

Strumenti, Corpo e Open design

Esplorazione delle dinamiche operative
nell'atelier sartoriale

Tesi a cura di
Matteo Montanari



**Politecnico
di Torino**

Corso di laurea magistrale
DESIGN SISTEMICO
dipartimento di Architettura e Design
Anno 2025/2026

Strumenti, corpo e open design

Esplorazione delle dinamiche operative nell'atelier sartoriale

Relatore:
Fabrizio Valpreda

Correlatore:
Fabrizio Mesiano

Candidato:
Matteo Montanari

Indice

01

Introduzione

- Motivo della ricerca e riassunto esperienza
- Possibili ambiti di ricerca
- Ambito di ricerca
- Metodologia e approccio

02

Quadro teorico essenziale

- Design sistemico e Open design
- L'atelier sartoriale come sistema aperto
- Ergonomia e micro-movimenti nei mestieri artigianali
- Teoria dell'embodied cognition

03

Caso studio: Sartoria Robu

- Descrizione del laboratorio e dei flussi produttivi
- Costruzione del dataset
- Sintesi critica del dataset
- Pattern ricorrenti
- Casi studio

04

Definizione del concept

- Linee guida
- Concept
- Domande di confronto
- Tabella comparativa
- Selezione del concept

05

Sviluppo del concept selezionato

- Traduzione delle domande di confronto in requisiti
- Implicazioni progettuali
- Scelta della tipologia di indumento
- Selezione e classificazione degli utensili
- Definizione gerarchica delle aree del vest
- Principi di aggancio e interazione

06

Prototipazione e test

- Obiettivi e ruolo della prototipazione
- Prima trasposizione del sistema sul corpo
- Configurazione del sistema modulare
- Sperimentazione dei sistemi di aggancio
- Fase di test preliminare
- Fase di test in sartoria
- Iterazioni progettuali dei supporti
- Sintesi critica della fase di prototipazione e test

07

Open design e condivisione del progetto

- Perché open?
- Divulgazione del progetto attraverso contenuti audiovisivi
- Buone pratiche per la documentazione open di progetti
- Repository e strumenti di condivisione

08

Conclusioni

- Sintesi del percorso di ricerca
- Valutazione critica dei risultati
- Sviluppi futuri
- Bibliografia
- Sitografia

Abstract

La tesi si configura come un'esplorazione delle dinamiche operative all'interno dell'atelier sartoriale, con l'obiettivo di indagare attriti e criticità della produzione sartoriale contemporanea. Attraverso l'osservazione diretta delle pratiche, l'analisi delle azioni ricorrenti e la mappatura dei flussi operativi, la ricerca analizza il rapporto tra il corpo dell'operatore e gli utensili, mettendo in evidenza problematiche legate alla continuità del gesto, all'accessibilità degli strumenti e all'organizzazione del lavoro. A partire da questa fase di indagine, viene definito un ambito di intervento progettuale focalizzato sull'organizzazione degli utensili ad alta frequenza d'uso, individuando nel corpo stesso dell'operatore una possibile estensione del sistema di lavoro. I dati raccolti sono tradotti in indicatori e requisiti di progetto che guidano lo sviluppo di una proposta coerente con le pratiche esistenti, evitando trasformazioni radicali dei processi produttivi. Il progetto si inserisce all'interno di un approccio di open design, inteso come metodologia di ricerca e progettazione orientata alla trasparenza del processo, alla condivisione della conoscenza e alla possibilità di adattamento e riuso delle soluzioni sviluppate. In questo quadro, la documentazione delle fasi di analisi, prototipazione e test assume un ruolo centrale, favorendo la trasferibilità del metodo e la diffusione di pratiche progettuali replicabili anche in contesti differenti. La proposta progettuale si concretizza nello sviluppo di un sistema indossabile, concepito come supporto operativo modulare e riconfigurabile, in grado di integrarsi con le pratiche sartoriali quotidiane. La scelta del vest deriva da considerazioni ergonomiche e posturali legate alla posizione seduta tipica del lavoro sartoriale e alla necessità di distribuire il carico sul busto, garantendo comfort, stabilità e continuità operativa. La fase di prototipazione e sperimentazione, supportata dall'uso della fabbricazione additiva, consente di verificare le ipotesi emerse dalla ricerca attraverso iterazioni successive, mettendo in luce criticità e potenzialità di sviluppo. La tesi si propone infine come un contributo alla riflessione sul ruolo del design come strumento di mediazione tra sapere artigianale e pratiche progettuali aperte, evidenziando come l'open design possa favorire la circolazione della conoscenza e l'evoluzione dei processi produttivi locali.

1. Introduzione

- **Motivo della ricerca e riassunto esperienza**
- **Possibili ambiti di ricerca**
- **Ambito di ricerca**
- **Metodologia e approccio**

Motivazioni della ricerca

Negli ultimi anni, e in particolare nel corso dell'ultimo anno di studi, ho sviluppato un interesse sempre più intenso per il mondo del cucito e della confezione di abiti. Quella che inizialmente si è configurata come una curiosità personale si è progressivamente trasformata in una passione che intendo coltivare anche al di fuori del contesto accademico, con l'obiettivo di farne una possibile prospettiva professionale. Fin dall'avvio del percorso di tesi, era quindi chiaro che la manifattura del cucito avrebbe costituito l'ambito di riferimento della ricerca, pur in assenza di una direzione progettuale già definita. Questa scelta nasce dalla volontà di confrontarmi con un contesto produttivo concreto, caratterizzato da una forte componente manuale, da saperi tecnici stratificati e da processi in larga parte fondati su conoscenze tacite e pratiche operative non codificate in modo esplicito.

In questa fase iniziale, sotto la guida del professor Fabrizio Valpreda, ho intrapreso un periodo di esplorazione volto a entrare in contatto con diverse realtà del territorio torinese attive nel settore della sartoria e della confezione. Questo percorso di avvicinamento mi ha permesso di acquisire una prima comprensione delle dinamiche interne a questi ambienti e di riconoscere come l'ambito che suscitava maggiore interesse fosse quello della confezione di abiti su misura. Tale interesse era legato sia alla complessità delle lavorazioni coinvolte, sia alla qualità e alla cura del prodotto finale, che rendono il capo sartoriale un artefatto ad alta densità di competenze, decisioni e gesti tecnici.

All'interno di questa ricerca, l'incontro con la Sartoria Robu ha rappresentato un passaggio decisivo. L'atelier si è dimostrato fin da subito disponibile ad accogliermi, offrendomi la possibilità di osservare da vicino processi e lavorazioni che fino a quel momento avevo conosciuto solo in modo frammentario. Il periodo di osservazione, della durata complessiva di circa un mese e mezzo, si è rivelato estremamente stimolante e formativo, consentendomi di affiancare i sarti nelle diverse fasi del lavoro quotidiano e di comprendere le logiche operative che regolano il flusso produttivo.

Proprio grazie a questa esperienza immersiva è stato possibile individuare una serie di attriti ricorrenti all'interno del processo di lavoro e dell'organizzazione degli spazi e degli utensili. Tali criticità, emerse dall'osservazione diretta delle pratiche quotidiane, hanno progressivamente orientato la ricerca verso la definizione di specifici ambiti di intervento progettuale, ponendo le basi per lo sviluppo del lavoro di tesi.



Possibili ambiti di ricerca

Gestione delle informazioni

Un primo ambito riguarda la gestione delle informazioni. In particolare, l'archiviazione e la consultazione di dati quali le misure dei clienti, i capi realizzati in precedenza e le commissioni in corso avvengono attraverso strumenti eterogenei e poco strutturati. Questa condizione genera talvolta tensioni nella comunicazione interna, rendendo meno fluida la trasmissione delle informazioni operative tra il titolare e gli operatori e incidendo sull'organizzazione delle mansioni quotidiane.

Ergonomia del lavoro sartoriale

Un secondo ambito emerso dall'osservazione è quello dell'ergonomia del lavoro sartoriale. Molte lavorazioni richiedono posture con busto flesso e testa inclinata verso il pezzo in lavorazione, in particolare durante l'uso della macchina da cucire o nelle fasi di maggiore precisione. Sebbene tali posture siano in parte determinate da vincoli tecnici difficilmente eliminabili, legati alle macchine e alla necessità di un controllo visivo ravvicinato, l'ergonomia si configura comunque come un tema rilevante, in quanto incide in modo significativo sul benessere fisico degli operatori nel lungo periodo.

Rilevazione misure del cliente

Un ulteriore ambito di possibile intervento riguarda la rilevazione delle misure del cliente. Nel corso delle conversazioni con il titolare è emersa l'idea di introdurre strumenti tecnologici in grado di acquisire le misure in modo affidabile e ripetibile. A questa possibilità si affianca tuttavia una certa cautela rispetto alla percezione che i clienti potrebbero avere di tecnologie digitali all'interno di un contesto sartoriale tradizionale, sollevando interrogativi sia di natura tecnica sia culturale.

Reperimento utensili

L'osservazione ha inoltre messo in luce criticità legate al reperimento degli utensili. Sebbene si tratti di un problema apparentemente marginale, capita frequentemente che gli operatori interrompano il lavoro per cercare strumenti di uso comune, con conseguenti micro-interruzioni del flusso operativo e una frammentazione dell'azione.

Produzione di scarti

Un altro ambito riguarda la gestione della pulizia del laboratorio. Gli scarti di lavorazione, come fili e residui di tessuto, tendono ad accumularsi sul pavimento e vengono rimossi con scope tradizionali che si rivelano poco efficaci, in quanto i fili si incastrano tra le setole. A ciò si aggiunge la presenza frequente di aghi o spilli, che devono essere individuati e raccolti manualmente, introducendo ulteriori criticità operative e di sicurezza.

Fase di stiro

Infine, è emerso il tema dello stiro, una fase trasversale e costante all'interno del processo sartoriale. La preparazione dei capi per la consegna al cliente richiede tempi significativi, prevedendo operazioni successive sull'asse da stiro e sul manichino, con un'elevata attenzione ai dettagli. Pur non configurandosi inizialmente come un ambito progettuale chiaro, questa fase è stata indicata dal titolare come un'area in cui sarebbe auspicabile un investimento futuro, a testimonianza della sua rilevanza all'interno del flusso produttivo.

Ambito della ricerca

La definizione dell'ambito specifico di intervento della tesi è il risultato di una valutazione congiunta tra le criticità emerse dall'osservazione sul campo e le competenze maturate nel corso del percorso accademico. La mia formazione in Design del Prodotto Industriale e Design Sistemico ha orientato naturalmente l'attenzione verso ambiti in cui fosse possibile intervenire attraverso strumenti progettuali legati all'organizzazione dei sistemi, alla relazione tra corpo, artefatti e spazio, e alla formalizzazione di pratiche operative esistenti.

Alcuni degli ambiti individuati nella fase esplorativa, pur presentando un chiaro potenziale progettuale, sono risultati meno coerenti con le mie competenze o con le tempistiche del lavoro di tesi. In particolare, le problematiche legate alla gestione digitale delle informazioni e allo scanning delle misure del cliente richiederebbero conoscenze tecniche specifiche in ambito informatico e tecnologico, non pienamente sviluppate all'interno del mio percorso di studi. Allo stesso modo, la fase di stiro, sebbene centrale nel processo produttivo, avrebbe richiesto periodi di osservazione e sperimentazione più estesi per poter essere affrontata in modo approfondito e responsabile, mentre il tema della pulizia del laboratorio è stato valutato come un ambito in cui il contributo progettuale avrebbe avuto un impatto limitato rispetto alle esigenze complessive della sartoria.

Alla luce di queste considerazioni, la ricerca si è concentrata sull'ambito dell'ergonomia del lavoro sartoriale e, in modo strettamente connesso, sul reperimento e l'organizzazione degli utensili. L'osservazione ha infatti evidenziato come le posture assunte dagli operatori e il carico fisico associato alle diverse lavorazioni siano fortemente influenzati dalla posizione, dalla disponibilità e dalla modalità di accesso agli strumenti di uso quotidiano. In questo senso, ergonomia e reperimento degli utensili non possono essere considerati come ambiti separati, ma come parti interdipendenti di uno stesso sistema di relazioni tra corpo, gesto e spazio di lavoro.

La scelta dell'ambito di tesi non è stata quindi determinata da una carenza di possibili direzioni progettuali, bensì dalla volontà di operare in un contesto in cui fosse possibile contribuire in modo consapevole e rigoroso, mettendo a frutto le competenze acquisite e affrontando le criticità osservate con strumenti adeguati. Questo approccio ha permesso di delimitare il campo di indagine in maniera chiara, mantenendo al contempo una visione sistemica del contesto sartoriale e delle sue potenzialità evolutive.

Metodologia e approccio

La ricerca si è sviluppata attraverso un approccio qualitativo basato sull'osservazione diretta sul campo, affiancata da momenti di confronto informale con gli operatori e da una successiva fase di sistematizzazione e analisi dei dati raccolti. Il lavoro è stato condotto all'interno della Sartoria Robu, attraverso una presenza continuativa in laboratorio che ha permesso di osservare in modo approfondito le dinamiche operative, i gesti tecnici e l'organizzazione quotidiana del lavoro.

La presenza in atelier avveniva nelle prime ore della giornata lavorativa, momento caratterizzato da un carico operativo ridotto e da una maggiore disponibilità del titolare. Questa fase iniziale era dedicata al chiarimento degli obiettivi giornalieri dell'osservazione e a un confronto diretto su aspetti organizzativi, produttivi e logistici della sartoria, nonché sulle specifiche lavorazioni richieste per la realizzazione dei capi. Successivamente, l'osservazione si svolgeva all'interno dello spazio di lavoro, muovendosi tra le diverse postazioni e concentrandosi sui movimenti delle mani, del corpo e dello sguardo degli operatori durante le attività di confezione.

Nel corso delle prime giornate è emerso come una presenza troppo ravvicinata e la presa di appunti costante potessero risultare distraenti per gli operatori. A fronte di questa consapevolezza, il metodo di osservazione è stato progressivamente adattato, privilegiando una maggiore distanza fisica dalle postazioni e una registrazione degli appunti più discreta e differita nel tempo. Questa scelta ha permesso di ridurre al minimo l'influenza dell'osservatore sul comportamento dei lavoratori, migliorando l'affidabilità delle osservazioni raccolte.

In momenti di dialogo diretto con gli operatori si sono concentrate prevalentemente durante pause o fasi di lavoro meno congestionate, al fine di non interferire con i ritmi produttivi. Questi confronti si sono rivelati particolarmente rilevanti dopo la definizione dell'ambito di ricerca, consentendo di integrare l'osservazione dei gesti con il punto di vista soggettivo dei sarti, in particolare per quanto riguarda le strategie spontanee di compensazione posturale e le sensazioni di affaticamento o discomfort percepite al termine della giornata lavorativa.

Una volta delimitato l'ambito di indagine sull'ergonomia e sull'organizzazione degli utensili, l'osservazione è diventata ulteriormente mirata. Le diverse lavorazioni sono state analizzate attraverso un insieme di categorie comuni, quali postura, durata dell'azione, frequenza dei movimenti, modalità di reperimento degli utensili e presenza di interruzioni, al fine di costruire un corpus di dati confrontabili. Questa strutturazione ha reso possibile l'individuazione di pattern ricorrenti trasversali alle diverse fasi del lavoro sartoriale.

A partire dall'analisi di tali pattern sono state infine dedotte una serie di linee guida progettuali, intese non come soluzioni puntuali, ma come principi orientativi capaci di guidare la successiva fase di progettazione e di definizione dei concept. In questo modo, la metodologia adottata ha permesso di mantenere una continuità chiara tra osservazione, analisi e progetto, garantendo la coerenza complessiva del percorso di ricerca.

2. Quadro teorico essenziale

- **Design sistemico e Open design**
- **L'atelier sartoriale come sistema aperto**
- **Ergonomia e micro-movimenti nei mestieri artigianali**
- **Teoria dell'embodied cognition**

Design sistemico e Open design

Il design sistemico propone una lettura dei processi progettuali come insiemi complessi di relazioni, in cui oggetti, attori, pratiche, flussi informativi e contesti materiali interagiscono costantemente. In questa prospettiva, il progetto non è inteso come soluzione puntuale a un problema isolato, ma come intervento all'interno di un sistema dinamico, capace di evolvere nel tempo in relazione ai cambiamenti dei suoi componenti. Centrale in questo approccio è l'attenzione ai flussi di informazione, considerati non come elementi accessori ma come risorse progettuali fondamentali, in grado di orientare le decisioni e di rendere il sistema adattabile, leggibile e trasformabile.

All'interno di questo quadro teorico si colloca l'open design, inteso come modalità progettuale che promuove la condivisione dei processi, la trasparenza delle scelte e la circolazione libera della conoscenza. Più che come un ambito autonomo, l'open design può essere interpretato come una condizione necessaria per una corretta applicazione del pensiero sistemico, poiché consente di rendere esplicite le relazioni che costituiscono il sistema e di mantenerle aperte a reinterpretazioni e sviluppi successivi. La documentazione dei processi, delle decisioni e delle iterazioni progettuali diventa così parte integrante del progetto stesso, permettendo al sistema di essere compreso, discusso e potenzialmente replicato in altri contesti.

L'atelier sartoriale come sistema aperto

L'atelier sartoriale può essere interpretato come un sistema complesso composto da una molteplicità di attori umani e non umani (operatori, utensili, materiali, superfici di lavoro e spazi) che interagiscono tra loro attraverso pratiche quotidiane consolidate. In questo contesto, il gesto operativo non è un'azione isolata, ma il risultato di una rete di relazioni che coinvolge il corpo dell'operatore, l'organizzazione degli strumenti, il ritmo produttivo e le condizioni spaziali. Analizzare l'atelier come sistema consente di individuare attriti e criticità non come problemi puntuali, ma come segnali di un equilibrio sistemico parziale o instabile.

In questa prospettiva, l'adozione di un approccio di open design risulta fondamentale non solo per sviluppare soluzioni progettuali, ma anche per rendere il sistema osservabile e condivisibile. La restituzione strutturata delle osservazioni, dei dati raccolti e delle interpretazioni progettuali permette infatti di offrire un punto di partenza per ulteriori studi o progetti, favorendo la circolazione della conoscenza e l'evoluzione delle pratiche. L'open design diventa così uno strumento di mediazione tra il sapere artigianale situato e una riflessione progettuale più ampia, capace di mantenere aperto il dialogo tra ricerca, pratica e progetto.

Ergonomia e micro-movimenti nei mestieri artigianali

L'ergonomia si occupa dello studio delle interazioni tra l'essere umano e il sistema di lavoro, con l'obiettivo di migliorare il benessere dell'operatore e l'efficacia delle attività svolte. Nei mestieri artigianali, caratterizzati da elevata ripetitività dei gesti, precisione manuale e tempi prolungati di concentrazione, le condizioni ergonomiche assumono un ruolo centrale. Posture statiche o scarsamente variabili, micro-movimenti continui degli arti superiori e un'organizzazione inefficiente degli strumenti possono generare affaticamento fisico e disturbi muscolo-scheletrici, con ricadute dirette sia sulla salute dell'operatore sia sulla qualità del lavoro prodotto.

Studi specifici sul lavoro sartoriale confermano la diffusione sistemica di tali criticità. L'articolo *Ergonomic analysis of dynamic working postures among sewing machine operators* analizza un campione di 552 operatrici di macchine da cucire e mette in evidenza una prevalenza particolarmente elevata di disturbi muscolo-scheletrici. Circa l'81% delle operatrici dichiara di avvertire discomfort almeno una volta al giorno, mentre il 73% riporta un livello di disagio da moderato a molto intenso, tale da interferire con il lavoro nel 69% dei casi.

Questi dati confermano come, nel contesto sartoriale, il problema ergonomico non sia riconducibile a un singolo fattore isolato, ma emerga dall'interazione di postura, ripetizione del gesto, organizzazione dello spazio e carico cognitivo. In questo senso, l'ergonomia non può essere interpretata come l'applicazione di una soluzione "risolutiva" unica, bensì come un sistema di micro-accortezze progettuali che, nel loro insieme, contribuiscono a migliorare la qualità dell'esperienza lavorativa quotidiana.



Teoria dell'embodied cognition

La teoria dell'embodied cognition propone una visione della cognizione come processo profondamente radicato nel corpo e nell'ambiente, superando la tradizionale separazione tra mente e azione. Secondo questo approccio, i processi cognitivi non sono confinati a operazioni astratte o puramente mentali, ma emergono dall'interazione continua tra percezione, movimento, contesto materiale e pratiche corporee. Il corpo non è quindi un semplice supporto dell'attività cognitiva, ma ne costituisce una componente attiva e strutturante. Come evidenziato da Caruana e Borghi, la cognizione è situata, ovvero dipende in modo significativo dall'ambiente in cui l'azione si svolge e dagli strumenti che mediano il rapporto tra individuo e contesto. Oggetti e utensili non sono elementi neutrali, ma partecipano alla costruzione del significato dell'azione, influenzando le modalità con cui essa viene pianificata ed eseguita. In questo senso, l'uso ripetuto di strumenti all'interno di pratiche consolidate contribuisce alla formazione di schemi motori e cognitivi che diventano parte integrante della competenza dell'operatore.

Applicata ai mestieri artigianali, e in particolare al contesto sartoriale, la teoria dell'embodied cognition permette di leggere il gesto operativo come il risultato di una stretta integrazione tra corpo, utensili e ambiente di lavoro. La disposizione degli strumenti, la facilità di accesso e la continuità del gesto non incidono esclusivamente sull'efficienza fisica, ma influenzano anche la fluidità dell'azione e la qualità dell'attenzione. Interruzioni frequenti del gesto o la necessità di ricercare continuamente gli utensili comportano una frammentazione dell'esperienza operativa, che si riflette sia sul piano cognitivo sia su quello corporeo.

In questa prospettiva, l'ergonomia e l'organizzazione degli strumenti possono essere interpretate come dispositivi cognitivi, capaci di sostenere l'azione e di ridurre il carico mentale dell'operatore. Progettare tenendo conto dell'embodied cognition significa quindi intervenire non solo sulla postura o sulla riduzione dello sforzo fisico, ma sulla qualità complessiva dell'esperienza di lavoro, riconoscendo il ruolo centrale del corpo come luogo di integrazione tra pensiero, gesto e contesto materiale.

Il cervello in azione

Fausto Caruana
Anna Borghi



il Mulino Upm

3. Caso studio: Sartoria Robu

- **Descrizione della sartoria**
- **Macchinari utilizzati**
- **Costruzione Dataset**
- **Sintesi critica del dataset**
- **Pattern ricorrenti**
- **Casi studio**

Descrizione della sartoria

La Sartoria Robu si configura come un laboratorio artigianale di piccole-medie dimensioni specializzato nella realizzazione di abbigliamento elegante da uomo su misura. L'attività produttiva comprende un'ampia varietà di capi, tra cui abiti completi e soprabiti, realizzati sia a partire da modelli o campioni preesistenti forniti dal cliente, sia attraverso uno sviluppo progettuale integralmente ex novo, costruito sulla base di richieste specifiche in termini di vestibilità, stile e dettagli costruttivi. Questa duplice modalità operativa consente alla sartoria di rispondere a esigenze eterogenee, mantenendo al contempo un alto livello di personalizzazione del prodotto finale.

Dal punto di vista della committenza, la Sartoria Robu opera sia direttamente con clienti privati, che si rivolgono al laboratorio per la realizzazione di capi su misura, sia in conto terzi, collaborando con alcuni negozi selezionati della città di Torino. In questo secondo caso, il laboratorio si occupa della confezione dei capi destinati alla clientela dei punti vendita, inserendosi all'interno di una filiera produttiva più ampia, ma mantenendo modalità operative tipiche della sartoria artigianale. Questa doppia dimensione, tra produzione diretta e collaborazione esterna, contribuisce a definire un contesto lavorativo caratterizzato da una certa variabilità delle commesse e delle lavorazioni in corso.

L'organico della sartoria è composto da nove operatori, ciascuno con livelli di esperienza differenti nel campo della sartoria tradizionale. La distribuzione delle attività all'interno del laboratorio avviene tenendo conto delle competenze individuali e del grado di autonomia maturato nel tempo, assegnando a ciascun sarto le fasi di lavorazione più coerenti con le proprie abilità tecniche. Questa organizzazione consente di gestire lavorazioni complesse articolandole in più passaggi, favorendo una specializzazione delle mansioni pur all'interno di un ambiente in cui il sapere artigianale rimane fortemente basato sull'esperienza e sulla trasmissione pratica delle conoscenze.



Macchinari utilizzati

Le lavorazioni realizzabili all'interno del laboratorio sono strettamente condizionate dalle attrezzature disponibili, che definiscono non solo le tecniche eseguibili, ma anche il livello di precisione e la qualità delle finiture ottenibili. La presenza di specifiche macchine consente infatti di affrontare le diverse fasi della confezione sartoriale in modo articolato, integrando lavorazioni manuali e lavorazioni meccanizzate all'interno di un flusso produttivo prevalentemente artigianale.

Macchina da cucire

Le macchine da cucire rappresentano il fulcro dell'attività del laboratorio e sono utilizzate in tutte le fasi del confezionamento del capo. Dalla costruzione iniziale dei pannelli fino alle operazioni di rifinitura finale, queste macchine accompagnano l'intero processo produttivo, incidendo in modo determinante sulla struttura, sulla vestibilità e sulla qualità complessiva del prodotto. La loro presenza trasversale nel flusso di lavoro rende la macchina da cucire uno strumento centrale non solo dal punto di vista tecnico, ma anche in relazione ai gesti, alle posture e ai ritmi operativi degli sarti.



Taglia e cuci

A supporto delle operazioni di rifinitura dei tessuti, il laboratorio è dotato di una macchina taglia e cuci, utilizzata per la rifinitura dei bordi vivi. Questa lavorazione, alternativa alla piegatura tradizionale del margine, permette di ottenere bordi puliti e stabili nel tempo, riducendo il rischio di sfilacciamento e migliorando la durabilità del capo, in particolare nelle parti interne non visibili.





Macchina da impunture

La macchina per impuntura consente invece la realizzazione di impunture regolari e uniformi, caratterizzate da un punto visibile che attraversa il tessuto formando un tratteggio. Sebbene questa operazione possa essere eseguita anche manualmente, l'utilizzo della macchina garantisce maggiore rapidità e costanza nel risultato. L'impuntura viene generalmente impiegata per il fissaggio del bordo del rever, delle pattine delle tasche e dei polsini, assumendo un ruolo sia funzionale sia estetico nella definizione dei dettagli del capo.



Asolatrice

Per la realizzazione delle asole, il laboratorio utilizza un'asolatrice dedicata. Anche in questo caso, pur essendo possibile eseguire l'operazione a mano, la macchina viene preferita quando sono richieste tempistiche ridotte o un'elevata uniformità del risultato, come avviene frequentemente nelle lavorazioni conto terzi o nelle produzioni con scadenze ravvicinate.



Imbastitrice

Un ruolo importante nel processo di costruzione del capo è svolto dall'imbastitrice, impiegata per eseguire imbastiture rapide e provvisorie. Questa macchina è particolarmente utilizzata nella confezione dei capispalla, dove la presenza di più strati e materiali strutturanti rende necessario fissare temporaneamente le parti per consentire la prova del capo o per procedere alle fasi successive della lavorazione.

Macchina da cucire a zig zag

La macchina da cucire per punto zig-zag è utilizzata per realizzare una cucitura caratterizzata da un andamento laterale del punto, che consente una maggiore flessibilità rispetto alla cucitura lineare. All'interno dell'atelier viene impiegata in diverse fasi del processo di confezionamento, in particolare per operazioni di fissaggio che richiedono una certa elasticità o una migliore tenuta su materiali differenti. Tra gli utilizzi più ricorrenti rientra la messa in posizione e il fissaggio delle etichette del tessuto e della sartoria, operazione per la quale il punto zig-zag garantisce stabilità senza irrigidire eccessivamente il supporto.



Tavolo da stiro

Il sistema di stiro utilizzato in atelier è composto da una caldaia per il riscaldamento dell'acqua, un ferro da stiro professionale e un tavolo aspirante. La caldaia consente la produzione continua di vapore, necessario per modellare e stabilizzare il tessuto nelle diverse fasi della confezione. Il tavolo aspirante svolge un ruolo centrale sia nel mantenere il tessuto in posizione durante lo stiro sia nel ridurre la dispersione di calore e vapore, permettendo agli operatori di avvicinare le mani al pezzo in lavorazione senza rischio di lesioni. Questa configurazione favorisce un maggiore controllo del gesto e una migliore sicurezza operativa.



Costruzione del dataset

La matrice di osservazione ergonomica è stata sviluppata in maniera iterativa durante il periodo di osservazione, come strumento di analisi sistematica delle attività svolte all'interno del laboratorio sartoriale, con l'obiettivo di rendere confrontabili e leggibili dati eterogenei emersi dall'osservazione diretta sul campo. La matrice mette in relazione le principali fasi operative del lavoro sartoriale (tra cui taglio, cucitura a macchina, cucitura a mano, imbastitura, realizzazione delle asole e stiro) con una serie di parametri osservabili, quali la postura assunta dall'operatore, la durata dell'azione, la frequenza dei movimenti, la distanza e la modalità di reperimento degli utensili, nonché la presenza di interruzioni nel flusso di lavoro.

Attraverso questa struttura, la matrice consente di analizzare le singole azioni non come eventi isolati, ma come parte di un sistema di relazioni tra corpo, strumenti e spazio. In particolare, l'inclusione di indicatori relativi alla raggiungibilità degli utensili e alla continuità dell'azione permette di evidenziare criticità ergonomiche che non emergerebbero da una semplice descrizione qualitativa, come l'accumulo di micro-movimenti ripetitivi o il carico cognitivo legato alla ricerca degli strumenti. La matrice assume quindi un ruolo intermedio tra l'osservazione etnografica e la definizione dei criteri progettuali, fungendo da base analitica per l'individuazione di pattern ricorrenti e per la successiva deduzione delle linee guida trasversali che orientano il progetto.

Dataset azioni

Azione	Descrizione dell'azione	Utensili coinvolti	Posizione utensile prima dell'azione	Durata stimata
Taglio del tessuto	Con la scheda del cliente a portata, si procede a disegnare i vari pannelli dei pantaloni sul tessuto, per poi procedere al taglio	Forbici, metro rigido, metro da sarto, gesso, tempera gesso	Gli utensili stanno sempre sul tavolo da taglio, ad eccezione del gesso che ha una posizione variabile	1/2 ore
Stirare	Questa è una attività che accompagna tutta la realizzazione della confezione, che quindi è presente in tutte fasi di lavorazione	Ferro da stiro, tavolo aspirante, sewing ham, forbici, gesso	Il ferro da stiro e la sua asse sono in posizione statica, per quanto riguarda le forbici e il gesso, non sempre sono necessari quindi spesso vanno cercati	L'attività può variare dai pochi secondi a svariate decine di minuti
Cucire a macchina	Attività maggiormente svolta, sempre intervallata da stira il pezzo, vi sono diversi tipi di macchine che richiedono posizioni ed azioni leggermente diverse ma il concetto è sempre il medesimo	Macchina cucire lineare, taglia e cuci, macchina per impunture, asolatrice, ricamatrice, imbastitrice, forbice, forbice da fili, gesso, spilli, filo, spolette	Le macchine cucire sono statiche, quindi l'operatore si deve muovere tra di loro, per quanto riguarda gli altri utensili, dovrebbero essere presenti ad ogni stazione, ma nel movimento spesso generale le forbici, gesso, le forbici da fili vengono spesso smarriti	4/5 ore al giorno

Postura del corpo	Movimenti ripetuti	Raggiungibilità	Azioni interrotte per cercare strumenti	“errore ergonomico” osservato
In piedi leggermente piegati sul tavolo da taglio che è ad una altezza di 95 cm	No	Facile	Le azioni vengono interrotte ma per un tempo limitato	Testa chinata e molto tempo passato in piedi
In piedi con una flessione accentuata della schiena per applicare la pressione necessaria sul pezzo	Si	Difficile	Le azioni vengono interrotte dalla ricerca degli strumenti, ma anche dalla concessione degli operatori che devono utilizzare il ferro all'unisono	Schiena chinata e appoggiata sul tavolo. Gli attacchi sono pesanti ed ingombranti e spesso per la loro frequenza di utilizzo vengono posizionati per terra.
La posizione del corpo varia in base alla macchina in utilizzo. generalmente la posizione è seduta, con la schiena incurvata per avvicinare il capo all'ago della macchina da cucire in modo da ridurre la vicinanza visiva e aumentare l'accuratezza	Si	Media	Le azioni vengono interrotte e spesso è necessario alzarsi per cercare il filo, le forbici da taglio, le forbici per i fili o per recuperare bande per pantaloni o altri suppellettili (bottoni, clip...)	Schiena e collo incurvati sulla macchina, alcune macchine peggio di altre, porta ad avere poco sostegno lombare

Azione	Descrizione dell'azione	Utensili coinvolti	Posizione utensile prima dell'azione	Durata stimata
Punti a mano	Questa azione è legata all'impuntura delle giacche o alle imbastiture del colletto o delle maniche	Ago, filo, ditale, forbici e forbici da filo, accendino	Gli utensili dovrebbero rimanere alle stazioni dedicate, ma vengono spesso dimenticati; aghi e fili risultano distribuiti tra macchine diverse, rendendo necessaria la ricerca del materiale adatto.	4/5 ore al giorno
Realizzazione asole a mano	Azione svolta per la realizzazione delle asole del rever ed eventualmente anche delle altre asole in caso di vestiti di particolare pregio	Ago, filo, ditale, forbici e forbici da filo, accendino	Gli utensili dovrebbero rimanere alle stazioni dedicate, ma vengono spesso dimenticati; aghi e fili risultano distribuiti tra macchine diverse, rendendo necessaria la ricerca del materiale adatto.	10 minuti ad asola
Ricamo	Azione svolta alla ricamatrice (macchina automatica) che richiede attenzione nella fase preparatoria e poi la lavorazione viene effettuata in automatico dalla macchina e all'operatore è richiesto di controllare che tutto vada bene	Ricamatrice, filo, spole, gesso, forbici da filo, utensile per scuciture	è presente una stazione apposita, il filo va cercato sia per la spola che il filo di sopra, gli altri strumenti dovrebbero stare alla stazione dedicata ma spesso vanno ricercati	30 min

Postura del corpo	Movimenti ripetuti	Raggiungibilità	Azioni interrotte per certare strumenti	“errore ergonomico” osservato
L'operatore siede su un sgabello con le gambe incrociate e posiziona il capo sul ginocchio superiore. Essendo una parte delicata e richiesta vicinanza testa/pezzo per vedere bene il posizionamento dei punti	Si	Difficile	Le azioni sono interrotte continuamente, poichè gli utensili ad utilizzo continuativo vengono presi e difficilmente rimessi al loro posto	Testa chinata sopra al pezzo in lavorazione, lavoro che viene svolto sia in piedi che seduti
L'operatore si posiziona in piedi davanti al tavolo e lavora impiedi con il capo chinato sul pezzo, alternando gli strumenti durante la lavorazione	Si	Media	Le azioni sono interrotte continuamente, poichè gli utensili ad utilizzo continuativo vengono presi e difficilmente rimessi al loro posto	Testa chinata sopra al pezzo in lavorazione, lavoro che viene svolto sia in piedi che seduti
L'operatore in fase preparatoria, sta piegato sulla macchina, mentre la macchina è in funzione guarda la macchina nella posizione che desidera	Si	Facile	Le interruzioni sono limitate poichè la ricerca degli utensili è legata alla fase preparatoria della macchina	Nelle fasi preparatorie l'operatore è forzata a stare con la schiena ed il collo chinati sulla macchina, mentre la macchina è in funzione la postura è definita dalla volontà dell'utilizzatore

Sintesi critica del dataset

Pur rappresentando uno strumento efficace per la sistematizzazione delle osservazioni ergonomiche, la matrice di analisi non viene utilizzata come un dispositivo in grado di fornire indicazioni progettuali dirette o soluzioni automatiche. Al contrario, essa ha lo scopo di rendere visibili le criticità ricorrenti del lavoro sartoriale e i limiti strutturali entro cui tale lavoro si svolge. In questo senso, la matrice non prescrive cosa progettare, ma chiarisce il contesto entro il quale il progetto è chiamato a intervenire.

L'analisi evidenzia infatti come alcune posture scorrette non siano riconducibili esclusivamente a una cattiva organizzazione dello spazio o degli utensili, ma risultino strettamente legate alle caratteristiche tecniche delle macchine e degli strumenti utilizzati. L'uso dell'imbastitrice, ad esempio, richiede una forte prossimità visiva al pezzo in lavorazione, inducendo l'operatore ad assumere una postura con busto flesso e testa china per periodi prolungati. Allo stesso modo, durante le operazioni di stiro, la pressione necessaria per ottenere una corretta apertura delle cuciture interne porta il lavoratore a caricare il peso del corpo in avanti, generando un sovraccarico nella zona lombare che non può essere eliminato attraverso una semplice regolazione del piano di lavoro.

La lettura critica della matrice consente quindi di distinguere tra criticità ergonomiche potenzialmente affrontabili attraverso un ripensamento dell'organizzazione degli utensili e dello spazio di lavoro, e criticità che derivano invece da vincoli tecnici e gestuali propri del lavoro sartoriale. Questa distinzione orienta le scelte progettuali successive verso interventi di supporto e mediazione, piuttosto che verso soluzioni correttive astratte, permettendo al progetto di operare consapevolmente all'interno delle condizioni reali osservate in laboratorio.

Pattern ricorrenti

Pattern 1 – Ricerca ricorrente degli utensili primari

Uno dei pattern più evidenti emersi dall'osservazione in laboratorio riguarda la ricerca continua degli utensili primari durante lo svolgimento delle diverse fasi di lavoro. Forbicine, fili, gesso, righello e scheda cliente risultano frequentemente non immediatamente disponibili, nonostante siano strumenti utilizzati in modo costante. Questo comportamento è stato osservato in particolare durante le fasi di cucitura di dettaglio e nella realizzazione delle asole, dove l'operatore interrompe ripetutamente il gesto per individuare o recuperare gli strumenti necessari. Nella matrice di analisi questo pattern emerge chiaramente nei campi relativi alla distanza degli utensili e alla presenza di interruzioni dell'azione, che risultano ricorrenti anche all'interno di una singola fase operativa. Il pattern evidenzia quindi una criticità sistemica legata non alla mancanza degli strumenti, ma alla loro collocazione e riconoscibilità all'interno dello spazio di lavoro.

Pattern 2 – Accumulo disordinato sulla postazione

Un secondo pattern ricorrente riguarda la tendenza ad accumulare utensili e materiali in prossimità immediata del punto di lavoro, spesso senza un ordine riconoscibile. Bobine di filo disposte in modo casuale, strumenti appoggiati sul piano o su superfici di fortuna sono soluzioni osservate in più postazioni e adottate da operatori diversi. Questo comportamento può essere letto come una strategia spontanea per garantire prossimità e rapidità di accesso, a scapito però della chiarezza e della gerarchia. Nella matrice, tale pattern si riflette nella variabilità della posizione degli utensili e nella difficoltà di reperimento segnalata anche per strumenti ad alta frequenza d'uso. L'accumulo disordinato emerge quindi come risposta adattiva a un sistema che non offre modalità strutturate per organizzare ciò che deve rimanere costantemente a portata di mano.

Pattern 3 – Posture forzate nelle lavorazioni di precisione

Le osservazioni in laboratorio mostrano come le fasi che richiedono maggiore precisione, quali imbastitura, cucitura a mano, utilizzo dell'imbastitrice e realizzazione delle asole, siano associate a posture forzate mantenute nel tempo, in particolare con busto flesso e testa china. Questo pattern non riguarda episodi isolati, ma azioni di lunga durata che espongono l'operatore a un carico ergonomico significativo. Nella matrice, tali situazioni emergono dall'incrocio tra durata dell'azione e descrizione della postura, evidenziando come il problema non sia legato a un singolo gesto, ma alla sua reiterazione. Il pattern mette in luce un limite strutturale del lavoro sartoriale, in cui il controllo visivo e tattile del dettaglio condiziona fortemente la posizione del corpo.

Pattern 4 – Utensili che seguono il corpo più che lo spazio

Un secondo pattern ricorrente riguarda la tendenza ad accumulare utensili e materiali in prossimità immediata del punto di lavoro, spesso senza un ordine riconoscibile. Bobine di filo disposte in modo casuale, strumenti appoggiati sul piano o su superfici di fortuna sono soluzioni osservate in più postazioni e adottate da operatori diversi. Questo comportamento può essere letto come una strategia spontanea per garantire prossimità e rapidità di accesso, a scapito però della chiarezza e della gerarchia. Nella matrice, tale pattern si riflette nella variabilità della posizione degli utensili e nella difficoltà di reperimento segnalata anche per strumenti ad alta frequenza d'uso. L'accumulo disordinato emerge quindi come risposta adattiva a un sistema che non offre modalità strutturate per organizzare ciò che deve rimanere costantemente a portata di mano.

Pattern 5 – Discontinuità del flusso di lavoro

Dall'analisi combinata delle osservazioni e della matrice emerge un pattern di discontinuità del flusso operativo, particolarmente evidente nelle fasi più temporalmente più lunghe e articolate, come la realizzazione delle asole o durante l'impuntura. In questi momenti, l'operatore deve gestire simultaneamente più utensili e informazioni, aumentando la probabilità di interruzioni e micro-pause dovute alla ricerca o alla riorganizzazione degli strumenti. La matrice evidenzia questo pattern attraverso la presenza di più interruzioni all'interno di una singola fase e una maggiore frammentazione temporale dell'azione. Tale discontinuità incide non solo sull'efficienza del processo, ma anche sul carico cognitivo e sulla qualità dell'esperienza di lavoro.

Pattern 6 – Gestione critica di utensili pesanti e ingombranti

Un ultimo pattern rilevante riguarda la gestione degli utensili pesanti utilizzati durante le operazioni di stiro, in particolare gli accessori del banco aspiratore. Questi elementi, osservati frequentemente appoggiati a terra, richiedono sollevamenti e spostamenti che comportano un carico fisico significativo, pur essendo utilizzati in modo intermittente. Nella matrice, questo pattern emerge dalla combinazione tra tipologia dell'utensile, postura assunta e livello di rischio ergonomico associato all'azione. Il dato evidenzia come la criticità non sia legata alla frequenza d'uso, ma alla modalità di interazione con l'oggetto, introducendo un elemento importante per la valutazione delle priorità progettuali.

Casi studio

L'analisi dei casi studio si inserisce all'interno della ricerca come strumento di confronto progettuale, finalizzato a individuare strategie e soluzioni capaci di rispondere ai pattern di criticità emersi durante l'osservazione in atelier. I casi selezionati non appartengono necessariamente all'ambito sartoriale, ma provengono da contesti professionali differenti che affrontano problemi analoghi in termini di organizzazione degli utensili, continuità operativa e relazione tra corpo e strumenti di lavoro. Questo approccio consente di ampliare il campo di riferimento, individuando risposte progettuali parziali o alternative ai pattern identificati, da assumere come stimoli critici piuttosto che come soluzioni direttamente trasferibili al contesto oggetto di studio.

Casi studio 01



Nome prodotto:

Linea e.s.tool concept

Azienda:

Strauss

Ambito di riferimento:

Edilizia/Costruzioni/Carpenteria

Descrizione: La linea e.s. tool concept di Strauss costituisce un caso di interesse in quanto propone un sistema articolato di artefatti per l'organizzazione degli utensili da lavoro, declinato in diverse configurazioni (cintura, pantalone e gilet) pensate per rispondere a esigenze operative differenti mantenendo una logica progettuale comune. L'intera linea introduce soluzioni di regolazione della vestibilità attraverso sistemi di cinghie, consentendo un adattamento a corporature e modalità d'uso diverse. Un elemento centrale del sistema è rappresentato dall'organizzazione degli utensili,

che combina tasche tradizionali integrate con superfici magnetiche modulari, sulle quali è possibile applicare differenti tipologie di tasche e accessori. Questo approccio permette una riconfigurazione dell'assetto degli strumenti in funzione delle necessità operative dell'utilizzatore, suggerendo un modello flessibile e adattabile di gestione degli utensili.

L'analisi della linea e.s. tool concept evidenzia una relazione diretta con alcuni dei pattern ricorrenti emersi dall'osservazione in laboratorio e sistematizzati nella matrice di analisi. In particolare, il sistema di organizzazione degli utensili risponde al pattern 1, relativo alla riduzione dei tempi di ricerca e alla necessità di mantenere gli strumenti in prossimità dell'azione lavorativa, attraverso una distribuzione chiara e accessibile degli utensili di uso frequente. La possibilità di riconfigurare l'assetto delle tasche e degli accessori sulle superfici magnetiche si collega al pattern 2, che mette in evidenza la variabilità delle lavorazioni e la conseguente esigenza di adattare l'organizzazione degli utensili al contesto operativo. L'intera linea si relaziona inoltre in modo diretto al pattern 4, in quanto propone un'organizzazione degli utensili ancorata al corpo dell'operatore piuttosto che allo spazio di lavoro.

Il caso studio viene pertanto assunto come riferimento critico per indagare strategie di organizzazione corpora degli strumenti, senza proporsi come soluzione direttamente trasferibile al contesto sartoriale osservato.

Casi studio 02



Nome prodotto:

Firm duck waist apron

Azienda:

Carhartts

Ambito di riferimento:

Meccanica / costruzioni

La Firm Duck Waist Apron di Carhartt rappresenta un caso di interesse in quanto propone una modalità essenziale di organizzazione degli utensili, concentrata nella zona della vita e basata su una distribuzione compatta delle tasche. A differenza di sistemi indossabili più estesi, la cintura portautensili limita intenzionalmente la quantità di strumenti trasportabili, riducendo l'ingombro complessivo sul corpo e privilegiando un accesso rapido agli utensili di uso più frequente. Il prodotto non è progettato per una specifica categoria professionale, ma adotta una configurazione generica che può

essere adattata a contesti operativi differenti, basandosi su una logica di selezione e concentrazione degli strumenti piuttosto che su una specializzazione funzionale.

L'analisi della cintura portautensili Carhartt evidenzia una relazione con alcuni dei pattern ricorrenti emersi dall'osservazione in laboratorio e sistematizzati nella matrice di analisi, affrontati tuttavia attraverso una strategia progettuale differente rispetto al caso studio precedente. In relazione al pattern 1, il prodotto risponde alla necessità di ridurre i tempi di reperimento degli utensili mantenendo un numero limitato di strumenti in prossimità del gesto lavorativo. Rispetto al pattern 2, la cintura affronta la variabilità delle lavorazioni non attraverso la riconfigurazione modulare, ma tramite una semplificazione dell'assetto operativo, che privilegia utensili trasversali a più attività. Il collegamento più diretto emerge con il pattern 4, in quanto l'organizzazione degli utensili è interamente ancorata al corpo dell'utilizzatore, rendendo gli strumenti indipendenti dalla postazione di lavoro e permettendo loro di seguire i movimenti dell'operatore. Questo caso studio risulta quindi rilevante come esempio di approccio minimale all'organizzazione corporea degli utensili, potenzialmente interessante per contesti (come quello sartoriale) caratterizzati da strumenti di piccolo ingombro ma numerosi.

Casi studio 03



Nome prodotto:

Blackhawk Omega Elite Vest

Azienda:

Blackhawk

Ambito di riferimento:

Militare / tattico

Il Blackhawk Omega Elite Vest rappresenta un caso studio di interesse in quanto sviluppato per un contesto operativo caratterizzato da elevata complessità, variabilità delle azioni e necessità di continuità operativa. Progettato per l'ambito militare, il sistema pone particolare attenzione alla rapidità di accesso e alla resistenza, introducendo al contempo una standardizzazione delle interfacce e delle modalità di aggancio degli accessori. All'interno di questo sistema standardizzato, il gilet consente un'ampia personalizzazione della configurazione attraverso l'applicazione e la disposizione

modulare di tasche e componenti. Sebbene gli elementi accessori siano progettati specificamente per l'organizzazione di equipaggiamento bellico, il prodotto risulta rilevante per questa ricerca in quanto introduce modalità strutturate di organizzazione e riconfigurazione degli oggetti che possono essere lette indipendentemente dal contesto militare di origine.

L'analisi del Blackhawk Omega Elite Vest evidenzia una relazione diretta con alcuni dei pattern ricorrenti emersi dall'osservazione in laboratorio e sistematizzati nella matrice di analisi. In riferimento al pattern 1, il sistema risponde alla necessità di ridurre i tempi di ricerca degli utensili attraverso una distribuzione codificata e accessibile degli oggetti, pensata per essere utilizzata anche in condizioni di elevato carico cognitivo. Il collegamento con il pattern 4 è particolarmente evidente, in quanto l'organizzazione degli strumenti è completamente ancorata al corpo dell'operatore, rendendo il sistema indipendente dalla postazione di lavoro e permettendo agli oggetti di seguire costantemente i movimenti dell'utilizzatore. Il contributo più specifico del caso studio emerge tuttavia in relazione al pattern 5, poiché il sistema affronta la discontinuità del flusso operativo non durante l'azione, ma anticipandola attraverso la possibilità di riconfigurare l'assetto degli utensili in base alla tipologia di attività prevista. In questo senso, il caso Blackhawk introduce una strategia progettuale orientata alla gestione preventiva della complessità, distinguendosi dai casi precedenti per il ruolo centrale attribuito alla fase di configurazione.

Casi studio 04



Nome prodotto:

Appoggio mobile Ergorest

Azienda:

Ergorest

Ambito di riferimento:

Ufficio

L'appoggio mobile Ergorest rappresenta un caso studio di interesse in quanto introduce un supporto ergonomico esterno e regolabile che estende la superficie operativa del banco o della scrivania. Il dispositivo consente di appoggiare gli avambracci in aree normalmente prive di supporto, riducendo il carico statico durante attività di precisione prolungate.

Il sistema di fissaggio a morsa permette l'integrazione dell'oggetto in postazioni di lavoro già esistenti, senza la necessità di modifiche strutturali, mentre la presenza di giunti articolati consente di regolare

la posizione dell'appoggio e di riporlo rapidamente nelle fasi di non utilizzo. Questa mobilità controllata rende il supporto adattabile a posture e lavorazioni differenti, svincolandosi dalla rigidità della superficie di lavoro tradizionale.

In relazione ai pattern ricorrenti individuati, l'appoggio mobile Ergorest risponde in modo diretto al pattern 3, posture forzate nelle lavorazioni di precisione, proponendo un supporto regolabile che consente di ridurre il carico statico sugli arti superiori e l'inclinazione del busto. Sebbene il prodotto sia progettato principalmente come appoggio per gli avambracci, il principio ergonomico sotteso risulta particolarmente rilevante anche in relazione al posizionamento del pezzo in lavorazione.

L'osservazione in laboratorio ha evidenziato come, durante lavorazioni manuali prolungate e di precisione, il capo venga spesso appoggiato sulle gambe o su superfici di fortuna, inducendo l'operatore a piegarsi in avanti con il tronco e ad avvicinare la testa al piano di lavoro. In questo contesto, un supporto esterno, mobile e regolabile può essere letto non solo come appoggio per il corpo, ma come estensione della superficie operativa, capace di avvicinare il pezzo all'operatore anziché costringere quest'ultimo ad adattare la propria postura.

Il caso studio suggerisce quindi una strategia progettuale basata sul disaccoppiamento tra superficie di lavoro e postura dell'operatore, introducendo elementi intermedi che mediano il rapporto tra corpo, gesto e oggetto lavorato. Tale principio risulta trasferibile al contesto sartoriale come possibile risposta alle posture forzate osservate nelle lavorazioni di precisione manuale.

4. Definizione del concept

- **Linee guida**
- **Concept**
- **Domande di confronto**
- **Tabella comparativa**
- **Selezione del concept**

Linee guida

Le linee guida progettuali presentate di seguito derivano dalla sistematizzazione dei pattern ricorrenti emersi durante la fase di osservazione in atelier. L'analisi delle pratiche quotidiane, delle azioni ripetute e delle strategie spontanee adottate dagli operatori ha permesso di individuare criticità trasversali che non si manifestano come problemi isolati, ma come comportamenti ricorrenti all'interno del flusso di lavoro. A partire da questi dati osservativi, i pattern sono stati tradotti in linee guida progettuali, intese non come prescrizioni rigide, ma come principi orientativi capaci di guidare le successive scelte progettuali. In questo senso, le linee guida rappresentano una fase di sintesi tra osservazione e progetto, rendendo esplicite esigenze operative latenti e trasformandole in criteri condivisibili e applicabili nella fase di sviluppo dei concept.

Prossimità

Con il termine prossimità si intende il fatto di collocare gli utensili fisicamente vicini al corpo del sarto, mentre svolge le attività quotidiane. Le osservazioni condotte in sartoria mostrano come ci siano alcuni strumenti che vengono utilizzati con frequenza in maniera trasversale in molte lavorazioni (forbici per il filo, gesso, aghi, spilli, filo) che spesso vengono tenuti addosso, in tasco o attaccati agli indumenti, oppure vengono accumulati sulla postazione di lavoro. Questa osservazione mette in luce come vi sia una strategia spontanea per ridurre la distanza tra l'utensile e il suo utilizzatore. La linea guida della prossimità nasce come risposta diretta alla necessità di limitare movimenti superflui e micro-spostamenti ripetuti, che nel tempo contribuiscono all'affaticamento fisico e alla frammentazione del flusso di lavoro.

immediatezza

Per immediatezza si intende la possibilità di accedere agli utensili necessari senza doverli cercare, riconoscere o selezionare ogni volta. Dai dati osservativi emerge come molte fasi di lavoro (in particolare la realizzazione delle asole e le lavorazioni di precisione) siano frequentemente interrotte dalla ricerca di strumenti quali filo del colore corretto, righello, gesso o scheda cliente. La matrice di osservazione evidenzia come queste micro-interruzioni siano ricorrenti e incidano sia sul tempo operativo sia sul carico cognitivo dell'operatore. L'immediatezza viene quindi dedotta come linea guida progettuale a partire dalla constatazione che l'assenza di un accesso diretto e riconoscibile agli utensili interrompe la continuità del gesto e di conseguenza i processi mentali che alimentano

Gerarchia

La linea guida della gerarchia riguarda l'organizzazione degli utensili in base alla loro frequenza e modalità d'uso all'interno delle diverse fasi operative. Le osservazioni mostrano come utensili utilizzati costantemente e utensili impiegati solo occasionalmente convivano spesso nello stesso spazio senza una distinzione chiara, generando accumuli disordinati e difficoltà di reperimento. Le rastrelliere per i fili, ad esempio, sono presenti ma non organizzate secondo criteri funzionali all'uso immediato, costringendo i sarti a spostarsi o a cercare tra molte alternative. Da questi dati emerge la necessità di una gerarchizzazione esplicita degli strumenti, che consenta di distinguere ciò che deve essere sempre disponibile da ciò che può essere collocato a maggiore distanza, riducendo così sia il disordine che l'impegno cognitivo.

Ancoraggio

Per ancoraggio si intende l'attribuzione di una collocazione chiara e stabile agli utensili, in relazione al corpo, alla postazione o alla fase di lavoro. Le soluzioni attualmente adottate in sartoria – magneti applicati alle macchine, forbicine legate con spago, utensili appoggiati a terra durante lo stiro – indicano una forte esigenza di evitare che gli strumenti “vaghino” nello spazio. Tuttavia, queste soluzioni risultano spesso improvvisate e non sistemiche. L'ancoraggio emerge quindi come linea guida a partire dall'osservazione di una diffusa instabilità spaziale degli utensili, che genera incertezza, perdita di tempo e potenziali rischi ergonomici, soprattutto nel caso di oggetti pesanti o ingombranti.

Continuità

La continuità fa riferimento alla possibilità di svolgere una fase di lavoro senza interruzioni non necessarie, mantenendo un flusso operativo coerente e costante. I dati raccolti mostrano come molte azioni di lunga durata, quali imbastiture, cuciture a mano o lavorazioni alla macchina, siano frequentemente spezzate dalla necessità di recuperare utensili o materiali non immediatamente disponibili. Queste interruzioni non solo rallentano il processo, ma costringono il corpo a ripetute variazioni di postura e il lavoratore a riattivare l'attenzione sul compito. La continuità emerge quindi come principio progettuale derivato dall'osservazione diretta delle interruzioni sistematiche del gesto, che incidono sia sull'efficienza sia sul benessere ergonomico.

Neutralità posturale

La linea guida della neutralità posturale riguarda la riduzione delle posture forzate e mantenute nel tempo. Le osservazioni evidenziano come molte lavorazioni richiedano una posizione con busto flesso e testa china, in particolare durante l'uso dell'imbastitrice e nelle cuciture di precisione. Nonostante la presenza di tavoli da taglio ad altezza adeguata, quasi tutti i lavoratori riferiscono dolori nella zona lombare, segno che il problema non risiede in un singolo elemento ma nella configurazione complessiva del sistema di lavoro. La neutralità posturale viene quindi dedotta come esigenza trasversale, emersa dall'analisi delle posture ripetute e prolungate osservate durante le fasi operative più lunghe.

Formalizzazione

La formalizzazione riguarda il processo di traduzione delle soluzioni informali e spontanee adottate dai sarti in un sistema progettuale esplicito e condivisibile. Magnet, spaghi, utensili indossati e appoggi improvvisati sono tutti segnali di una conoscenza tacita che risponde a bisogni reali ma non è mai stata sistematizzata. Dai dati raccolti emerge chiaramente come queste soluzioni non siano eccezioni, ma pratiche diffuse e reiterate. La formalizzazione viene quindi dedotta come linea guida centrale, poiché consente di riconoscere il valore delle pratiche esistenti e di trasformarle in criteri progettuali consapevoli, coerenti e riproducibili.

Concept

1) sistema indossabile per l'organizzazione degli utensili primari

La progettazione di un artefatto indossabile finalizzato all'organizzazione gerarchica e alla fruizione immediata degli utensili primari, trasversali a più lavorazioni sartoriali. Il concept indaga la possibilità di ridurre le interruzioni del gesto e le micro-pause dovute alla ricerca degli strumenti, mantenendo una continuità tra corpo e attività operativa. L'intervento si colloca alla scala del corpo, accompagnando i movimenti dell'operatore senza vincolare il gesto lavorativo.

2) Sistema ibrido corpo-spazio per la gestione degli utensili ricorrenti

La progettazione di un sistema modulare che distribuisca l'organizzazione degli utensili tra corpo e spazio di lavoro, secondo criteri di prossimità, frequenza d'uso e contesto operativo. Il concept esplora una relazione dinamica tra elementi indossabili minimi e moduli collocati nello spazio, consentendo una riconfigurazione in base alla lavorazione svolta. L'obiettivo è formalizzare pratiche informali già presenti, rendendole più leggibili e replicabili.

3) Sistema ergonomico di stazione per lavorazioni manuali prolungate

La progettazione di un sistema ergonomico integrato alla stazione di lavoro, orientato al supporto delle lavorazioni manuali prolungate. Il concept affronta congiuntamente l'organizzazione degli utensili di prossimità e la necessità di appoggi intermedi regolabili, con l'obiettivo di ridurre il carico posturale e migliorare la qualità della postura nel tempo. L'intervento si colloca alla scala della postazione, operando come supporto attivabile solo quando necessario.

Domande di confronto

A partire dalle linee guida progettuali emerse nella fase di osservazione e dall'analisi comparativa dei tre concept, la valutazione è stata articolata attraverso una serie di domande che hanno permesso di mettere in relazione ciascuna proposta con le principali criticità operative rilevate in atelier. Le domande hanno orientato l'analisi rispetto a cinque dimensioni ritenute centrali per il contesto sartoriale osservato: la continuità del gesto operativo, la compatibilità con spazi e pratiche esistenti, l'adattabilità a operatori diversi, la fattibilità prototipale e il potenziale di replicabilità.

L'utilizzo di queste domande ha consentito di strutturare un confronto sistematico tra i concept senza ricorrere a una valutazione quantitativa rigida, mantenendo un approccio qualitativo coerente con la natura situata e variabile del lavoro sartoriale. In questo modo, ciascun concept è stato analizzato non come soluzione isolata, ma come risposta possibile a un insieme di esigenze ergonomiche, organizzative e progettuali emerse dall'osservazione sul campo. La valutazione così costruita non ha avuto l'obiettivo di individuare una soluzione ottimale in senso assoluto, ma di rendere espliciti i criteri che hanno guidato la selezione del concept da sviluppare. Questo passaggio ha permesso di rendere trasparente il processo decisionale, mantenendo aperta la possibilità di una rilettura critica delle alternative scartate e riconoscendo il valore esplorativo dell'intero percorso progettuale.

In che misura il concept sostiene la continuità del gesto operativo, contribuendo a ridurre interruzioni, micro-movimenti non funzionali e dispersioni di attenzione durante la lavorazione?

La prima domanda valuta in che misura ciascun concept favorisca la continuità del gesto operativo durante le fasi di lavoro. A partire dall'osservazione in atelier, è emerso come la qualità del lavoro sartoriale dipenda fortemente dalla possibilità di mantenere un flusso d'azione continuo, limitando interruzioni legate alla ricerca di utensili, al cambio di postura o allo spostamento dello sguardo dal pezzo in lavorazione. La valutazione prende quindi in considerazione la capacità del concept di ridurre tali fratture operative, sostenendo una maggiore fluidità del gesto e una migliore concentrazione dell'operatore.

In che misura il concept si integra con l'organizzazione spaziale, le attrezzature e le pratiche operative già in uso all'interno della sartoria, senza richiedere modifiche strutturali rilevanti?

La seconda domanda riguarda il grado di compatibilità del concept con l'organizzazione spaziale e le pratiche operative già presenti in sartoria. Le osservazioni hanno mostrato come lo spazio di lavoro e la disposizione degli strumenti siano il risultato di adattamenti progressivi e informali, strettamente legati alle abitudini degli operatori. Questo criterio valuta quindi quanto il concept si integri all'interno di tali assetti senza richiedere modifiche radicali, riducendo il rischio di resistenze all'adozione e favorendo una possibile implementazione nel contesto reale.

In che misura il concept risulta adattabile a operatori con caratteristiche differenti, in termini di esperienza, corporatura e modalità di lavoro?

La seconda domanda riguarda il grado di compatibilità del concept con l'organizzazione spaziale e le pratiche operative già presenti in sartoria. Le osservazioni hanno mostrato come lo spazio di lavoro e la disposizione degli strumenti siano il risultato di adattamenti progressivi e informali, strettamente legati alle abitudini degli operatori. Questo criterio valuta quindi quanto il concept si integri all'interno di tali assetti senza richiedere modifiche radicali, riducendo il rischio di resistenze all'adozione e favorendo una possibile implementazione nel contesto reale.

In che misura il concept è compatibile con una fase di prototipazione e test, considerando i vincoli temporali, tecnici e materiali del progetto di tesi?

La quarta domanda valuta la fattibilità del concept in relazione al contesto della tesi e alla possibilità di sviluppare uno o più prototipi significativi. Il criterio considera la complessità costruttiva, la disponibilità dei materiali e la possibilità di testare il concept direttamente in atelier. L'obiettivo non è valutare la completezza definitiva della soluzione, ma la sua idoneità a essere prototipata, osservata e criticamente discussa all'interno di una fase di sperimentazione.

In che misura il concept presenta caratteristiche di replicabilità, permettendo una sua documentazione, adattamento e potenziale diffusione in una prospettiva di open design?

L'ultima domanda riguarda il potenziale di replicabilità del concept, sia in contesti sartoriali differenti sia all'interno di una logica di documentazione open. Questo criterio valuta quanto la proposta possa essere descritta attraverso principi, moduli o istruzioni trasferibili, piuttosto che dipendere esclusivamente da condizioni specifiche del singolo laboratorio o dell'operatore. Un alto grado di replicabilità è considerato coerente con l'approccio di open design che attraversa l'intero progetto di tesi.

Tabella comparativa

Sulla base delle domande sopra descritte, i tre concept sono stati messi a confronto attraverso una valutazione comparativa che sintetizza, per ciascun criterio, il grado di rispondenza alle esigenze emerse dall'osservazione sul campo. I valori riportati nella tabella non rappresentano misurazioni oggettive, ma l'esito di una lettura argomentata dei concept, finalizzata a rendere esplicito e discutibile il processo di selezione della proposta da sviluppare.

Domande di confronto	Descrizione dell'azione	Utensili coinvolti	Posizione utensile prima dell'azione
Continuità del gesto operativo	4	4	3
Compatibilità con spazi e pratiche esistenti	5	4	5
Adattabilità a operatori diversi	4	5	4
Fattibilità prototipale e testabilità	5	4	4
Replicabilità e open design	5	4	5
PUNTEGGIO FINALE	23	21	21

Selezione del concept

Sulla base della valutazione comparativa sintetizzata nella tabella precedente, il concept che è risultato maggiormente coerente con i criteri definiti è quello del sistema indossabile. Tale selezione non va intesa come una valutazione assoluta di superiorità rispetto alle altre proposte, ma come l'esito di un confronto argomentato in relazione agli obiettivi della ricerca e ai vincoli specifici del progetto di tesi.

Il sistema indossabile ha mostrato una particolare coerenza rispetto a più dimensioni considerate nella fase di valutazione. In primo luogo, esso risulta fortemente compatibile con le pratiche operative già in uso, poiché si inserisce in modalità di lavoro che prevedono già l'utilizzo di strumenti portati sul corpo, senza richiedere modifiche sostanziali all'organizzazione spaziale del laboratorio. Questa caratteristica riduce la necessità di adattamenti strutturali e favorisce una maggiore continuità del gesto operativo.

In secondo luogo, il concept si è dimostrato adeguato rispetto alla fattibilità prototipale, risultando compatibile con le competenze, i tempi e le risorse disponibili all'interno del progetto di tesi. La natura indossabile del sistema consente infatti di sviluppare prototipi progressivi e testabili direttamente in atelier, permettendo una verifica concreta delle ipotesi progettuali formulate. Infine, il sistema indossabile presenta un buon potenziale di replicabilità, in quanto fa leva su competenze e pratiche già diffuse nel contesto sartoriale, facilitando la possibilità di adattamento e reinterpretazione da parte di altri operatori. In questo senso, la scelta del concept risulta coerente anche con l'approccio di open design che orienta l'intero progetto, senza escludere la possibilità di futuri sviluppi o approfondimenti delle alternative progettuali non selezionate.

5. sviluppo del concept

- **Traduzione delle domande di confronto in requisiti di progetto**
- **Implicazioni progettuali del sistema indossabile**
- **Scelta della tipologia di indumento**
- **Selezione e classificazione degli utensili**
- **Definizione gerarchica delle aree del vest**
- **Principi di aggancio e interazione**
- **Sintesi dello sviluppo**

Traduzione delle domande di confronto in requisiti di progetto

Per poter avviare in modo strutturato la fase di progettazione del concept selezionato, si è reso necessario tradurre le informazioni emerse nella fase di osservazione e di valutazione comparativa in requisiti progettuali concreti. Tali requisiti hanno la funzione di orientare le successive scelte progettuali e, allo stesso tempo, di costituire un riferimento per la valutazione dei prototipi nelle fasi di test, permettendo di verificare se e in che misura le criticità osservate risultino effettivamente affrontate.

La tabella seguente esplicita questo passaggio, mettendo in relazione i criteri di valutazione con le principali criticità emerse dall'osservazione sul campo e con i requisiti di progetto che ne derivano. In questo modo, la traduzione delle domande di confronto in requisiti assume il ruolo di ponte metodologico tra la fase analitica e quella progettuale, garantendo continuità e coerenza all'intero percorso di ricerca.

Domande di confronto	Osservazione / criticità emerse	Requisiti di progetto
Continuità del gesto operativo	Interruzioni frequenti del flusso di lavoro dovute alla ricerca degli utensili	Il sistema deve consentire l'accesso agli utensili principali senza interrompere l'azione di cucitura
	Spostamenti ripetuti del busto e del tronco per raggiungere strumenti laterali o posteriori	Il sistema deve ridurre la necessità di rotazioni del busto e allungamenti del braccio
	Cambio frequente del focus visivo dal pezzo in lavorazione agli utensili	Il sistema deve permettere il reperimento degli utensili senza richiedere una ricerca visiva prolungata
	Uso alternato delle mani che interrompe la presa sul tessuto	Il sistema deve permettere l'utilizzo degli utensili con una sola mano, mantenendo l'altra sul pezzo in lavorazione
	Interruzioni del ritmo dovute alla necessità di appoggiare e riprendere strumenti	Il sistema deve consentire una restituzione rapida e intuitiva degli utensili dopo l'uso
Compatibilità con spazi e pratiche operative	Lo spazio della sartoria è saturo e organizzato in modo informale e progressivo	Il sistema non deve richiedere modifiche strutturali allo spazio di lavoro esistente
	Gli utensili vengono già parzialmente portati sul corpo (tasche, magneti, appoggi improvvisati)	Il sistema deve inserirsi in continuità con pratiche già presenti, evitando soluzioni completamente estranee
	I flussi di lavoro variano frequentemente in base alla lavorazione in corso	Il sistema deve mantenere la propria funzionalità al variare delle operazioni svolte
	Introduzione di nuovi strumenti percepita come potenziale intralcio	Il sistema non deve interferire con i movimenti abituali né ostacolare l'accesso agli strumenti già in uso

Domande di confronto	Osservazione / criticità emerse	Requisiti di progetto
Adattabilità a operatori diversi	Presenza di operatori con livelli di esperienza differenti	Il sistema deve poter essere utilizzato a diversi livelli di esperienza senza richiedere un apprendimento complesso
	Differenze nelle modalità di lavoro e nelle sequenze operative	Il sistema deve supportare modalità d'uso flessibili, senza imporre una sequenza operativa unica
	Differenze di corporatura e postura durante la lavorazione	Il sistema deve adattarsi a corporature diverse senza compromettere l'accessibilità
	Organizzazione personale degli utensili variabile tra operatori	Il sistema deve permettere una personalizzazione limitata della disposizione degli utensili
	Strategie individuali di compensazione ergonomica	Il sistema si deve integrare con strategie spontanee degli operatori, ma integrarsi con esse
Fattibilità prototipale e testabilità	Tempi e risorse limitati propri di un progetto di tesi magistrale	Il sistema deve poter essere prototipato con le risorse, i tempi e le competenze disponibili
	Necessità di testare il sistema	Il sistema deve poter essere utilizzato in condizioni reali di lavoro senza interrompere significativamente il flusso produttivo
	Complessità eccessiva come ostacolo alla sperimentazione	Il sistema deve consentire prototipi progressivi, testabili anche in versioni parziali
	Importanza dell'iterazione progettuale	Il sistema deve permettere modifiche e adattamenti rapidi tra una fase di test e la successiva
Replicabilità e open design	Le pratiche sartoriali condividono principi comuni ma si declinano in contesti diversi	Il sistema deve basarsi su principi generali applicabili a contesti sartoriali differenti
	Forte dipendenza di molte soluzioni da condizioni locali e personali	Il sistema deve ridurre la dipendenza da configurazioni specifiche del singolo laboratorio
	Presenza di competenze sartoriali diffuse ma eterogenee	Il sistema deve poter essere compreso e utilizzato da operatori con competenze sartoriali di base
	Necessità di documentare il progetto in modo accessibile	Il sistema deve essere documentabile attraverso istruzioni chiare, schemi e materiali replicabili

Implicazioni progettuali del sistema indossabile

La scelta di orientare il progetto verso un sistema indossabile comporta una serie di implicazioni progettuali che incidono direttamente sulle modalità di concezione, sviluppo e utilizzo del concept. A differenza di soluzioni ambientali o fisse, un sistema indossabile stabilisce una relazione continua e diretta con il corpo dell'operatore, diventando parte integrante del gesto lavorativo e della postura mantenuta durante le diverse fasi della confezione.

In primo luogo, la prossimità costante al corpo implica che il sistema debba adattarsi ai movimenti ripetitivi e alle posture prolungate tipiche del lavoro sartoriale, senza introdurre ulteriori carichi fisici o interferenze con l'azione. L'indossabilità non può quindi essere intesa come una semplice collocazione degli utensili sul corpo, ma richiede un'attenta considerazione delle aree corporee maggiormente sollecitate, delle zone di contatto e delle dinamiche di movimento che caratterizzano le lavorazioni osservate.

Un'ulteriore implicazione riguarda l'accessibilità agli utensili. Essendo il sistema concepito per accompagnare l'operatore durante l'intero arco della giornata lavorativa, l'interazione con gli strumenti deve avvenire in modo rapido, intuitivo e continuo, riducendo al minimo la necessità di ricerca visiva o di movimenti accessori. Ciò comporta che le modalità di posizionamento e di prelievo degli utensili siano tolleranti all'errore e compatibili con un utilizzo frequente e ripetuto.

La natura indossabile del sistema pone inoltre questioni legate alla sicurezza e al comfort. La presenza di utensili potenzialmente pericolosi, come aghi o forbici, rende necessario prevedere soluzioni che ne garantiscano la stabilità e la protezione durante i movimenti, evitando contatti involontari o situazioni di rischio. Parallelamente, il sistema deve mantenere un livello di comfort adeguato anche in condizioni di utilizzo prolungato, evitando punti di pressione, eccessivo peso localizzato o limitazioni della libertà di movimento.

Scelta della tipologia di indumento

Le osservazioni condotte all'interno dell'atelier e il successivo approfondimento delle modalità di lavoro hanno permesso di restringere il campo delle aree corporee potenzialmente idonee a ospitare un sistema indossabile per l'organizzazione degli utensili. In particolare, è emerso come le zone più compatibili con un utilizzo continuativo siano il fianco alto e l'area laterale del busto in prossimità dell'ascella, in quanto caratterizzate da una relativa stabilità durante l'esecuzione delle lavorazioni e da una prossimità funzionale al gesto operativo, senza interferire direttamente con il capo in lavorazione o con le superfici di appoggio.

A partire da queste considerazioni, l'adozione di soluzioni basate su cinture risulta meno coerente con le condizioni operative osservate. In una pratica lavorativa che prevede un'alternanza tra postura seduta e in piedi, una cintura alta può risultare problematica durante le fasi di seduta e rialzamento, interferendo con la libertà di movimento del busto e con il comfort dell'operatore nelle transizioni posturali. Questo aspetto rende tali soluzioni meno adatte a un contesto in cui i cambi di postura sono frequenti e funzionalmente necessari.

A questa criticità si aggiunge una considerazione indipendente legata alla stabilità del sistema. Per garantire un posizionamento efficace degli utensili, una cintura richiederebbe una tensione costante sul busto, necessaria a evitare scivolamenti o rotazioni del sistema durante l'uso. Nel lungo periodo, tale pressione prolungata potrebbe generare situazioni di disagio, rendendo la soluzione meno sostenibile per un utilizzo intensivo e continuativo, indipendentemente dalla postura assunta.

Una configurazione che si sviluppi sull'intero busto consente invece di superare entrambe le criticità individuate. Il vest permette una distribuzione più equilibrata del sistema, scaricando il peso sulle spalle e riducendo la necessità di compressione localizzata. Inoltre, occupando una superficie più ampia del busto, offre maggiore spazio progettuale per l'organizzazione degli utensili, rendendo il sistema flessibile e riconfigurabile in base alle esigenze dell'operatore e alle diverse fasi di lavorazione.

Per tali ragioni, il vest emerge come la tipologia di indumento più idonea allo sviluppo del progetto all'interno della tesi, in quanto risponde in modo coerente ai requisiti ergonomici individuati e offre una base progettuale solida per le successive fasi di progettazione e prototipazione, senza escludere la possibilità di futuri sviluppi o integrazioni di tipo ibrido.

Selezione e classificazione degli utensili

Una volta individuata l'area corporea più idonea ad accogliere un sistema indossabile per l'organizzazione degli utensili, si rende necessario definire quali strumenti e consumabili includere nel vest. Questa fase di selezione risulta centrale per garantire che il sistema non si limiti a svolgere una funzione di stoccaggio, ma diventi un supporto attivo alla continuità del gesto operativo e all'ottimizzazione del flusso di lavoro.

Al fine di rendere esplicita la gerarchia tra gli utensili e di guidare il posizionamento sul corpo, viene proposta una matrice comparativa che consente di ordinarli in base a una serie di criteri derivati dalle osservazioni condotte in atelier. In particolare, la matrice considera la frequenza di accesso, per individuare gli strumenti utilizzati più spesso e collocarli in aree privilegiate, la precisione richiesta nel riposizionamento, aspetto determinante nella definizione delle modalità di interazione e dei sistemi di aggancio. Se l'utensile è fatto per essere utilizzato con una mano in particolare, il quale definirà la configurazione in base alla mano dominante dell'utente. Altro fattore importante da prendere in considerazione è se l'utensile comporta un rischio per l'operatore. A questi si aggiungono il peso e l'ingombro degli utensili, criteri fondamentali per garantire un bilanciamento corretto dell'indumento e un utilizzo confortevole nel tempo.

Prima dell'introduzione della matrice, viene presentata una breve descrizione di ciascun utensile o consumabile selezionato, con riferimento alle modalità d'uso osservate e al ruolo che esso assume nelle diverse fasi della lavorazione sartoriale. Questa descrizione preliminare costituisce la base interpretativa per la lettura della matrice e per le successive scelte progettuali.

Forbici da filo

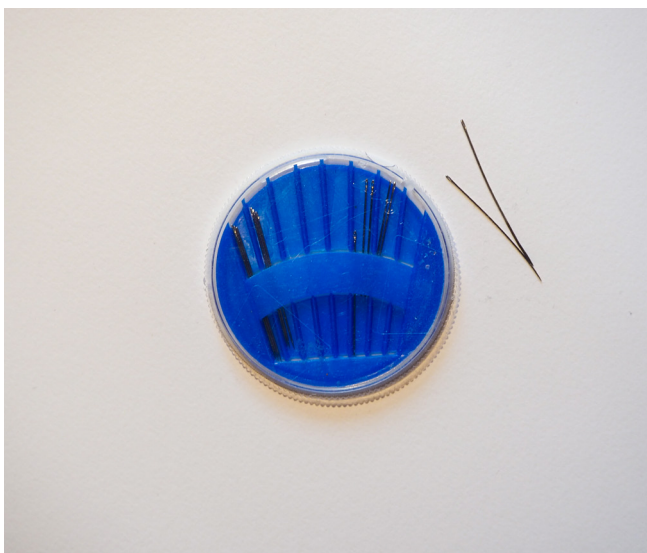
Le forbicine da filo sono utilizzate per il taglio puntuale dei fili in eccesso durante e al termine delle operazioni di cucitura. Sono coinvolte principalmente nelle azioni di rifinitura immediata, pulizia del punto e correzione rapida senza interrompere il flusso di lavoro. Il loro utilizzo è caratterizzato da gesti brevi e ripetuti, spesso eseguiti senza distogliere lo sguardo dal capo in lavorazione.





Gesso

Il gesso sartoriale viene impiegato per la marcatura temporanea del tessuto, in particolare durante le fasi di tracciatura, verifica delle misure e preparazione delle cuciture. È coinvolto in azioni di segnatura preliminare e di controllo, spesso alternate rapidamente alla cucitura o alla spillatura, richiedendo un accesso frequente.



Ago

L'ago a mano è utilizzato in diverse fasi della produzione sartoriale, in particolare per imbastiture provvisorie, asole fatte a mano e impunture di rifinitura. Le operazioni che lo coinvolgono richiedono un'elevata precisione e sono spesso integrate con l'uso di altri utensili, determinando una frequente alternanza tra strumenti. Di conseguenza, l'utilizzo dell'ago risulta meno continuo rispetto ad altri utensili, ma fortemente inserito all'interno di sequenze operative articolate.



Spilli

Gli spilli sono utilizzati per il posizionamento provvisorio dei tessuti e per il mantenimento dell'allineamento tra più strati durante le fasi di preparazione, assemblaggio e messa in prova. Sono coinvolti in azioni ripetitive di fissaggio e rimozione, spesso eseguite in sequenza e in prossimità della cucitura, rendendo necessario un accesso rapido e continuo.

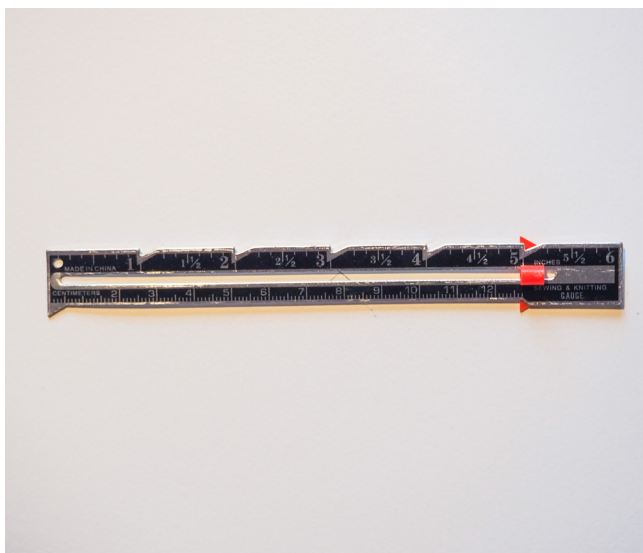
Metro da sarto

Il metro da sarto flessibile viene utilizzato per la misurazione rapida di parti del capo e per verifiche dimensionali durante le fasi di controllo, adattamento e messa in prova. È coinvolto in azioni di verifica frequenti ma non continue, spesso intervallate da operazioni di cucitura o segnatura.



Metro rigido

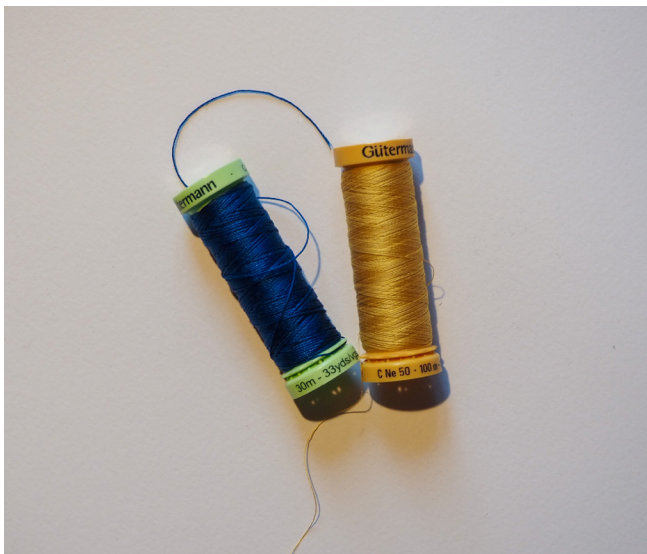
Il metro rigido è impiegato principalmente per la tracciatura di linee rettilinee, la verifica degli allineamenti e il controllo di lunghezze specifiche, in particolare durante le fasi di preparazione e rifinitura del capo. Le versioni di dimensioni maggiori sono utilizzate in momenti puntuali del processo, mentre il metro rigido di piccola taglia viene impiegato con maggiore continuità, in modo analogo al metro flessibile, per controlli rapidi e verifiche immediate durante l'avanzamento delle lavorazioni.



Forbici da taglio

Le forbici da taglio sono utilizzate per il taglio del tessuto e per rifilature di maggiore entità durante le fasi di preparazione iniziale e modifica strutturale del capo. Sono coinvolte in azioni meno frequenti ma decisive, caratterizzate da un gesto ampio e da una maggiore attenzione alla sicurezza e alla stabilità dell'utensile.





Filo

Il filo rappresenta un consumabile fondamentale nelle fasi di cucitura a macchina e cucitura manuale. È coinvolto in azioni di preparazione, sostituzione e rifornimento, più che nel gesto operativo continuo. La sua gestione incide sull'efficienza del flusso di lavoro, pur non richiedendo un accesso costante durante l'esecuzione delle singole operazioni.



Spolette

Le spolette sono utilizzate come supporto al filo nelle operazioni di cucitura a macchina. Sono coinvolte in azioni di preparazione e manutenzione della macchina, in particolare durante il cambio di colore o di tipologia di filo. Il loro utilizzo è puntuale e concentrato in momenti specifici del processo produttivo.

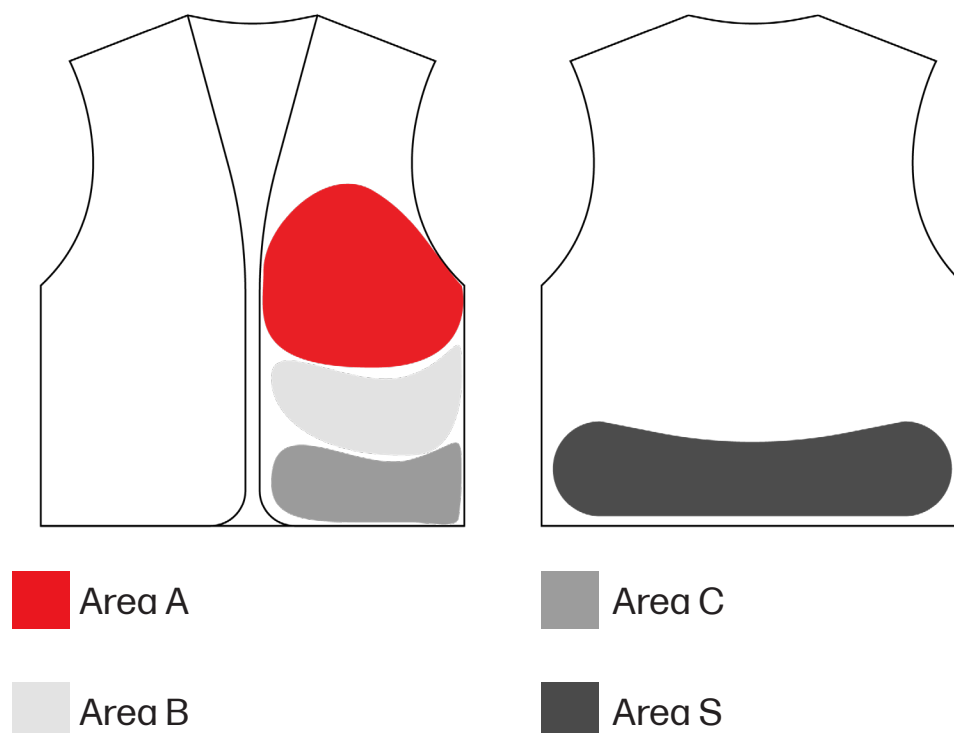
Utensile / Consumabile	Frequenza di accesso	Precisione nel posizionare	Peso ed ingombro	Mano dominante	Rischio per l'operatore
Forbici da filo	Continuo	Media	Trascurabile	Si	Si
Gesso	Frequente	Bassa	Trascurabile	Si	No
Ago	Continuo	Alta	Trascurabile	No	Si
Spilli	Continuo	Alta	Trascurabile	No	Si
Metro da sarto	Frequente	Bassa	Trascurabile	No	No
Metro rigido	Frequente	Bassa	Trascurabile	No	No
Forbici da taglio	Occasionale	Alta	Significativo	Si	Si
Filo	Frequente	Bassa	Trascurabile	No	No
Spolette	Occasionale	Bassa	Trascurabile	No	No

La matrice comparativa degli utensili evidenzia come gli strumenti maggiormente coinvolti nel flusso operativo sartoriale siano caratterizzati da una frequenza di accesso elevata e da un peso e ingombro ridotti. Questo dato suggerisce che la criticità principale non sia legata al carico fisico complessivo, bensì alla necessità di un'organizzazione che favorisca l'accessibilità, la ripetibilità del gesto e la sicurezza.

Gli utensili che richiedono un'elevata precisione nel posizionamento, come aghi e spilli, sono spesso associati a un potenziale rischio per l'operatore, rendendo necessaria una progettazione attenta degli alloggi, in grado di garantire stabilità e orientamento controllato. Al contrario, strumenti utilizzati in modo più occasionale, come le forbici da taglio, possono essere collocati in aree meno privilegiate, purché sicure.

La distinzione tra utensili mano-dipendenti e non mano-dipendenti introduce inoltre una riflessione sulla simmetria del sistema indossabile, suggerendo una maggiore libertà progettuale per quegli oggetti che non richiedono una specifica lateralizzazione. Nel complesso, la tabella costituisce una base per la definizione di una gerarchia spaziale del vest, orientata a sostenere la continuità del gesto operativo, ridurre le interruzioni e aumentare il controllo durante le fasi di lavoro.

Definizione gerarchica delle aree del vest



L'analisi delle posture operative e dei gesti ricorrenti ha permesso di individuare sul vest una serie di aree funzionali differenziate, caratterizzate da diversi livelli di accessibilità e continuità del gesto. Tali aree, evidenziate nello schema attraverso campiture cromatiche, costituiscono la base per l'organizzazione gerarchica degli utensili e per la definizione del vest come dispositivo attivo di supporto al lavoro sartoriale.

L'area A, nella parte frontale del vest, è collocata sul fianco alto, in prossimità della linea naturale di movimento delle mani quando l'operatore è seduto alla macchina da cucire. Questa zona risulta raggiungibile con uno spostamento minimo dell'arto superiore, senza rotazioni del busto e senza necessità di distogliere lo sguardo dal capo in lavorazione. Per tali caratteristiche, l'area primaria è destinata ad accogliere gli utensili a frequenza di accesso continua, come forbicine da filo, aghi e spilli, strettamente integrati nel gesto di cucitura e rifinitura.

Immediatamente al di sotto si colloca l'area B, che presenta un livello di accessibilità ancora elevato ma leggermente inferiore rispetto alla precedente. In questa zona il gesto di accesso richiede un minimo aggiustamento della postura o dello sguardo, pur rimanendo parte integrante del flusso operativo. L'area secondaria accoglie utensili a frequenza frequente, come il gesso sartoriale, il metro da sarto flessibile e il metro rigido di piccole dimensioni, utilizzati in modo ricorrente ma non costante durante le diverse fasi di lavoro.

L'area C, evidenziata in rosso, è collocata nella parte frontale inferiore del vest e risulta meno immediata in termini di accessibilità. Essa è destinata a utensili e consumabili a frequenza occasionale, il cui utilizzo avviene in momenti specifici della lavorazione e non richiede un accesso continuo o cieco, consentendo una gestione più flessibile dello spazio e contribuendo al bilanciamento complessivo dell'indumento.

A queste aree frontali si affianca un'area S, evidenziata in verde nella parte posteriore del vest e localizzata nella fascia lombare bassa. Tale area non è pensata per il supporto al gesto operativo continuo, ma come spazio di stoccaggio per utensili e consumabili a bassa frequenza di utilizzo, accessibili al di fuori delle fasi attive di cucitura. La sua collocazione è limitata a una zona che può essere raggiunta dalle braccia con relativa facilità, evitando movimenti eccessivi o posture scorrette, e contribuisce al bilanciamento dei pesi senza interferire con il capo in lavorazione né con la continuità del gesto. Questa articolazione gerarchica consente di distinguere chiaramente tra aree operative e aree di supporto, rafforzando il ruolo del vest come sistema organizzativo coerente con le dinamiche reali del lavoro sartoriale e con le esigenze di accessibilità, sicurezza e comfort emerse dall'osservazione sul campo.

Principi di aggancio e interazione

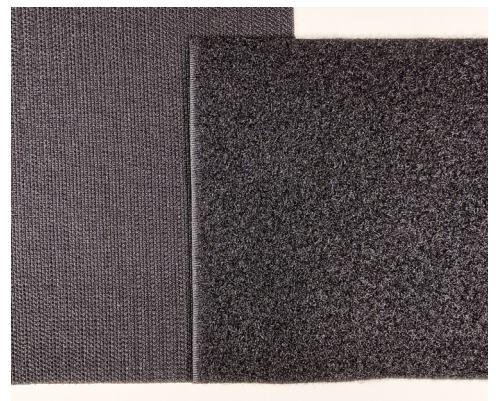
Un elemento determinante per l'efficacia del vest come dispositivo di supporto al lavoro sartoriale è rappresentato dalle modalità di aggancio e interazione tra l'operatore e gli utensili. In questa fase della ricerca l'attenzione non è rivolta al posizionamento degli strumenti sul corpo, già affrontato nella gerarchizzazione delle aree, ma alle modalità attraverso cui gli utensili vengono trattenuti, prelevati e riposizionati, influenzando direttamente la continuità del gesto, la sicurezza dell'operatore e il mantenimento dell'ordine durante il lavoro.

I metodi di aggancio vengono analizzati in relazione a diversi requisiti emersi nella fase di osservazione, tra cui la necessità di un riposizionamento preciso senza l'ausilio dello sguardo, la riduzione del rischio legato a utensili appuntiti o taglienti e la capacità del sistema di comunicare in modo chiaro la corretta modalità d'uso. In questo senso, il concetto di affordance viene affiancato a quello di vincolo, distinguendo tra soluzioni che suggeriscono spontaneamente l'azione corretta e soluzioni che la guidano o la impongono, in linea con la linea guida di ancoraggio definita nella fase precedente.

incaastro meccanico

Tra i principali metodi di aggancio considerati rientra l'incaastro meccanico, in cui l'utensile viene trattenuto grazie a una geometria o a un sistema di vincolo dedicato che ne guida l'inserimento e il rilascio in modo controllato. All'interno di questa categoria rientrano sia incastri basati sulla forma, sia sistemi di aggancio meccanico reversibile, come il velcro, che permettono di fissare l'utensile o il suo supporto garantendo al contempo una certa flessibilità di configurazione.

Questo tipo di soluzione risulta particolarmente efficace per oggetti leggeri e ripetitivi, come le bobine di filo, che possono essere alloggiare tramite profili elastici o a C in grado di fornire un feedback tattile durante l'aggancio e assicurare una posizione sempre riconoscibile. L'impiego del velcro consente inoltre di adattare il sistema a utensili di forme differenti e di riconfigurare l'organizzazione del vest in funzione delle esigenze dell'operatore, mantenendo un buon equilibrio tra stabilità, accessibilità e semplicità costruttiva.



Tasche sagomate

Le tasche sagomate rappresentano una soluzione più tradizionale ma ancora rilevante, soprattutto se progettate in modo coerente con la forma e l'ingombro dell'utensile ospitato. La sagomatura e la profondità diventano elementi progettuali fondamentali per evitare movimenti indesiderati e per favorire un posizionamento intuitivo, pur mantenendo un livello di flessibilità maggiore rispetto agli incastri rigidi.



Aggancio magnetico

L'aggancio magnetico risulta adatto per utensili metallici di piccole dimensioni, come aghi e spilli, e consente un accesso rapido e un posizionamento facilitato. Tuttavia, questa soluzione richiede particolare attenzione in termini di sicurezza e controllo del campo magnetico, per evitare agganci accidentali o dispersione degli utensili durante il movimento.



Aggancio con filo retraibile

Per utensili utilizzati in modo continuo, come le forbicine da filo, viene considerato l'ancoraggio con filo retraibile, che permette di mantenere lo strumento sempre accessibile riducendo il rischio di caduta o smarrimento. In questo caso il sistema introduce un vincolo attivo che accompagna l'operatore nel gesto di riposizionamento, riducendo la necessità di attenzione cognitiva.



Sistemi ibridi

Accanto a queste soluzioni, risultano rilevanti anche sistemi ibridi, che combinano più modalità di aggancio al fine di bilanciare accessibilità, sicurezza e controllo. Ad esempio, un iincastro meccanico assistito da magneti o una tasca con elemento elastico possono offrire una maggiore ridondanza funzionale, particolarmente utile per utensili critici.

L'analisi dei metodi di aggancio non mira a individuare una soluzione universale, ma a costruire un sistema coerente in cui ciascun utensile venga associato al metodo più idoneo in base alla sua frequenza d'uso, al rischio potenziale e al ruolo che ricopre nel flusso operativo.

Sintesi dello sviluppo

Il percorso di sviluppo del concept ha consentito di tradurre le osservazioni condotte in atelier e le linee guida emerse dall'analisi dei pattern in un sistema strutturato di scelte progettuali. Le domande di confronto, derivate direttamente dalle criticità osservate e dalle interviste agli operatori, hanno svolto un ruolo centrale nel mettere in relazione le diverse direzioni progettuali, permettendo di valutarne la coerenza rispetto alle pratiche esistenti, alla continuità del gesto e alle condizioni operative reali.

Attraverso questo processo comparativo è stata individuata una direzione di progetto focalizzata sull'organizzazione corporea degli utensili ad alta frequenza d'uso, riconoscendo nel vest un supporto in grado di integrare accessibilità, stabilità e adattabilità, senza introdurre trasformazioni radicali del sistema di lavoro. La scelta del sistema indossabile non emerge come soluzione univoca o definitiva, ma come esito argomentato di un confronto guidato, consapevole dei limiti e delle potenzialità delle alternative esplorate.

A partire da questa definizione, le implicazioni progettuali sono state ulteriormente approfondite attraverso l'individuazione delle aree gerarchiche del vest e dei criteri di posizionamento degli utensili. In questa fase, l'attenzione si è concentrata sui singoli strumenti, analizzati in relazione alle modalità d'uso osservate, alla frequenza di accesso e ai requisiti di sicurezza e precisione.

La tabella che segue sintetizza questo passaggio, mettendo in relazione utensili, metodi di aggancio e aree del vest, esplicitando per ciascuna scelta la relativa motivazione progettuale. Essa rappresenta un momento di raccordo tra la riflessione concettuale e l'avvio della fase prototipale, rendendo leggibile il percorso che conduce dalla domanda progettuale alla sua prima formalizzazione operativa.

Utensile / Consumabile	Metodo di aggancio	Area del vest	Motivazione progettuale
Forbici da filo	Ancoraggio con filo retraibile + sede di riposo dedicata	AREA A	Utilizzo continuo e necessità di accesso immediato senza distogliere lo sguardo; il filo retraibile riduce il rischio di caduta e guida automaticamente il riposizionamento
Gesso	Aggancio magnetico + sede dedicata	AREA A	Uso continuo nelle fasi di imbastitura e rifinitura; il magnete consente accesso cieco e riposizionamento rapido, mantenendo gli aghi sempre localizzati
Ago	Superficie magnetica estesa	AREA A	Elevata frequenza d'uso e necessità di raccolta rapida; la soluzione magnetica riduce il rischio di dispersione e velocizza il gesto
Spilli	Tasca sagomata	AREA B	Utilizzo frequente ma non continuo; la tasca garantisce stabilità e riconoscibilità immediata della funzione
Metro da sarto	Tasca elastica	AREA B	Strumento flessibile e leggero, utilizzato frequentemente per controlli; l'elasticità facilita l'inserimento rapido
Metro rigido	Tasca elastica o magnete	AREA B	Utilizzo ricorrente ma puntuale; la forma rigida richiede un alloggiamento che ne eviti il movimento
Forbici da taglio	Tasca sagomata strutturata con sistema di bloccaggio	AREA C	Peso significativo e rischio elevato; accesso occasionale e controllato, separato dalle aree di gesto continuo
Filo	incastro meccanico o alloggiamento elastico	AREA C o AREA S	Consumabile a bassa frequenza; il sistema a incastro evita grovigli e consente stoccaggio ordinato
Spolette	incastro meccanico o tasca ampia	AREA C o AREA S	Utilizzo occasionale; forma regolare adatta a incastro stabile e identificabile

6. Prototipazione e test

- **Obiettivi e ruolo della prototipazione**
- **Prima trasposizione del sistema sul corpo**
- **Definizione del supporto**
- **Sperimentazione dei sistemi di aggancio**
- **Fase di test preliminare**
- **Fase di test in sartoria**
- **Iterazioni progettuali dei supporti**
- **Sintesi critica della fase di prototipazione e test**

Obiettivi e ruolo della progettazione

La fase di prototipazione assume all'interno della ricerca un ruolo centrale non solo come momento di verifica formale e funzionale del progetto, ma come vero e proprio strumento di indagine e produzione di conoscenza. L'approccio adottato si fonda su un processo iterativo, in cui la realizzazione di prototipi successivi consente di mettere progressivamente alla prova le ipotesi progettuali emerse dalle fasi di analisi e osservazione, rendendo esplicite criticità che difficilmente sarebbero individuabili a livello puramente teorico.

La prototipazione viene quindi intesa come un processo incrementale, in cui ogni iterazione non mira alla definizione immediata di una soluzione finale, ma alla raccolta di informazioni utili a orientare le scelte successive. In una prima fase, le criticità emergono dal confronto diretto tra progetto e materia, attraverso la costruzione stessa dei prototipi e la loro valutazione preliminare. Successivamente, il processo si arricchisce di test sempre più vicini alle condizioni di utilizzo previste, consentendo di osservare il comportamento del sistema in

situazioni operative progressivamente più realistiche e di valutare l'effettiva integrazione del progetto nelle pratiche quotidiane.

In questo senso, la relazione con le analisi sviluppate nei capitoli precedenti risulta bidirezionale: da un lato, i dati raccolti attraverso l'osservazione sul campo, la definizione delle aree gerarchiche e dei requisiti di progetto costituiscono il punto di partenza per la prototipazione; dall'altro, la fase di test consente di confermare, affinare o mettere in discussione tali assunzioni. La prototipazione diventa così un momento di sintesi tra analisi e progetto, in cui il confronto continuo tra intenzione progettuale e uso concreto guida l'evoluzione del sistema verso soluzioni più coerenti, efficaci e contestualmente fondate.

Prima trasposizione del sistema sul corpo

La fase iniziale di prototipazione ha previsto una prima trasposizione del sistema di organizzazione degli utensili direttamente sul corpo dell'operatore, utilizzando come supporto un gilet da lavoro commerciale. Questa scelta ha consentito di valutare rapidamente gli ingombri degli utensili, la loro distribuzione sul busto e le prime ipotesi di bilanciamento, senza introdurre fin da subito un cartamodello dedicato. Il posizionamento preliminare degli oggetti sul gilet ha reso immediatamente evidenti le relazioni tra utensili, corpo e gesto, mostrando come il supporto indossabile influisca in modo determinante sull'efficacia complessiva del sistema.

Fin dalle prime prove è emersa l'inadeguatezza del pattern base del gilet da lavoro rispetto alle esigenze della pratica sartoriale. In particolare, la lunghezza e la vestibilità del capo, pensate per una taglia universale e per un utilizzo prevalentemente in piedi, risultavano problematiche in posizione seduta: la parte inferiore del gilet interferiva con le gambe durante il lavoro alla macchina da cucire, limitando la libertà di movimento e introducendo nuovi attriti nel gesto operativo. Questa criticità ha evidenziato come un supporto non progettato specificamente per il contesto d'uso possa compromettere i benefici derivanti dall'organizzazione degli utensili.

Per rispondere a queste problematiche, la prima iterazione progettuale ha previsto una modifica diretta e sperimentale del gilet esistente, effettuata tramite operazioni di taglio e cucitura. Questa fase, di natura esplorativa, non aveva l'obiettivo di definire una soluzione formale definitiva, ma di testare rapidamente l'impatto di un supporto più compatto e aderente al corpo sulle posture e sui movimenti dell'operatore. L'adattamento del gilet ha consentito di ridurre le interferenze in posizione seduta e di ottenere una base più coerente per le successive fasi di progettazione.



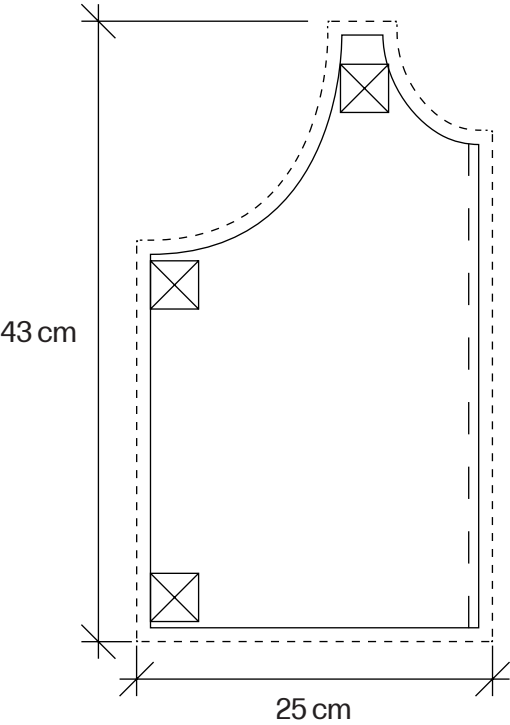
Definizione del supporto

La definizione del vest come supporto indossabile progettato ad hoc prende avvio dalle modifiche grezze effettuate sul gilet da lavoro utilizzato nelle prime fasi di sperimentazione. Gli interventi diretti di taglio e cucitura, realizzati per adattare il capo alle posture e ai movimenti tipici del lavoro sartoriale, hanno costituito uno strumento esplorativo fondamentale per comprendere quali porzioni del supporto risultassero superflue, quali interferisse con la posizione seduta e quali aree del busto fossero invece realmente utilizzabili per l'organizzazione degli utensili. Questo processo empirico ha permesso di individuare proporzioni più coerenti con il contesto d'uso, riducendo l'ingombro nella parte inferiore del capo e definendo una vestibilità più aderente e controllata.

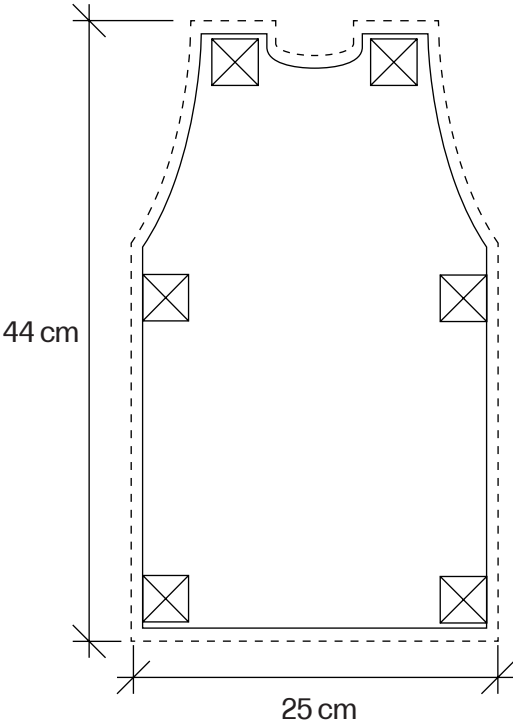
A partire da queste modifiche sperimentali è stato quindi sviluppato un cartamodello dedicato, concepito non come semplice adattamento di un indumento esistente, ma come supporto progettuale specifico per l'attività sartoriale. Il nuovo vest nasce così come sintesi tra osservazione dell'uso, sperimentazione diretta sul corpo e formalizzazione progettuale, ponendo le basi per un sistema indossabile più coerente dal punto di vista ergonomico e funzionale. In una fase successiva, una volta definita la struttura del vest, è stata introdotta la scelta di rivestire la superficie frontale del capo con velcro. Questa decisione non nasce inizialmente come caratteristica funzionale del prodotto finale, ma come strategia metodologica per rendere la fase di progettazione e prototipazione più flessibile ed efficiente. Applicando il velcro anche sul retro dei supporti per gli utensili, è stato possibile spostare, riorganizzare e testare rapidamente diverse configurazioni senza dover intervenire strutturalmente sul capo a ogni iterazione.

L'impiego del velcro ha quindi permesso di separare la definizione del supporto indossabile dalla definizione puntuale del posizionamento degli utensili, rendendo il vest una piattaforma di sperimentazione aperta. Questa scelta ha facilitato la verifica sul campo delle aree gerarchiche individuate e ha consentito di adattare la disposizione degli strumenti in funzione delle diverse lavorazioni, preparando il terreno per le successive fasi di prototipazione dei supporti e di test del sistema nel suo complesso.

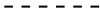
Cartamodello davanti dx/sx



Cartamodello retro



Legenda

-  Posizione della cinghia
-  Margine di cucitura
-  Posizione zip
-  Bordo del capo

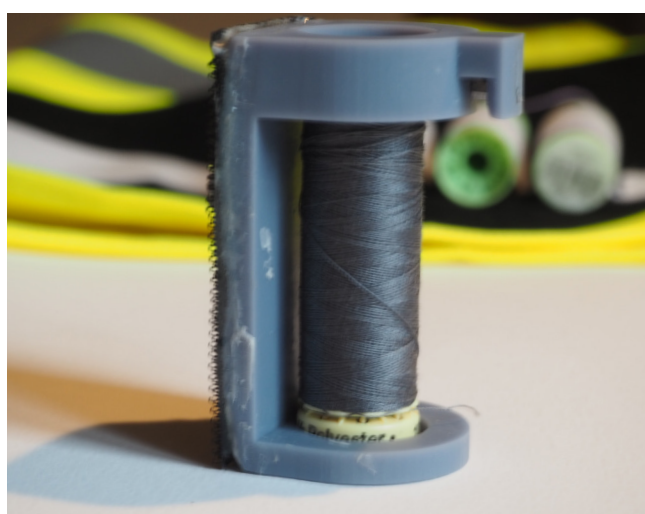


Sperimentazione dei sistemi di aggancio

Una volta definito il vest come supporto indossabile dedicato e impostata la sua modularità attraverso l'utilizzo del velcro, la fase di prototipazione si è concentrata sulla sperimentazione dei sistemi di aggancio e sulla definizione dei supporti per gli utensili. In questa fase, i supporti vengono descritti nella loro configurazione iniziale, antecedente alle modifiche derivate dalle fasi di test. L'obiettivo era verificare la compatibilità tra modalità di ancoraggio, frequenza d'uso degli strumenti e requisiti di sicurezza, mettendo alla prova soluzioni differenti attraverso un primo utilizzo esplorativo. Ogni supporto è stato concepito come un'interfaccia tra utensile e corpo, valutata non solo per la capacità di contenimento, ma soprattutto per la qualità dell'interazione durante l'azione operativa.

Supporto per il filo

Le bobine di filo hanno rappresentato uno dei primi casi studio affrontati nella fase di prototipazione. Una soluzione iniziale, avviata già durante la fase di sperimentazione sul gilet da lavoro, prevedeva l'utilizzo di un elastico tessile applicato direttamente al supporto. Questa scelta, coerente con una logica di prototipazione rapida, ha permesso di valutare il posizionamento e l'accessibilità delle bobine sul corpo dell'operatore. Fin dalle prime verifiche è emerso un limite strutturale legato alla variazione di spessore della bobina durante il consumo del filo, che comprometteva la stabilità dell'ancoraggio. A partire da questa osservazione è stato quindi sviluppato un supporto dedicato tramite fabbricazione additiva, utilizzata come strumento di esplorazione formale e funzionale, con l'obiettivo di garantire una tenuta più stabile e indipendente dallo stato di utilizzo della bobina, mantenendo al contempo un accesso diretto durante l'azione lavorativa.





Supporto Ago e spilli

Parallelamente, è stato sviluppato un supporto per l'organizzazione di spilli e aghi, a partire dalla formalizzazione di una strategia già osservata in atelier, dove l'impiego spontaneo di superfici o accessori magnetici viene utilizzato per mantenere in ordine piccoli utensili metallici durante le lavorazioni. Questa intuizione è stata tradotta in un supporto dedicato con ancoraggio magnetico, concepito per facilitare il gesto di deposito e prelievo e per consentire un posizionamento guidato anche senza l'ausilio dello sguardo. In questa prima iterazione, il supporto ha permesso di verificare la validità del principio di funzionamento, pur mostrando limiti in termini di superficie utile.



Supporto righello rigido

Un'ulteriore sperimentazione ha riguardato il supporto per penna, scucitore, righello rigido e pinzetta, utensili eterogenei per forma e funzione ma accomunati da una frequenza d'uso medio-alta. La soluzione iniziale ha previsto un sistema di aggancio magnetico selettivo: magneti applicati su righello e pinzetta interagiscono con una placchetta metallica integrata all'interno del supporto tessile, evitando interferenze con altri elementi metallici presenti sul vest. Il supporto integra inoltre alloggiamenti tessili per gli utensili non magnetici, combinando contenimento tradizionale e aggancio guidato in un unico elemento compatto.



Supporto gesso

Per il gesso sartoriale è stata adottata una soluzione volutamente semplice, coerente con la funzione dell'oggetto e con la sua frequenza d'uso. È stata realizzata una tasca tessile dedicata, il cui retro è stato interamente ricoperto di velcro per consentirne il posizionamento flessibile sul vest. Questa configurazione ha permesso di valutare rapidamente diverse collocazioni del gesso all'interno delle aree gerarchiche individuate.

Supporto forbici da taglio

Il supporto per le forbici è stato definito nella prima iterazione come una tasca tessile sagomata, di forma triangolare, progettata per accogliere l'utensile seguendone approssimativamente il profilo. Questa soluzione iniziale aveva l'obiettivo di valutare l'ingombro delle forbici sul vest e la loro accessibilità durante le lavorazioni, senza introdurre fin da subito sistemi di bloccaggio aggiuntivi. La tasca è stata quindi concepita come un contenimento semplice, finalizzato a osservare il comportamento dell'utensile in condizioni dinamiche durante le successive fasi di test.



Supporto forbici da filo

Le forbicine da filo, caratterizzate da un'elevata frequenza d'uso e da un impiego continuo nelle diverse fasi della lavorazione sartoriale, sono state invece integrate fin dalla prima iterazione attraverso un sistema di aggancio con filo retraibile. Questa soluzione è stata adottata per garantire un accesso rapido e costante all'utensile, riducendo la necessità di riposizionamento manuale dopo ogni utilizzo. In questa fase iniziale, il sistema retraibile non prevedeva alcun meccanismo di blocco o stabilizzazione aggiuntiva, con l'intento di osservare liberamente il comportamento delle forbicine durante l'uso.



Nel complesso, questa prima fase di sperimentazione ha permesso di mettere a confronto soluzioni differenti, evidenziando come la qualità del sistema non dipenda da un singolo metodo di aggancio, ma dall'integrazione di strategie diverse in relazione alle caratteristiche degli utensili e alle condizioni d'uso. I risultati emersi da questa iterazione iniziale costituiscono la base per la successiva fase di test del prototipo, descritta nei paragrafi seguenti.

Fase di test preliminare



La prima fase di test ha avuto l'obiettivo di verificare il comportamento del sistema in condizioni di utilizzo reale, seppur controllate, e di individuare criticità evidenti prima di un confronto con utenti esterni. Il test è stato condotto dall'autore del progetto e ha previsto l'utilizzo continuativo del vest per circa venti ore di lavoro, distribuite nell'arco di più giornate, durante la realizzazione completa di due paia di pantaloni. Questa scelta ha permesso di osservare il sistema lungo un ciclo produttivo articolato, coinvolgendo fasi operative differenti e caratterizzate da posture, gesti e frequenze d'uso degli utensili variabili.

Le sessioni di test hanno incluso attività di disegno e adattamento del carta-modello, taglio del tessuto, cucitura a macchina lineare, utilizzo della taglia e cucì, cuciture a mano, operazioni di stiro intermedio e finale. Tale varietà di lavorazioni ha consentito di valutare il comportamento del vest sia in fasi statiche sia in momenti di maggiore dinamicità, mettendo alla prova l'accessibilità degli utensili, la stabilità dei supporti e la compatibilità del sistema con posture sedute e in piedi. In particolare, il lavoro alla macchina da cucire e alla taglia e cucì ha permesso di osservare l'interazione tra vest e superfici di appoggio, mentre le fasi di cucitura a mano e di stiro hanno evidenziato la frequenza di micro-spostamenti e la necessità di accesso rapido agli utensili.

La maggior parte delle sessioni di test è stata documentata tramite riprese video, con l'obiettivo di consentire un'analisi approfondita a posteriori. La registrazione delle attività ha permesso di rivedere i gesti operativi, individuare micro-interruzioni del flusso di lavoro e osservare dinamiche che, durante l'azione, risultano dif-

facilmente percepibili in modo consapevole. Questo materiale ha svolto un ruolo fondamentale nel supportare una riflessione critica non immediata, integrando l'osservazione diretta con una revisione più distaccata e analitica delle modalità d'uso del sistema.

L'uso prolungato del vest ha evidenziato un impatto positivo sull'organizzazione del lavoro, in particolare per quanto riguarda la riduzione delle interruzioni legate alla ricerca degli utensili e la maggiore continuità del gesto operativo. Allo stesso tempo, sono emerse una serie di criticità puntuali relative alla stabilità di alcuni supporti, alle modalità di ancoraggio e alla gestione degli utensili più dinamici, fornendo indicazioni chiare per le successive iterazioni progettuali. Questa fase ha quindi svolto una funzione di filtro, permettendo di individuare gli aspetti più evidenti da rivedere prima di una sperimentazione in contesto professionale.

È tuttavia necessario esplicitare un limite metodologico rilevante di questa fase: il test, essendo stato condotto prevalentemente dal progettista stesso, introduce una parzialità legata alle abitudini operative, alla conoscenza approfondita del sistema e alle competenze individuali.

Per questo motivo, i risultati ottenuti sono stati considerati come una prima validazione funzionale del prototipo, utile a orientare le successive iterazioni progettuali, ma non sufficienti a valutarne la trasferibilità e l'efficacia in un contesto produttivo reale. Tale consapevolezza ha motivato la successiva fase di test in atelier sartoriale, descritta nel paragrafo seguente.



Fase di test in Sartoria

Per verificare la trasferibilità del sistema in un contesto professionale, è stata condotta una fase di test in atelier sartoriale. Il test si è svolto durante una normale giornata lavorativa e ha avuto inizio con una breve presentazione del prototipo ai sarti, durante la quale sono state illustrate la costruzione del vest e le principali funzionalità del sistema. Già in questa fase preliminare sono emersi primi feedback spontanei, sia in termini di interesse e curiosità sia attraverso suggerimenti puntuali, come la proposta di realizzare una custodia rigida per il gesso al fine di proteggerlo maggiormente dagli urti.

Successivamente, il test è stato condotto con due operatori diversi, selezionati in base alle lavorazioni in corso. Nel primo caso, il vest è stato indossato da un operatore impegnato in lavorazioni al tavolo. Durante il test, l'autore ha osservato e documentato l'utilizzo del sistema senza fornire indicazioni operative, al fine di valutare l'affordance delle soluzioni progettuali. L'uso è risultato complessivamente intuitivo, senza utilizzi impropri dei supporti, e non sono stati segnalati discomfort durante il periodo di prova. Sono emerse tuttavia criticità legate alla stabilità delle forcicine retraibili e la mancanza di utensili specifici per determinate lavorazioni, come l'accendino per la rifinitura delle cuciture.

Il secondo test ha coinvolto un operatore impegnato al lavoro alla macchina da cucire, consentendo di valutare il comportamento del vest in una postura differente. Anche in questo caso il fit è risultato adeguato e non invasivo; sono state però confermate alcune criticità già emerse, in particolare l'instabilità delle forcicine e del righello rigido ancorato esclusivamente tramite magnete. La durata limitata dei test, dettata dalle esigenze produttive dell'atelier, non ha permesso un'osservazione prolungata, ma ha comunque fornito indicazioni significative sulla compatibilità del sistema con pratiche operative differenti.

Nel complesso, la fase di test in atelier ha permesso di confermare l'affordance del sistema e la sua integrazione con il contesto lavorativo, evidenziando al contempo una serie di aspetti da affinare. Le osservazioni raccolte costituiscono la base per le iterazioni progettuali successive, descritte nella sezione seguente, e rafforzano l'idea del vest come sistema modulare e adattabile, in grado di evolvere a partire dal confronto diretto con l'uso reale.



Iterazioni progettuali successive alle fasi di test

È opportuno precisare che il processo di iterazione progettuale descritto in questo paragrafo non si è svolto in maniera rigidamente sequenziale rispetto alle fasi di test. Alcune delle modifiche ai supporti e ai sistemi di aggancio sono state infatti introdotte già durante le sessioni di sperimentazione, in risposta immediata alle criticità osservate. Tuttavia, ai fini della chiarezza espositiva e della leggibilità del percorso di ricerca, tali interventi vengono qui presentati in forma ordinata e consequenziale, distinguendo le fasi di test dalle successive iterazioni progettuali. Questa scelta narrativa non intende semplificare il processo reale, ma rendere esplicite le relazioni causali tra osservazioni emerse e decisioni progettuali.

Le fasi di test preliminare e di sperimentazione in atelier hanno fornito un insieme di osservazioni e feedback che hanno orientato una nuova serie di iterazioni progettuali, mirate non a ridefinire l'impianto complessivo del sistema, ma a raffinare il funzionamento attraverso interventi puntuali sui supporti e sui sistemi di aggancio. In questa fase, il progetto assume esplicitamente la forma di un processo adattivo, in cui le criticità emerse dall'uso reale diventano indicazioni operative per la modifica del prototipo.

Supporto forbici da filo

Una delle principali aree di intervento ha riguardato il supporto per le forbicine da filo. L'utilizzo del filo retraibile, efficace nel garantire un accesso rapido all'utensile, ha mostrato limiti in termini di stabilità durante i movimenti, con il rischio di oscillazioni indesiderate e potenziali situazioni di pericolo. A seguito dei test, è emersa la necessità di integrare un sistema di contenimento aggiuntivo in grado di stabilizzare le forbicine quando non utilizzate, senza compromettere la rapidità di estrazione. Questa osservazione ha orientato la progettazione di un supporto dedicato al meccanismo retraibile, con l'obiettivo di ridurre il movimento pendolare e migliorare il controllo dell'utensile.



Supporto forbici

Anche il supporto per le forbici ha evidenziato margini di miglioramento. La tasca sagomata della prima iterazione, pur risultando adeguata dal punto di vista dell'ingombro e dell'accessibilità, non garantiva una sufficiente stabilità durante i movimenti più ampi o rapidi. I feedback raccolti hanno portato all'introduzione di un sistema di chiusura in velcro, che consente di bloccare l'utensile in posizione quando non utilizzato, mantenendo al contempo un accesso rapido e intuitivo. Questa modifica ha permesso di migliorare il bilanciamento tra sicurezza e fluidità del gesto.



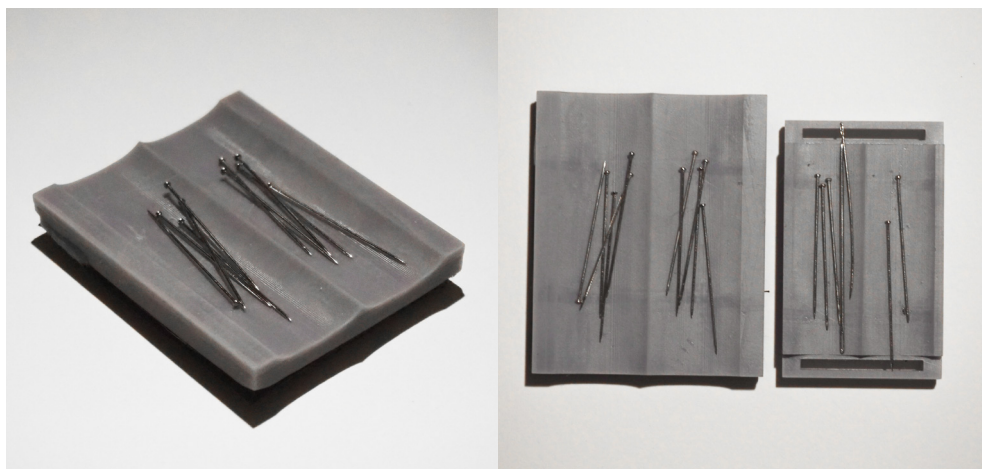
Supporto bobine da filo

Il supporto per le bobine di filo, già sviluppato tramite fabbricazione additiva per risolvere le criticità emerse nella fase iniziale, ha mostrato durante i test la necessità di un ulteriore sistema di bloccaggio superiore. Sebbene la geometria del supporto garantisse una buona stabilità laterale, in alcune condizioni operative le bobine tendevano a fuoriuscire. La soluzione individuata prevede l'introduzione di un elemento elastico in tensione, supportato da punti di arresto, in grado di trattenere la bobina senza limitare l'estrazione.



Supporto per aghi e spilli

Anche il supporto per le forbici ha evidenziato margini di miglioramento. La tasca sagomata della prima iterazione, pur risultando adeguata dal punto di vista dell'ingombro e dell'accessibilità, non garantiva una sufficiente stabilità durante i movimenti più ampi o rapidi. I feedback raccolti hanno portato all'introduzione di un sistema di chiusura in velcro, che consente di bloccare l'utensile in posizione quando non utilizzato, mantenendo al contempo un accesso rapido e intuitivo. Questa modifica ha permesso di migliorare il bilanciamento tra sicurezza e fluidità del gesto.



Supporto per il righello rigido

Il supporto per le bobine di filo, già sviluppato tramite fabbricazione additiva per risolvere le criticità emerse nella fase iniziale, ha mostrato durante i test la necessità di un ulteriore sistema di bloccaggio superiore. Sebbene la geometria del supporto garantisse una buona stabilità laterale, in alcune condizioni operative le bobine tendevano a fuoriuscire. La soluzione individuata prevede l'introduzione di un elemento elastico in tensione, supportato da punti di arresto, in grado di trattenere la bobina senza limitare l'estrazione.



Supporto per il gesso

Durante la fase di test in atelier è emerso come la soluzione iniziale per il supporto del gesso, costituita da una tasca morbida in tessuto, non garantisse una protezione sufficiente dell'utensile. In particolare, la flessione del supporto durante le operazioni di aggancio e sgancio dal velcro portava alla rottura del gesso. Per rispondere a questa criticità, il supporto è stato riprogettato in una versione rigida in resina, in grado di offrire maggiore protezione, mantenendo al contempo l'accessibilità anche quando il gesso è di dimensioni ridotte grazie all'introduzione di un elastico frontale.



Introduzione di nuovi utensili

Infine, i feedback raccolti in atelier hanno suggerito l'introduzione o la reconsiderazione di utensili non inizialmente inclusi nel sistema, come l'accendino utilizzato per la rifinitura dei fili durante la realizzazione delle asole. Questo elemento evidenzia come la definizione degli utensili ad alta frequenza d'uso sia fortemente situata e dipendente dalle specifiche lavorazioni in corso, rafforzando l'idea del vest come sistema aperto e riconfigurabile.



Nel complesso, le iterazioni successive ai test confermano la validità dell'impianto progettuale del vest come piattaforma modulare, capace di accogliere modifiche incrementali senza perdere coerenza. Le criticità emerse non hanno richiesto una revisione strutturale del sistema, ma hanno contribuito a raffinarne le interfacce, migliorando sicurezza, stabilità e qualità dell'interazione. Questa fase evidenzia come il valore del progetto risieda non nella definizione di una configurazione unica e definitiva, ma nella capacità del sistema di evolvere in relazione all'uso e ai contesti operativi.

Sintesi critica della fase di prototipazione e test

La fase di prototipazione e sperimentazione descritta nel presente capitolo ha permesso di verificare in modo concreto le ipotesi emerse durante le fasi di analisi e definizione progettuale, evidenziando il valore del prototipo come strumento di ricerca oltre che come dispositivo funzionale. L'uso prolungato del vest, sia nella fase di test preliminare sia nella sperimentazione in atelier, ha confermato la validità dell'impianto generale del sistema, in particolare per quanto riguarda l'organizzazione degli utensili ad alta frequenza d'uso e il miglioramento della continuità del gesto operativo.

Uno degli esiti principali di questa fase riguarda la conferma del corpo dell'operatore come piattaforma efficace per l'organizzazione degli utensili, a condizione che il sistema rimanga modulare, adattabile e non prescrittivo. La possibilità di configurare il vest in base alla lavorazione in corso, alle preferenze individuali e al contesto operativo si è rivelata un elemento centrale per l'efficacia del progetto, mettendo in discussione l'idea di una gerarchia fissa e universale degli utensili. In questo senso, le aree gerarchiche individuate assumono il ruolo di linee guida progettuali piuttosto che di vincoli rigidi.

Dal punto di vista dei sistemi di aggancio, la sperimentazione ha mostrato come non esista una soluzione unica valida per tutti gli utensili, ma come l'efficacia del sistema derivi dall'integrazione di strategie differenti, calibrate sulle caratteristiche specifiche degli oggetti e sulle modalità di utilizzo. Le criticità emerse, in particolare per utensili dinamici o potenzialmente pericolosi come forbici e forbicine da filo, non hanno evidenziato limiti strutturali del progetto, ma hanno contribuito a raffinare le interfacce, migliorando sicurezza, stabilità e qualità dell'interazione.

Un risultato rilevante della fase di test riguarda inoltre il ruolo del velcro, introdotto inizialmente come strumento per facilitare la prototipazione rapida e rivelatosi invece una soluzione progettuale efficace anche in fase operativa. La possibilità di configurare rapidamente la disposizione degli utensili ha permesso di adattare il sistema a esigenze situate e temporanee, rafforzando l'idea del vest come dis-

positivo aperto e in continua evoluzione, piuttosto che come prodotto finito e immutabile.

È tuttavia necessario ribadire alcuni limiti della sperimentazione condotta. La prima fase di test è stata prevalentemente auto-condotta, mentre la sperimentazione in atelier, pur offrendo un confronto diretto con un contesto professionale reale, si è svolta in tempi necessariamente contenuti e con un numero limitato di operatori. Queste condizioni circoscrivono la portata dei risultati, che vanno intesi come indicazioni qualitative e progettuali piuttosto che come dati generalizzabili.

Nel complesso, il Capitolo 6 restituisce un processo progettuale iterativo, in cui analisi, prototipazione e test si alimentano reciprocamente. Il valore del progetto risiede meno nella definizione di una configurazione definitiva del vest e più nella costruzione di un metodo trasferibile, capace di guidare futuri sviluppi, adattamenti e interpretazioni in contesti sartoriali differenti. Questa prospettiva apre alla fase successiva della ricerca, orientata a valutare la trasferibilità del sistema e a riflettere sulle potenzialità dell'open design come strumento di diffusione e condivisione della conoscenza progettuale.

7. Open design e condivisione del progetto

- **Perché open?**
- **Divulgazione del progetto attraverso contenuti audiovisivi**
- **Buone pratiche per la documentazione open di progetti**
- **Repository e strumenti di condivisione**

Perché open?

La scelta di impostare il progetto secondo un approccio di open design nasce dalla consapevolezza che la complessità dei sistemi produttivi artigianali difficilmente può essere affrontata in modo esaustivo da un singolo progettista o all'interno di un percorso di ricerca circoscritto. Rendere aperto un progetto significa, in primo luogo, riconoscere i limiti del proprio set di competenze e accettare che il valore del progetto possa crescere attraverso il contributo di una pluralità di attori, portatori di esperienze, sensibilità e conoscenze differenti. In questo senso, l'open design non viene inteso come una semplice modalità di diffusione del risultato finale, ma come una strategia progettuale capace di estendere il processo di sviluppo oltre i confini temporali e individuali della tesi.

Uno dei principali vantaggi di un approccio open risiede nella possibilità di attivare dinamiche di crescita rapida del progetto, soprattutto se questo riesce a intercettare una nicchia di riferimento o comunità affini interessate al tema trattato. Nel caso di contesti artigianali e sartoriali, la condivisione aperta di strumenti, soluzioni e processi può favorire l'emergere di feedback situati, adattamenti locali e miglioramenti incrementali che un singolo progettista, operando in modo isolato, difficilmente potrebbe prevedere o sperimentare. L'apertura del progetto permette quindi di ampliare lo spazio delle possibilità progettuali, accogliendo contributi che nascono dall'uso reale e da pratiche consolidate, ma anche da reinterpretazioni inattese.

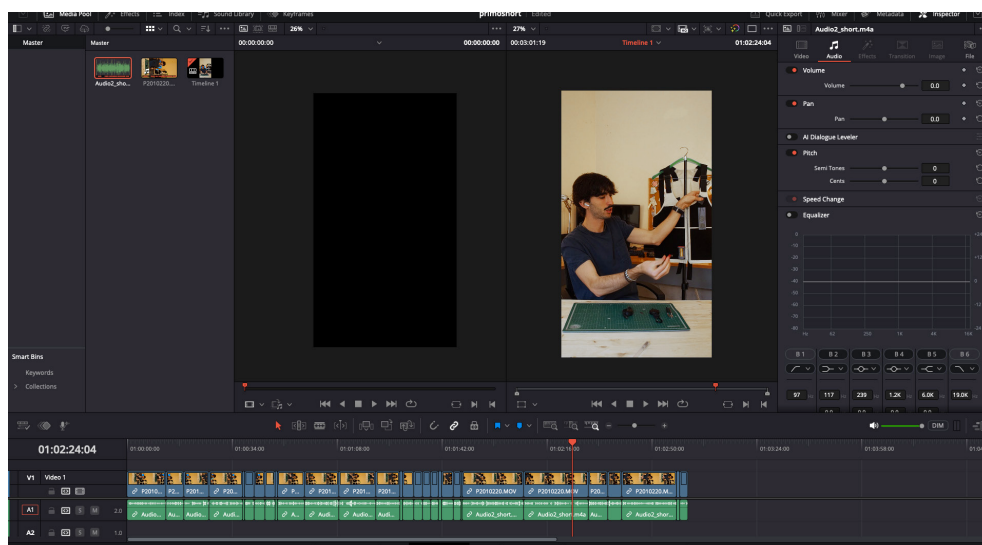
L'open design consente inoltre di ridurre la distanza tra fase progettuale e fase di utilizzo, trasformando gli utilizzatori potenziali in interlocutori attivi del progetto. In questa prospettiva, il valore del sistema sviluppato non risiede unicamente nella sua configurazione iniziale, ma nella sua capacità di essere modificato, adattato e migliorato nel tempo. Il progetto diventa così una piattaforma aperta, che può evolvere attraverso iterazioni successive, generate da esigenze operative specifiche o da contesti produttivi differenti da quello di origine.

Infine, l'adozione di un approccio open risulta coerente con l'obiettivo di rendere il progetto trasferibile e replicabile, non come soluzione prescrittiva, ma come base di partenza per ulteriori sviluppi. La condivisione aperta dei materiali progettuali e del processo che ha condotto alla loro definizione consente ad altri progettisti, artigiani o ricercatori di appropriarsi criticamente del lavoro svolto, reinterpretando e adattandolo alle proprie necessità. In questo senso, l'open design si configura come uno strumento capace di moltiplicare l'impatto del progetto, favorendo la circolazione della conoscenza e l'emergere di traiettorie evolutive che vanno oltre l'orizzonte della tesi stessa.

Divulgazione del progetto attraverso contenuti audiovisivi

La produzione di contenuti audiovisivi è stata considerata una componente essenziale della strategia di apertura del progetto. Nel contesto dell'open design, la disponibilità di materiali progettuali non è di per sé sufficiente a garantire la diffusione e l'evoluzione di un sistema: affinché un progetto possa attivare interazioni significative è necessario che venga reso visibile, riconoscibile e facilmente intercettabile da una comunità di riferimento. In questa prospettiva, il video non viene inteso come elemento accessorio o puramente narrativo, ma come uno strumento strategico capace di favorire la circolazione del progetto e di stimolare un primo livello di coinvolgimento.

Oltre alla funzione di visibilità, i contenuti audiovisivi assumono un ruolo operativo nel collegare direttamente il progetto ai materiali open messi a disposizione. Attraverso i video è possibile indicare in modo esplicito dove reperire cartamodelli, file per la fabbricazione additiva e documentazione tecnica, facilitando il passaggio dalla scoperta del progetto all'accesso concreto alle risorse necessarie alla sua replica e adattamento. In questo senso, il video agisce come infrastruttura di accesso all'ecosistema open del progetto, ren-



dendo immediatamente leggibile la relazione tra ciò che viene mostrato e i materiali disponibili per il riuso.

La strategia di divulgazione prevede una differenziazione consapevole dei contenuti e dei formati, in relazione agli obiettivi comunicativi e ai contesti di fruizione. I video di utilizzo del vest e di presentazione dei singoli supporti sono pensati in formato breve, adatti a piattaforme di condivisione rapida, con l'obiettivo di mostrare in modo immediato le funzionalità del sistema, le diverse configurazioni possibili e le interazioni principali tra corpo, utensili e supporto indossabile. Questi contenuti hanno la funzione di rendere comprensibile il progetto in tempi ridotti, favorendo una prima familiarizzazione con il sistema e stimolando l'interesse verso un approfondimento successivo.

A questi si affiancano video di durata maggiore, dedicati alla realizzazione

del vest e alla produzione dei supporti, in cui il processo viene raccontato in maniera più estesa e sequenziale. In questo caso, l'obiettivo non è soltanto mostrare il risultato finale, ma rendere esplicite le scelte progettuali, le tecniche costruttive e le possibilità di adattamento del sistema. I video di formato lungo permettono di documentare la costruzione del cartamodello, l'assemblaggio del vest, la fabbricazione additiva dei supporti e le fasi di integrazione tra componenti tessili e stampate in 3D, offrendo a chi lo desidera una base sufficientemente dettagliata per replicare o modificare il progetto. Nel loro insieme, i contenuti audiovisivi contribuiscono a costruire un racconto stratificato del progetto, in cui formati brevi e formati estesi svolgono ruoli complementari. Questa articolazione consente di accompagnare l'utente dalla scoperta iniziale del sistema fino all'accesso consapevole ai materiali open, rafforzando la coerenza tra divulgazione, documentazione e possibilità di sviluppo futuro del progetto.

Buone pratiche per la documentazione open di progetti

Affinché un progetto open possa essere effettivamente riutilizzato e sviluppato da terzi, la documentazione deve essere concepita come parte integrante del progetto e non come un semplice output finale. Documentare in modo open significa rendere esplicite non solo le soluzioni adottate, ma anche le logiche che ne hanno guidato la definizione, mettendo altri nelle condizioni di partire da una base progettuale già strutturata senza dover ricostruire l'intero processo decisionale.

Una prima buona pratica riguarda la condivisione dei cartamodelli. Per favorire la replicabilità del vest, i cartamodelli dovrebbero essere resi disponibili in formati accessibili e standardizzati, accompagnati da indicazioni dimensionali chiare. In particolare, la distribuzione sia in formato A0 sia in versione segmentata su fogli A4 consente di ridurre le barriere di accesso, permettendo la replica del progetto anche in assenza di attrezzature professionali come il plotter. È inoltre fondamentale esplicitare che il cartamodello non rappresenta una soluzione universale, ma una base di partenza pensata per essere adattata a corporature, posture e modalità operative differenti. In questo senso, indicare le aree critiche e le parti più facilmente modificabili contribuisce a rendere il progetto più leggibile e utilizzabile.

Un'attenzione analoga è richiesta per la documentazione dei supporti realizzati tramite fabbricazione additiva. Oltre ai file pronti per la stampa, risulta rilevante rendere comprensibili le motivazioni progettuali che hanno guidato la definizione delle geometrie e delle modalità di aggancio, così da facilitare eventuali adattamenti a utensili o contesti diversi. In quest'ottica, è opportuno indicare esplicitamente i formati di esportazione dei modelli tridimensionali, come STL, insieme alle informazioni essenziali relative alla tecnologia di stampa utilizzata, al materiale impiegato e ai principali parametri di stampa adottati. Esplicitare questi aspetti consente a chi intende replicare il progetto di valutare la compatibilità con le proprie risorse tecniche e di comprendere quali variabili possano essere modificate senza compromettere il funzionamento dei supporti.

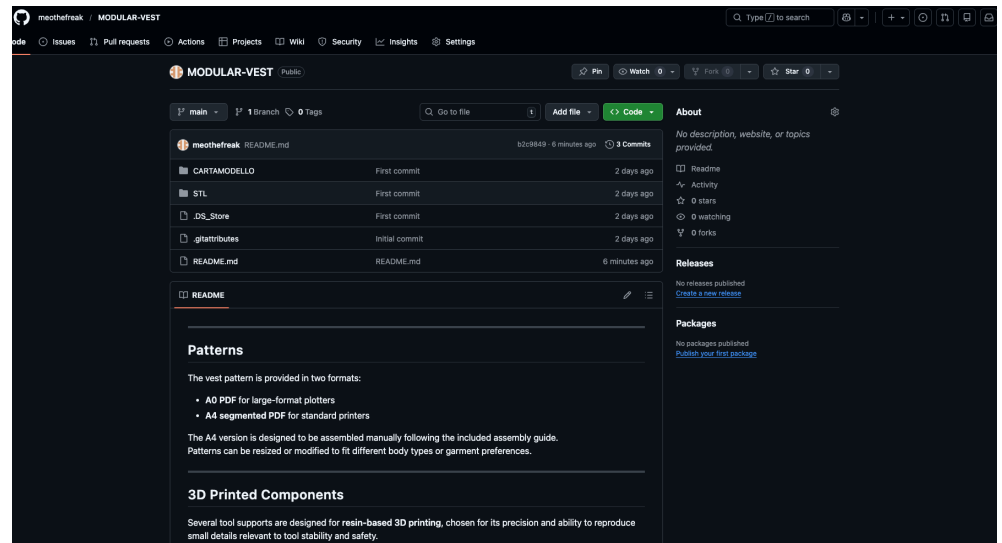
Repository e strumenti di condivisione

All'interno di un progetto impostato secondo i principi dell'open design, la definizione di un repository dedicato rappresenta un passaggio fondamentale per trasformare la documentazione in un'infrastruttura effettivamente utilizzabile e sviluppabile da terzi. Il repository non viene inteso come un semplice contenitore di file, ma come uno spazio organizzato che rende leggibile il progetto, ne traccia l'evoluzione e ne facilita il riuso e l'adattamento in contesti differenti. In questo senso, la condivisione dei materiali assume valore progettuale solo se accompagnata da una struttura chiara, da scelte esplicite e da criteri di accesso comprensibili anche a utenti esterni al progetto.

La piattaforma selezionata per la pubblicazione dei materiali è GitHub, individuata come repository principale del progetto. La scelta è stata guidata da criteri di accessibilità, diffusione e possibilità di aggiornamento continuo dei contenuti. GitHub consente infatti di rendere i materiali facilmente reperibili, di mantenere una traccia delle iterazioni progettuali e di supportare lo sviluppo futuro del progetto, coerentemente con un approccio che non considera la soluzione presentata in tesi come conclusiva, ma come una base aperta a ulteriori evoluzioni. In questo contesto, GitHub non viene utilizzato come strumento esclusivamente tecnico, ma come infrastruttura a supporto della continuità progettuale e della condivisione della conoscenza.

Un aspetto centrale della documentazione riguarda l'organizzazione interna del repository, pensata per ridurre la soglia di accesso e facilitare l'orientamento tra i diversi livelli del progetto. I materiali sono stati suddivisi in sezioni distinte, in modo da separare chiaramente i contenuti replicabili, quelli modificabili e quelli di supporto alla comprensione e all'uso del sistema. In particolare, il repository è strutturato secondo le seguenti aree principali:

- una cartella dedicata ai cartamodelli, contenente il cartamodello del vest in formato PDF A0 e una versione segmentata in PDF A4, pensata per consentire la stampa anche in assenza di un plotter;
- una sezione relativa ai supporti realizzati tramite fabbricazione additiva, contenente i file STL pronti per la stampa 3D e le informazioni essenziali utili alla replica;
- una sezione dedicata ai media, contenente fotografie del prototipo e riferimenti ai contenuti audiovisivi di presentazione e utilizzo;
- un file README, concepito come punto di accesso principale al progetto.



Il README assume un ruolo centrale all'interno del repository, configurandosi come uno strumento progettuale piuttosto che come una semplice introduzione tecnica. Attraverso questo elemento vengono chiariti il contesto, le finalità del progetto e le modalità di utilizzo dei materiali condivisi, offrendo una mappa iniziale per orientarsi tra i contenuti disponibili. Il README funge inoltre da collegamento tra i materiali scaricabili e i contenuti audiovisivi descritti nel paragrafo precedente, utilizzando i video come porta d'ingresso narrativa e il repository come spazio di approfondimento e replica.

In relazione alle condizioni di utilizzo dei materiali, il progetto è distribuito sotto licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike (CC BY-SA). Questa scelta consente l'uso, la modifica e la redistribuzione dei contenuti, anche in ambito commerciale, a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera e che eventuali derivazioni siano condivise secondo la stessa licenza. L'adozione della CC BY-SA risulta coerente con l'impostazione della ricerca, che non mira a limitare la diffusione o lo sviluppo del progetto, ma a garantire la tracciabilità dell'autorialità e la continuità della condivisione della conoscenza. In questo modo, il vest e i suoi componenti possono circolare liberamente, generando adattamenti e sviluppi autonomi senza perdere il legame con la loro origine progettuale.

In questa prospettiva, il repository viene concepito come una piattaforma dinamica e in evoluzione, capace di accogliere nuove versioni, miglioramenti e contributi futuri. Tale impostazione rafforza la coerenza tra il progetto del vest come sistema modulare e riconfigurabile e l'approccio open design, estendendo il concetto di flessibilità dal prodotto fisico alla sua documentazione e alle modalità di diffusione.

8. Conclusioni

- **Sintesi el percorso di ricerca**
- **Valutazione critica dei risultati**
- **Sviluppi futuri**
- **Bibliografia**

Sintesi del percorso di ricerca

La ricerca sviluppata all'interno di questa tesi si configura come un percorso esplorativo fondato sull'osservazione diretta delle pratiche operative all'interno di un atelier sartoriale. L'obiettivo iniziale non è stato quello di individuare una soluzione progettuale predefinita, ma di comprendere le dinamiche quotidiane del lavoro sartoriale, mettendo in evidenza attriti, criticità e opportunità latenti nel rapporto tra corpo dell'operatore, utensili e organizzazione del lavoro.

La fase di osservazione e analisi ha permesso di individuare diversi ambiti di potenziale intervento, legati a tematiche eterogenee quali la gestione delle informazioni, l'ergonomia, l'organizzazione degli strumenti e le fasi di finitura del capo. La successiva delimitazione del campo progettuale non deriva da una valutazione di minore rilevanza di tali aspetti, ma da una riflessione critica sulle competenze disponibili e sulla possibilità di approfondire in modo rigoroso e consapevole ciascun ambito. In questo senso, la scelta di concentrarsi sull'organizzazione degli utensili e sull'ergonomia del gesto non esclude né svaluta le altre direzioni emerse, ma riconosce i limiti entro cui era possibile sviluppare un progetto coerente e fondato.

A partire da questa focalizzazione, le osservazioni raccolte sono state tradotte in indicatori qualitativi e requisiti di progetto, che hanno guidato lo sviluppo di una proposta progettuale strettamente connessa alle pratiche esistenti. La definizione di un sistema indossabile per l'organizzazione degli utensili ad alta frequenza d'uso rappresenta dunque l'esito di un processo di progressiva messa a fuoco, più che la risposta a un problema isolato.

La fase di prototipazione e test ha infine permesso di confrontare le ipotesi progettuali con l'uso reale, evidenziando sia il potenziale del sistema sia i suoi limiti. In questo quadro, il percorso di tesi si presenta come un processo iterativo in cui analisi, progetto e sperimentazione si intrecciano, offrendo non una soluzione conclusiva, ma una base di lavoro aperta a ulteriori sviluppi e approfondimenti.

Valutazione critica dei risultati

Il vest sviluppato nel corso della ricerca rappresenta l'esito progettuale di un percorso fondato sull'osservazione delle pratiche sartoriali e sulla sperimentazione iterativa, più che un prodotto concluso in senso tradizionale. Il suo valore principale non risiede nella forma finale o nella configurazione specifica dei supporti, ma nella capacità di rendere esplicita una modalità di intervento progettuale centrata sulla continuità del gesto, sull'accessibilità degli utensili e sulla relazione tra corpo e strumenti di lavoro. In questo senso, il vest si configura come una piattaforma operativa e adattabile, pensata per integrarsi con pratiche esistenti senza imporre una riorganizzazione radicale del processo produttivo.

La sperimentazione condotta attraverso la prototipazione e le fasi di test ha permesso di verificare alcune ipotesi emerse nella fase di analisi. In particolare, l'organizzazione degli utensili ad alta frequenza d'uso direttamente sul corpo dell'operatore ha dimostrato di ridurre le interruzioni del flusso operativo, favorendo una maggiore continuità del gesto e una migliore gestione dell'attenzione durante le lavorazioni. L'adozione di un sistema modulare e riconfigurabile, supportato dall'uso estensivo del velcro, si è rivelata efficace non solo come strumento di prototipazione rapida, ma anche come soluzione operativa, capace di adattarsi a lavorazioni diverse e a preferenze individuali. Allo stesso tempo, la fase di test ha evidenziato limiti e criticità che contribuiscono a delineare una valutazione più articolata del progetto. L'efficacia del vest risulta fortemente legata all'abitudine dell'operatore e alla progressiva costruzione di una memoria spaziale delle posizioni degli utensili, rendendo necessario un periodo di adattamento iniziale. Inoltre, alcune soluzioni di aggancio hanno richiesto successive iterazioni per garantire stabilità e sicurezza, mettendo in luce come la qualità dell'interazione non dipenda da un singolo elemento progettuale, ma dall'equilibrio complessivo del sistema.

Un ulteriore limite riguarda la natura stessa della sperimentazione condotta. Sebbene i test in atelier abbiano fornito riscontri preziosi, il numero limitato di operatori coinvolti e la durata contenuta delle prove non consentono di trarre conclusioni generalizzabili. Questa condizione non invalida i risultati ottenuti, ma ne definisce il perimetro, collocando il progetto in una fase esplorativa piuttosto che risolutiva. Il vest non si propone quindi come una soluzione universale al problema dell'organizzazione degli utensili in sartoria, ma come una proposta situata, capace di generare riflessioni e di aprire a ulteriori sviluppi. In questa prospettiva, la valutazione critica del progetto conferma il valore del vest come strumento di indagine e come base progettuale aperta, piuttosto che come prodotto finito. I risultati ottenuti mostrano il potenziale di un approccio che mette al centro il corpo e il gesto operativo, ma evidenziano anche la necessità di ulteriori test, adattamenti e confronti con contesti differenti. Il progetto assume così il ruolo di mediatore tra osservazione e progettazione, offrendo un contributo che risiede tanto nelle soluzioni proposte quanto nel metodo adottato per arrivarci.

Sviluppi futuri

Gli sviluppi futuri del progetto non possono essere definiti in modo puntuale e univoco, poiché risultano strettamente legati non solo alle successive iterazioni progettuali, ma anche alla visibilità che il sistema riuscirà a raggiungere e all'eventuale coinvolgimento di altri attori. In coerenza con l'approccio open adottato, il vest e la relativa documentazione vengono concepiti come una base progettuale aperta, il cui potenziale evolutivo dipende dalla possibilità di essere osservato, utilizzato, criticato e modificato in contesti differenti.

Da un punto di vista progettuale, possibili sviluppi riguardano l'adattamento del sistema a pratiche artigianali affini, l'ottimizzazione dei supporti in relazione a specifici utensili o posture e l'approfondimento ergonomico attraverso test di più lunga durata. Tuttavia, tali direzioni non vengono intese come una roadmap definita, ma come traiettorie possibili che potrebbero emergere in funzione dell'interesse e dei contributi esterni.

In questo senso, la diffusione del progetto attraverso strumenti open e canali di divulgazione assume un ruolo determinante nel determinare il futuro. Il progetto non si conclude quindi con la soluzione presentata in questa tesi, ma rimane aperto a sviluppi che dipenderanno tanto dalla sua qualità progettuale quanto dalla capacità di entrare in relazione con una comunità più ampia di pratiche e saperi.

Bibliografia

Caruana, F., & Borghi, A. M. (2013). Embodied cognition: una nuova psicologia. In stampa su *Giornale Italiano di Psicologia*.

Ciuccarelli, P. (2014). *Design open source*. Milano: Edizioni Poli.design.

Distributed Design Platform. (2019). *This is distributed design: Making a new local & global design paradigm*. Distributed Design Platform, Creative Europe Programme.

Perera, H. S. C., Koggalahewa, S., & Amarasinghe, S. (2016). Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka. *International Journal of Scientific and Research Publications*, (6), 2250-3153.

Sitografia

Strauss. e.s. tool concept - Gilet porta attrezzi. Disponibile online:
<https://www.strauss.com/it/it/gilet/gilet-porta-attrezzi-e-s-tool-concept-3140590-78446-1.html>
(consultato nel 2025).

Carhartt. Firm Duck Waist Apron - Grembiule da lavoro corto in tela rigida. Disponibile online:
<https://www.carhartt.com/it-it/p/grembiule-da-lavoro-corto-in-tela-olona-rigida/106668>
(consultato nel 2025).

Blackhawk. Omega Elite Tactical Vest. Disponibile online:
<https://www.blackhawk.com/tactical-nylon/tactical-vests/omega-elite-tactical-vest-1/1781.html>
(consultato nel 2025).

Ergorest. Ergorest adjustable arm supports. Disponibile online:
<https://ergorest.ca/>
(consultato nel 2025).