzazione della giovane vittima

**Fig. 45:**  
First Aid device for kids con manichino

Specifiche tecniche	
Lunghezza	84 /120 cm
Larghezza	52 cm
Peso	8 Kg
Struttura	Struttura in tubolare di alluminio e base in policarbonato alveolare.
Rivestimento	CORDURA®

Tabella 7



Figura 44





Figura 45

## 5.7 Test prodotto in laboratorio

In preparazione ai casi studio di Search and Rescue, sono state svolte delle attività in laboratorio con lo scopo di testare i prodotti realizzati per il progetto.

Nel mese di aprile, precedentemente al primo Caso Studio, è stato coinvolto un soccorritore per verificare le caratteristiche e le prestazioni di entrambe le tecnologie, sia l'uniforme che il First Aid Device for Kids.

In particolare questo capitolo descriverà brevemente le attività riguardanti il device.

Come primo input, il device è risultato **ottimo per il peso leggero**, rendendolo idoneo al trasporto, anche da un singolo soccorritore, che può portarlo sia attraverso le maniglie laterali costituite dai tubolari in alluminio (Fig. 46/Fig. 47) (indossando anche i guanti), che con la sua sacca (Fig. 48). In un secondo momento è stato chiesto al primo soccorritore di assemblare le due componenti principali del device (sempre indossando i guanti), riuscendo **in breve tempo a cambiare la modalità** (da 0-2 mesi a 3 anni di età).

Successivamente è stato chiesto al soccorritore se comprendeva e riusciva ad utilizzare il sistema di fissaggio, soprattutto il sistema di cinture a 5 punti, che spesso sono difficili da utilizzare con i guanti.

La positività dei risultati ha permesso di validare il test in laboratorio, e dunque il passaggio ai casi studio del progetto, che verranno descritti nei prossimi capitoli.

### **Nelle pagine successive**

#### **Fig. 46:**

*First responder con il First Aid device for Kids, per bambino fino ai 4,5 kg, Kyde Lab, Design Campus*

#### **Fig. 47:**

*First responder con il First Aid device for Kids, per bambino fino ai 14 kg, Kyde Lab, Design Campus*

#### **Fig. 48:**

*First responder con Sacca First Aid device for Kids, Kyde Lab, Design Campus*



Figura 46



Figura 47



Figura 48

## 5.8 Test prodotto: Use Case del progetto Search and Rescue

Successivamente alla fase di progettazione, il progetto Search and Rescue ha previsto la convalida di tutti i sistemi e prodotti (tra cui il First Aid device for Kids) attraverso sette 7 scenari pilota:

- **UC1:** Vittime intrappolate sotto la marmaglia (Italia) - Aprile 2022 - organizzato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
- **UC2:** incidente aereo, soccorso alpino, extraurbano (Grecia) - Novembre 2022 - organizzato da Elliniki Omasda Diasosis Somateio (HRT);
- **UC3:** Terremoto / forti temporali tra la stazione ferroviaria di Vienna e la stazione ferroviaria di Kufstein, gravi danni alla stazione ferroviaria (Austria-Germania) - Settembre 2022 - organizzato da Johanniter-Unfall-Hilfe ev (JUH) e Johanniter Osterreich Ausblidung Und Forschung Gemeinnutzige gmbh (JOAFG);
- **UC4:** incendio boschivo esteso e minaccia alla zona industriale (regione dell'Attica, Grecia) - Novembre 2022 - organizzato da Enosi Ptychioychon Axiomatikon Ypaxioomatikon Pyrosvestir oy Somateio (EPAYPS);
- **UC5:** Vittime intrappolate sotto le macerie (Francia) - Giugno 2022 - organizzato da Pompieri de L'Urgence Internationale (PUI);
- **UC6:** Supporto alla resilienza per le infrastrutture critiche attraverso la formazione standardizzata su CBRN (Romania) - Settembre 2022 - Organizzato da Asociata Clusterul Roamn Rentru Protectie si Ecologie in Domeniul Materialelor Chimice, Biologice, Radiologice/ Nucleare si Explozive (PROECO);
- **UC7:** Dispersione di sostanze chimiche (Spagna) -

*Dicembre 2022 - organizzato da Servicio de Urgencia Médica de la Comunidad de Madrid (SUMMA 112) e Escuela Española de Salvamento y Detección con Perros (ESDP);*

Tali esercitazioni hanno visto la partecipazione di molti soccorritori, esperti enti e studiosi, per la coordinazione, l'organizzazione e l'osservazione di vari scenari. Tutte le simulazioni hanno lo scopo di identificare incoerenze e problemi legati ad aspetti tecnici e sull'interazione tra l'utente e le tecnologie (Chalaris, et. all, 2021).

Ogni attività, gestita da un ente partecipante al progetto Search and Rescue, ha previsto l'avvio, la gestione e la conclusione dell'esercizio, diviso nelle seguenti fasi:

- attività pre-esercizio;
- definizione dei ruoli del personale dell'esercitazione, durante lo svolgimento dell'esercitazione;
- briefing;
- debriefing.

(Chalaris, et. all, 2021)

Nelle prossime pagine saranno analizzati alcuni dei precedenti casi studio sotto forma di schedature, con il fine di individuare i punti di forza e di debolezza del First aid Device for kids. In particolare, il dispositivo di soccorso è stato testato nei seguenti casi studio:

- Caso Studio 1;
- Caso Studio 6;
- Caso Studio 7.

**Nelle pagine successive**

**Scheda 32:**

*Scheda Caso Studio 1*

**Fig. 49:**

*Poggioreale, Sicilia.*

**Fig. 50:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 1 (sito 2), Jean De Preter*

**Fig. 51:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 1 (sito 2), UNIFI Team*

**Fig. 52:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 1 (sito 2), Jean De Preter*

**Fig. 53:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 1 (sito 2), Jean De Preter*

**Scheda 33:**

*Scheda Caso Studio 6*

**Fig. 54:**

*Tuzla Airport, Romania.*

**Fig. 55:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 6, UNIFI Team*

**Fig. 56:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 6, UNIFI Team*

**Fig. 57:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 6, UNIFI Team*

**Fig. 58:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 6, UNIFI Team*

**Scheda 34:**

*Scheda Caso Studio 7, UNIFI team*

**Fig. 59:**

*Villaviciosa de Odón, Madrid.*

**Fig. 60:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 7, Anthony Lamaudiere*

**Fig. 61:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 7, Anthony Lamaudiere*

**Fig. 62:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 7, Anthony Lamaudiere*

**Fig. 63:**

*First aid device for kids nel Caso Studio 7, Anthony Lamaudiere*

## USE CASE 1

### Scenario

Terremoto

### Durata

2 ore

### Descrizione

Il caso Studio 1 è stato organizzato in più siti, per permettere lo svolgimento di più attività contemporaneamente:

**Sito 1:** Casa di cura per anziani

**Sito 2:** Parcheggio Crollato

**Sito 3:** Macerie (per attività di addestramento K9)

**Sito 4:** Chiesa

**Sito 5:** Ospedale

In particolare il dispositivo per il trasporto della giovane vittima è stato testato nel **Sito 2** in cui, il “sisma”, ha provocato il crollo dei solai dei vari piani, riducendo l'altezza di ogni piano e schiacciando dei veicoli parcheggiati all'interno.

La simulazione ha previsto infatti l'utilizzo di un manichino dalle dimensioni e dal peso di un bambino di un anno (per la simulazione della “giovane vittima”) e il coinvolgimento di un volontario della protezione civile (per la simulazione del “genitore vittima”). L'accesso al parcheggio, e quindi l'ingresso del First Aid device for Kids è stato permesso grazie ad un'apertura nelle macerie. La giovane Vittima è stata estratta e posizionata sul device e successivamente avvolta in una coperta.

**Poggioreale**  
Sicilia, Italia

**28 aprile 2022**

#### Organizzato da:

- Centro Nazionale di Ricerca (CNR);
- Dipartimento regionale di Protezione Civile della Sicilia (DRPC);
- Vigili del fuoco.

#### Tecnologie testate:

- Uniforme innovativa per il Primo Soccorritore;
- **Dispositivo di soccorso per bambini;**
- Rivelatore GPS indossabile;
- Sensori ECG EMG indossabili;
- Wearable strain sensors;
- App Emergency communication;
- Modello di consapevolezza situazionale;
- Sistema di supporto decisionale;
- Algoritmo per riconoscimento immagine tramite droni.



Figura 49



Figura 50



Figura 51



Figura 52



Figura 53

## USE CASE 6

### Scenario

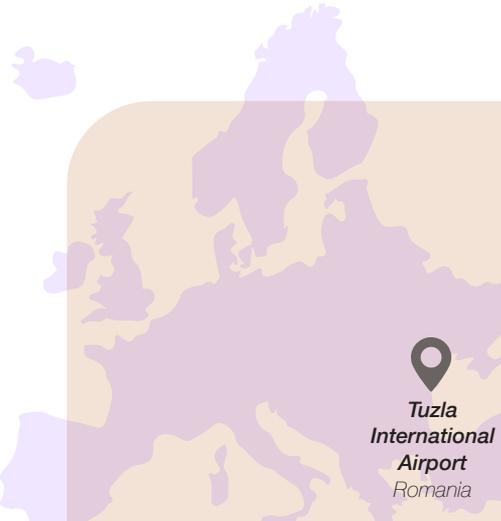
Disastro CBRN

### Durata

1 ora

### Descrizione

Il Caso Studio 6 si è riassunto in un esercizio di simulazione pratica in aeroporto, con gli operatori del team CBRN dell'aeroporto internazionale di Tuzla e il personale medico dell'ospedale militare centrale "Dr. Carlo Davila". Le vittime, i volontari del pilot, si sono posizionate nel terminal passeggeri dell'aeroporto, simulando problemi respiratori (soffocamento) e lamentandosi di una grave irritazione agli occhi. Nella simulazione sono state disposte tute protettive CBRN per il personale aeroportuale, tende per la decontaminazione e l'assistenza medica di emergenza, rilevatori chimici, ambulanza dotata di attrezzature standard, comunicazioni tra le persone che partecipano all'intervento, ed altri dispositivi e attrezzature specifici per l'intervento negli incidenti CBRN; Il First Aid device for kids è stato utilizzato per l'estrazione dal terminal passeggeri, attraverso l'uso di un manichino (età e peso di 6 mesi), che successivamente è stato trasferito nella tenda di decontaminazione.



Tuzla  
International  
Airport  
Romania

7 settembre 2022

#### Organizzato da:

Romanian Cluster  
PROECO\_CBRNE

#### Tecnologie testate:

- *Uniforme innovativa per il Primo Soccorritore;*
- **Dispositivo di soccorso per bambini;**
- *Smart Glasses;*
- *Sensori ECG EMG indossabili;*
- *Wearable strain sensors;*
- *App Emergency communication;*
- *Multigas Detector;*
- *E-learning platform*



Figura 54



Figura 55



Figura 56



Figura 57



Figura 68

## USE CASE 7

### Scenario

Disastro con rilascio di sostanze pericolose

### Durata

4 ore

### Descrizione

Il Caso Studio 7 è partito da uno scenario di terremoto, in cui, inizialmente, le procedure di salvataggio hanno previsto soltanto l'estrazione delle vittime. Successivamente, il six-gas Hazmat monitor ha rilevato presenza di gas infiammabile e di conseguenza, la fuga di gas nel sito.

In particolare in questo scenario, il First Aid device for kids è stato utilizzato per l'estrazione di un bambino rimasto sotto le macerie dopo un esplosione, attraverso l'uso di un manichino (età e peso di 6 mesi).

**Villaviciosa de Odón**  
Madrid, Spagna

15 dicembre 2022

**Organizzato da:**  
ESDP e SUMMA 112

**Tecnologie testate:**

- *Uniforme innovativa per il Primo Soccorritore;*
- **- Dispositivo di soccorso per bambini;**
- *Smartwatches;*
- *Sensori indossabili;*
- *App Emergency communication;*
- *Six-gas Hazmat monitor;*
- *DSS*
- *Concorde*



Figura 59



Figura 60



Figura 61



Figura 62



Figura 63

## 5.9 Risultati ed analisi dei test

La possibilità di svolgere test su differenti scenari, ha permesso al progetto Search and Rescue di capire e individuare i punti di forza e di debolezza del First Aid device for kids. Non esistendo un prodotto specifico per bambini, la prima impressione dei primi soccorritori è stata positiva. Successivamente ad ogni attività, i soccorritori che hanno personalmente testato il device, hanno compilato un questionario per descrivere al meglio la loro esperienza. Complessivamente il prodotto è risultato idoneo, eccetto per alcune caratteristiche che hanno rallentato alcune procedure. Ad esempio, nel primo caso studio, il prodotto è risultato molto leggero, ma le maniglie, per quanto siano risultate idonee, erano troppo ingombranti per essere utilizzate sotto le macerie, rallentando così il soccorso e perdendo minuti preziosi per il salvataggio del bambino. Se da un lato la morfologia del prodotto ha creato problematiche, dall'altro è ha favorito il trasporto. Infatti, nel caso studio 6, il soccorritore, che ha un'uniforme molto più ingombrante, avrebbe avuto difficoltà ad impugnare una maniglia se non fosse stata abbastanza grande da permettere l'impugnatura. Allo stesso tempo, è emerso che i soccorritori sono stati rallentati dal sistema di fissaggio a 5 punti, in quanto difficile da utilizzare velocemente durante l'operazione di salvataggio. Con il fine di migliorare questo aspetto, tra il caso studio 6 e il caso studio 7 è stata effettuata una sostituzione del precedente sistema di fissaggio, con un sistema a fasce (in aggiunta alle fasce già presenti nel device). Se precedentemente il suggerimento portava ad una sostituzione, durante il caso studio 7 i soccorritori hanno espres-

**Fig. 64:**  
*First Aid device nel UC7*



Figura 64

so il desiderio di mantenere entrambe le tipologie. Come accennato precedentemente, i risultati sono differenti da caso studio a caso studio.

Questo evidenzia, nuovamente, le differenti tipologie di disastro in cui i soccorritori possono operare.

In quest'ottica è opportuno ricollegarsi alle domande della ricerca (*Introduzione, pagina 15*):

**Fig. 65:**

*First Aid device for Kids con manichino nel UC6*



Figura 65

*“È possibile progettare prodotti customizzati dedicati al soccorso dei bambini nei diversi scenari di emergenza? Quali sono le caratteristiche e i requisiti necessari per soddisfare queste richieste?”*

Per questo motivo, nel prossimo capitolo sarà affrontato il tema della customizzazione dei prodotti nell'attuale industria 4.0 con un focus sull'ambito dei prodotti per l'emergenza.

**Fig. 66:**  
First Aid device for Kids nel UC1



Figura 66

## CAPITOLO 6

# PRODUZIONE E CUSTOMIZZAZIONE

### 6.1 Processi produttivi nell'età contemporanea

Il termine **Made in Italy**, che richiama nell'immaginario collettivo un'idea di eccellenza riferita alla qualità materiale e immateriale dei prodotti e del saper fare tipicamente italiano, si affianca a quello della parola **Design** e agli aspetti del prodotto, che si basano su un modello produttivo in cui il lavoro dell'artigiano ha avuto sempre una centralità nel processo di produzione (Cianfanelli, 2019).

Grazie alle innumerevoli innovazioni tecnologiche che si sono succedute dall'inizio della prima rivoluzione industriale ad oggi, al progresso e alla trasformazione della nostra società, quello che si afferma oggi è un'**industria 4.0\*** basata su sistemi e nuove tecnologie produttive che consentono produzioni sempre più specializzate tra interconnessione e automazione.

Nonostante l'industria 4.0 sia un'innovazione già affermata da anni, molte Piccole e Medie Imprese (PMI) sono ancora legate ai processi produttivi tradizionali, sfavorendo la competizione con il mercato internazionale a causa del basso grado di investimento per il rinnovo la propria struttura produttiva (Cianfanelli, 2019).

Investimenti concreti porterebbero significativi vantaggi, in termini di "**ottimizzazione**" della produzione, ovvero una riduzione dei tempi, che rappresenta il limite più forte ai processi di innovazione e di "**customizzazione**" flessibile, ovvero una produzione customer-oriented, che supera il gap tra produzione e consumo (Celaschi, 2017), un processo, che non soltanto caratterizza la società contemporanea, ma introduce sempre di più concetti di IoT\* e machine learning (Cianfanelli, 2019).

Strumenti come **la stampa 3D**, ad esempio, permettono di progettare prodotti in minor tempo possibile con proprietà

#### **\*Industria 1.0:**

*La prima fase della rivoluzione industriale corrisponde alla prima meccanizzazione industriale grazie alla macchina a vapore;*

#### **\*Industria 2.0:**

*La seconda fase della rivoluzione industriale corrisponde alla produzione di massa e l'avvento dell'energia elettrica;*

#### **\*Industria 3.0:**

*La terza fase di rivoluzione industriale corrisponde all'automazione abilitata dai computer e dalle macchine a controllo numerico;*

#### **\*Industria 4.0:**

*La quarta e ultima rivoluzione industriale corrisponde ai nuovi sistemi cibernetici, ai programmi smart e alla logica della cosiddetta "customizzazione di massa". (Industria 4.0 tra futuro e passato, Giovanni Masino (UNIFE)*

#### **\*IoT - Internet of things:**

*ciò che abilita gli oggetti e le macchine a comunicare tra loro e con l'uomo per la risoluzione di un problema. L'integrazione di questa tecnologia permette agli oggetti di lavorare e risolvere problemi in maniera indipendente rispetto alla componente umana. (Celaschi, et al., 2017)*

paragonabili alle tecniche di produzione tradizionale, con l'utilizzo di materiali sostenibili ed innovativi più variegati, accelerando così **la velocità di produzione, la riduzione di spreco di materiali** e la possibilità di lavorare materiali anche biodegradabili (Celaschi, 2017).

Il design, in particolare il design 4.0, può contribuire alla creazione e all'ottimizzazione di un sistema prodotto, dove è possibile calcolarne tutte le possibili variabili.

Attraverso strumenti digitali e programmi basati sul design generativo, come Fusion 360, è possibile gestire l'intero processo di produzione attraverso mirati tools.

Il programma permette di avere una panoramica complessiva dei materiali, delle finiture e delle possibili simulazioni in termini di sollecitazione, attraverso parametri di forza, torsione e pressione (Cianfanelli, 2019), e può essere completato attraverso tools per la gestione della produzione e della fabbricazione, contribuendo non solo alla riduzione di sprechi del materiale, ma anche alla velocizzazione del processo.

Tali strumenti e approcci generativi possono contribuire in modo significativo nei processi produttivi, sia garantendo l'eccellenza del saper fare del Made in Italy che l'ottimizzazione di processo.

La customizzazione, focus dell'oggetto di tesi, verrà affrontata su più fronti, non soltanto in relazione allo scenario emergenza, ma anche nel contesto delle nuove tecnologie digitali.

Per questo motivo, nella prossima fase della ricerca, sarà affrontato il tema della "customizzazione", sia come strategia industriale e processuale, ma anche per risolvere problematiche in termini pratici.

## 6.2 Caso studio: Inglesina S.p.a

In una società in continuo cambiamento, dove i prodotti si relazionano e si adattano alle tecnologie, al saper fare e ai loro valori immateriali, il design ha un ruolo fondamentale e strategico nel mettere in relazione entità diverse (Celaschi, 2017). Aziende ed industrie si operano per valorizzare le proprie maestrie ed esperienze, trasferendo nei prodotti l'industria tradizionale, ma adattata a quella che oggi viene definita **industria 4.0**.

Come evidenziato nel capitolo 4, nell'analisi dello stato dell'arte, vi è una chiara mancanza dello studio degli aspetti immateriali nella maggioranza dei prodotti per l'emergenza che, nel caso dei prodotti per bambini, sono fondamentali per generare in loro esperienze positive.

Riferendosi a questo presupposto, la tesi intende partire dall'esperienza produttiva dell'azienda **Inglesina S.p.a**, utilizzandola per valorizzare i prodotti per il soccorso dei bambini, trasferendovi valori materiali ed immateriali caratteristici di un prodotto Made in Italy Children Centred.

L'azienda, nata nel 1963, si dedica e si impegna nella realizzazione di passeggini e soluzioni progettuali a **“misura di bambino”** migliorando e curando ogni aspetto per il loro benessere durante i “primi passi” nel mondo. [1] Nonostante il nome “Inglesina” si ispiri alle tradizionali carrozze inglesi, l'azienda vuole comunque trasmettere tradizioni e cura del saper fare completamente italiano, attraverso una progettazione attenta ed equilibrata al passo con le trasformazioni della società odierna.

[1]:  
*Inglesina.it*

**Fig. 67:**  
*Passeggino inglese, Inglesina*

Esempio significativo, nato dalla stretta collaborazione dell'azienda con un team di Pediatri Neonatologi dell'ospedale Maggiore di Bologna (precedentemente presentato nel capitolo 4), è Welcome Pad®, uno speciale supporto



Figura 67

ergonomico progettato per accogliere al meglio il bambino e accompagnarlo durante i primi delicati mesi di vita. Il progetto ha avuto lo scopo di equilibrare aspetti relativi al mantenimento del comfort (della posizione supina), alla protezione di cui ha bisogno il bambino (specialmente nelle prime settimane di vita), e al corretto allineamento delle vie aeree (per evitare manifestazioni della plagiocefalia). Grazie al cuneo regolabile per l'appoggio delle gambe, Welcome Pad® permette non solo il bilanciamento di questi

**Fig. 68:**  
*Welcome Pad,*  
*Inglesina*



Figura 68

aspetti, ma si adatta anche alla crescita del bambino.

Tale prodotto è stato studiato e analizzato nel dettaglio in quanto rappresenta uno tra i pochi prodotti realizzati per bambini che sono stati studiati per l'emergenza.

In un'intervista rivolta a Ivan Tomasi, amministratore delegato dell'Azienda (Giraldi, 2012) è stato chiesto *quali sono gli aspetti fondamentali del progetto che l'Azienda ricerca in relazione all'ottimizzazione dei processi produttivi in vista di una futura messa in produzione?* L'Ing. Tomasi ha risposto che *quando un progetto viene esaminato dal punto di vista della successiva fase di industrializzazione vengono presi in esame una serie di parametri [...] Molto spesso vengono valutati anche i rischi e la reperibilità di una determinata tecnologia prevista nel progetto se non già testata dall'azienda stessa. Introdurre una tecnologia nuova potrebbe avere un significato strategico di lungo periodo per un'azienda per cui l'investimento ed i rischi connessi vengono vissuti come un investimento complessivo accettabile.*

Infatti, come già accennato nel capitolo 6.1, vi è un basso grado di investimento per il rinnovo della propria struttura produttiva. Nonostante ciò, nell'intervista l'Ing. Tomasi afferma che *al di là dei fattori tecnici, legali, operativi che potrebbero incidere sulla scelta di un progetto, vi è sempre un discorso di vision di spinta dell'azienda.*

Vi è dunque una accettazione delle nuove sfide, sia in termini progettuali che produttivi.

Di seguito viene riassunto per punti il processo progettuale seguito dall'azienda:

- **Analisi di mercato con individuazione bisogni;**
- **Briefing prodotto con lista delle caratteristiche e loro priorità;**
- **Realizzazione di schizzi, modelli 3D e semplici prototipi fisici;**
- **Scelta di una soluzione e scelta preliminare dei materiali e delle tecnologie produttive più adatte;**
- **Realizzazione 3D e fisica di prototipi;**
- **Scelta e realizzazione di un prototipo finale;**

- **Industrializzazione;**
- **Pre-serie;**
- **Produzione e vendita.**

È evidente che, anche se riassunto per punti, tale processo è lungo ed ha bisogno di anni di progettazione, dall'analisi alla vendita.

La tempistica potrebbe essere implementata attraverso strumentazioni digitali in grado di dare una panoramica approssimativa sul prodotto, risparmiando tempi di produzione e calcolo, garantendo comunque un equilibrio progettuale.

Questo capitolo, non solo ha voluto valorizzare il processo progettuale che risiede nell'azienda, in cui il Made in Italy ha un valore particolare in termini di estetica, buon gusto, inventiva ed originalità, ma evidenzia la voglia di adattarsi alle nuove tecnologie e alle possibili sfide.

Nel prossimi capitoli i processi produttivi e progettuali saranno fondamentali per l'output di tesi, processi che non si limitano soltanto alla progettazione dell'output, ma evidenziano l'adattabilità e una possibile personalizzazione in linea con le nuove tecnologie affrontate nel capitolo 6.1 del prodotto.

*Fig. 69:  
Passeggino anni 60,  
Inglesina*

Figura 69



## 6.3 La customizzazione

Per capire a fondo il ruolo della “personalizzazione” nella progettazione, è utile definire il significato di “**Customizzare**”, ovvero “*adattare un prodotto, un bene o un servizio, mediante appositi interventi di personalizzazione, alle esigenze e alle aspettative del cliente*” (Treccani).

La customizzazione offre al consumatore la possibilità di realizzare un prodotto personalizzato, in cui lui stesso può modificare alcuni parametri nella progettazione (Lotti, 2020). Nell’epoca della digitalizzazione e dell’interazione online è cresciuto sempre di più il coinvolgimento dell’utente. Soprattutto dopo la recente pandemia, nel caso dell’acquisto online, vi è nata l’esigenza di soddisfare ogni specifica richiesta del cliente, facendolo sentire parte del processo di customizzazione.

Già nel 2013, **Coca-cola** con la Campagna Share a Coke, si è proposta di personalizzare il proprio Brand, eliminando il classico logo da ogni prodotto e sostituendolo con nomi di persona. Questa operazione, principalmente di marketing, ha permesso all’azienda di raggiungere in modo virale un vasto pubblico, soprattutto quello dei giovani.

Brand come Nike, Vans, Reebok dedicano gran parte delle proprie azioni di marketing alla personalizzazione, in quanto le tendenze degli ultimi anni, evidenziano quanto i clienti amino personalizzare le proprie scarpe per renderle uniche. Attraverso una sezione dedicata del sito **Nike by you** [2], Nike permette di personalizzare completamente le scarpe, modificando ogni singolo aspetto per poi successivamente poter procedere all’acquisto. L’utilizzo di pochi e semplici comandi user friendly dell’interfaccia grafica del sito o dell’applicazione dedicata e la visione tridimensionale in anteprima del modello, hanno permesso di creare una

[2]: nike.it,  
accesso settembre 2022

**Fig. 70:**  
Interfaccia Nike by You,  
pagina iniziale.

**Fig. 71:**  
Interfaccia configuratore Nike by You. L’interfaccia presenta pochi e semplici passaggi in modo da non disorientare il consumatore nella personalizzazione. Infatti, la l’interfaccia si basa su linee colori e materiali su modelli iconici e riconoscibili (tools in basso al centro). La visione in anteprima del modello 3D offre una completa visione dell’intero processo di customizzazione (al centro). La piattaforma offre, inoltre, una panoramica di spesa (in alto a sinistra).



Figura 70

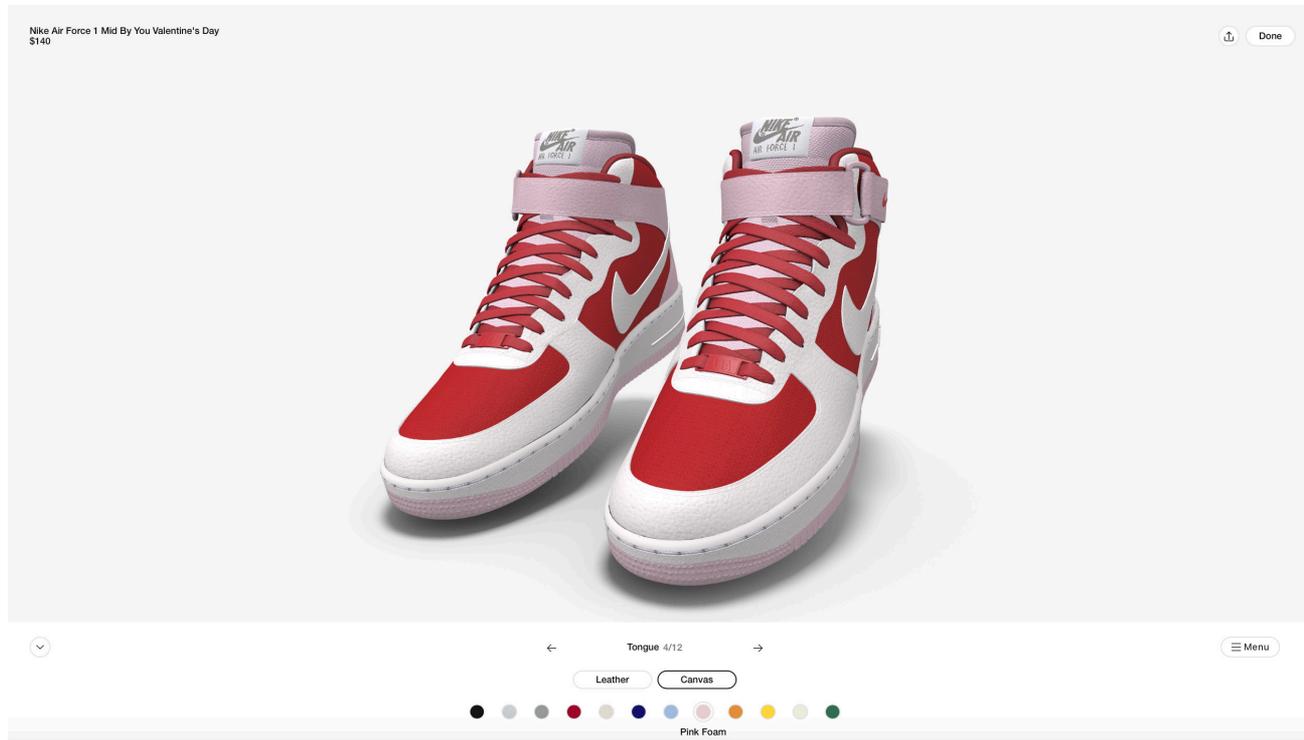


Figura 71

customer engagement di successo.

La customizzazione utilizzata da Nike, si ritrova anche in altri settori, di tipologia e pubblico di riferimento diversi, come quello del settore automotive (offerto da diverse aziende e tipologie di auto), e anche i configuratori per l'arredamento, che consentono di personalizzare ogni singolo dettaglio dell'arredo, dalla composizione spaziale alle finiture e ai colori, di cui il caso IKEA è preso come esemplificativo.

Tornando al settore abbigliamento **Reebok**, che, attraverso la piattaforma "First Pitch", è stata tra i primi a permettere ai consumatori di stabilire i modelli di sneakers che verranno realizzati, introducendo una nuova rivoluzione a base di generative design. In occasione del primo lancio, Matt Blonder, responsabile globale del digitale di Reebok, ha affermato che il settore si trova ad un bivio, in cui i consumatori richiedono grandi esperienze digitali che consentano loro anche di prendere decisioni di acquisto più consapevoli e ponderate.

La customizzazione dunque, non soltanto permette un coinvolgimento attivo dell'utente finale, ma incide notevolmente a livello ambientale abbattendo gli sprechi e riducendoli al minimo [3]. Infatti, i concept vengono realizzati solo se il cliente è pienamente soddisfatto, diversamente, i modelli sono scartati.

Questo avvicinamento al mondo digitale permette di migliorare e adattare la customizzazione non per un singolo acquisto, come nei precedenti esempi, ma anche durante la fase processuale.

Un altro esempio significativo di una piattaforma basata sulla personalizzazione indiretta, è **Netflix**, che ha la capacità di adattarsi all'utente, permettendo una customizzazio-

[3]: Reebok.com, accesso settembre 2022

[4]: Netflix, come funziona la personalizzazione?, Marina Pierri, accesso settembre 2022

ne mirata dei contenuti da visionare con proposte mirate. Attraverso dei “tagger” di machine learning, infatti, la piattaforma studia le preferenze e permette di isolare una serie di offerte di visione, basate sui contenuti visionati precedentemente. [4]

La customizzazione, dunque, non solo favorisce un esponenziale gradimento e miglioramento personale del prodotto, ma produce esperienza e coinvolgimento attivo positivo. I punti di forza e di debolezza della customizzazione nell'età contemporanea possono essere riassunti nella seguente tabella (Tab. 8).

**Tab. 8:** Punti di forza e di debolezza della customizzazione nell'età contemporanea

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Coinvolgimento diretto dell'utente;</li><li>- Coinvolgimento emotivo degli utenti, facendoli sentire parte importante del processo;</li><li>- Interconnessione di sistemi per l'ottimizzazione del processo;</li><li>- Ottimizzazione della produzione;</li><li>- Riduzione degli sprechi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inadeguatezza tecnologica o non aggiornamento degli attuali dispositivi per connettersi con le piattaforme;</li><li>- Immaturità o non competenza di una parte degli utenti all'utilizzo delle nuove tecnologie.</li></ul>

Tabella 8

### *6.3.1 Piattaforme per la customizzazione: Analisi di un campione dallo stato dell'arte*

Un configuratore di prodotto tradizionale è costituito da un insieme di componenti o attributi predefiniti, che prende come input le scelte del cliente formando quindi una variante di prodotto desiderata (Wang et al., 2021).

Tali elementi non devono creare frustrazione e confusione nel cliente durante l'esperienza di configurazione, che è considerata una delle maggiori sfide nell'applicazione della personalizzazione di massa (Blecker et al., 2006).

Come emerso nel capitolo precedente, l'interfaccia grafica di un configuratore per la customizzazione deve essere user friendly, intuitiva, con il giusto numero di elementi, funzioni e comandi che permetta all'utente di interagire in modo semplice.

Per questo motivo, nella tesi di ricerca è stata svolta un'analisi dello stato dell'arte sulle interfacce grafiche di configurazione, per capire quali siano gli elementi necessari delle piattaforme per una fruizione user friendly.

Da un campione significativo di interfacce di piattaforme, sono state riassunte sotto forma di schedature comparative 4 tipologie di interfacce per 4 distinte tipologie di prodotto, nel settore dell'arredamento, dell'automotive, dell'informatica e della moda:

- IKEA, planner;
- Fiat;
- Apple;
- Louis Vuitton.

**Nelle pagine successive**

**Scheda 35:** *Caso IKEA*

**Scheda 36:** *Caso Fiat*

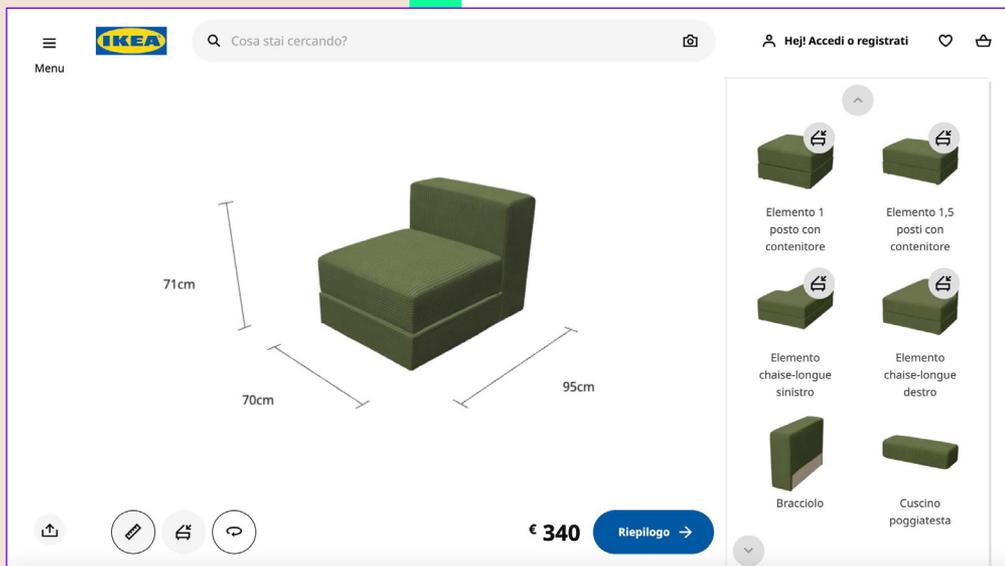
**Scheda 37:** *Caso Apple*

**Scheda 38:** *Caso Louis Vuitton*

**Settore:** Arredamento

### Descrizione

PLANNER consente al cliente di progettare in modo autonomo il prodotto che desidera personalizzare. Inserendo le dimensioni della stanza da progettare, permette di avere subito un disegno della soluzione scelta ed il preventivo. Successivamente è possibile salvare il progetto in modo da poterlo consultare presso i negozi IKEA, oppure di acquistarlo direttamente online. Nell'interfaccia, la parte principale è dedicata all'oggetto (visualizzazione tridimensionale), la parte laterale destra alla libreria di "elementi" da aggiungere, mentre la parte inferiore è dedicata ai comandi per l'interazione con l'oggetto (misure, rotazione viste...). Nella parte inferiore è presente il tasto per procedere alla stampa o all'acquisto.



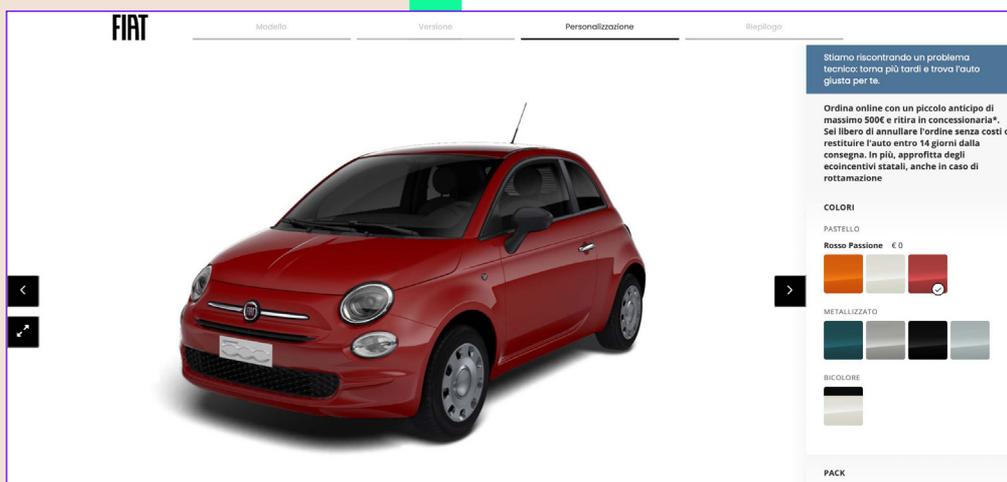
**Settore:** Automotive

### Descrizione

Come ogni azienda automobilistica, il configuratore Fiat permette di dare una panoramica di progetto e di spesa durante la fase di personalizzazione.

Partendo dalla scelta del modello e della versione, l'interfaccia offre la possibilità di personalizzare colori, materiali, e rifiniture tra cui i pacchetti di allestimento.

Nella parte centrale è visibile l'oggetto in vista tridimensionale con cui l'utente può interagire, mentre nella parte laterale destra sono presenti tutte le voci di personalizzazione, dai colori agli allestimenti.



**Settore:** tecnologia

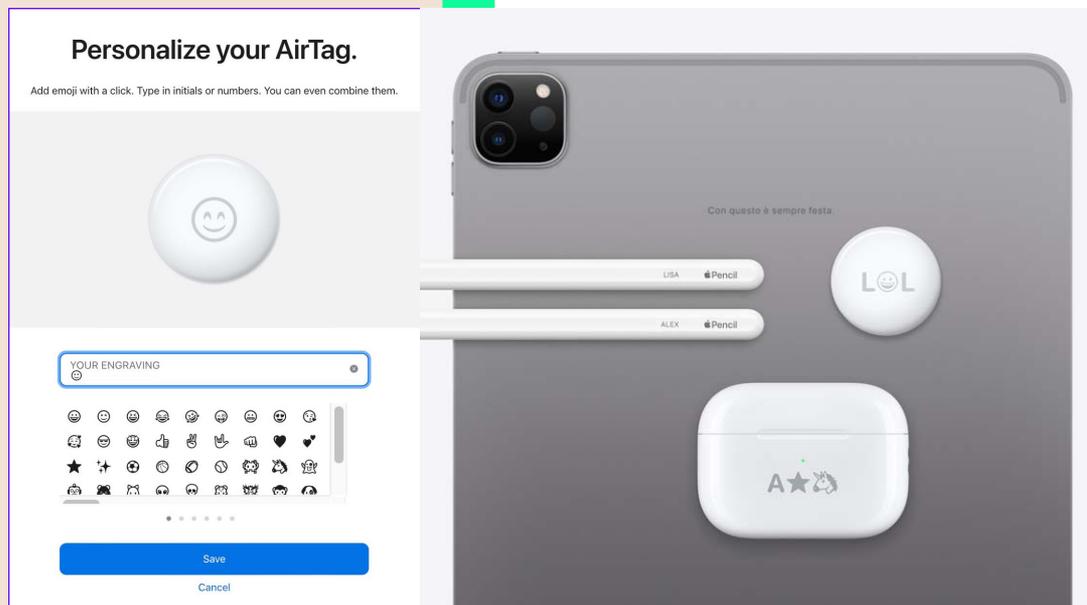
### Descrizione

Apple offre ai suoi clienti la possibilità di personalizzare alcune delle proprie tecnologie (solamente AirTag, iPad, AirPods ed Apple pencil) attraverso una piccola incisione.

L'incisione, permessa solo tramite il sito online, va aggiunta in fase di acquisto di un dispositivo.

Nell'interfaccia, la personalizzazione avviene nel momento in cui si scelgono le caratteristiche del prodotto interessato (memoria, colore e quant'altro).

Tramite un menù di Emoji e lettere (per eventuali iniziali) il cliente può selezionare la personalizzazione che preferisce applicare.



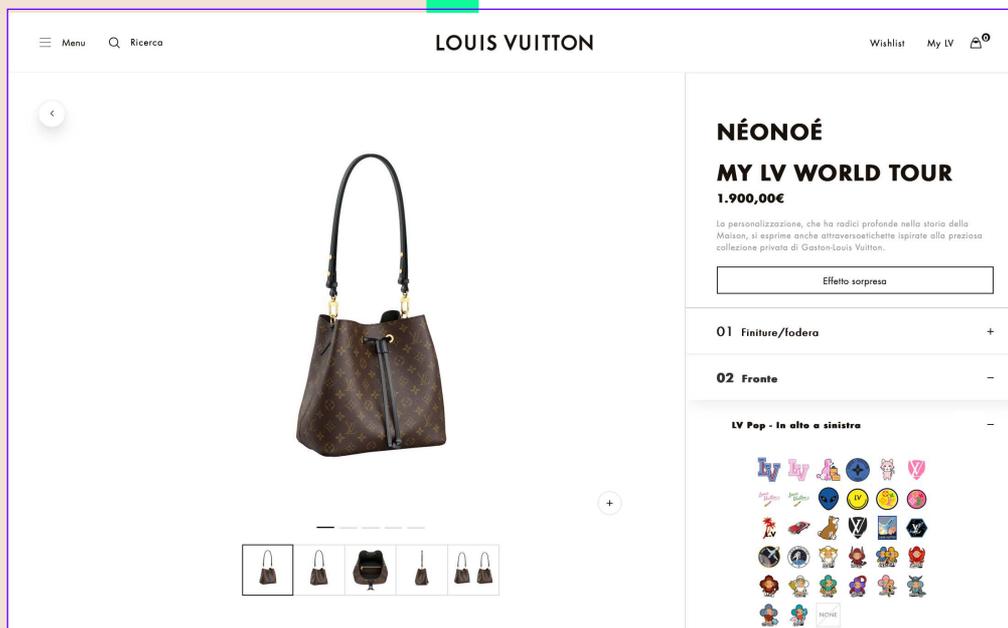
**Settore:** Fashion

### Descrizione

Come altre aziende nel settore moda, Louis Vuitton permette di personalizzare molti dei modelli di borse della sua collezione.

Già da molti anni, l'interfaccia dello shop online permette di scegliere la texture principale della borsa e di personalizzarla con le proprie iniziali (sia a tramite stampa, sia tramite termo-pressione).

Nella parte centrale dell'interfaccia è visibile la foto dell'oggetto, mentre nella parte laterale destra sono presenti tutte le voci di personalizzazione, dalle texture ai patch.



### 6.3.2 Risultati

Dall'analisi precedente dei configuratori è evidente, che la personalizzazione nella fase di acquisto è sempre più utilizzata nelle aziende.

In tutti gli esempi citati, l'interfaccia di personalizzazione è organizzata in:

- **Sezione Principale**, dove l'oggetto customizzato viene rappresentato tridimensionalmente (in cui l'utente può interagire o ruotare a 360°) oppure attraverso una foto;
- **Sezione Menù**, (solitamente laterale) in cui sono disponibili tutti gli strumenti per modificare i parametri (tra colori, materiali ecc);
- **Sezione di visione preventiva**, nel caso in cui la customizzazione ha costi aggiuntivi oltre all'acquisto dell'oggetto;

Durante la fase di progettazione di un'interfaccia di un configuratore di customizzazione, risulta comunque fondamentale ridurre al minimo i comandi per rendere la Graphic User Interface intuitiva e l'esperienza dell'utente gratificante.

Nel caso del configuratore Fiat (anche se prodotto complesso), i numerosi elementi potrebbero risultare troppo difficili da utilizzare e da capire (anche se spiegato con finestre a tendina). Allo stesso tempo è necessario definire l'interazione dell'utente durante la fase di personalizzazione. Nel caso IKEA è possibile ruotare di 360° l'oggetto (per visionarlo completamente), mentre nel caso Louis Vuitton l'interazione è resa statica da un'immagine fissa.

Questa differenza, impercettibile per alcuni clienti, potrebbe risultare strategica per un coinvolgimento più attivo del customer. Tale analisi sarà fondamentale per la fase finale di output della ricerca di tesi, che, come presentato nell'in-

troduzione (Pag. 17), prevede la progettazione di un configuratore per la customizzazione di prodotti per lo scenario USAR.

Tab. 9  
Schema riassuntivo dell'analisi

Nella tabella seguente sono riassunte e comparate le principali caratteristiche delle interfacce analizzate. (Tab. 9)

	SI	NO		IKEA	FIAT	APPLE	LOUIS VUITTON
<b>Configurazione a libero accesso</b>							
<b>Interfaccia semplice ed intuitiva</b>							
<b>Anteprima di visualizzazione</b>							
<b>Interazione di visualizzazione Visione 360°</b>							
<b>Libreria con elementi aggiuntivi</b>							
<b>Indicazioni misure</b>							
<b>Personalizzazione colore</b>							
<b>Personalizzazione materiale</b>							
<b>Possibilità di acquisto immediato</b>							
<b>Guida nella configurazione</b>							
<b>Preventivo di spesa</b>							

Tabella 9

## 6.3 La customizzazione nell'emergenza

Come già affrontato nel capitolo dell'analisi dello stato dell'arte (Cap. 4), è molto difficile trovare prodotti specifici per il salvataggio dei bambini. Quando si parla di customizzazione nell'emergenza, sono molte le aziende che si stanno aprendo a questa modalità in fase di produzione, adattandosi alle specifiche del cliente. Tale azione di customizzazione, però, si limita soltanto ad una **personalizzazione di layout e comunicazione**, come scelta di colore o inserimento del logo o nome del cliente. I prodotti per l'emergenza rimangono sostanzialmente invariati, la personalizzazione quindi non va ad incidere positivamente sulle attività di soccorso. Nel capitolo precedente (Cap. 5), i risultati dei casi studio hanno evidenziato invece quanto sia necessario poter personalizzare i prodotti per adattarsi a differenti scenari, con elementi facilmente removibili ed adattabili che garantiscano sicurezza e comfort. I punti di forza e di debolezza presenti attualmente nei prodotti per l'emergenza sono riassunti nella seguente tabella (Tab. 10).

**Tab. 10:**  
Punti di forza e di debolezza della customizzazione nell'emergenza

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Brandizzazione del prodotto, identificando l'associazione che va ad intervenire nel soccorso;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prodotti standard;</li><li>- Prodotti non adattabili (la stessa barella sia per l'adulto sia per il bambino);</li><li>- Prodotti progettati senza un approccio children centred;</li><li>- Scelta delle colorazioni secondo un gusto personale o coordinata con i colori dell'associazione senza uno studio sugli aspetti comunicativi legati al colore stesso.</li></ul>

Tabella 10





# *in sintesi* **FASE 2**

## **ANALISI**

### **ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE**

Prodotti per l'EMERGENZA

Prodotti per altri SCENARI

### **CASO STUDIO SEARCH AND RESCUE**

**Questionari e Interviste**  
con i soccorritori di  
**SEARCH AND RESCUE**

Prototipo  
**First aid Device for Kids**

### **TEST**

UC1

UC6

UC7

### **PROCESSI PRODUTTIVI**

**CASO STUDIO**  
Inglesina

### **LA CUSTOMIZZAZIONE**

Customizzazione nell'età contemporanea

*Analisi dello stato dell'arte*

Customizzazione nell'emergenza



# 3

## FASE 3 della RICERCA

OUTPUT DELLA RICERCA

*La gente pensa che il design sia lo styling.  
Il design non è uno stile. [..]  
Il buon Design è un atteggiamento rinascimentale  
che unisce tecnologia, scienza cognitiva e  
bellezza per produrre qualcosa che il  
mondo non sapeva che mancava.  
Paola Antonelli*

## CAPITOLO 7

# OUTPUT PROGETTUALE

### 7.1 Introduzione

Nei capitoli precedenti è emerso che un unico prodotto per il soccorso dei bambini non può essere soddisfacente per i diversi scenari di disastro in cui si può trovare il primo soccorritore.

Attualmente i prodotti presenti sul mercato (Capitolo 4) sono prevalentemente standardizzati, senza un'evoluzione formale, ed una qualsiasi modifica comporterebbe la loro riprogettazione, e di conseguenza ogni variazione del prodotto porterebbe il cambio del tipo di lavorazione e il ricalcolo dei costi, influenzando così nella fase di produzione.

Il fenomeno della personalizzazione, che ha cambiato il settore manifatturiero, sta caratterizzando molti mercati contemporanei, offrendo sempre più servizi centrati sull'utente finale cliente (Capitolo 6.3). Questa tendenza si delinea come valida soluzione di ottimizzazione della produzione di prodotti, in grado anche di abbattere molte problematiche produttive. Partendo dall'esperienza acquisita tramite le attività del progetto Search&Rescue relative allo sviluppo di un dispositivo di primo soccorso per bambini, alla sua prototipazione e alle prove di valutazione svolte durante i casi studio simulati, la ricerca di tesi progettuale ha come output la progettazione di:

- 1) **“CARTER”, un prodotto per il soccorso di bambini altamente customizzato**, che possa adattarsi ai differenti scenari, attraverso l'inserimento di elementi facilmente removibili, adattabili, che garantiscano sicurezza e comfort alla giovane vittima e che allo stesso tempo rendano funzionale e altamente usabile il dispositivo per il soccorritore che lo utilizza. Il prodotto, è costituito da una configurazione base implementabile secondo i differenti contesti e occasioni d'uso con accessori e varianti

*Fig. 74:  
Infografica sulla customizzazione  
dell'output progettuale*



Figura 74

già testati e validati dalla Ricerca S&R presa come caso studio. Il progetto sarà poi messo a disposizione dei soggetti interessati in modalità open source per la configurazione e la realizzazione.

2) **“CustoMe” (Customization and Manufacturer for Europe), un configuratore** che permetterà l’operazione di personalizzazione all’interno del portale dell’Unione Europa, che ha tra i vari obiettivi quello di mettere in rete le aziende e gli utenti finali (in questo caso le associazioni di soccorso) offrendo il progetto per il soccorso dei bambini open source e customizzabile, pronto per la messa in produzione.

Il configuratore può rendere più competitive le aziende interessate e promuovere la creazione di posti di lavoro per una crescita economica. [1]

Da una parte, vi è l’azienda, che può aderire e partecipare come produttore, e dall’altra vi è l’end user, che personalizza attraverso mirati tools il prodotto di cui ha bisogno.

Tale configuratore, non solo valorizza l’azienda che si apre su un nuovo settore, ma favorisce un’innovazione tipica del design 4.0. All’interno della sezione non solo sarà possibile personalizzare il prodotto **“Carter”**, output progettuale di tesi che deriva dall’esperienza del progetto Search and Rescue, ma sarà anche possibile la customizzazione di altri progetti di ricerca validati (in questo caso facente parte del Cluster\* 3 “Civil Security for Society” dei fondi H2020).

La raccolta e la personalizzazione dei progetti, favorisce la diffusione di prodotti che, a fine ricerca, rimangono prototipi e non riescono ad arrivare sul mercato concretamente.

Nei prossimi paragrafi viene descritto in modo più dettagliato il prodotto Carter, un dispositivo per il trasporto e primo soccorso per bambini (3-14 kg), capace di adattarsi e modificarsi in base alle scelte del primo soccorritore, per un prodotto idoneo a più scenari di disastro. Successivamente viene descritto anche il configuratore **“CustoMe”**.

**[1]:**

Obiettivi della comunità europea  
[european-union.europa.eu](http://european-union.europa.eu)

**\*Cluster H2020:**

1. Health
2. Culture, Creativity and Inclusive Society
3. Civil Security for Society
4. Digital, Industry and Space
5. Climate, Energy and Mobility
6. Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment

**Figura 75:**

Schizzi progettuali del prodotto  
Carter

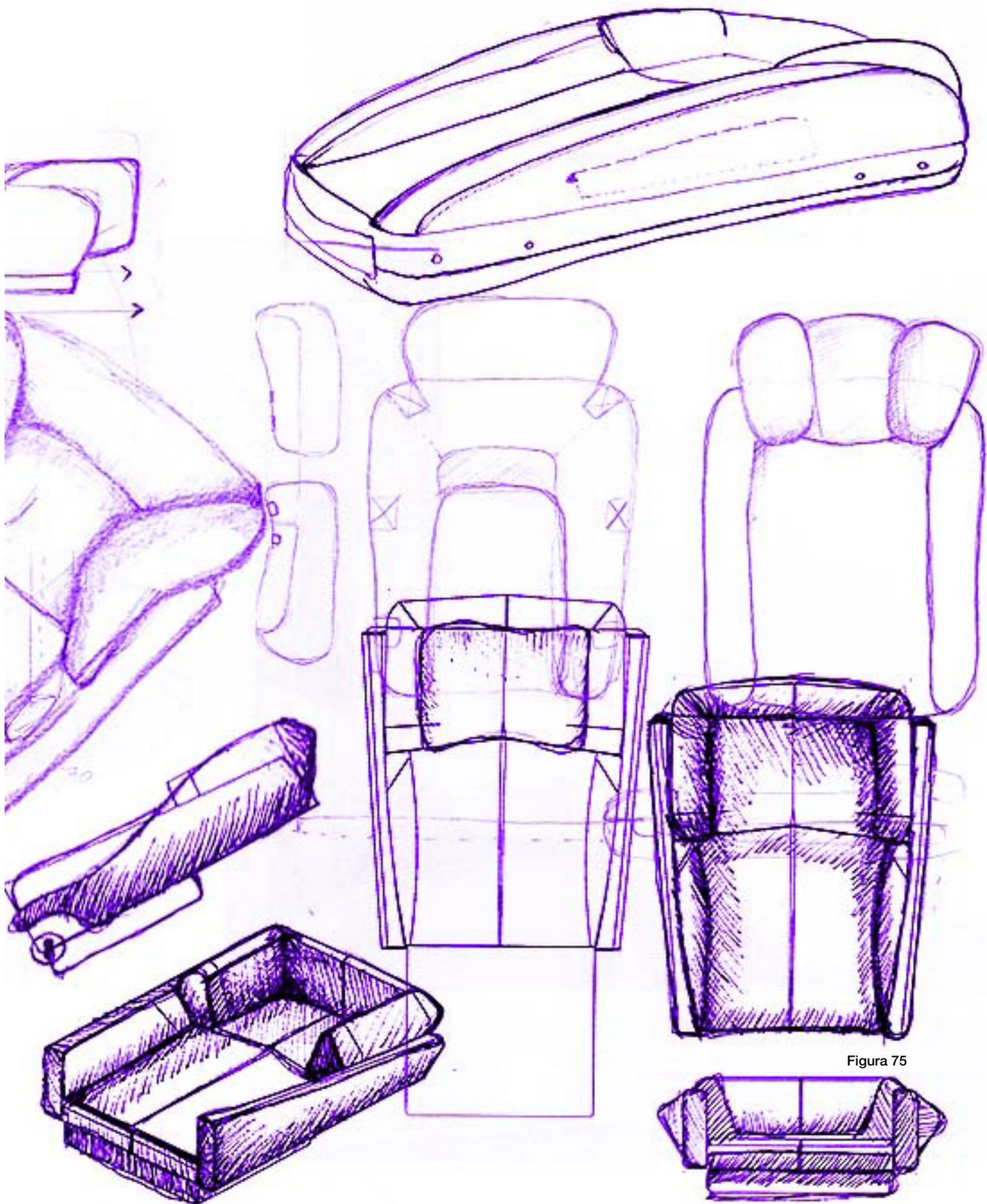


Figura 75

## 7.2 Sviluppo del concept: CARTER

Come emerso nei capitoli precedenti la produzione nella nostra società è fortemente caratterizzata dalla customizzazione. Per questo motivo la ricerca fa riferimento al modello “multilivello di customizzazione” (Joergensen et al., 2014), in modo da definire gli elementi necessari per la customizzazione. Joergensen identifica quattro diversi livelli di personalizzazione, che vanno dal livello della struttura, al livello delle prestazioni, al livello dell’esperienza al livello di apprendimento. Il modello ha anche una doppia visione: da una parte vi sono i clienti e la domanda dall’altra il prodotto e il fornitore.

Tale modello può essere applicato a molti tipi di prodotti (Joergensen et al., 2014).

In particolare, i 4 livelli sono così costituiti:

- Il livello **“structure”** (struttura), in cui il fornitore propone degli elementi costitutivi, ovvero elementi base che garantiscono modularità al prodotto;
- Il livello **“performance”** (prestazione), che comprende tutti gli elementi funzionali, le prestazioni che garantiscono un equilibrio tra integrazione e modularizzazione;
- Il livello **“experience”** (esperienza), che comprende gli elementi speciali ed immateriali, che coinvolgono il cliente nel processo di configurazione;
- Il livello **“learning”** (apprendimento), in cui il fornitore offre servizi speciali per aiutare il cliente sulle numerose funzionalità di personalizzazione, in quanto, spesso, risultano difficili da utilizzare e comprendere.

Questa personalizzazione a 360 gradi, è riassunta nella figura 76.

Nella ricerca, tale sistema di customizzazione permetterebbe la gestione e la modifica autonoma da parte dell’utente

**Fig. 76:**  
Schema del Modello multilivello di  
customizzazione,  
Joergensen et al., 2014

finale (in questo caso dal soccorritore) nella fase iniziale di configurazione dei dispositivi per il primo soccorso per bambini, attraverso un'esperienza guidata, che non richiede una conoscenza esperta. Tali modalità porta, come risultato ,prodotti già validati e quindi subito utilizzabili. Questo perchè tutte le possibili customizzazioni sono il risultato della progettazione validata all'interno di casi studio di progetti di ricerca. Nei prossimi capitoli, oltre ad essere descritta nel dettaglio la struttura principale del prodotto Carter, sono presentati i diversi elementi, che possono essere modificati, aggiunti o rimossi durante la fase di customizzazione.

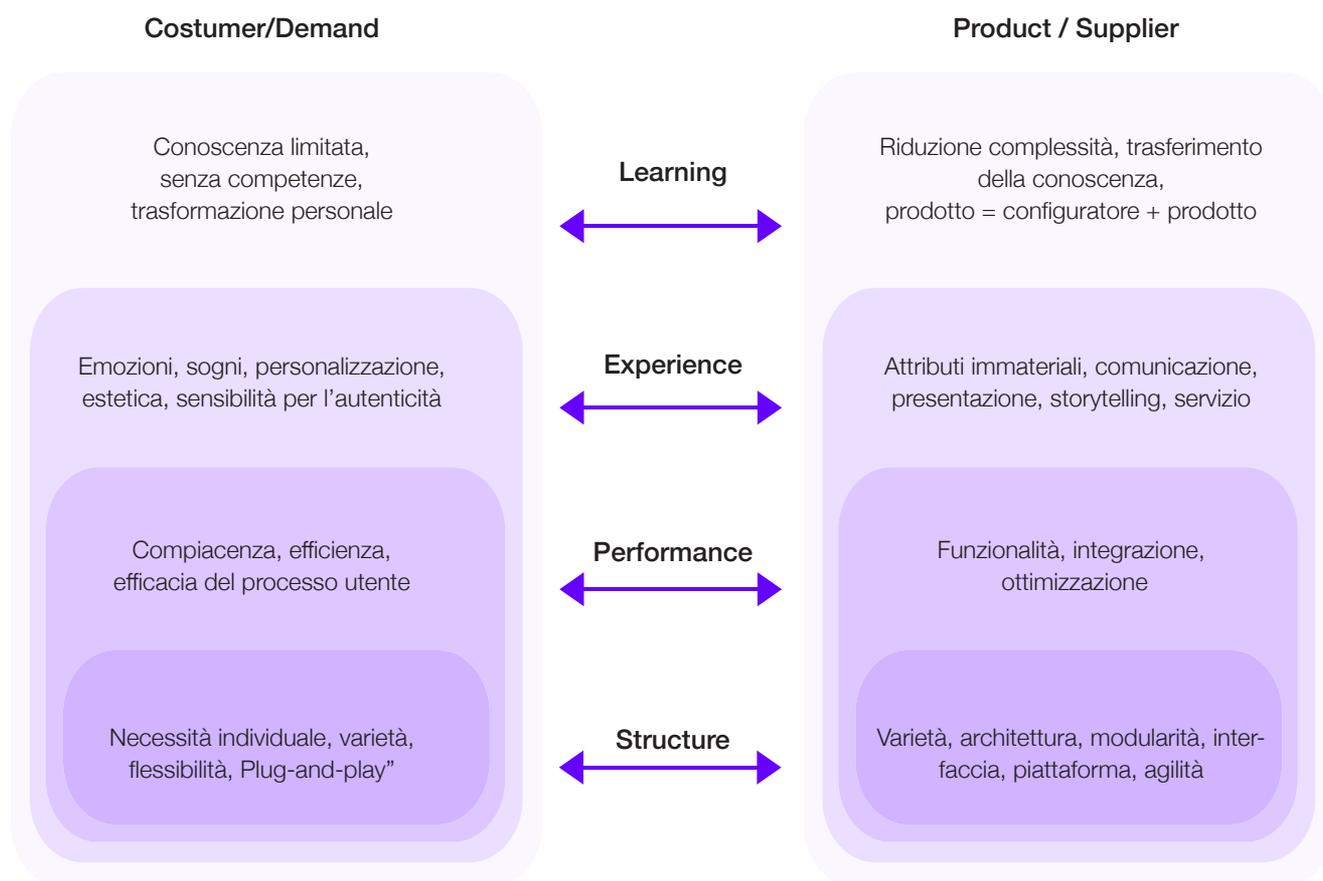


Figura 76

## 7.2.1 Struttura

Il prodotto di primo soccorso proposto **Carter** è rappresentato da un dispositivo in grado di adattarsi attraverso il processo dei 4 livelli di customizzazione, per i differenti scenari di disastro e secondo i bisogni del primo soccorritore e della giovane vittima (fase 1 della ricerca). L'analisi dello stato dell'arte sui dispositivi utilizzati in altri scenari diversi dall'emergenza (Cap.4.3), come passeggini, e seggioloni auto, ha permesso di individuare quei fattori indispensabili per la progettazione del prodotto, che vuole essere allo stesso tempo "children friendly" e "rescuer centred".

Diversamente dai prodotti analizzati per lo scenario soccorso (Cap. 4.2), che si presentano con materiali standard non gradevoli al tatto, l'utilizzo di materiali traspiranti, antivento, impermeabili più adatti alle esigenze dei bambini possono concorrere a assicurare e far sentire a proprio agio la piccola vittima durante il soccorso.

Partendo dal prototipo realizzato per la ricerca Search and Rescue, il prodotto Carter è stato riprogettato prima attraverso schizzi (Fig. 75 pag. 187) e disegni esecutivi, successivamente tenendo in considerazione tutto il processo di produzione e i 4 livelli di customizzazione.

Il prodotto è composto da una base centrale rigida e stabile, su cui è possibile intervenire attraverso operazioni di customizzazione predefinite, rendendo Carter flessibile, versatile, e subito utilizzabile.

La base strutturale è stata verificata con il programma citato precedentemente, Fusion 360, attraverso una "sollecitazione statica\*", per capire i possibili margini di errore più comuni (Fig. 77).

Come mostrato nell'immagine, i risultati hanno evidenziato in "blu" le componenti strutturali sicure ed idonee per la

**\*Sollecitazione statica, simulazione Fusion 360:**

*Analizza le deformazioni e sollecitazioni nel modello a partire da carichi strutturali e vincoli.*

**Fig. 77:**

*Struttura di Carter, prima Versione dopo la sollecitazione statica sul programma Fusion 360.*

produzione di Carter, mentre in “rosso” i punti critici soggetti a maggior sollecitazioni.

Per questo motivo, tramite il programma, sono state semplificate le forme, che non solo ha permesso la fattibilità del prodotto, ma ha anche favorito una riduzione delle dimensioni e una miglior distribuzione della struttura (Fig. 78).

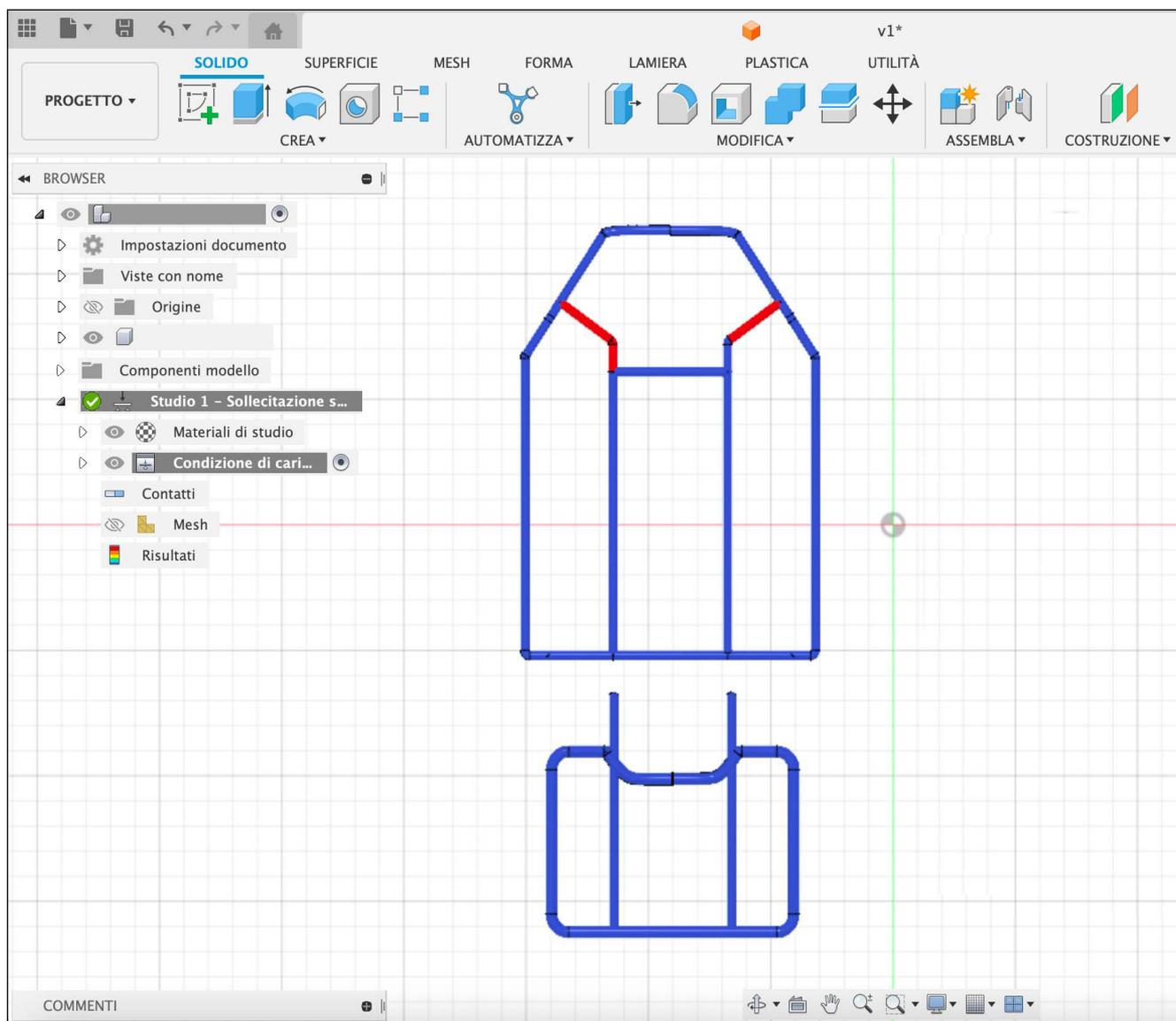


Figura 77

**\*Materiale fisico:**  
Il programma Fusion 360 consente di applicare proprietà tecniche e di colore a componenti e corpi. Tale tool permette di verificare realmente le proprietà del prodotto.

**Fig. 78:**  
Struttura del nuovo Concept, seconda Versione dopo la sollecitazione statica su Fusion 360.

Una volta applicato il “materiale fisico\*” sul modello finale è stata applicata nuovamente una sollecitazione statica.

Diversamente dal modello precedente, la figura 78 si presenta completamente di colore “blu” indicando l’idoneità alla produzione, sia in materiali metallici che in materiali polimerici innovativi (come PEEK o Carbon PA).

Il dispositivo di soccorso è allungabile in relazione all’altezza del bambino, attraverso un elemento integrato che si possa “ribaltare” nel momento del bisogno. Tale ribaltamento avviene tramite delle cerniere poste nella parte inferiore del corpo principale.

Successivamente alla definizione della struttura, sono stati

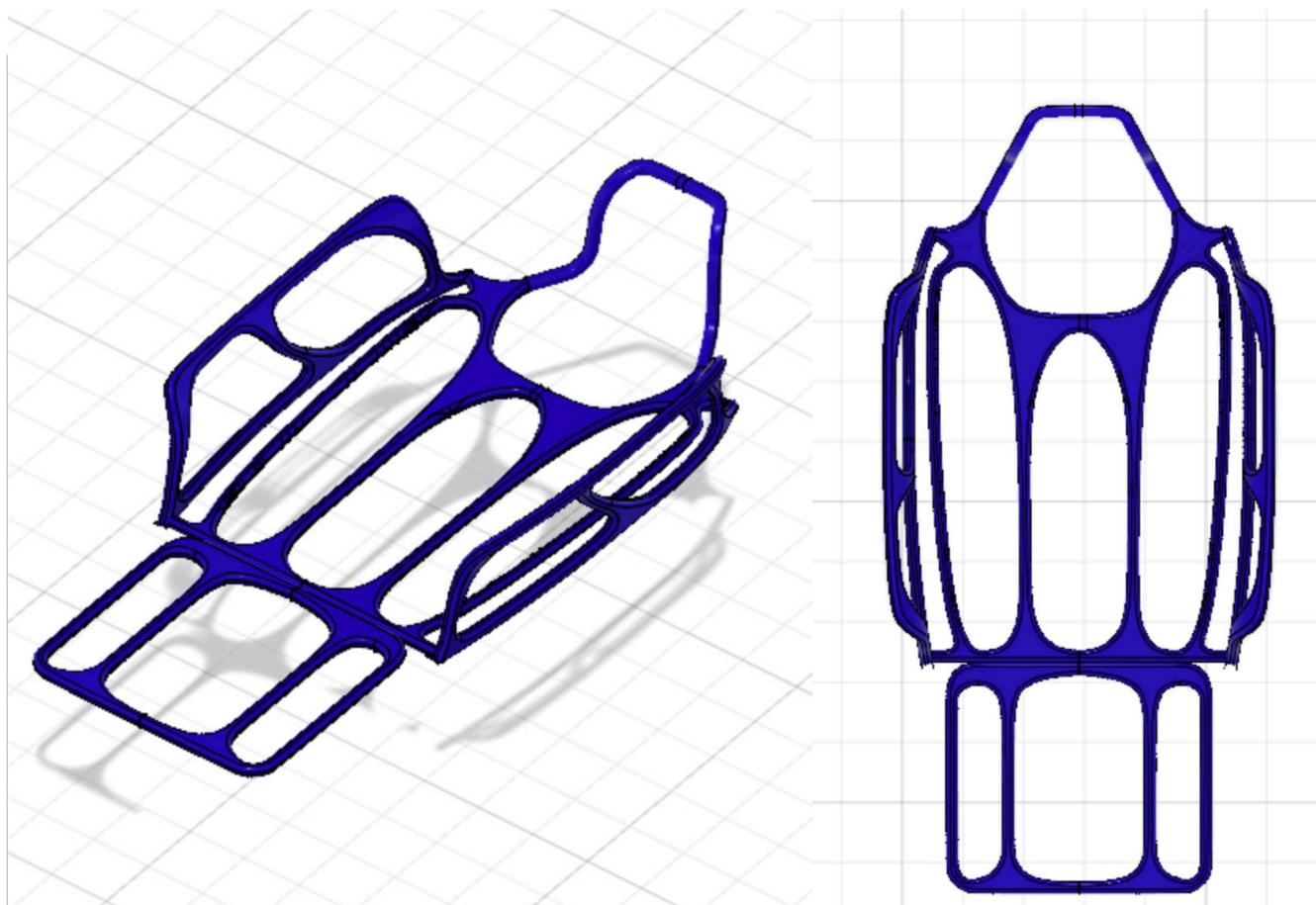


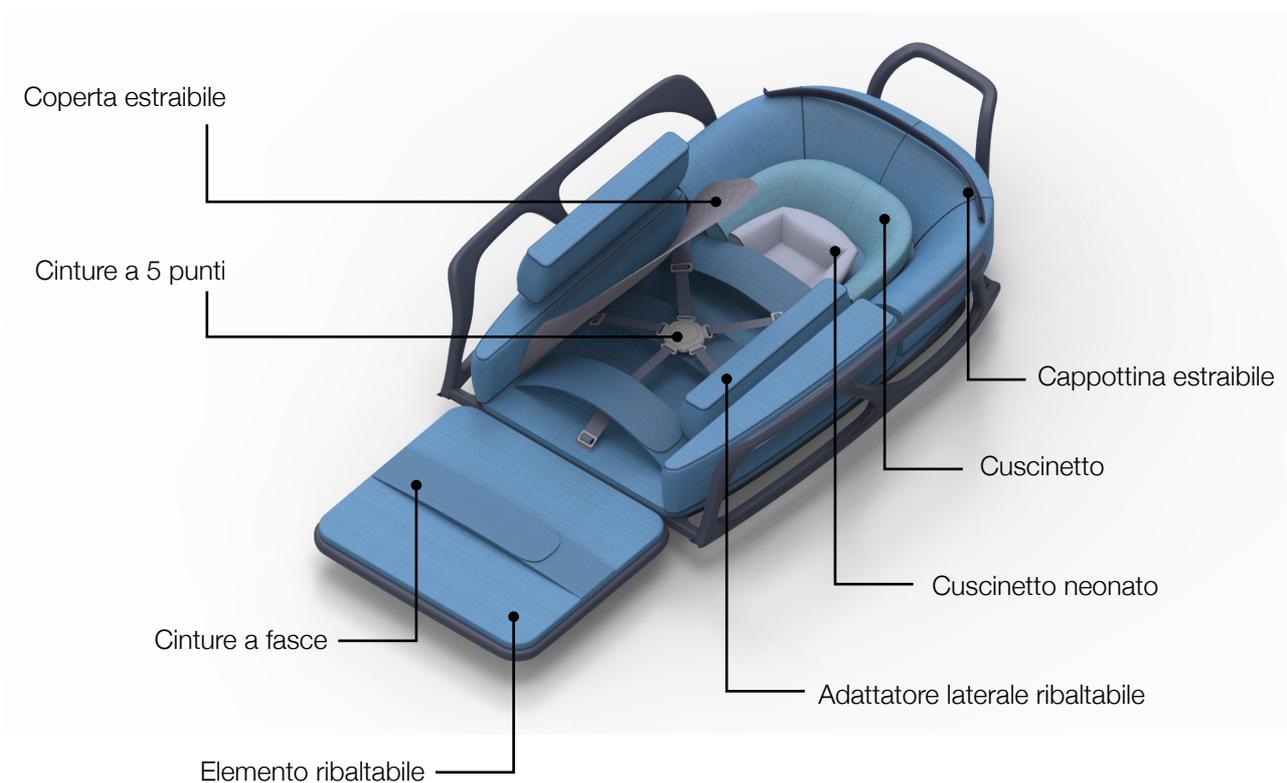
Figura 78

posizionati la tavola spinale e gli altri elementi imbottiti per garantire la corretta posizione e il comfort della giovane vittima. Ogni elemento imbottito è personalizzabile nella fase di progettazione, offrendo al primo soccorritore la possibilità di scegliere l'elemento più idoneo, in relazione allo scenario di utilizzo.

La pagina dedicata al configuratore della piattaforma, infatti, permetterà all'utente di configurare il prodotto in una determinata combinazione di componenti, caratteristiche o funzioni.

**Fig. 79:**

*Schema del nuovo concept Carter*



**Figura 79**

**Fig. 80:**  
Carter, funzionamento  
dell'elemento adattabile "prolunga"



Figura 80

**Fig. 81:**  
*Carter, funzionamento della copertura superiore*

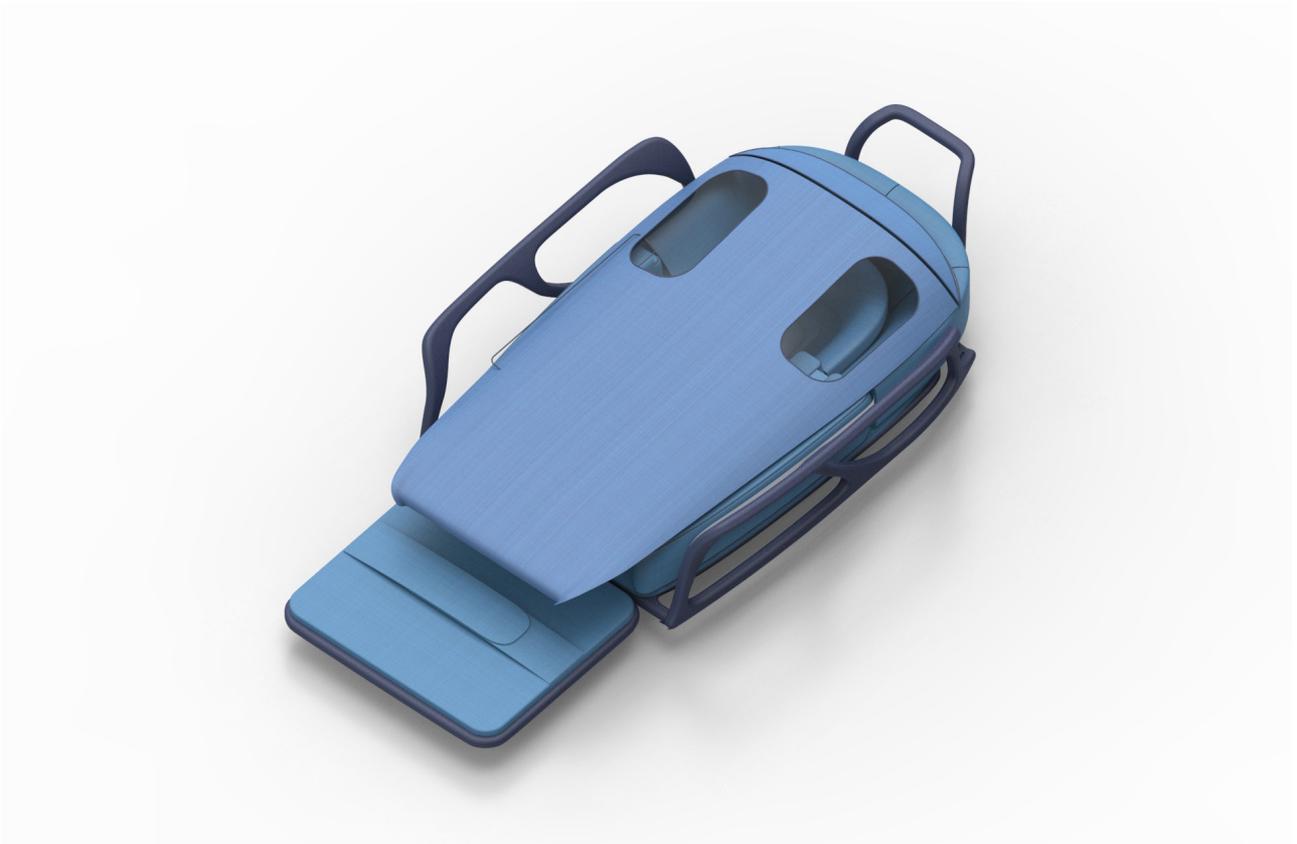


Figura 81

## 7.2.2 Componenti

Come descritto nei paragrafi precedenti, e facendo riferimento ai 4 livelli di customizzazione, il progetto Carter sarà composto da diversi elementi divisi nelle seguenti categorie:

- Elementi Base;
- Elementi Funzionali;
- Elementi Customizzabili;
- Configurazione Preimpostata.

Tali elementi, che seguono la struttura del configuratore, sono divisi come nel seguente schema rappresentato nella figura 82.

Negli elementi **Base**, si ritrovano tutte quelle componenti “standard” che permettono al bambino di mantenere una corretta posizione e immobilizzazione durante il soccorso. L’utente potrà scegliere se utilizzare il prodotto per bambini nella fascia di età 2/6 mesi, nella fascia di età 3 anni o entrambe (grazie all’elemento adattabile per differenti pesi ed altezze del bambino), passando successivamente agli adattatori laterali e alla spinale.

Riguardo gli elementi **Funzionali**, l’utente potrà scegliere se inserire un sistema di sicurezza, come le cinture a 5 punti (per bambini fino a 4 mesi) o delle fasce a strappo (per bambini fino 3 anni), e quali sensori inserire nelle tasche (tra cui tag per il rilevamento della posizione o sensori per il monitoraggio dei parametri vitali). Inoltre potrà scegliere se inserire delle tasche per gli accessori, lateralmente o nella parte superiore.

Gli elementi **Customizzabili**, quelli che offrono la maggior personalizzazione al prodotto, permettono all’utente di scegliere i materiali (per la struttura, il rivestimento, e gli accessori come coperte per la protezione del bambino), i colori, i dettagli di alta visibilità (che permette di utilizzare Carter in

**Fig. 82:**  
*Schema riassuntivo degli elementi*

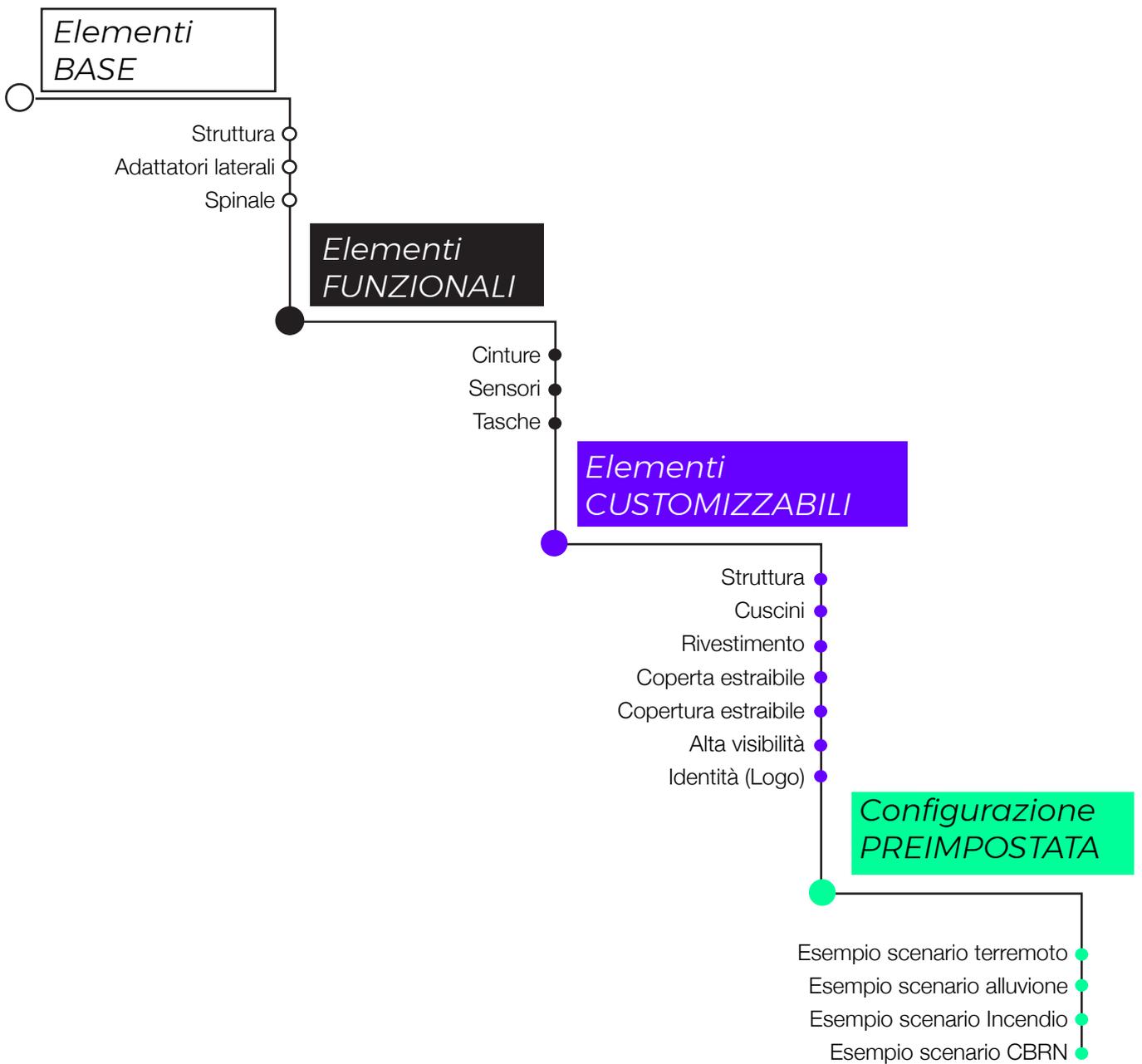
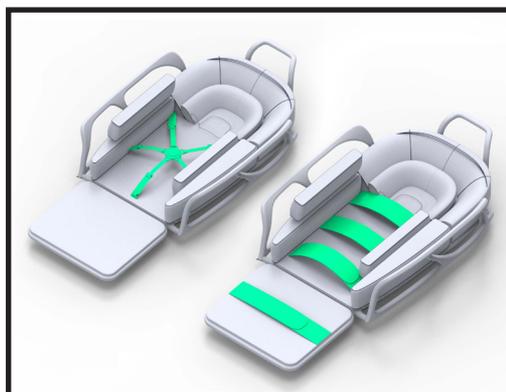
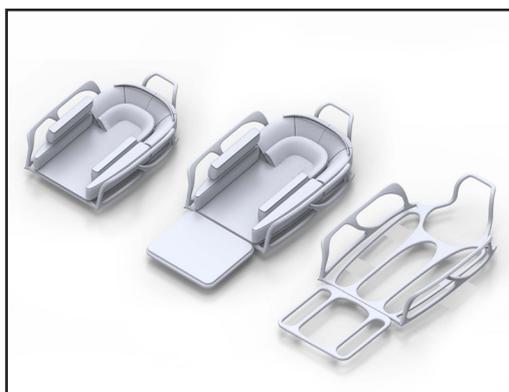


Figura 82

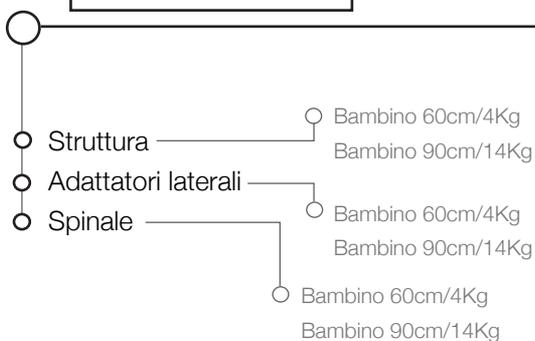
scenari dove la visibilità è molto bassa) e l'inserimento di un logo se necessario (lateralmente).

Infine, come annunciato nel capitolo 7.2, il consumatore avrà bisogno di una guida quando sono presenti numerose funzionalità di personalizzazione. Per questo motivo nel configuratore sarà possibile selezionare gli elementi **Guida**,

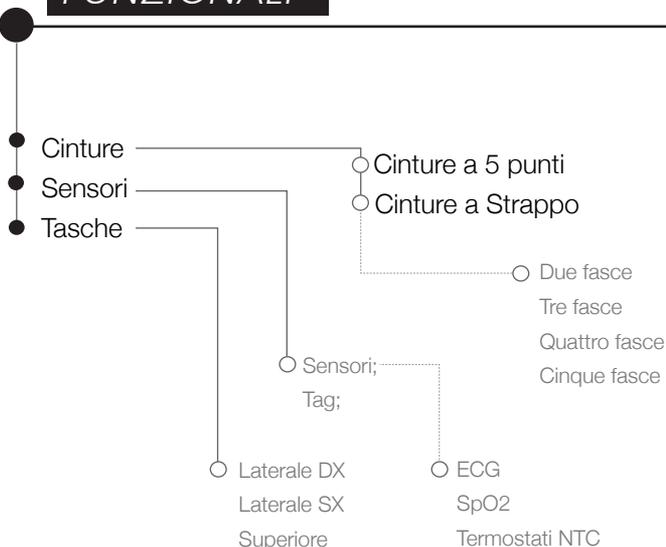
**Fig. 83:**  
Schema riassuntivo degli elementi



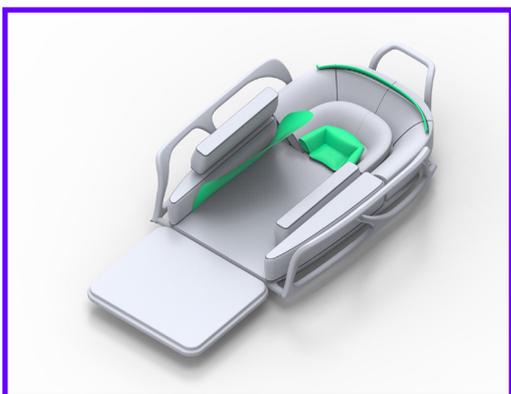
### Elementi BASE



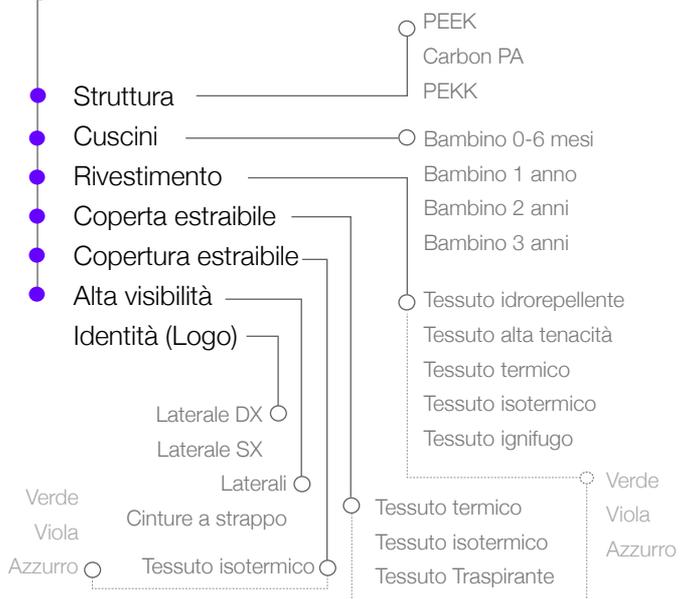
### Elementi FUNZIONALI



una **Configurazione Preimpostata** in cui saranno disponibili quattro tipologie del prodotto già impostate, per quattro differenti scenari (Terremoto, Alluvione, Incendio, disastro CBRN) in modo da guidare l'utente durante la personalizzazione. Nella piattaforma l'utente potrà direttamente selezionare uno dei quattro modelli disponibili e personalizzarlo.



### Elementi CUSTOMIZZABILI



### Configurazione PREIMPOSTATA

- Configurazione scenario Terremoto
- Configurazione scenario Alluvione
- Configurazione scenario Incendio
- Configurazione scenario CBRN

Figura 83

### 7.2.3 La comunicazione

La struttura personalizzata di Carter tiene in considerazione, non soltanto la funzione in base allo scenario, ma anche la comunicazione. Essendo un prodotto destinato ai bambini, la ricerca ha ritenuto opportuno utilizzare materiali, forme e colori che rassicurino e facciano sentire protetta la giovane vittima coinvolta nel disastro. Per questa ragione nel progetto le possibili configurazioni **colori** si sono ridotte a 3, in quanto colori tenui e freddi come il verde, il blu e il viola, spesso suscitano sensazioni di calma (Spennato, 2022), colori significativi dal punto di vista del bambino, in quanto sono in grado di rassicurarlo e rilassarlo.

Se da un lato vi è la necessità di rendere rassicurante il prodotto, dall'altra vi è l'esigenza di renderlo ben visibile, soprattutto negli scenari dove vi è poca visibilità, o quando le condizioni meteorologiche lo impediscono.

In tale situazione, il progetto prevede l'inserimento (personalizzato) di alcuni elementi ad alta visibilità, fasce di tessuto posizionate soltanto esternamente, per non distogliere il bambino dallo stato di "rilassamento".

Gli altri materiali utilizzati principalmente per il rivestimento, hanno lo scopo di garantire il comfort del bambino e allo stesso tempo garantire una ottimale protezione del bambino. Facendo riferimento agli elementi adattabili (Cap.7.2.2), il progetto prevede l'inserimento di coperte estraibili per proteggere il bambino associando l'azione del "coprire" al tipico "abbraccio" genitoriale, segno fondamentale per garantirgli una comfort zone.

Una scelta consapevole dei materiali favorisce non soltanto un prodotto confortevole per il bambino, ma anche un prodotto sicuro ed idoneo per il soccorso.

Oltre al valore comunicativo emozionale, il progetto ha pre-

**Fig. 84:**  
*Elementi per la comunicazione,  
texture di tessuti*

so in considerazione l'inserimento di strumenti di comunicazione dei parametri vitali della giovane vittima.

Anche se non esistono prodotti specifici per il monitoraggio dei bambini nello scenario USAR, gli aspetti più importanti da considerare sono i battiti cardiaci, la respirazione e la temperatura corporea (Giraldi et al, 2021), attraverso l'uso di SpO2\* e Termistori di NTC\*.

Essendo strumenti di misurazione destinati ai bambini, tali prodotti possono essere riuniti in un unico prodotto ed essere applicati in una zona del corpo fortemente vascolarizzata. Diversamente dall'adulto, in cui il SpO2 viene applicato sull'orecchio, nel bambino può essere applicato sul piede (come ad esempio gli smart socks presenti sul mercato).

I parametri possono essere controllati tramite smartphone direttamente dal primo soccorritore, o dal campo base per avere una panoramica completa durante l'operazione di soccorso. Tale comunicazione oltre a fornire informazioni in tempo reale dei parametri della vittima, permette al primo soccorritore di svolgere l'operazione in modo ottimale.

**SpO2\*:**

*Strumento per misurare in continuità e non invasivamente la concentrazione di ossigeno nel sangue, cioè per effettuare quella che si chiama ossimetria; viene applicato a una regione fortemente vascolarizzata (in genere il padiglione dell'orecchio) permettendo così di stabilire lo stato di ipossimemia*

*(Treccani)*

**Termistori di NTC\*:**

*Sigla dell'ingl. Negative Temperature Coefficient con cui si qualificano resistori con coefficiente termico di resistenza negativo, più noti come termistori è un sensore di temperatura basato su semiconduttori della famiglia dei termistori. La resistenza elettrica diminuisce esponenzialmente con l'aumento della temperatura.*

*(Treccani)*

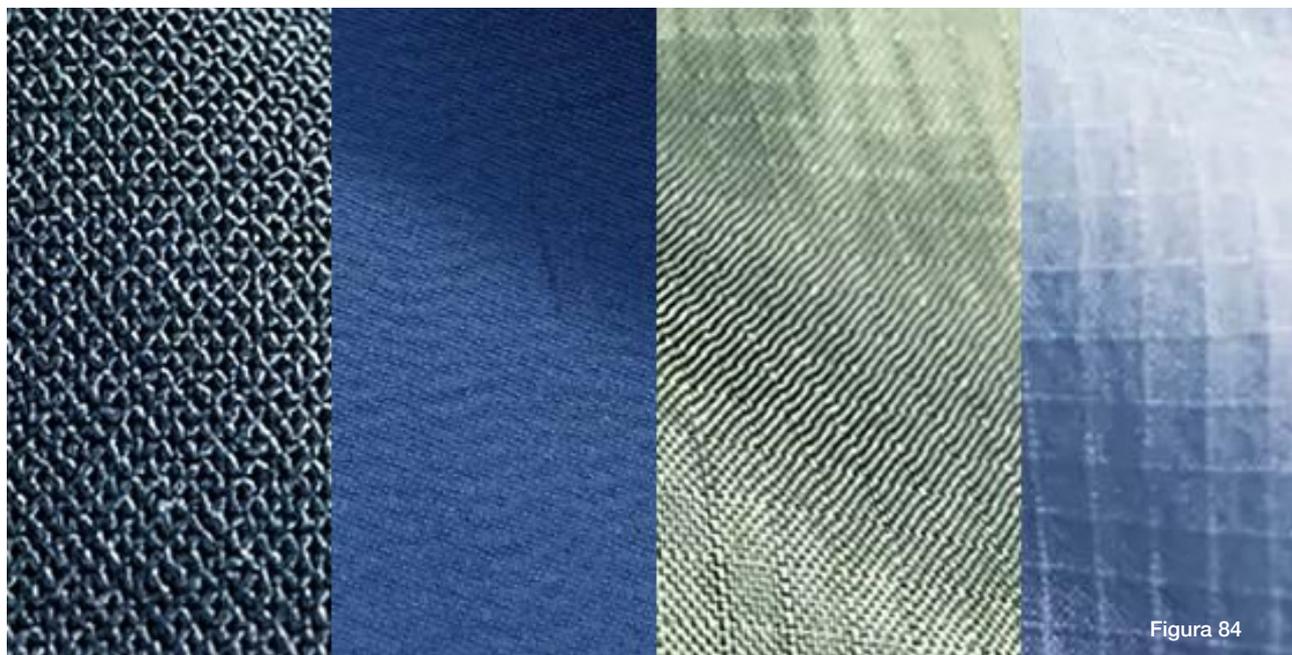


Figura 84

### 7.3 Sviluppo del configuratore open source: CustoME

---

Le analisi svolte all'interno della ricerca hanno permesso non solo l'individuazione delle problematiche che si possono manifestare durante un disastro ma anche quali siano i requisiti fondamentali per il configuratore di customizzazione. Per questo motivo, come anticipato nel capitolo 7.1, il prodotto potrà essere personalizzato direttamente dal primo soccorritore tramite una sezione di configurazione dedicata all'interno del sito dell'Unione Europea.

Dalla pagina iniziale, l'utente può accedere alla sezione effettuando i seguenti passaggi: *Priorità ed Azioni > Azioni per Argomento > Imprese ed Industria*. (Fig. 85)

Successivamente l'utente viene indirizzato alla pagina iniziale del configuratore CustoME. (Fig. 86)

La configurazione viene effettuata tramite la registrazione (Fig. 86 (a)), che può avvenire su **due livelli**: da una parte vi è **l'azienda** che si registra per poter contribuire alla produzione del prodotto, mentre dall'altra, vi è **il soccorritore** che si registra per poter accedere alla sezione di configurazione.

Oltre ai dati fondamentali per la registrazione, l'azienda produttrice può inserire anche alcuni dettagli su prodotti già realizzati, in modo da offrire una panoramica completa sul background aziendale.

Una volta avvenuta la registrazione, il soccorritore è indirizzato alla schermata principale (Fig. 87, pagina 204-205).

L'interfaccia si presenta come un "foglio di lavoro" in cui è possibile interagire aggiungendo e rimuovendo elementi tra quelli disponibili nel menù di configurazione.

In primis, il soccorritore potrà scegliere attraverso un menù laterale la tipologia di prodotto da personalizzare, tra quelli

**Fig. 85:**  
*Interfaccia principale dell'Unione Europea*

**Fig. 86:**  
*Pagina Iniziale dell'interfaccia*  
a) *Livelli di registrazione Cliente - Produttore*

b) *Sezione di registrazione del produttore*

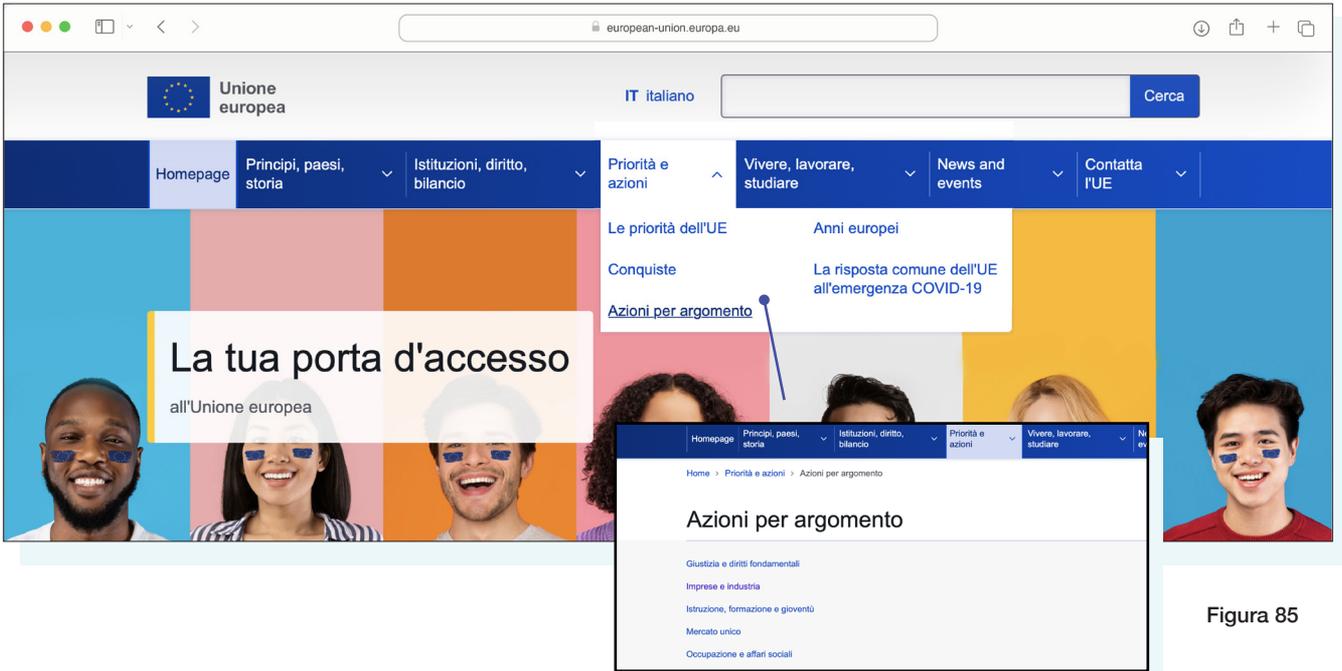


Figura 85

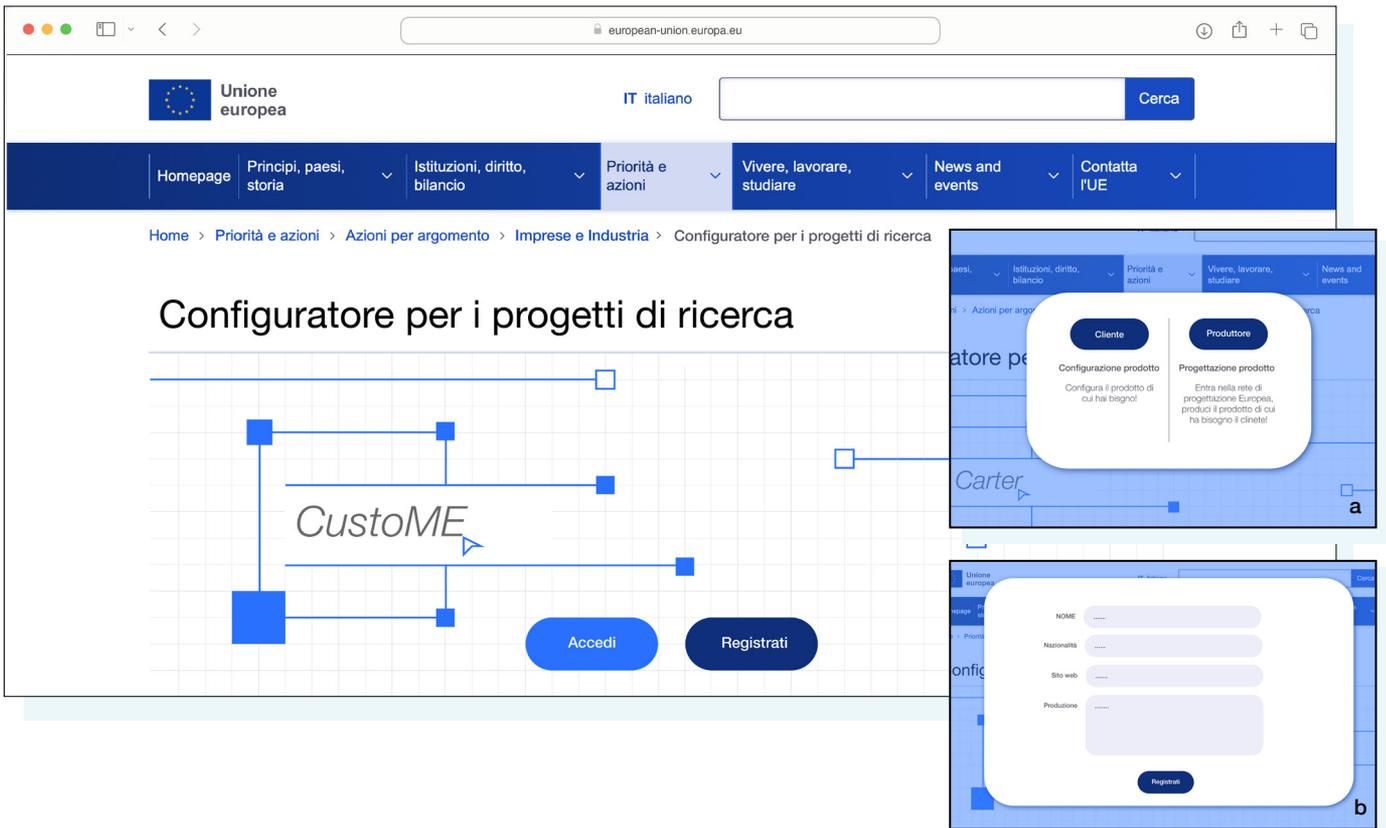
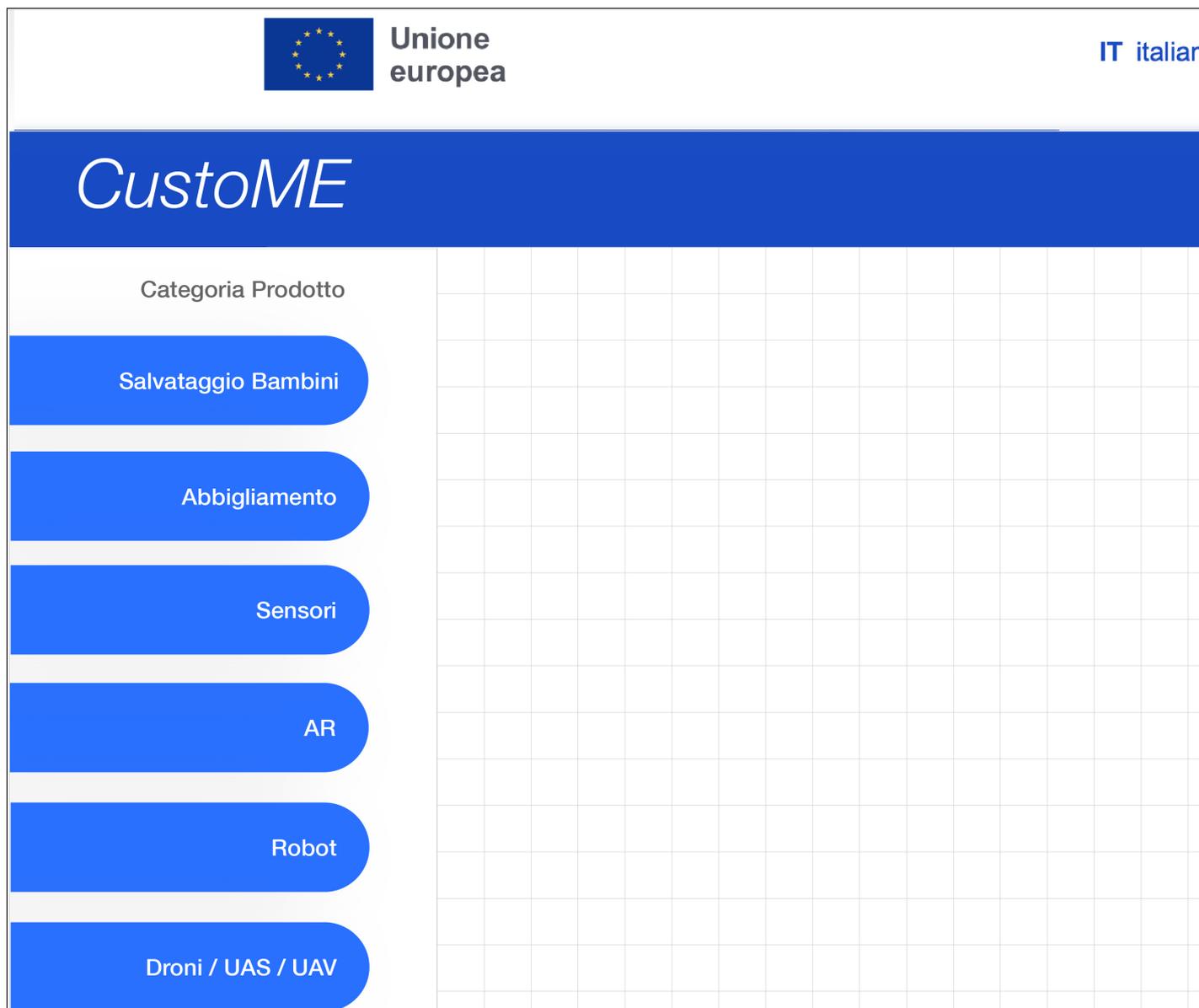


Figura 86

disponibili validati all'interno dei progetti di ricerca europei. Successivamente alla scelta della categoria prodotto, il customer sarà indirizzato alla sezione di personalizzazione. L'interfaccia sarà presentata attraverso la simulazione di personalizzazione di Carter, il dispositivo di soccorso per



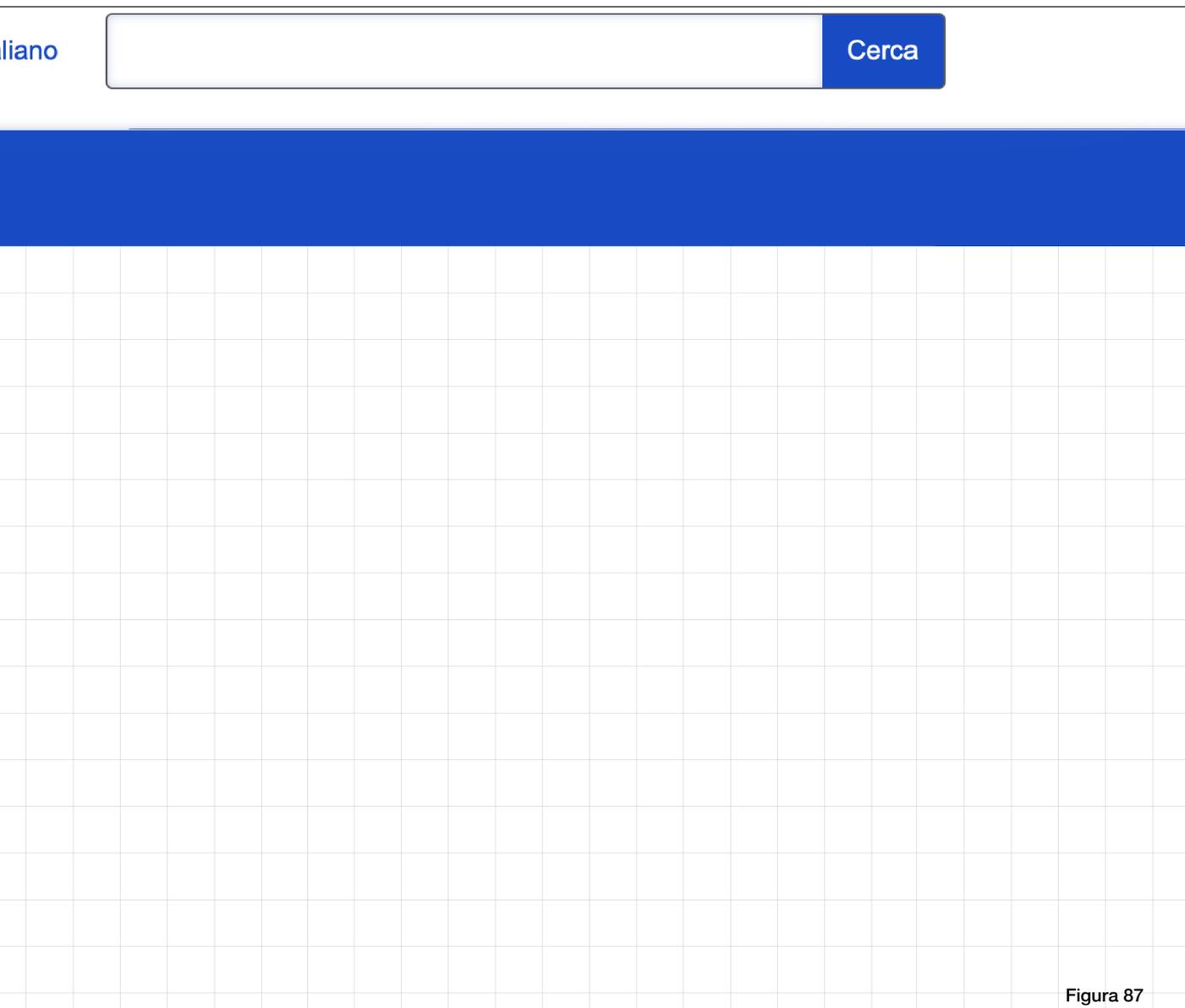
bambini sviluppato all'interno della tesi. La parte principale dell'interfaccia (parte centrale) è dedicata al **modello tridimensionale** del prodotto, in cui l'utente potrà visualizzare in tempo reale le modifiche di personalizzazione, mentre la parte laterale sinistra è dedicata al **menù**, con i vari ele-

**Fig. 87:**

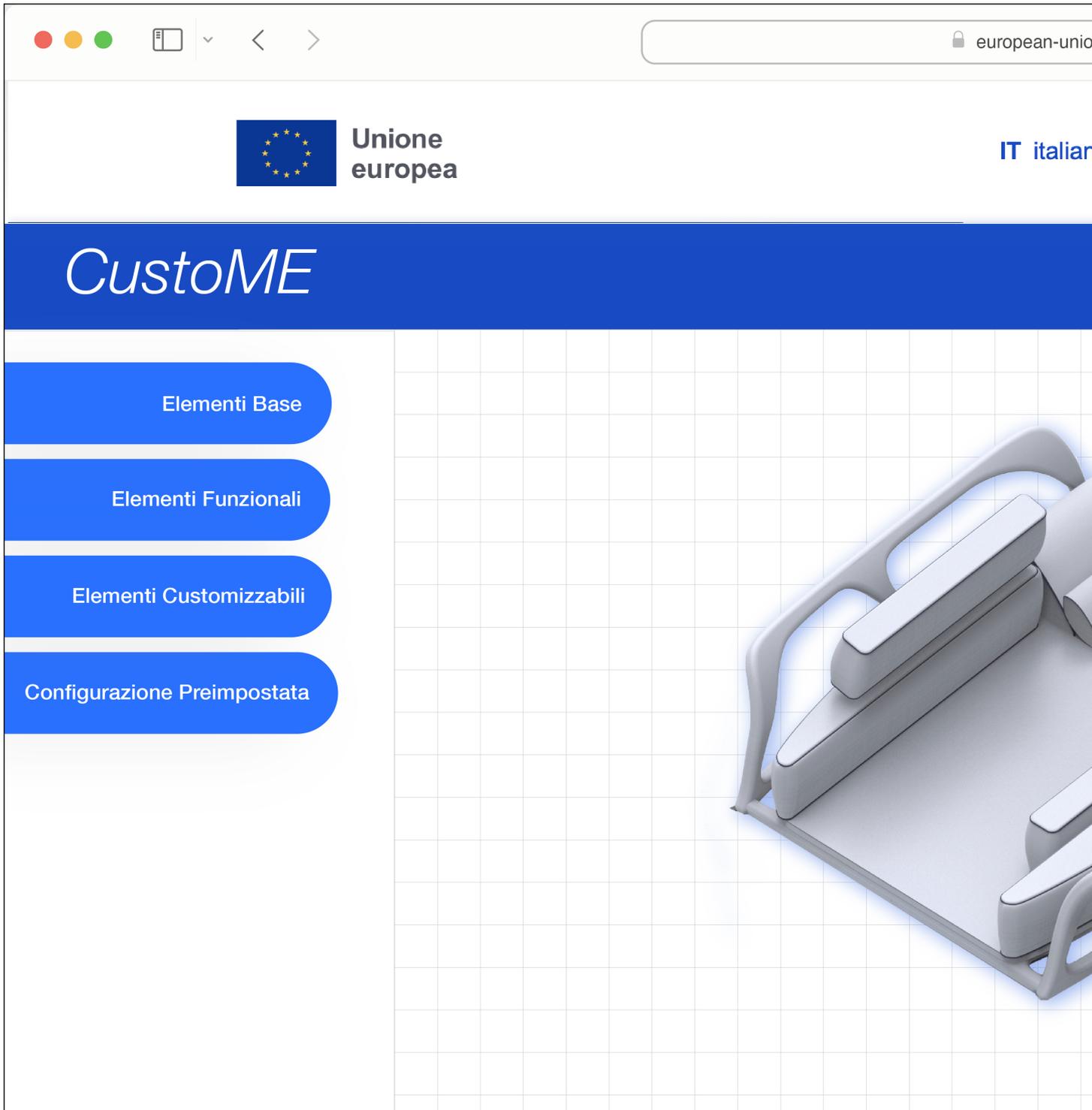
*Pagina Iniziale dell'interfaccia.*

*Menù principale:*

- Salvataggio Bambini;
- Abbigliamento;
- Sensori;
- AR;
- Robot;
- Droni / UAS / UAV.



**Fig. 88:**  
Interfaccia principale  
di personalizzazione



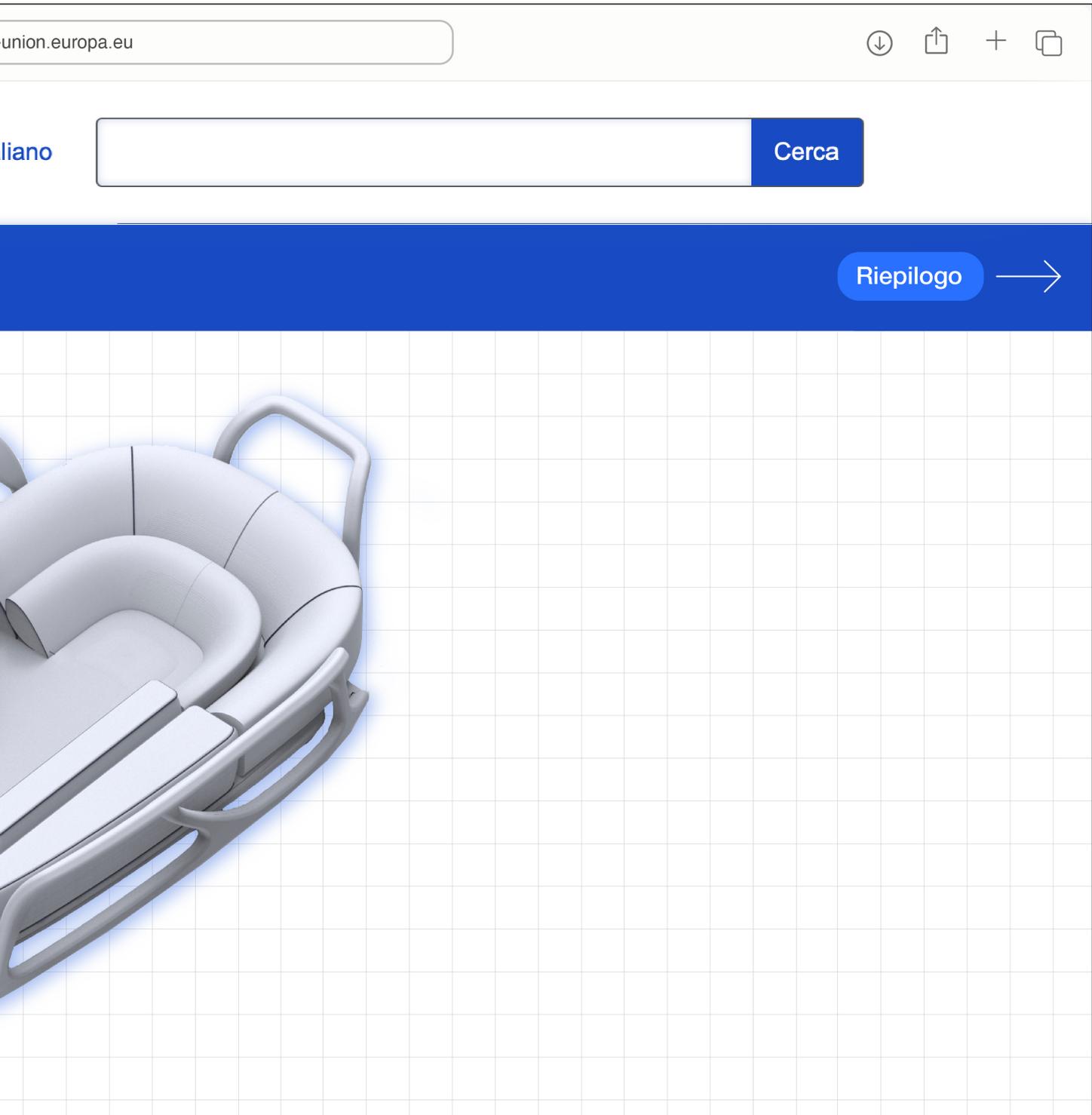


Figura 88

menti di personalizzazione. Infine, la parte destra è dedicata alla fase successiva della progettazione, ovvero il **riepilogo** del modello personalizzato. (Fig. 88 in alto a destra, pagina precedente). Come descritto precedentemente nel capitolo 7.2.1, il prodotto è composto dai seguenti elementi: “Elementi Base”, “Elementi Funzionali”, “Elementi Customizzabili” e “Configurazione preimpostata”. Partendo dagli **Elementi base** è possibile scegliere la base da cui iniziare

**Fig.89:**  
a. Menù Elementi Base  
b. Menù Elementi Funzionali  
c. Menù Elementi Customizzabili  
d. Menù Configurazione Preimpostata

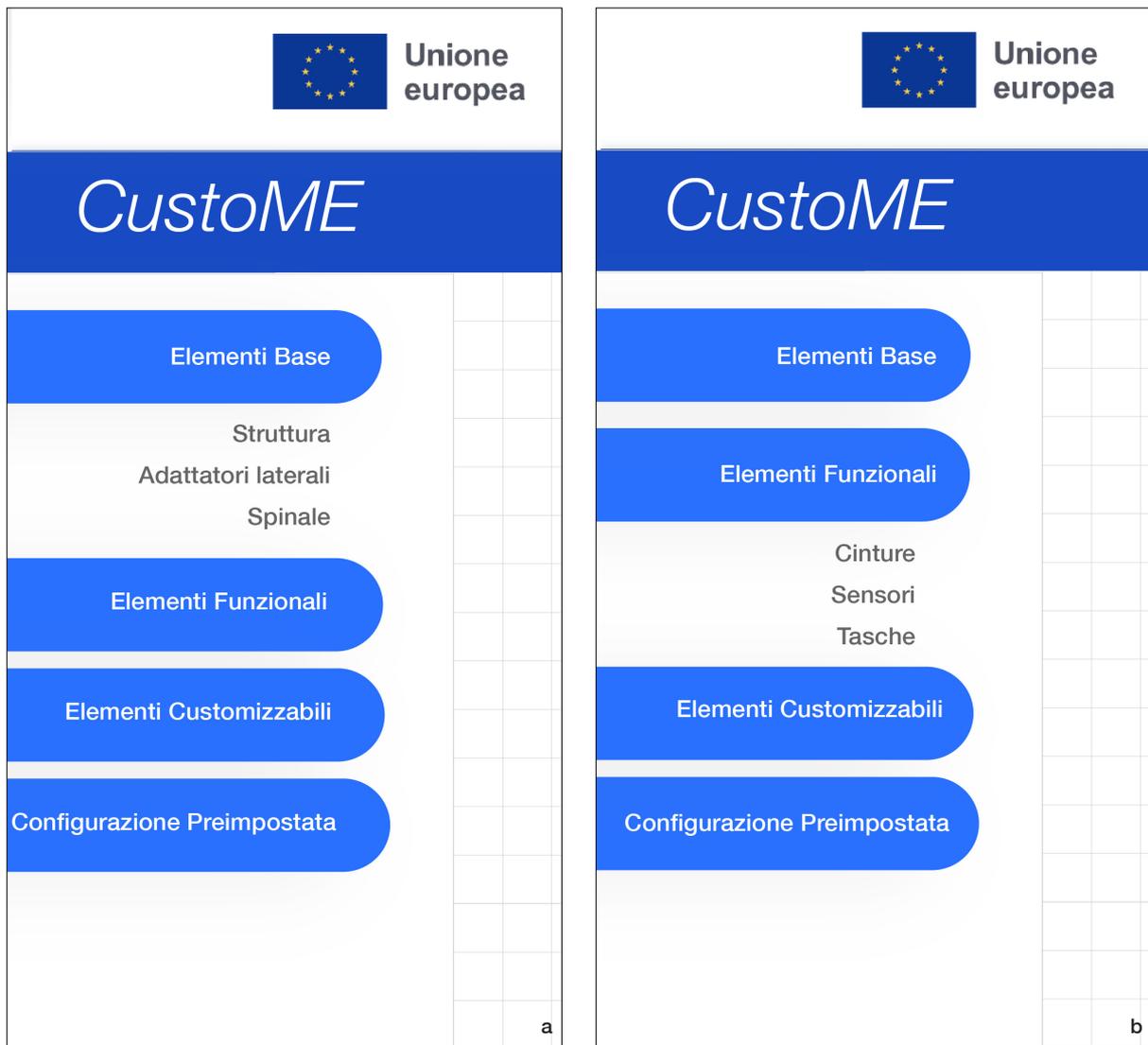


Figura 89

la personalizzazione (come la struttura differenziata per fasce di età del bambino, gli adattatori e la spianale), per poi passare agli **Elementi Funzionali** (relativi alle componenti funzionali di sicurezza, come la tipologia di cinture, il numero e il posizionamento delle tasche e la sensoristica), ed infine agli **Elementi Customizzabili** (la sezione che offre la personalizzazione degli elementi precedenti).  
 Come emerso nel capitolo 2.1, gli scenari possono essere



differenti, e variare da caso a caso, ma quelli che si ritrovano maggiormente sono i disastri causati da terremoto, alluvione, incendio e attacco CBRN. Per questo motivo nella sezione della **Configurazione Preimpostata**, il configuratore offre delle possibili soluzioni guida basate sull'analisi delle schede n. 11/12/13/14 del capitolo 2, in cui sono state analizzate le caratteristiche degli ambienti in cui, sia i soccorritori che le vittime, si possono trovare.

Tenendo in considerazione i bisogni e le esigenze di quest'ultimi, la sezione della configurazione preimpostata vuole essere un punto di riferimento e guida per il configuratore, che, essendo composto di molti elementi, potrebbe risultare difficile da utilizzare, o peggio, essere utilizzato erroneamente.

Per questo motivo, nelle prossime pagine sono rappresentati 4 esempi guida di personalizzazione che l'utente può prendere come punto di riferimento (Pagine da 212 a 219): il primo esempio per lo scenario terremoto, il secondo per lo scenario alluvione (applicabile per scenari di inondazione / tsunami), il terzo per lo scenario incendio e il quarto per lo scenario CBRN.

Una volta definito il modello desiderato, l'utente finale può procedere al riepilogo della configurazione.

In questa fase, inoltre, è possibile scegliere di personalizzare lo zaino sacca per colore (tra quelli resi disponibili dal progettista) o con l'inserimento del logo dell'associazione o organizzazione di cui fa parte il primo soccorritore (Fig.90).

In fine, l'utente può scegliere l'azienda aderente che realizzerà il prodotto secondo le caratteristiche scelte (Fig. 91), a seconda anche del range di spesa indicativo visualizzato.

Una volta effettuato l'ordine il cliente potrà essere contattato dall'azienda produttrice per definire i dettagli, in termini di costi e tempi.

**Fig.90:**

*Interfaccia:*

*Personalizzazione della cover*

**Fig.91:**

*Interfaccia:*

*Riepilogo ordine*

**Nelle pagine successive:**

**Scheda 39:**

*Scheda esempio per scenario*

*Terremoto*

**Scheda 40:**

*Scheda esempio per scenario*

*Alluvione*

**Scheda 41:**

*Scheda esempio per scenario*

*Incendio*

**Scheda 42:**

*Scheda esempio per scenario*

*CBRN*

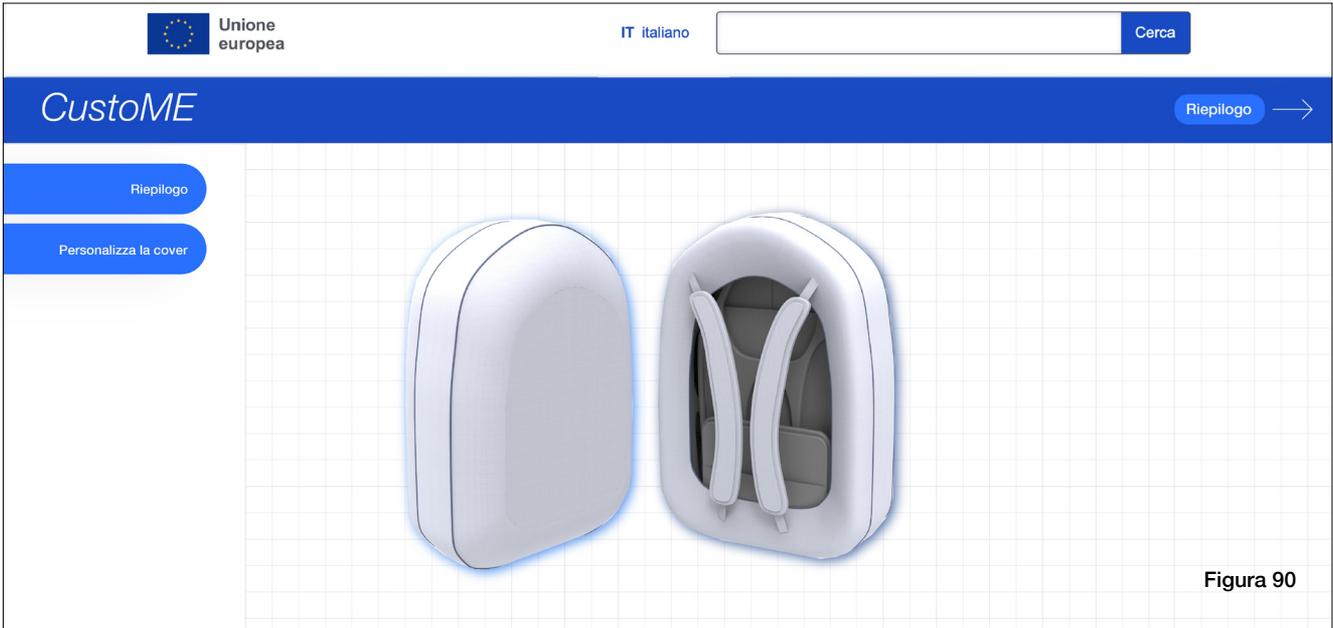


Figura 90

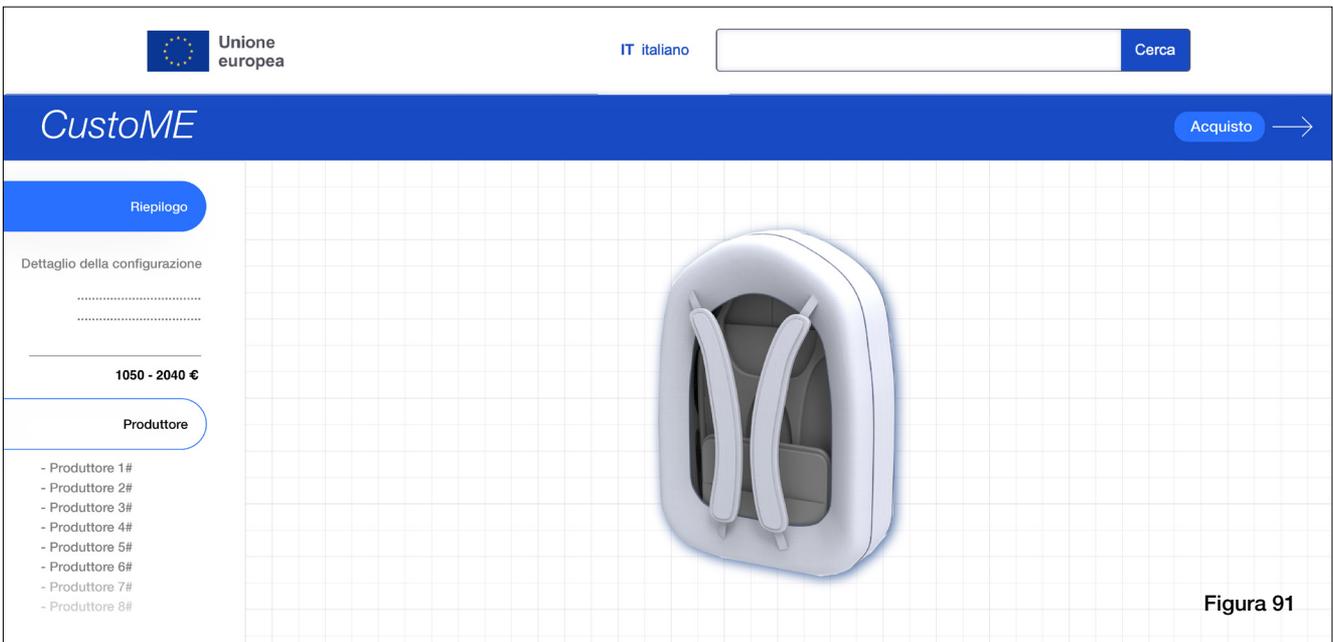
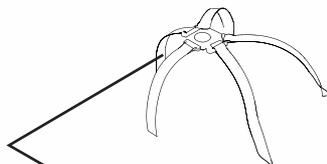


Figura 91

Esempio #01 **CARTER**  
Terremoto

- Elementi Base
- Elementi Funzionali
- Elementi Customizzabili

● Cintura a 5 punti



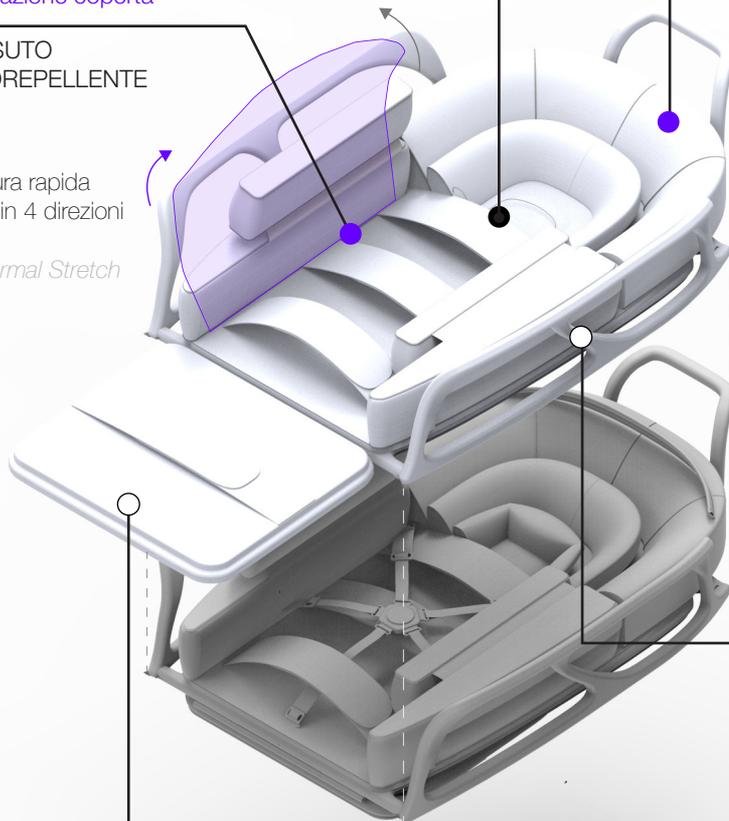
Cerniera per estrazione coperta

TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Idrorepellente  
Tessuto ad asciugatura rapida  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente all'umido  
(Esempio 4-Way Thermal Stretch 70D U-LONG)



TESSUTO ISOTERMICO



versione per bambini con  
altezza fino 90 cm  
(peso 14kg)

versione per bambini con  
altezza fino 60 cm  
(peso 4kg)

○ Elemento ribaltabile

## ● POSSIBILI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO

### TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Alta tenacia  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio CORDURA®  
U-LONG)



### TESSUTO ALTA TENACITÀ

Resistente all'abrasione  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
Idrorepellente  
(Tessuto CORDURA® 1000D fabric  
U-LONG)



## POSSIBILI MATERIALI PER L'ALTA VISIBILITÀ

### TESSUTO ALTA VISIBILITÀ\*

Alta tenacia  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio Greige Made by  
Nylon 6, 210 Denier High Tenacity  
Yarn - U-long)



\*è possibile aggiungere materiale ad alta visibilità solo esternamente per non destabilizzare il bambino



## ● STRUTTURA

### STRUTTURA CARBON PA PRO

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)



### STRUTTURA PEEK

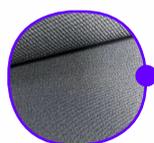
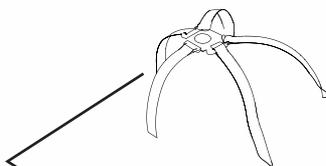
Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)



Esempio #02 **CARTER**  
*Alluvione*

- Elementi Base
- Elementi Funzionali
- Elementi Customizzabili

● Cintura a 5 punti



Cerniera per estrazione coperta

TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Idrorepellente  
Tessuto ad asciugatura rapida  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente all'umido  
(Esempio 4-Way Thermal Stretch 70D U-LONG)



TESSUTO ISOTERMICO

○ Elemento ribaltabile

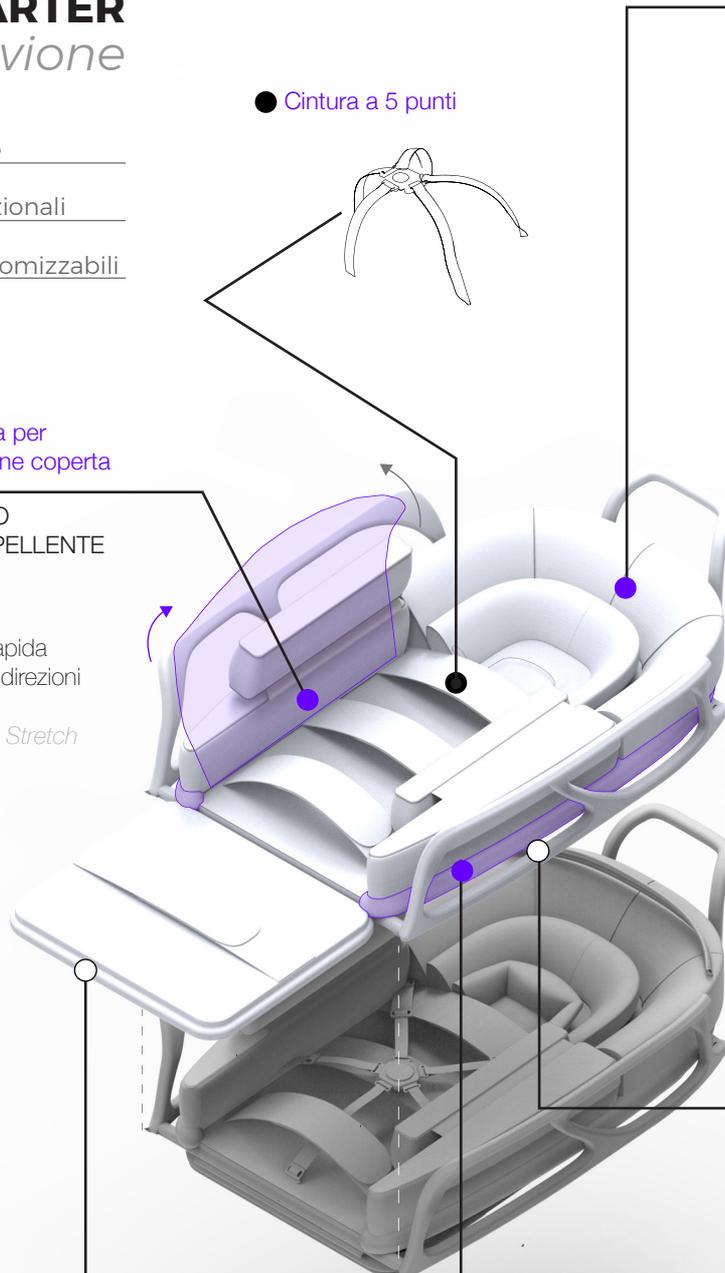


TESSUTO IDROREPELENTE

Resistente all'abrasione  
Resistente alla torsione  
Idrorepellente  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio PVC Lamination on Both Side Weldable Fabric U-LONG)

versione per bambini con altezza fino 90 cm (peso 14kg)

versione per bambini con altezza fino 60 cm (peso 4kg)



## ● POSSIBILI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO

### TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Alta tenacia  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio CORDURA®  
U-LONG)



### TESSUTO ALTA TENACITÀ

Resistente all'abrasione  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
Idrorepellente  
(Tessuto CORDURA® 1000D fabric  
U-LONG)



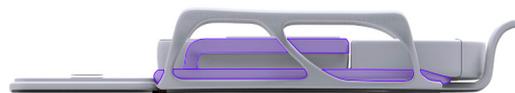
## POSSIBILI MATERIALI PER L'ALTA VISIBILITÀ

### TESSUTO ALTA VISIBILITÀ\*

Alta tenacia  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio Greige Made by  
Nylon 6, 210 Denier High Tenacity  
Yarn - U-long)



\*è possibile aggiungere materiale ad alta visibilità solo esternamente per non destabilizzare il bambino



## ● STRUTTURA

### STRUTTURA CARBON PA PRO

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)



### STRUTTURA PEEK

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)



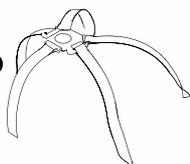
Esempio #03 **CARTER**  
*Incendio*

○ Elementi Base

● Elementi Funzionali

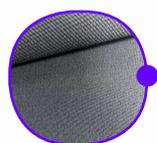
● Elementi Customizzabili

Cintura a 5 punti



Copertura estraibile

TESSUTO ISOTERMICO



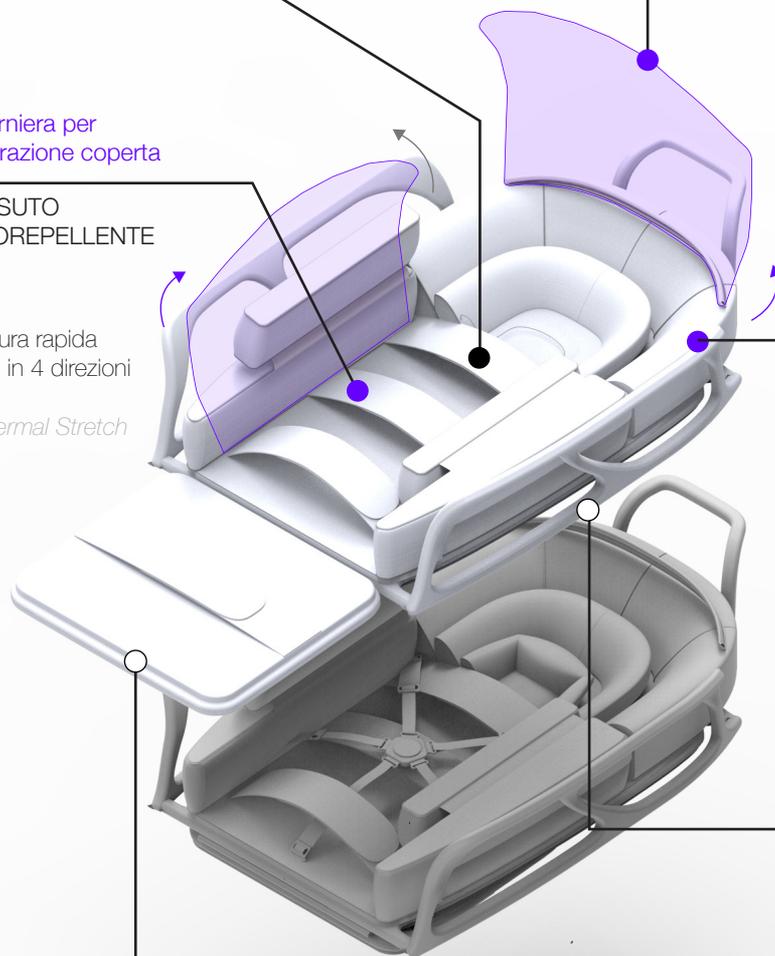
Cerniera per estrazione coperta

TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Idrorepellente  
Tessuto ad asciugatura rapida  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente all'umido  
(Esempio 4-Way Thermal Stretch  
70D U-LONG)



TESSUTO ISOTERMICO



● versione per bambini con  
altezza fino 90 cm  
(peso 14kg)

● versione per bambini con  
altezza fino 60 cm  
(peso 4kg)

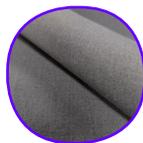
○ Elemento ribaltabile

## POSSIBILI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO

### TESSUTO IGNIFUGO

Fire resistant:  
BS 5852  
EN ISO 11612  
EN ISO 15025  
NFPA 701

*(Flame Retardant Woven Fabric ISO  
11612 U-LONG)*



### TESSUTO ALTA TENACITÀ

Resistente all'abrasione  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
Idrorepellente

*(Tessuto CORDURA® 1000D fabric  
U-LONG)*



## POSSIBILI MATERIALI PER L'ALTA VISIBILITÀ

### TESSUTO ALTA VISIBILITÀ\*

Alta tenacia  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo

*(Tessuto esempio Greige Made by  
Nylon 6, 210 Denier High Tenacity  
Yarn - U-long)*



\*è possibile aggiungere materiale ad  
alta visibilità solo esternamente per  
non destabilizzare il bambino



## STRUTTURA

### STRUTTURA CARBON PA PRO

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
*(Roboze ®)*



### STRUTTURA PEEK

Poliamide rinforzata con fibra di  
carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
*(Roboze ®)*



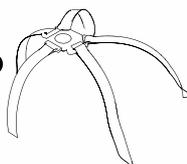
Esempio #04 **CARTER**  
CBRN

○ Elementi Base

● Elementi Funzionali

● Elementi Customizzabili

Cintura a 5 punti



Copertura estraibile

TESSUTO ISOTERMICO



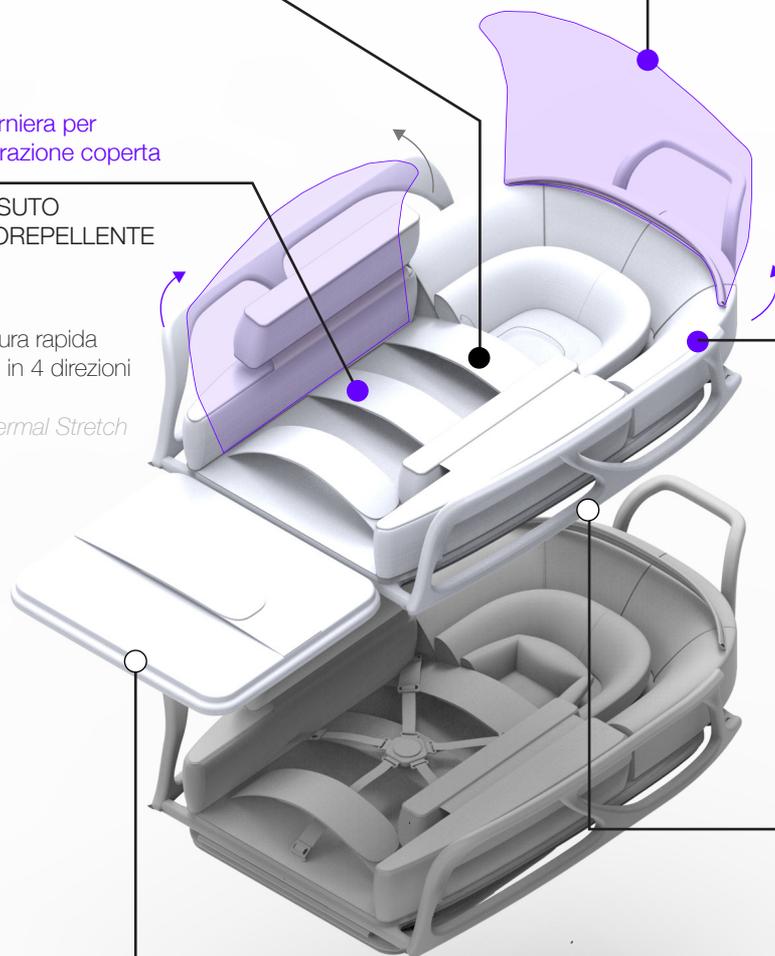
Cerniera per estrazione coperta

TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Idrorepellente  
Tessuto ad asciugatura rapida  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente all'umido  
(Esempio 4-Way Thermal Stretch  
70D U-LONG)



TESSUTO ISOTERMICO



● versione per bambini con  
altezza fino 90 cm  
(peso 14kg)

● versione per bambini con  
altezza fino 60 cm  
(peso 4kg)

○ Elemento ribaltabile

## POSSIBILI MATERIALI PER IL RIVESTIMENTO

### TESSUTO IDROREPELENTE

Durevole  
Alta tenacia  
Tessuto elasticizzato in 4 direzioni  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio CORDURA®  
U-LONG)



### TESSUTO ALTA TENACITÀ

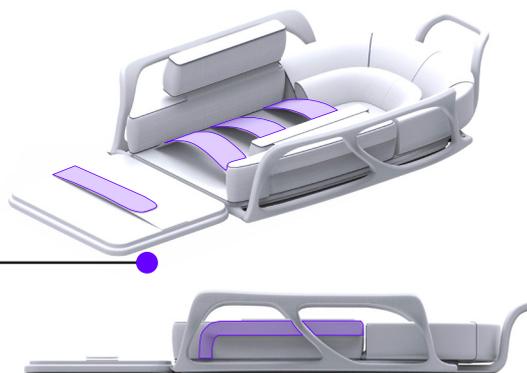
Resistente all'abrasione  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
Idrorepellente  
(Tessuto CORDURA® 1000D fabric  
U-LONG)



## POSSIBILI MATERIALI PER L'ALTA VISIBILITÀ

### TESSUTO ALTA VISIBILITÀ\*

Alta tenacia  
Resistente alla torsione  
Resistente allo strappo  
(Tessuto esempio Greige Made by  
Nylon 6, 210 Denier High Tenacity  
Yarn - U-long)



\*è possibile aggiungere materiale ad alta visibilità solo esternamente per non destabilizzare il bambino

## ● STRUTTURA

### STRUTTURA CARBON PA PRO

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)

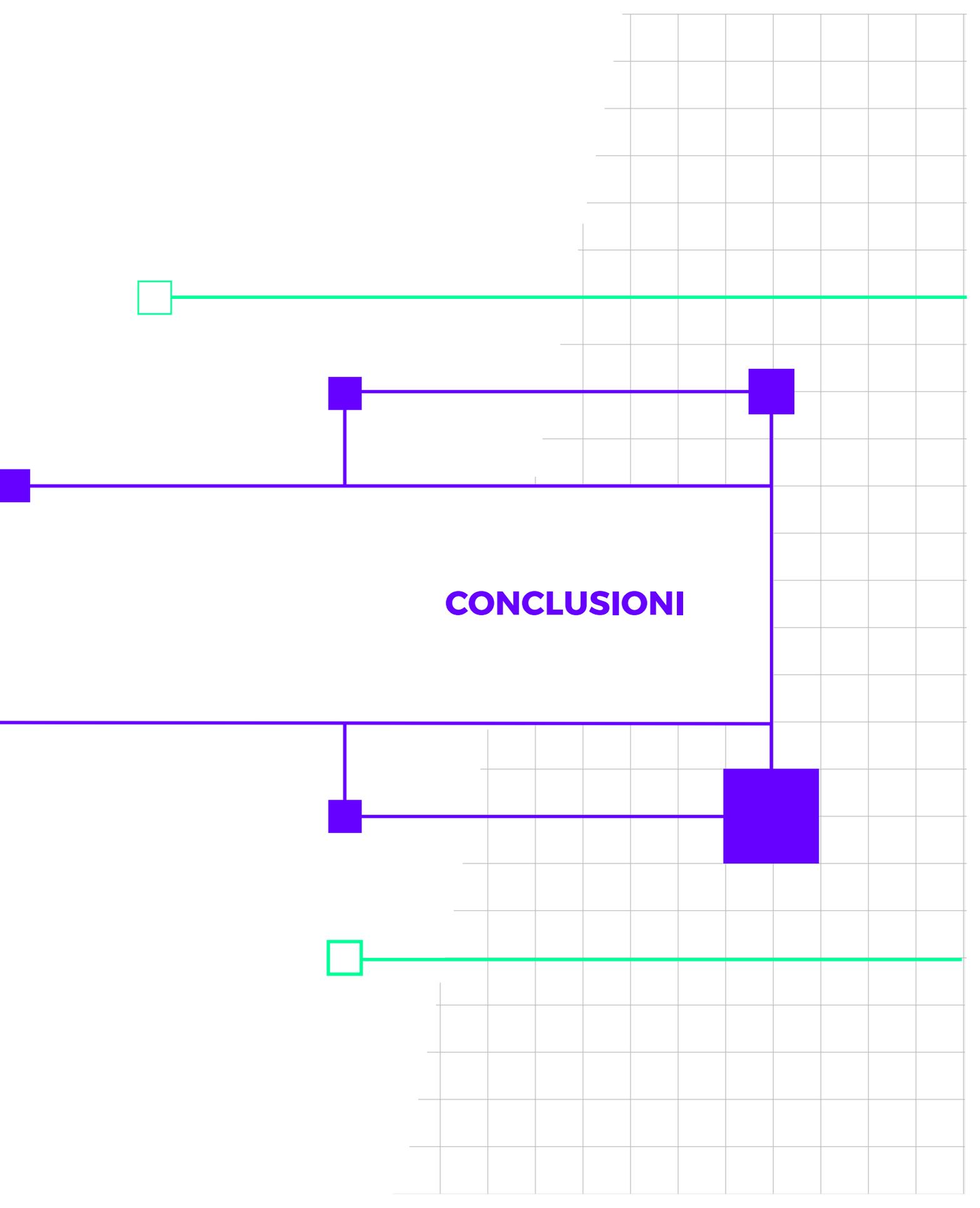


### STRUTTURA PEEK

Poliamide rinforzata con fibra di carbonio  
Alta resistenza meccanica  
Resistenza a trazione  
Resistenza chimica  
(Roboze ®)









# CONCLUSIONI

Il progetto di tesi ha come scopo quello di progettare una nuova tipologia di prodotto per il soccorso di bambini negli scenari USAR, in particolare, si tratta di un dispositivo di soccorso children centred e customizzabile per diversi scenari di emergenza, a partire da quello sviluppato all'interno del progetto di ricerca S&R. La partecipazione al progetto S&R è stata inoltre l'occasione per poter disseminare i risultati raggiunti attraverso una serie di pubblicazioni di cui una parte sono ancora in corso di pubblicazione [1].

Il lavoro di tesi inoltre, ha come fine ultimo, anche la progettazione di un sistema per la condivisione di prodotti testati e validati in progetti di ricerca europei, attraverso la creazione di reti di aziende e di associazioni di soccorso, in cui si possano configurare attraverso processi di customizzazione, prodotti per scenari ed esigenze specifiche, a partire da un modello base open source come risultato di un progetto di ricerca.

Nel caso specifico del dispositivo per il soccorso dei bambini in scenario USAR oggetto della tesi dottorale, la metodologia seguita ha utilizzato oltre alla cultura del progetto un approccio multidisciplinare coinvolgendo, tra le altre, la pedagogia e la psicologia dell'emergenza per evidenziare i bisogni sia dei bambini che dei soccorritori, attori principali del sistema sviluppato. Da un lato, i soccorritori del partenariato Search and Rescue hanno permesso di individuare le principali problematiche che si manifestano durante le attività di soccorso, dall'altro l'azienda Inglesina, caso studio aziendale della tesi di dottorato, ha messo a disposizione le sue competenze e la sua lunga esperienza nel settore, facilitando il trasferimento di valori materiali ed immateriali caratteristici del Made in Italy nel concept di tesi.

[1]:

*D5.2 First responder prototype  
uniform and first aid for kids' device  
design V1;*

*D5.6 First responder prototype  
uniform and first aid for kids' device  
design V2*  
-----

<https://search-and-rescue.eu>

Dall'analisi della ricerca, in particolare quella riferita agli scenari di disastro ed alle tipologie di soccorritore (capitoli 2 e 3), è emerso che lo stesso soccorritore, molto spesso, ha difficoltà ad utilizzare l'equipaggiamento in dotazione per svolgere al meglio le attività di soccorso.

In quest'ottica, oggi, nel 2023, in una società in cui la produzione è fortemente orientata verso la customizzazione, il progetto di tesi ha messo in evidenza la possibilità di personalizzazione anche i prodotti per i vari scenari di soccorso. Per questo motivo la ricerca di tesi ha sviluppato un dispositivo per bambini che, partendo dall'esperienza della ricerca Search & Rescue, è stato successivamente declinato in quattro configurazioni differenti, in modo da offrire una customizzazione guidata e ottenere combinazioni diverse del dispositivo, differenziate per i quattro scenari più ricorrenti.

La customizzazione non solo permetterebbe di adattare il dispositivo di primo soccorso per bambini ai diversi scenari, ma favorirebbe da un parte un maggior coinvolgimento del soccorritore, che potrebbe personalizzare il prodotto in base alle sue specifiche esigenze, e dall'altra dell'azienda che potrebbe offrirsi di realizzare il progetto con le proprie competenze e tecnologie.

Infine, il sistema proposto potrebbe rappresentare, attraverso la condivisione di expertise, un grande valore per tutta la comunità.

La scelta di utilizzare il canale dell'Unione Europea per dare la possibilità alle Piccole Medie Imprese di aderire al progetto CustoME, non solo potrebbe ampliare il pubblico di riferimento di piccole realtà industriali, ma valorizzerebbe anche i progetti di ricerca Europei, in quanto, molto spesso a fine progetto, i prodotti rimangono prototipi senza essere effettivamente messi in produzione e poi immessi sul mercato. Per questo motivo, il configuratore non si è limitato soltanto ad offrire il dispositivo di primo soccorso per bambini, ma è stato ampliato con altre categorie e sistemi prodotto, che potranno essere inseriti ed aggiornati continuamente, una volta che i prodotti sono stati validati durante altre ricerche

europee.

In tal senso, il configuratore può essere considerato uno strumento strategico per la valorizzazione e la disseminazione di prodotti innovativi dei progetti di ricerca facenti parte dei programmi H2020 (e successivi come Horizon Europe), nello specifico, del Cluster *Civil Security for Society*, ma ampliabile anche agli altri.

In futuro la ricerca progettuale di tesi intende svilupparsi ulteriormente, possibilmente implementando e rendendo operativa l'interfaccia di customizzazione dei prodotti a partire da quelli sviluppati all'interno della ricerca Search & Rescue.





**BIBLIOGRAFIA**  
**SITOGRAFIA**  
**ELENCO delle SCHEDE**  
**ELENCO delle TABELLE**



# BIBLIOGRAFIA

- Agrafiotis, P., Doulamis, A., Athanasiou, G., Angelos Amditis, A., (2016). *Real Time Earthquake's Survivor Detection using a Miniaturized LWIR Camera*. PETRA '16: Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments June 2016 Article No: 21, Pages 1–4 <https://doi.org/10.1145/2910674.2935864>
- Aish, R. Woodbury, R., (2005). *Multi-level interaction in parametric design, in Smart graphics*. 5th International symposium, ed A. Butz, B. Fisher, A. Krüger, P. Olivier, Berlin-Heidelberg, pp. 151-62.
- Anderson W., (2005). *Bringing children into focus on the social science disaster research agenda*. International Journal of Mass Emergencies and Disasters, 23, 159–175.
- Andriciu, R., Marunțelu, N., Babagiannou, R., Bonnamour, M.C., Lund, D., Markaki, O., (2020). Report on the functional specifications of S&R (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5180055>
- Antonelli P., (2005). *Safe: design takes on risk*. New York, Museum of Modern Art
- Baranauskas, G., (2020). *Digitalization Impact on Transformations of Mass Customization Concept: Conceptual Modelling of Online Customization Frameworks*. Marketing and Management of Innovations. DOI: 10.21272/mmi.2020.3-09
- Bertola P., Maffei S., (2008). *Design Research maps. Prospettive della ricerca universitaria in design in Italia*. Maggioli S.p.a.: Santarcangelo romagna
- Bertolini, P., (1998). *L'esistere pedagogico*. Firenze: La Nuova Italia, Firenze.
- Blecker, T., Friedrich, G., (2006). *Mass Customization:*

*Challenges and Solutions*. New York, USA:Springer

- Bologna R., Terpolilli C., (2005). *Emergenza del progetto: progetto dell'emergenza : architetture con-temporaneità*, F. Motta
- Bonanno, G. A. (2004). *Loss, Trauma, and Human Resilience: Have We Underestimated the Human Capacity to Thrive After Extremely Aversive Events?* American Psychologist, 59(1), 20–28. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.20>
- Borse, J., Robles, E., Schwartz, N., (2002). *Designing for Kids in the Digital Age: Summary of research and recommendations for designers*. The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications.
- Cadamuro, A., Vezzali, L., Bisagno, E., Di Bernardo, G.A., Cocco, V.M., (2022). *Bambini e il terremoto: come la gestione delle emozioni e le relazioni possono ridurre l'impatto psicologico*. Le lezioni del sisma Emilia 2012. Convegno diffuso, seconda sessione: aspetti medico-psicologici del sisma e del post-sisma.
- Capece S., (2020). *I passi del design*. Trento: List Lab
- Capone M., Lanzara E., Marsillo L., (2021). *Customization System for Ergonomic Benches*. Proceedings of the 39th eCAADe Conference - Volume 1, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia, 8-10 September 2021, pp. 437-444
- Cassetta, E., Marra, A., Pozzi, C., Antonelli, P., (2017)
- Celaschi, F., Deserti, A., (2007). *Design e innovazione. Strumenti e pratiche per la ricerca applicata*. Roma: Carocci
- Celaschi, F., Di Lucchio, L., Imbesi, L., (2017). *Design & Industry 4.0 revolution*. Ferrara: MD Journal
- Celaschi F., (2020). *Non industrial design. Contributi al discorso progettuale*. Luca Sossella Editore
- Chalaris, M., Aliferis, I., Radu, A., Robin, C., Valciu, Adrian, Maruntelu, N., Scheuer, S., Cibella, F., Giannotti, E., Gaggioli, A., Benekos, I., Vourvachis, I., Cintora Sanz, A.M., Gato Luis, J., Karafasoulis, T., Ferner, P., Bertram, S.,

- Santorinaios, C., Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). *S&R Pilot guidelines and User's Handbook*. (Deliverable 8.1- Search and Rescue Project) DOI 10.5281/zenodo.5180465
- Chalaris, M., Cibella, F., Panunzi, S., Besson, P., Korma, I., Vourvachis, I., Nerantzis, L., Maruntelu, N; Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). *S&R Use Case 1: Victims trapped under rubble (Italy) - Pilot plan*. (Deliverable 8.2 - Search and Rescue Project). DOI 10.5281/zenodo.5180514
  - Chalaris, M., Horillo, C.G., Cintora Sanz, A.M., Izquierdo, S., Maruntelu, N., Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). *S&R Use Case 6: Resilience Support for Critical Infrastructures through Standardized Training on CBRN (Romania)- Pilot plan*. (Deliverable 8.7 - Search and Rescue Project) DOI 10.5281/zenodo.5180628
  - Chalaris, M., Horillo, C.G. Izquierdo, S., Maruntelu, N., Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). *S&R Use Case 7: Chemical substances spill (Spain) - Pilot plan*. (Deliverable 8.8 - Search and Rescue Project) DOI10.5281/zenodo.5180650
  - Cianfanelli E., (2019). *Un nuovo orizzonte nella cultura progettuale*. Firenze: DIDA Press
  - Cietto, V., Gena, C., Lombardi, I., Mattutino, C., Vaudano, C., (2018). *Co-designing with kids an educational robot*. IEEE Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts, DOI 10.1109/ARSO.2018.8625810
  - Ciuccarelli P., (2008). *Design open source. Dalla partecipazione alla progettazione in rete*. Bologna: Pitagora
  - Cocco, G.C., (2007). *Creatività, ricerca e innovazione. Individui e imprese di fronte alle sfide della società postindustriale*. Milano: Franco Angeli
  - Coronese, M., Lamperti, F., Keller, K., Chiaromonte, F., Roventini, A., (2019) *Evidence for sharp increase in the economic damages of extreme natural disasters*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1907826116>
  - Cosma Robin, Ioannis Benekos, Hanna Gharrad, Maruntelu Nicolae, Philippe Besson, Andriciuc Radu, Pia Ferner,

Simona Panunzi, Laura Giraldi, Sabrina Scheuer, & Rosanna Babagiannou. (2020). *Report on user requirements, existing tools and infrastructure (Version 1.00)*. (Deliverable 1.1 - Search and Rescue Project) Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5179882>

- Curone, D. et al. (2010). *Smart garments for emergency operators: The ProeTEX project*, *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 14, no. 3, doi: 10.1109/TITB.2010.2045003.
- Di Lucchio L., Glambattista A., (2018). *Design & Challenges. Riflessioni sulle sfide contemporanee del design*. Trento: List Lab
- Dispositivi medici - Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti per scopi regolamentari, UNI CEI EN ISO 13485:2021
- Durrant, A. C., Vines, J., Wallace, J., & Yee, J. S. (2017). Research through design: *Twenty-first century makers and materialities*. *DesignIssues*, 33(3).
- Ergonomics of human-system interaction, norma ISO 9441-210:2021
- Fedeli D, (2013). *Pedagogia delle Emozioni. Sviluppo dell'autoregolazione emozionale da 0 a 10 anni*. Roma, Anicia.
- Fenoglio, M.F., (2006). *La comunità nei disastri: una prospettiva psicosociale*. *Rivista di psicologia dell'emergenza e dell'assistenza umanitaria*
- Fenoglio, M., (2010). *Le emozioni dei soccorritori*. *Rivista di psicologia dell'emergenza e dell'assistenza umanitaria*
- Filippazzi G., (2004). *Un ospedale a misura di bambino. Esperienze e proposte*. Milano: Franco Angeli
- Filippini, T., & Vecchi, V. (a cura di), (1996-2005). Loris Malaguzzi, *The Hundred Languages of Children*. Reggio Emilia: Reggio Children Editore.
- Fogli, D., Guida, G., (2013). *Knowledge-centered design of decision support systems for emergency management*. *Decision Support Systems*, Volume 55, Issue 1, April 2013, Pages 336-347 DOI <https://doi.org/10.1016/j>.

dss.2013.01.022

- Forresi, B., (2017). *Bambini e trauma: esperienze di rivitalizzazione della comunità dopo i terremoti in Italia*. Milano: Franco Angeli
- Fothergill, A. 2017. "Children, Youth, and Disaster." Natural Hazard Science, Oxford University Press.
- Frigerio, I., Mugnano, S., Mattavelli, M., De Amicis, M., (2019). *Interazione spaziale tra vulnerabilità sociale e pericolosità sismica per la valutazione di scenari di rischio integrato*. Atti del XXXII Congresso Geografico Italiano.
- Giannini, A.M., Marzi, T., Viggiano, P., Design. (2011) *Percezione visiva e cognizione, psicologia dell'arte, la scelta del prodotto: emozioni, decisioni e neuroestetica*. ISBN: 8809767772, Firenze: Giunti Editore
- Gilmore, J. and Pine, J. (1997). *The four faces of mass customization*. Harvard Business Review 75 (1).
- Gilmore, J. and Pine, J. (2007). *Authenticity*. Harvard Business School Press.
- Giordano, F., Feo, P., Nanni, W. (2012). *La resilienza in contesti di catastrofi naturali. Un approccio sistemico*. EDB. ISBN 9788810203637
- Giraldi L., (2012). *Baby design. Concept innovativi per bambini*. Firenze: Alinea.
- Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). *First responder prototype uniform and first aid for kids' device design V1*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>
- Giraldi, L., Sedda, G., Maini, M., Morelli, F., Cianfanelli, E., Giorgi, D., Symeonidis, I., Pani, D., Baldazzi, G., Spanu, A., Lai, S., Mascia, A., (2023). *First responder prototype uniform and first aid for kids' device design V2*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7684383>
- Graves, R. (2004) *Key Technologies for Emergency Response*. Proceedings of ISCRAM2004, Brussels, Belgium.

- Green, B.L., Lindy, J.D., (1994). *Post-Traumatic Stress Disorder in Victims of Disasters. Psychiatric Clinics of North America*. Volume 17, Issue 2, Pages 301-309
- Gurwitch, R. H., Sullivan, M. A. & Long, P. J. (1998) *The impact of trauma and disaster in young children*. Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, 7, 19^32.
- Hengst, H., Zeiher, H., (2004). *Per una sociologia dell'infanzia*. Milano: FrancoAngeli.
- INSARAG GUIDILINES 2020, volume II: Preparedness and response, manual B OPERATION
- INSARAG GUIDILINES 2020, volume II: Preparedness and response, manual C INSARAG EXTERNAL CLASSIFICATION AND RECLASSIFICATION
- INSARAG GUIDILINES 2020, volume III: Operational Field Guide
- Jaenichen, C., Van Manen, S., Lin, T., Kremer, K., Ramirez, R., (2019). *Design for Emergency Management: The 2019 workshop Guidebook*. ISBN-10:0464222788 Design Network for Emergency Management.
- Joergensen, Kaj A. (2009). *Customization Design - Levels of Customization*. In: Proceedings of MCPC 2009 conference, in Helsinki.
- Joergensen, Kaj A.; Petersen, Thomas Ditlev; Nielsen, Kjeld (2011). *Customisation and Customer-Product Learning*. In: Proceedings of the conference "MCPC 2011", 16-19 November, San Francisco, University of California, Berkeley.
- Joergensen, K.A., Brunoe, T.D., Taps, S., Nielsen, K., (2014). *Customization Issues - A Four Level Customization Model*. Proceedings of the 7th World Conference on Mass Customization, Personalization, and Co-Creation, Aalborg, Denmark
- Kanizsa S, (2013). *La paura del lupo cattivo. Quando un bambino è in ospedale*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Kashiri, N., Baccelliere, L., Muratore, L., Tsagarakis, N., (2018). *Final version of Centauro Robot*. Deliverable D2.5

Final version of Centauro Robot.

- Karagiannidis, L., Dres, D., D., Protopapadakis E., Lamolle, Fr., Jacquin, F., Rigal, G., Ouzounoglou, E., Katsaros, D., Karalis, A., Pierno L., Mastroeni, C., Evangelista, M., Fontana, V., Gaglione, D., Soldi G., Braca, P., Sarlio-Siintola, S., Sdongos, E., Amditis, A., (2019).

RANGER: Radars and Early Warning Technologies for Long Distance Maritime Surveillance. DOI10.5281/zenodo.3600438

- Kolios, P.; Milis, G.; Panayiotou, Christos G.; Staykova, T.; Papadopoulos, H.; Kolios, P.; Milis, G.; Panayiotou, Christos G.; Staykova, T.; Papadopoulos, H., (2017). *A resource-based decision support tool for emergency response management*. Digital Object Identifier:10.5281/zenodo.1012827;

- Kornhall, D. K., Jørgensen, J. J., Brommeland, T., Hyldmo, P. K., Asbjørnsen, H., Dolven, T., & Jeppesen, E., (2017). *The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury*. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine. DOI 10.1186/s13049-016-0345

- Krebber, K., (2013). *Smart Technical Textiles Based on Fiber Optic Sensors*. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/54244>

- Kroes, P. (2002). *Design methodology and the nature of technical artefacts*. Design studies, 23(3), 287-302.

- Kyng, M., Toftdalhl Nielsen, E., Kristensen, M., (2006). *Challenges in designing interactive systems for emergency response*. Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems, Pages 301–310. DOI <https://doi.org/10.1145/1142405.1142450>

- Lafond R. et al., *Services personnels. Planification psychosociale en cas de sinistres*. Ministre des Approvisionnement et Services Canada, 1990

- Lampel, J. and Mintzberg, H. (1996). *Customizing customization*. Sloan Management Review, 38:21–30.

- Leckner, T., (2003). *Support for online configurator tools by customer communities*. Proceedings of the 2003 World Congress on Mass
- Levine Peter A., Kline Maggie, (2009) *Il trauma visto da un bambino. Pronto soccorso emotivo per l'infanzia e l'adolescenza*, Roma: Astrolabio
- Lotti, G., (2026). *Interdisciplinary design. Progetto e relazione tra saperi*. ISBN 9788896080566 Firenze: Dida Press
- Lotti, G., (2020). *Impresa 4.0/Sostenibilità/Design. Ricerche e progetti per il settore Interni*. ISBN 10:8835106036. Milano: Franco Angeli
- Lucibello S., (2018). *Esperimenti di Design. Ricerca e innovazione con e dei materiali*. Trento: List Lab.
- Maldonado T., (2013). *Disegno industriale un riesame*. Feltrinelli
- Manzini, E., (2015). *Design, When Everbody Designs*. Boston Mit Press.
- Marin G., Modica M., (2017). *Socio-economic exposure to natural disasters, Environmental Impact Assessment*. ReviewVolume 64, Pages 57-66, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.03.002>
- Marques, M. M., Parreira, R., Lobo, V., A. Martins, A., Matos, A., Cruz, N. , Almeida, J. M., Alves, J. C., Silva, E., Bedkowski, J., Majek, K., Pelka, M., Musialik, P., Ferreira, H., Dias, A., Ferreira, B., Amaral, G., Figueiredo, A., Almeida, R., Silva, F., Serrano, D., Moreno, G., De Cubber, G., Balta, H., and Beglerovic, H. , (2015). Use of multi-domain robots in search and rescue operations — *Contributions of the ICARUS team to the euRathlon 2015 challenge,* in OCEANS. Shanghai, China, 2016, p. 1–7.
- Masino, G., (2018). *Industria 4.0 tra passato e futuro. Industria 4.0: Oltre il determinismo tecnologico*. ISBN: 978-88-98626-16-8 Bologna: TAO Digital Library
- Mela, A., (2010). *Emergenza e ricostruzione dopo il terremoto: la resilienza comunitaria e gli interventi di sostegno*. Roma: Viella

- Norman, D.A. (2011). *Vivere con la complessità*, Pearson, Milano.
- Norman, D. A. (2014). *La caffettiera del masochista. Il design degli oggetti quotidiani*. Giunti Editore.
- Norman, D. A., Verganti, R. (2014). *Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change*, *Design Issues*, 30(1), 78-96.
- Norman, D. A., (2004). *Emotional Design*. Milano: Apogeo.
- Perkins, G. D., Gräsner, J.-T., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van de Voorde, P., Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., Ainsworth, S., Akin, S., Alfonzo, A., Andres, J., Zideman, D. A. (2021). *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary*. *Resuscitation*, 161, 1–60.
- Piaget, J., (2011). *Lo sviluppo mentale del bambino e altri studi di psicologia*. Milano: Einaudi
- Pine, B. Joseph (1993). *Mass Customization - The New Frontier in Business Competition*. Harvard Business School Press, Boston Massachusetts
- Piscitelli D., (2019). *First things first. Comunicare le emergenze. Il design per una contemporaneità fragile*. Trento: List Lab
- Ramirez, M., Toussaint, M., Woods-Jaeger, B., Harland, K., Wetjen, K., Wilgenbusch, T., Pitcher, G., Jennissen, C., (2017). *Link for Injured Kids. A Patient-Centered Program of Psychological First Aid After Trauma*. *Pediatr Emerg Care*. 2017 Aug; 33(8): 532–537. DOI 10.1097/PEC.0000000000000535.
- Rang, K.A., Memon, N.A., Pathan, I.A., (2017). *Identification and Role of Various Stakeholders in Earthquake Disaster Mitigation*. International Conference on Sustainable Development in Civil Engineering, MUET.
- Rena, H., (2021). *Crisis Coordination in First Responder Organizations*. Oxford University Press

- Riccini, R., (2019). Frid 2017. *Sul metodo/sui metodi. Esplorazioni per le identità del design*. Forum nazionale dei dottorati di design. Milano-Udine: Mimesis Edizioni
- Richardson, P., (2011). *Design for kids, il meglio del design internazionale a misura di bambini*. Milano: De Agostini.
- Ristame, T., Dionysiou, D., Koutsokeras, M., Douklias, A., Ouzounoglou, E., Amditis, A., Fotopoulos, A., Diles, G., Linardatos, P., Smanis, K., Lappas, P., Moutzouris, M., Tsogas, M., Segura, D., Kostaridis, A., Diagourtas, D., Steinhäusler, F., Ozawa, Y., (2021). *The CURSOR Search and Rescue (SaR) Kit: an innovative solution for improving the efficiency of Urban SaR Operations*. Conference: 18th ISCRAM ConferenceAt: Virginia, USA
- Rizzo, F., (2009). *Strategie di Co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*. Milano: Franco Angeli.
- Rizzo, F., (2010). *Co-design versus User Centred Design: Framing the differences*. In (a cura di) L. Guerrini, Notes on Design Doctoral Research. Milano: Franco Angeli.
- Scodeller, D. (2019). *Designing for People di Henry Dreyfuss al Design Thinking, Il ruolo del design process nella cultura del progetto*. Studi e ricerche di storia dell'architettura.
- Silveira, G. D., Borenstein, D., and Fogliatto, F. S. (2001). *Mass customization: Literature review and research directions*. Int. Journal of Production Economics, 72:1–13.
- Steen, M., Manschot, M., Koning, N.D., (2011). *Benefits of Co-design in Service Design Projects*. Int. J. Des. 5, 53–60.
- Smith C.A., Lazarus R.S., (1990). *Emotion and Adaptation*. Handbook of Personality: Theory and Research. New York: Guilford
- Spadolini P., (1998). *Il Design*. Edizioni Cadmo, Firenze
- Spennato, A. (2022). *Emotional color Design*. Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari. Vol. XVII B ISBN 978-88-99513-21-4

- Stanulovic N.K, (2005). *Psicologia dell'emergenza, L'intervento con i bambini e gli adolescenti*. Roma: Carrocci Editore.
- Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.K., Tignor, M., Allen, S., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P.M., (2013). *Climate Change 2013 The Physical Science Basis, Summary for policymakers, Technical Summary and Frequently Asked Questions*. Part of the Working Group I Contribution - Climate Change 2013 The Physical Science Basis, IPCC - Intergovernmental panel on climate change
- Tamborrino, R., (2020). *Capacità adattiva dei luoghi e delle comunità a seguito di disastri naturali, eventi bellici, e inondazioni: ricerche e casi studio a confronto*. One Need a town. ISBN 978-88-85479-09-8 DOI: 10.14633/AHR223
- Terenzi, B., Vignati, A., (2020). *Digital Transformation in Product Service System for Kids. Design Tools for Emerging Needs*. International Conference on Intelligent Human Systems Integration. pp 228–234
- Tretsiakova-McNally, S., Maranne, E., Verbecke, F., and Molkov, V., (2017). *Mixed e-learning and virtual reality pedagogical approach for innovative hydrogen safety training of first responder*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.03.175>
- Veneziano S., (2018). *Listening design. Il design per i processi di innovazione*. Trento: List Lab
- Vezzali, L., Cadamuro, A., Drury, J., (2019). *Il ruolo dell'identità comunitaria come strategia per far fronte ai disastri comunitari*. XVI Congresso Nazionale della Sezione di Psicologia Sociale dell'Associazione Italiana di Psicologia
- Visser, F.S., Stappers, P.J., Van der Lugt, R., Sanders, E.B., 2005. *Contextmapping: experiences from practice*. CoDesign. Taylor & Francis Ltd
- Young H. B., (2002). *L'assistenza psicologica nelle emergenze. Manuale per operatori e organizzazioni nei disastri e nelle calamità*. Trento: Erickson
- Zaetta, C., Santonastaso, P., Colombo, G., Rinaldi, G.,

- Favaro, A. (2017). *Conseguenze psicologiche di disastri naturali e tecnologici: la testimonianza dei sopravvissuti al disastro del Vajont*. Italian Society of Psychopathology
- Zeanah, C.H., Carter, A.S., Cohen, J., Egger, H., Gleason, M.M., Keren, M., Lieberman, A., Mulrooney, K., Oser, C., (2016). *Diagnostic classification of mental health and developmental disorders of infancy and early childhood dc:0–5: selective reviews from a new nosology for early childhood psychopathology*. *Infant Mental Health Journal*, Volume 37, Issue 5 p. 471-475 <https://doi.org/10.1002/imhj.21591>
  - Zehrun, R., Huang, L., Lee, B., Choe, E.K., (2021). Investigating Opportunities to Support Kids' Agency and Well-being: A Review of Kids' Wearables. DOI <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.05979>
  - Zurlo, F., (2012). *Le strategie del design. Disegnare il valore oltre il prodotto*. Milano: Libraccio editore.
  - Wang, Y., Zhao, W., Xinwei Wan, W., (2021). *Needs-Based Product Configurator Design for Mass Customization Using Hierarchical Attention Network*. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*. Page(s): 195 - 204. DOI: 10.1109/TASE.2019.2957136
  - Wong, J., and Robinson, C. (2004). *Urban search and rescue technology needs: identification of needs*. Federal Emergency Management Agency (FEMA) and the National Institute of Justice (NIJ).



# SITOGRAFIA

- AA.VV., *Indicazioni nazionali e nuovi scenari*, MIUR  
*accesso, Ottobre 2021*
- *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2019)*  
*accesso, agosto 2022*
- “A cosa serve il design per l'emergenza?”  
Nawal Bakouri, <https://www.designatlarge.it/design-emergenza-covid19/>  
*accesso, Ottobre 2020*
- Ferno, <https://www.ferno.it/index.php>  
*accesso, agosto 2020*
- ICARUS - Unmanned Search and Rescue, <https://icarus.rma.ac.be/fp7-icarus.eu/index.html>.  
*(accesso, agosto 2022)*
- INACHUS - <https://www.inachus.eu/inachus-components>  
*(accesso, luglio 2022)*
  - I-Protect - Intelligent PPE system for personnel in high risk and complex environments, <https://cordis.europa.eu>. *(accesso, luglio 2022)*
- JOIN. (2020). An Introduction to First Aid. European First Aid Guidelines developed by Johanniter International. [https://firstaidjoin.org/wp-content/uploads/2020/02/Final-Version\\_EN.pdf](https://firstaidjoin.org/wp-content/uploads/2020/02/Final-Version_EN.pdf)  
*(accesso, luglio 2022)*
  - Libro elettronico satrapp sepeap (pediatriaintegral.es),  
*(accesso settembre 2021)*
- Mappa dei rischi nei comuni italiani - <https://www.istat.it/it/mappa-rischimappa-rischi/documentazione> -  
*(accesso, agosto 2022)*
- Netflix, <https://www.wired.it/play/televisione/2016/04/15/netflix-come-funziona-personalizzazione/>  
*(accesso novembre 2022)*

- *Pediatrica Integral* - <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/11/SATRAP.pdf>  
(accesso, settembre 2021)
- *Prepararsi alla gestione dell'emergenza*, *Boken Letter*, <https://brokerletter.it/2022/02/15/prepararsi-alla-gestione-dellemergenza/>  
(accesso, giugno 2021)
  - *Rebook moda on demand*, *Wired*, <https://www.wired.it/lifestyle/design/2020/08/14/reebok-moda-on-demand/>  
(accesso, novembre 2022)
- *Respodrone* - <https://respodroneproject.com/the-system>.  
(accesso, luglio 2022)
- *Search and Rescue*, <https://search-and-rescue.eu>  
(accesso ottobre 2020)
- *Search and Rescue: Emerging technologies for the Early location of Entrapped victims under Collapsed Structures and Advanced Wearables for risk assessment and First Responders Safety in SAR operations*, *Cordis*. <https://cordis.europa.eu/project/id/882897>  
(accesso ottobre 2020)
- *Stampa 3D e ologrammi: l'odontoiatria diventa 4.0*, *Wired* <https://www.wired.it/article/stampa-3d-ologrammi-odontoiatria-40/>  
(accesso ottobre 2022)
- *Terremoto, le scosse che hanno distrutto amatrice*, *wired* - <https://www.wired.it/attualita/2016/08/25/terremoto-scosse-distrutto-amatrice/>  
(accesso settembre 2022)
- *UNDRR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction* - <https://www.undrr.org>  
(accesso giugno 2022)
- *World Meteorological Organization* - <https://public.wmo.int>  
(accesso settembre 2022)



# LISTA DELLE SCHEDE

<b>Scheda 1. Progetto I-protect</b>	32
• <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/229275">https://cordis.europa.eu/project/id/229275</a> <i>accesso Agosto 2022</i>	
<b>Scheda 2. Progetto Icarus</b>	33
• De Cubber, G., Doroftei, D., Serrano, D., Chintamani, K., Sabino, R., Ourevitch, S., (2013). The EU-ICARUS project: Developing assistive robotic tools for search and rescue operations. IEEE International Symposium on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), DOI 10.1109/SSRR.2013.6719323	
<b>Scheda 3. Progetto Lycenus</b>	34
• Kounoudes, T., Hirdaris, S., Owen, D., Kalis, A., Siokouros, Z., (2012). Lynceus: People localisation for save ship evacuation during emergency. DOI: 10.13140/RG.2.1.4045.4488, Conference: Annual Meeting of the Hellenic Institute for Maritime Technology	
<b>Scheda 4. Progetto Centauro</b>	35
• <a href="http://www.centauro-project.eu">http://www.centauro-project.eu</a> - <i>accesso Agosto 2022</i>	
<b>Scheda 5. Progetto Ranger</b>	36
• <a href="https://ranger-project.eu">https://ranger-project.eu</a> <i>accesso Agosto 2022</i>	
<b>Scheda 6. Progetto Cursor</b>	37
• <a href="https://www.cursor-project.eu">https://www.cursor-project.eu</a> <i>accesso Agosto 2022</i>	
• <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/832790">https://cordis.europa.eu/project/id/832790</a> <i>accesso Agosto 2022</i>	38
<b>Scheda 7. Progetto Inachus</b>	
• <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/607522">https://cordis.europa.eu/project/id/607522</a> <i>accesso Agosto 2022</i>	
<b>Scheda 8. Progetto Isar+</b>	39

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/312850">https://cordis.europa.eu/project/id/312850</a> <i>accesso Agosto 2022</i></li> </ul>	40
<p><b>Scheda 9. Progetto Concorde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Milis, G.; Kolios, P.; Van Melick, G.; Staykova, T.; Helsloot, I.; Ellinas, Georgios N.; Panayiotou, Christos G.; Polycarpou, Marios M.; Milis, G.; Kolios, P.; Van Melick, G.; Staykova, T.; Helsloot, I.; Ellinas, Georgios N.; Panayiotou, Christos G.; Polycarpou, Marios M., (2016). Integrated modelling of medical emergency response process for improved coordination and decision support. Zenodo Healthc.Technol.Lett.</li> </ul>	41
<p><b>Scheda 10. Progetto Responderone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Friedrich, M., Mnatsakanyan, S., Kocharov, D., Lieb, J., (2021). A Multi-UAS Platform to Support Situation Assessment and Decision Making for First Responders. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2021: Advances in Human Factors in Robots, Unmanned Systems and Cybersecurity pp 110–117</li> </ul>	50
<p><b>Scheda 11. Terremoto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.protezionecivile.gov.it/it/">https://www.protezionecivile.gov.it/it/</a></li> <li>● Terremoto, le scosse che hanno distrutto amatrice, wired -<a href="https://www.wired.it/attualita/2016/08/25/terremoto-scosse-distrutto-amatrice/">https://www.wired.it/attualita/2016/08/25/terremoto-scosse-distrutto-amatrice/</a> <i>accesso settembre 2022</i></li> </ul>	52
<p><b>Scheda 12. Alluvione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.protezionecivile.gov.it/it/">https://www.protezionecivile.gov.it/it/</a> <i>accesso settembre 2022</i></li> </ul>	54
<p><b>Scheda 13. Incendio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.protezionecivile.gov.it/it/">https://www.protezionecivile.gov.it/it/</a> <i>accesso settembre 2022</i></li> </ul>	56
<p><b>Scheda 14. CBRN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Treccani <i>accesso settembre 2022</i></li> </ul>	66
<p><b>Scheda 15. Vigile del Fuoco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.protezionecivile.gov.it/it/">https://www.protezionecivile.gov.it/it/</a></li> <li>● <a href="https://www.vigilfuoco.it/asp/home.aspx">https://www.vigilfuoco.it/asp/home.aspx</a> <i>accesso settembre 2022</i></li> </ul>	

• Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). First responder prototype uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>

**Scheda 16. Protezione Civile**

67

<https://www.protezionecivile.gov.it/it/>

*accesso settembre 2022*

• Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). First responder prototype uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>

**Scheda 17. CBRN Team**

68

• Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). First responder prototype uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>

**Scheda 18. Medical Team**

69

• Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). First responder prototype uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>

**Scheda 19. Sommozzatore**

70

• <https://www.protezionecivile.gov.it/it/>

*accesso settembre 2022*

**Scheda 20. Unità Cinofila**

71

• <https://www.protezionecivile.gov.it/it/>

*accesso settembre 2022*

• Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda,

- G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., & Horrillo, C., (2021). First responder prototype uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978>
- Scheda 21. 676 MedKids baby board**, Ferno 91
- <https://www.ferno.it/pediatico/baby-board-sistema-di-immobilizzazione-e-trasporto-neonatale/>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 22. 677 MedKids Pediatric Sleeve**, Ferno 92
- <https://www.ferno.it/pediatico/pedi-sleeve-sistema-di-immobilizzazione-e-trasporto-pediatico/>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 23: NeoMate Pediatric Restraint System**, Ferno 93
- <https://www.ferno.it/pediatico/neomate-sistema-di-trasporto-pediatico/>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 24: iNX Incubator Transporter**, Ferno 94
- <https://ferno.com/product/inx-incubator-transporter?hl=en-us>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 25: InPro Infant Protector**, Shalon Chemical Industries. 95
- Antonelli P., (2005). Safe: design takes on risk. New York, Museum of Modern Art
- Scheda 26: Baby carrier MOVE**, *BabyBjorn* 97
- <https://www.babybjorn.it/marsupi/marsupio-move/>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 27: First HempCotton**, *Manduca* 98
- <https://manducababycarrier.com.sg/manduca-new-style-baby-carrier-black>  
*accesso Agosto 2021*
- Scheda 28: Dualfix - Size**, *Brixat Romer* 99
- <https://www.britax-roemer.com/family-comparison-dualfix/family-comparison-dualfix.html>  
*accesso Agosto 2021*

<b>Scheda 29: Darwin Infant I-Size, Inglesina</b>	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.inglesina.it/prodotto/seggiolino-auto-darwin-infant-i-size/">https://www.inglesina.it/prodotto/seggiolino-auto-darwin-infant-i-size/</a> <i>accesso Agosto 2021</i></li> </ul>	
<b>Scheda 30: Aptica, Inglesina</b>	101
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.inglesina.it/prodotto/system-aptica/">https://www.inglesina.it/prodotto/system-aptica/</a> <i>accesso Agosto 2021</i></li> </ul>	
<b>Scheda 31: Welcome Pad, Inglesina</b>	102
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="https://www.inglesina.it/">https://www.inglesina.it/</a> <i>accesso Agosto 2021</i></li> </ul>	
<b>Scheda 32: Scheda Caso Studio 1</b>	138
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Chalaris, M., Cibella, F., Panunzi, S., Besson, P., Korma, I., Yourvachis, I., Nerantzis, L., Maruntelu, N; Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). <i>S&amp;R Use Case 1: Victims trapped under rubble (Italy) - Pilot plan.</i> (Deliverable 8.2 - Search and Rescue Project). DOI 10.5281/zenodo.5180514</li> </ul>	
<b>Scheda 33: Scheda Caso Studio 6</b>	144
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Chalaris, M., Horillo, C.G., Cintora Sanz, A.M., Izquierdo, S., Maruntelu, N., Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). <i>S&amp;R Use Case 6: Resilience Support for Critical Infrastructures through Standardized Training on CBRN (Romania)- Pilot plan.</i> (Deliverable 8.7 - Search and Rescue Project DOI 10.5281/zenodo.5180628</li> </ul>	
<b>Scheda 34: Scheda Caso Studio 7</b>	150
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Chalaris, M., Horillo, C.G. Izquierdo, S., Maruntelu, N., Kontoulis, M., Malliou, I., (2021). <i>S&amp;R Use Case 7: Chemical substances spill (Spain) - Pilot plan.</i> (Deliverable 8.8 - Search and Rescue Project) DOI10.5281/zenodo.5180650</li> </ul>	
<b>Scheda 35: IKEA</b>	173
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://www.ikea.it">www.ikea.it</a></li> </ul>	
<b>Scheda 36: Fiat</b>	174
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://www.fiat.it">www.fiat.it</a></li> </ul>	
<b>Scheda 37: Apple</b>	175
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://www.apple.com">www.apple.com</a></li> </ul>	
<b>Scheda 38: Louis Vuitton</b>	176
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="http://www.louisvuitton.com">www.louisvuitton.com</a></li> </ul>	

<b>Scheda 39: Output progettuale - Scenario terremoto</b>	212
• Scheda esempio	
<b>Scheda 36: Output progettuale - Scenario Alluvione</b>	214
• Scheda esempio	
<b>Scheda 37: Output progettuale - Scenario Incendio</b>	216
• Scheda esempio	
<b>Scheda 38: Output progettuale - Scenario CBRN</b>	218
• Scheda esempio	



# LISTA DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b>	42
• Tabella riassuntiva delle schede per l'analisi dello state dell'arte sui progetti europei. <i>Tabella realizzata per la Tesi</i>	
<b>Tabella 2</b>	82
• Tabella indicatori di reazioni problematiche <i>Stanulovic N.K, (2005). Psicologia dell'emergenza, L'intervento con i bambini e gli adolescenti. Roma: Carrocci Editore.</i>	
<b>Tabella 3</b>	82
• Tabella Reazioni emotive e comportamentali <i>Stanulovic N.K, (2005). Psicologia dell'emergenza, L'intervento con i bambini e gli adolescenti. Roma: Carrocci Editore.</i>	
<b>Tabella 4</b>	104
• Tabella comparativa dei prodotti analizzati per lo stato dell'arte dei prodotti per lo scenario emergenza e altri scenari <i>Tabella realizzata per la Tesi</i>	
<b>Tabella 5</b>	106
• Search and Rescue <i><a href="https://search-and-rescue.eu">https://search-and-rescue.eu</a></i>	
<b>Tabella 6</b>	113
• Partners coinvolti nella Task 5.2 (Progetto Search and Rescue) <i>Tabella realizzata per la Tesi - <a href="https://search-and-rescue.eu">https://search-and-rescue.eu</a></i>	
<b>Tabella 7</b>	128
• Specifiche tecniche del first aid device for kids <i>Giraldi, L., Symeonidis, I., Aumayr, G., Giorgi, D., Sedda, G., Cintora, A. M., Pani, D., Chalkia H., Spanidis, P., Aumayr, G., Scheuer, S., Ferner, P., Nerantzis, L., Vourvachis, I., Santorinaios, C., &amp; Horrillo, C., (2021). First responder prototype</i>	

*uniform and first aid for kids' device design (1.00). Zenodo.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6326978> - <https://search-and-rescue.eu>*

**Tabella 8** 171

- Punti di forza e di debolezza nella customizzazione nell'età contemporanea

*Tabella realizzata per la Tesi*

**Tabella 9** 178

- Tabella comparativa dei prodotti analizzati per lo stato dell'arte nella customizzazione

*Tabella realizzata per la Tesi*

**Tabella 10** 179

- Punti di forza e di debolezza nella customizzazione nello scenario emergenza

*Tabella realizzata per la Tesi*

