



POLITECNICO MILANO 1863

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

POLITECNICO DI MILANO
Integrated Product Design
A.A 2021-2022

ANDREA ROVERONI

EMENDO

Sistema di supporto
integrato e rilevamento
dell'equilibrio posturale
per atleti disabili in sedia
a rotelle nella disciplina
sportiva del tiro a volo



Campione del Mondo Paratrap 2019 Oreste Lai.
Foto tratta dalla pagina Facebook "Fiocchi"



//Abstract

Emendo punta a creare un sistema di rilevamento e controllo posturale, non invasivo e integrabile con la sedia a rotelle personale dei tiratori disabili. Il sistema di rilevamento avrà una componente fisica-strutturale per il tracciamento vero e proprio dei movimenti dell'atleta; una componente digitale per consultare ed interagire con esso; un ulteriore elemento fisico, anch'esso integrabile alla seduta e con la funzione di sorreggere il busto dell'atleta, capace di agire in simultanea con i precedenti. Il sistema si prefigge così di ottenere un'ottima "strumentazione - guida" facilitante per gli atleti neofiti durante le fasi di avvicinamento all'attività sportiva e all'allenamento.

Emendo aims to create a non-invasive postural detection and control system that can be integrated with the personal wheelchair of disabled shooters. The detection system will have a physical-structural component for the actual tracking of the athlete's movements; a digital component to consult and interact with it; an additional physical element, which can also be integrated into the seat and with the function of supporting the athlete's torso, capable of acting simultaneously with the previous ones. The system thus aims to obtain an excellent "instrumentation - guide" facilitating for novice athletes during the phases of approaching sports and training.

INDICE//

Introduzione	p.7
1. L'ambito sportivo.....	p.8
2. L'utente.....	p.10
2.1 <i>Classificazione Disabilità</i>	p.11
2.2 <i>Utente di riferimento</i>	p.14
3. Le difficoltà nel Tiro A Volo.....	p.15
4. La corretta postura in pedana.....	p.18
4.1 <i>Sequenza di tiro</i>	p.22
5. Il sistema muscolare.....	p.24
6. Allenamento.....	p.28
L'IDEA.....	p.33
7. Il mercato.....	p.34
7.1 <i>Tipologie di sedia a rotelle</i>	p.36
7.2 <i>Innovazioni</i>	p.40
7.3 <i>Fasce di sostegno</i>	p.42
7.3.1 <i>Materiali</i>	p.44
8. I sistemi di misurazione.....	p.46
8.1 <i>Casi studio</i>	p.48
9. Esplorazione Progettuale.....	p.50
9.1 <i>Riflessioni</i>	p.51
9.2 <i>Pettorina</i>	p.52
9.3 <i>Avvolgitore</i>	p.54
9.4 <i>Sensori</i>	p.57
10. Il progetto	p.60
10.1 <i>Pettorina</i>	p.61
10.2 <i>Redesign Pettorina</i>	p.70
11. Tracciamento della seduta.....	p.80
12. Analisi App Sportive.....	p.87
13. App FITAV Training.....	p.93
13.2 <i>La scelta della grafica</i>	p.103
14. Applicazione alla seduta.....	p.110
14.1 <i>Attacco</i>	p.112
14.2 <i>Supporto dello smartphone</i>	p.119
15. Definizione componenti.....	p.130
16. L'uso del prodotto sul campo di tiro.....	p.138
17. Conclusioni.....	p.150
18. Render Emendo.....	p.152
19. Tecnici.....	p.162
20. Bibliografia//Sitografia.....	p.182
21. Riferimenti Immagini.....	p.184

//Introduzione

La redazione di questa tesi è il frutto della concretizzazione di un'idea progettuale nata qualche anno fa a seguito di un interessamento del tutto personale all'ambito della disciplina sportiva del tiro a volo, influenzato da occasionali presenze sui campi di tiro e imbracciate di fucile. Sono proprio queste giornate all'aperto che mi han permesso di osservare, parlare e interagire anche con atleti disabili, approfondendo le loro storie e relative difficoltà in ambito sportivo. Tutto ciò avveniva poco prima che la disciplina del tiro a volo fosse finalmente riconosciuta a livello olimpico anche per gli atleti portatori di handicap (def. "para" nel linguaggio o sportivo), nel 2017.

Questo riconoscimento a livello sportivo mi ha ulteriormente motivato a perseguire e finalizzare quella che inizialmente era solo un'idea, un progetto acerbo, forte anche della convinzione che una maggiore visibilità offerta da un evento sportivo come le para olimpiadi, avrebbe certamente raccolto l'interesse di molte persone a contatto con questa realtà sportiva.

Va inoltre aggiunto che gli sport in cui si fa uso di armi da fuoco (armi comunque per l'utilizzo sportivo) trovano sempre un po' di resistenza e faticano ad essere pienamente accettate dalla opinione pubblica generalista. L'associazione armi = violenza è un binomio difficile da eradicare. Un riconoscimento Olimpico di eccellenza potrebbe aiutare a riposizionare le considerazioni e a costruire una immagine del settore sportivo più corrispondente alla realtà. Secondo i dati ISTAT del 2018 il 75% degli atleti disabili che praticano sport dicono di essere soddisfatti della loro vita. In Italia si contano circa 3 milioni di portatori di disabilità gravi ed oltre 2 milioni non praticano alcuno sport. [1]

Se lo sport porta all'inclusività, a migliorare i rapporti interpersonali, il proprio stile di vita e a formare il proprio carattere è proprio per queste motivazioni che la mia tesi vuole stendere una mano – un aiuto - a coloro che desiderano avvicinarsi a questo mondo dello sport, per la prima volta. Cercando di fornire un supporto biomeccanico fisico ottimale che possa semplificare ed ottimizzare i risultati, sia in allenamento sia in gara, e che invogli gli atleti con disabilità a sentirsi al pari di quelli normo dotati per essere tutti parte di una grande famiglia Azzurra che ha da sempre portato ai massimi livelli la disciplina sportiva del tiro a volo italiano.

1

L'AMBITO SPORTIVO



Fig.1

Nel 2017 il Tiro a Volo è stato riconosciuto dall'IPC tra le discipline paralimpiche. Per questo importante riconoscimento e traguardo è da ringraziare l'Italia, i suoi atleti e coloro ai vertici di questo particolare ambito sportivo, essendo nato proprio in Italia come progetto sperimentale nel 2003. Si deve specialmente al Presidente della FITAV (Federazione Italiana Tiro a Volo) Luciano Rossi e al suo proficuo dialogo con la IPC (Comitato Paralimpico Internazionale) il riconoscimento del tiro a volo praticato dai disabili come vera e propria disciplina sportiva. Nel 2014 a Todì si tiene il 4° Grand Prix Internazionale di "Para-clay target shooting" con tiratori disabili da 9 paesi diversi, sotto la visione di esperti di IPC Shooting. Gli anni a venire, fino al 2017, hanno solo confermato una maggior partecipazione da parte di atleti disabili da diverse parti del mondo e una maggior attenzione, posta non solo da funzionari della IPC ma anche da un numero considerevole di spettatori. [2]

Nonostante l'Italia si sia battuta per anni per il riconoscimento di questa disciplina a livello olimpionico è da molto tempo prima del 2017 che atleti disabili, in tutto il mondo, si sono cimentati in essa, ed è solo recentemente che ha iniziato ad affermarsi a livello paralimpico. Il mio progetto ha l'intento di creare un elemento capace di favorire i principianti che si avvicinano per la prima volta ad uno sport che, nonostante l'apparente staticità di esecuzione, richiede invece un ottimo allenamento fisico e mentale. Più specificatamente, come si è appreso dall'incipit, ci si focalizzerà su quella categoria di atleti con disabilità che nel quadro normativo viene definita "sitting", ovvero, dove i tiratori si trovano seduti in sedia a rotelle.

*“Nello sport non si è mai
a un punto di arrivo”*

-Luciano Rossi

2

L'UTENTE

2.1

Classificazione // delle disabilità

Così come in ogni disciplina praticata da un numero ampio e vario di persone, anche nel tiro a volo paralimpico si è reso fortemente necessario creare una classificazione (o categorizzazione) degli atleti, non in base all'età per distinguere ad esempio Under18 piuttosto che Under21, né tantomeno in base al peso (come avviene in certi sport di contatto), bensì in ragione del proprio livello di disabilità e conseguenti limitazioni.

Nel tiro a volo "para", infatti, rientrano tutti coloro che sono affetti da handicap, sia esso determinato dalla impossibilità di muovere un arto o dalla sua totale mancanza o dalla necessità di avere un tutore ad hoc.

I criteri necessari per stabilire in quale categoria competerà ogni atleta in base alla propria disabilità, vengono elencati nel Manuale di Classificazione. [3]

Il manuale introduce già dal primo capitolo quali siano gli obiettivi primari di una

classificazione, ovvero: definire chi è eleggibile per competere nel parasport; quindi, chi rientra nei canoni per essere definito un atleta "para", e riuscire a raggruppare gli atleti nelle classi sportive giuste per ridurre al minimo l'impairment sulla performance sportiva. Nel paragrafo relativo al sistema di classificazione (a pag. 31 del Manuale), viene esplicitato quali siano le tipologie di impairment eleggibili per gli atleti, e tra queste figurano:

compromissione della forza muscolare, condizione che riduce o elimina la capacità di contrarre volontariamente i muscoli, compromissione dell'articolazione, ovvero una limitazione o mancanza di movimento passivo di una o più articolazioni, la mancanza di arti, sia essa totale o parziale, e la differenza di lunghezza degli arti tale per cui confermi una condizione di handicap.



Fig.1

Le principali classi sportive che sono state identificate da FITAV, IPC e World Shooting Para Sport Rules sono 3:

//SG-U (Shotgun Upper Limb), atleti che hanno un buon equilibrio e funzione del tronco, hanno una menomazione in uno degli arti superiori e competono stando in posizione eretta. Per questa classe, I criteri minimi di eleggibilità sono:

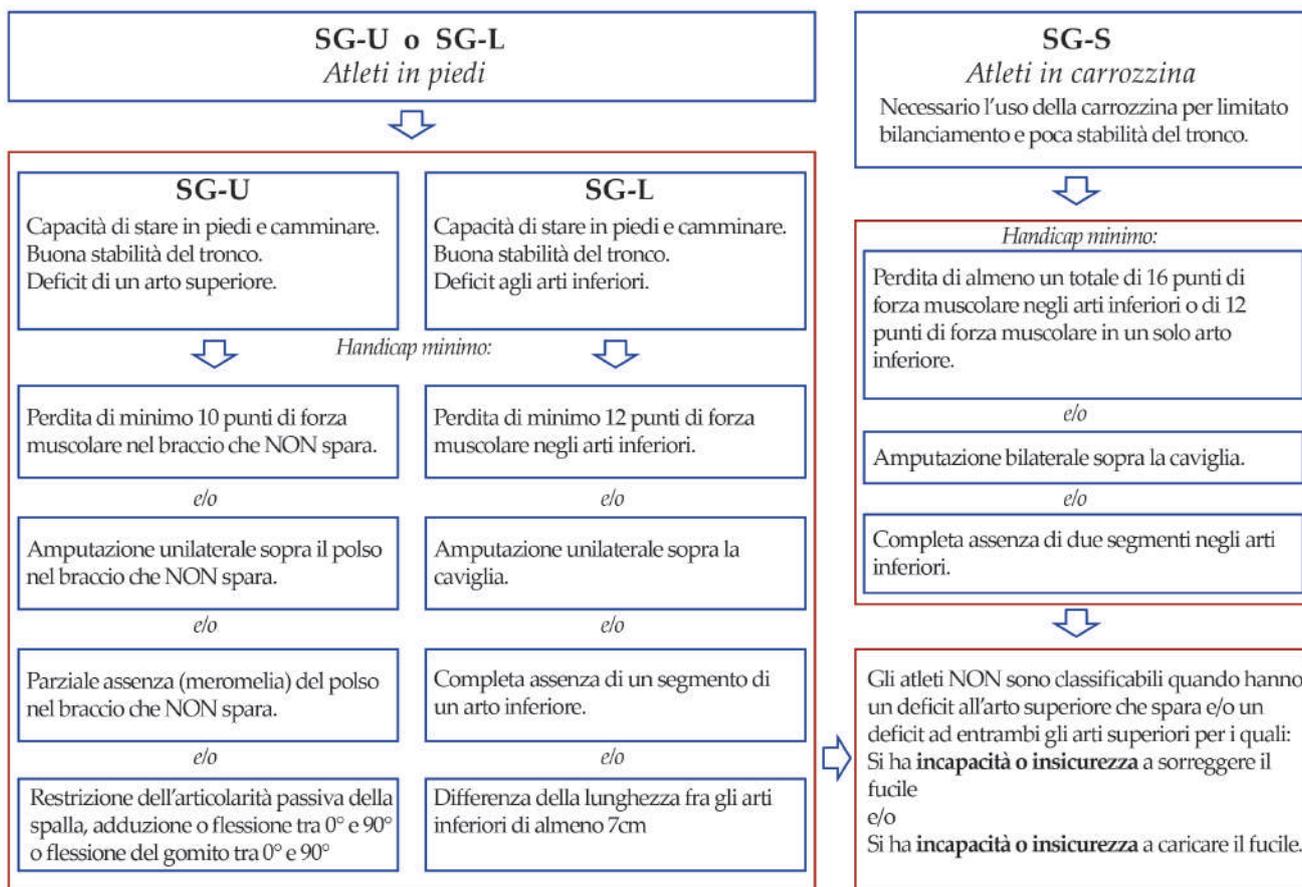
- Una perdita minima di 10 punti nella forza muscolare nell'arto superiore che non spara;
- Amputazione unilaterale sopra il polso nell'arto superiore che non spara;
- Mero-melia (parziale assenza) del polso nell'arto superiore che non spara;
- Restrizione (i) del range articolare che influenza (almeno) le funzioni della spalla o del gomito.
- In particolare, una limitazione dell'articolazione della spalla nei movimenti di adduzione e flessione inferiore ai 90°.
- La riduzione del range articolare a carico del gomito nel movimento di flessione nell'intervallo compreso tra 0 e 90 gradi.

//SG-L (Shotgun Lower Limb), atleti che hanno un buon equilibrio e buon controllo del tronco, competono in posizione eretta. Per questa classe I criteri minimi di eleggibilità includono:

- Una perdita minima di 12 punti nella forza muscolare degli arti inferiori;
- Amputazione unilaterale sopra la caviglia;
- Amelia (completa assenza) di almeno un segmento dell'arto inferiore;
- Una differenza di lunghezza della gamba di almeno 7 cm dopo la correzione con una suola correttiva.

//SG-S (Shotgun Sitting), atleti che hanno uno scarso equilibrio e/o stabilità del tronco secondarie a menomazioni a carico degli arti inferiori e/o del tronco e competono in posizione seduta. Per questa classe, I criteri minimi di eleggibilità includono:

- Una perdita minima di 12 punti nella forza muscolare in un arto inferiore o un minimo di 16 punti in entrambi gli arti inferiori;
- Amputazione bilaterale sopra la caviglia;
- Amelia (completa assenza) di almeno due segmenti dell'arto inferiore



2.2 Utente di //riferimento

Dovendo per ovvie ragioni escludere la possibilità di competizione di un atleta affetto da tetraplegia, gli altri livelli di paraplegia vedono l'utilizzo da parte dell'atleta di diverse sedie a rotelle capaci di mantenere i "sitter" seduti ed evitando che coloro a cui manca il supporto muscolare più alto (lesione alla T1-T6) possano sbilanciarsi troppo in avanti sotto il peso del fucile o per la mancanza di stimoli neurologici e muscolari. A questo proposito le sedie vengono dotate di una "cintura" capace di mantenerli saldamente legati ad essa, evitando un possibile sbilanciamento in avanti e conseguente caduta.

Nello specifico, questa tesi pone come utenti principali coloro che hanno subito la lesione della spina dorsale tra la vertebra T1 e T12, ossia, utenti che deficitano di controllo e sensibilità degli arti inferiori, di tutto l'addome (lesione T1-T6) e/o del solo basso ventre (T7-T12), o coloro che sono privi di arti inferiori (Classe SG-S).

In entrambe i casi, comunque, il problema principale risulta essere la mancanza di una muscolatura e collegamenti neurologici adatti a mantenere una posizione protesa in avanti senza che si renda necessario l'utilizzo di un sostegno esterno utile a mantenere l'equilibrio.

Come si approfondirà nei prossimi capitoli, la tesi di ricerca si focalizza su questa categoria.

In particolare, per una caratteristica legata alla propriocezione e la mancanza di questo "sesto senso" negli atleti paralizzati dall'addome in giù (paraplegici)

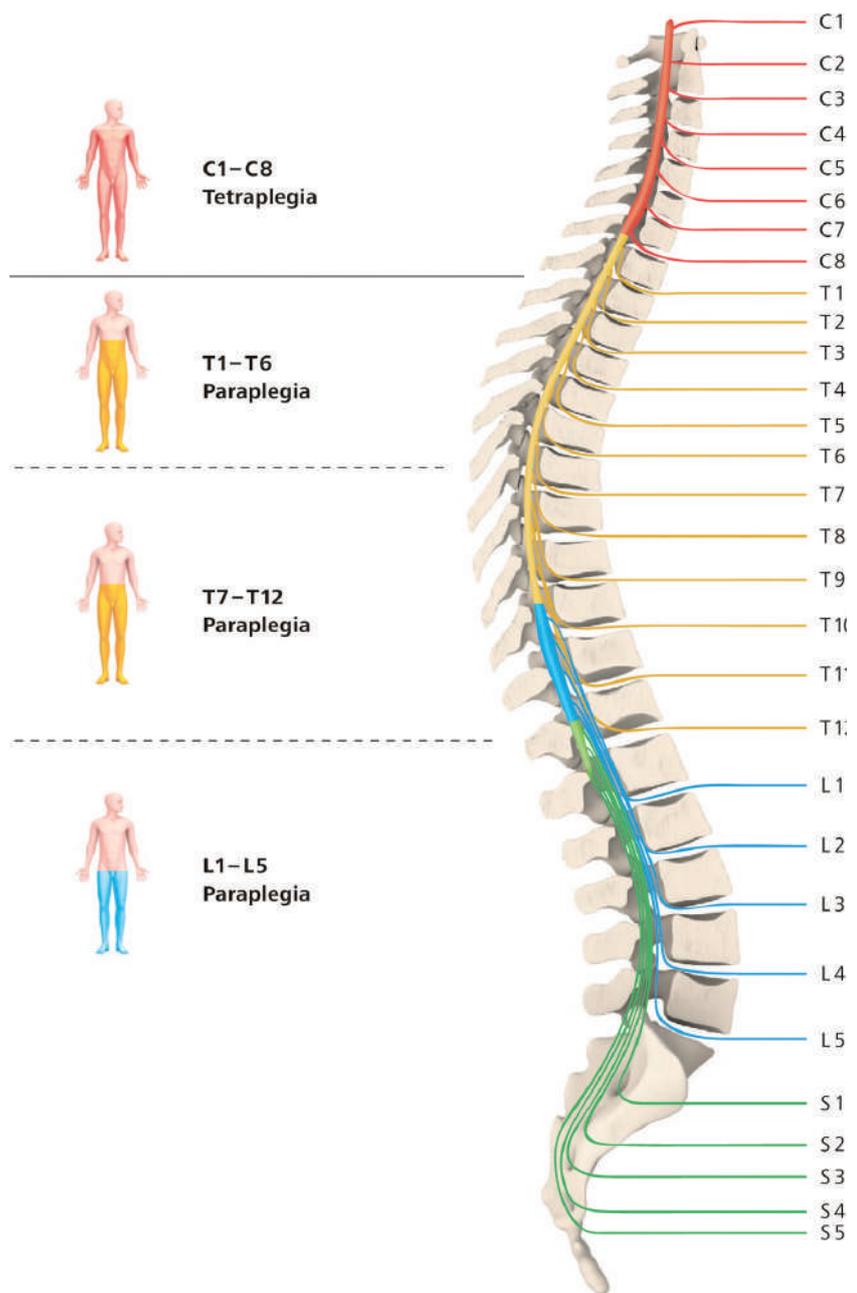


Fig.2

3

LE DIFFICOLTÀ NEL TIRO A VOLO

In riferimento a quanto detto nel primo capitolo, risulta chiaro che l'attività storica di tiro al volo sia mutata in uno sport principalmente dedicato a persone normodotate, le uniche capaci in primis di affrontare battute di caccia. [4]

Questo preambolo è necessario per affrontare la questione riguardante la difficoltà degli atleti in sedia a rotelle (da qui *sitter* = *to sit*, sedersi in inglese), che si sono necessariamente dovuti adattare alla configurazione delle postazioni e dei movimenti definiti per atleti senza handicap.

La corretta inclinazione del busto, che verrà approfondita nel prossimo capitolo, utile a contrastare la forza contraria alla azione di sparo, il così detto rinculo, la torsione del busto al momento dell'inseguimento del piattello e la gestione di ogni muscolo coinvolto in questi movimenti, risultano problematici e/o non totalmente performanti per i *sitter*, anche in relazione alla tipologia di paralisi o problematica muscolo-scheletrica che li coinvolgono.

Come la quasi totalità delle discipline sportive, il tiro a volo vede praticanti a livello amatoriale, agonistico e da professionista, ovviamente con frequentazione dei campi di tiro ed intensità di allenamento rapportati alla necessità dell'atleta stesso.

Ma se un allenamento tra normodotati, a prescindere dal livello di categoria a cui appartengono, permette loro di svolgere gli stessi esercizi, arrivare a stimolare gli stessi gruppi muscolari, perfezionare la propriocezione e giungere ad una quasi totale uniformità per quanto riguarda l'esecuzione corretta del gesto atletico, non si può affermare lo stesso per gli atleti para. Le diverse difficoltà motorie in cui incorrono gli utenti in sedia a rotelle, intese come gestione volontaria di fasce muscolari più o meno ampie, e le percezioni strettamente soggettive

del proprio apparato muscolare e nervoso, fa sì che non si possa creare una vera e propria omogeneità in fatto d'allenamento e/o totale uguaglianza raggiungibile nell'attività sportiva.

Lesioni diverse, dunque, sono fattori caratterizzanti per difficoltà diverse.

Indirettamente collegato ad un fattore muscolare ma diretta conseguenza di questo, è l'ulteriore difficoltà che gli atleti paratrap devono affrontare da seduti al momento della chiamata del piattello.

Le pedane, la posizione della buca e l'orizzonte dei campi di tiro sono studiati per permettere ai tiratori in piedi di avere la miglior vista possibile sul piattello uscente, garantendo il suo inseguimento, visivamente e fisicamente, in un brevissimo lasso di tempo.

Un atleta seduto ha una visione dell'orizzonte più limitata, il che influisce in maniera negativa sulla rapidità con cui esso prenderà consapevolezza della traiettoria precisa del piattello.

Si parla di frazioni di secondi chiaramente ma, nel tiro a volo, a seguito della chiamata, la velocità di uscita: *"risulta, quantomeno nei primi 3-4 decimi di secondo, tendenzialmente inadatta a intercettare e visualizzare il piattello con il centro della fovea"* .[5]

Non potendo risolvere la situazione su quello che è definibile come un problema infrastrutturale, poiché anche aumentando la distanza da terra della seduta della carrozzina non si giungerebbe alla stessa visione di un normodotato in piedi, si può comunque operare su un tipo di allenamento per migliorare e abituare il tiratore ad un gesto atletico ottimale, abituandolo ad una linea d'orizzonte più bassa.

Fig.1



4

LA CORRETTA POSTURA IN PEDANA

Fig.1



Esaminiamo prima la postura di un tiratore normodotato:

In primis, essa varia se si è mancini o destrorsi per quanto riguarda la posizione in pedana ed ovviamente l'imbracciata del fucile. Prima di tutto in pedana (la pedana è quella area/spazio in cui il tiratore si posiziona per effettuare il tiro) il tiratore si posiziona con i piedi leggermente separati fra di loro e orientati a circa 45° rispetto la linea di fondo del campo di tiro. Per un tiratore destro i piedi saranno orientati a 45° verso destra. Per un mancino verso sinistra. Questo tipo di atteggiamento posturale consente al tiratore di imbracciare il fucile e di eseguire correttamente una rotazione con il busto di circa $90^\circ/100^\circ$ (da destra a sinistra e viceversa) in modo naturale e senza che vi siano delle resistenze biomeccaniche o dolori muscolo scheletrici.[6] Si ricorda infatti che l'imbracciata del fucile avviene in modo asimmetrico rispetto l'asse del piano anatomico verticale e rispetto lo sterno del tiratore. Inoltre, il fucile anche se correttamente imbracciato, restituisce una leva di 3° grado e quindi svantaggiosa dal punto di vista della facilitazione a sorreggere lo stesso peso del fucile. Il fulcro è costituito dall'appoggio del calcio del fucile alla spalla; la resistenza è costituita dalla presa della mano destra sulla pistola del fucile (parte che la mano destra, per tiratori destri, serra l'impugnatura del

fucile) e dalla mano sinistra del tiratore che afferra l'astina del fucile (parte lignea che si trova sotto le canne del fucile) e dalla potenza costituita dal peso stesso del fucile e delle canne. I piedi come detto a 45° rispetto la linea di fondo campo costituiscono il primo elemento della catena cinetica posturale con cui il tiratore normodotato deve attenersi. Secondariamente una volta imbracciato correttamente il fucile e puntato verso il testimone (elemento indicato sulle pedane di tiro ove esce il piattello a 15 metri dalla posizione del tiratore sulla pedana) deve effettuare un lieve spostamento in avanti con il busto al fine di portare il proprio baricentro in avanti in modo da contrastare, come detto, il rinculo del fucile ed annientare al massimo le forze in gioco scaturite dallo sparo di due colpi possibili. Il fucile deve essere ben inserito sulla spalla destra tra la clavicola e l'omero. Appunto uno spazio clavicola-omeroale ove andrà appoggiato il calcio (parte finale del calcio del fucile).

I gomiti assumeranno in questa postura una posizione allineata sul piano orizzontale e dovranno essere il più possibile simmetrici tra di loro e alla stessa altezza osservando i gomiti alle spalle del tiratore. Anche le spalle dovranno essere sullo stesso piano di simmetria evitando che la spalla destra (per un tiratore destro) venga a trovarsi più in alto rispetto la spalla sinistra. O più chiusa. I piattelli che vengono chiamati dallo stesso tiratore attraverso un phonopull andranno quindi seguiti con una rotazione del busto e non delle braccia (tale da costituire la classica sbracciata, errata) mantenendo la stessa posizione dei piedi e del baricentro. Sarà poi compito del singolo atleta trovare la migliore inclinazione e assetto della imbracciata del fucile. [7]



Fig. 2

Per quanto riguarda la sistemazione in pedana di un atleta disabile, è difficile identificare una postura univoca ed esaustiva per ognuno.

Come si vedrà meglio nei prossimi capitoli, questa dipende da fattori riguardanti principalmente la muscolatura e la relativa capacità di agire come contro bilanciamento e da un supporto che negli atleti in piedi è governato dalle gambe.

La tendenza è comunque quella di mantenere una posizione della schiena dritta con una postura dettata primariamente dalla cintura di sostegno (sia questa più rivolta ad un sostegno dell'addome alto o basso) e dall'impossibilità di gestire autonomamente la completa muscolatura.

È comunque interessante osservare come, in entrambe i casi, lo stazionamento in pedana

vede l'atleta rivolgersi a 45° rispetto la linea dell'orizzonte, gli atleti normodotati con la posizione dei piedi e gli atleti in sedia a rotelle proprio con quest'ultima. Unica differenza sostanziale è che gli atleti normodotati hanno un vantaggio nella percezione e visualizzazione dei piattelli uscenti da sotto il testimone mentre gli atleti su sedia a rotelle vengono penalizzati da tale situazione.

Questa posizione permette al momento dell'inseguimento del piattello di poter ruotare il busto di 45° a sinistra e a destra, simulando l'uscita limite del piattello con la massima angolazione, e dando di conseguenza una maggior traiettoria da seguire per riuscire a colpire il bersaglio.



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

4.1

Sequenza //di tiro

Nella sequenza in figura è possibile individuare le diverse fasi che insieme finalizzano quella che è la routine atletica da appena dopo l'entrata in pedana al momento appena precedente all'uscita. La visione della sequenza è frontale, leggermente sfalsata rispetto la linea dell'orizzonte.

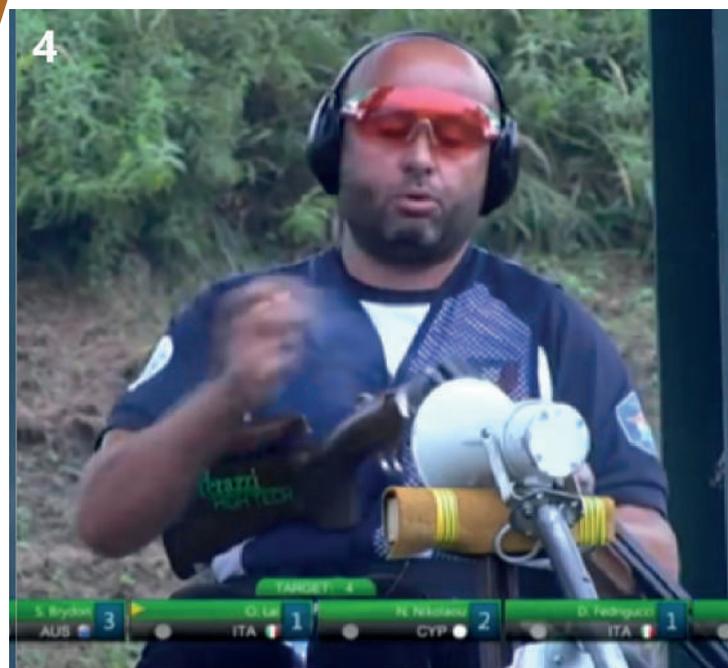
1) **Puntamento.** L'occhio, in questo caso il destro, è rivolto verso l'orizzonte correndo lungo la canna del fucile. Lo sguardo verso un punto posto infinitamente lontano e in linea con la canna permette di individuare più velocemente il piattello al momento dello sparo. I gomiti sono chiusi.

2) **Inseguimento.** Il torso ruota (quanto possibile) verso destra, seguendo il piattello lanciato nella medesima direzione. La canna del fucile si alza, i gomiti si aprono leggermente.

Qua si ha quello che viene definito "gesto tecnico", ovvero l'inseguimento del piattello con il corpo oltre che con il fucile.

3) **Sparo.** Anticipando di poco il piattello, si esplose il colpo. Anticipare il piattello consente, a patto che la traiettoria iniziale sia giusta, di sbriciolarlo. Sparare SUL piattello equivarrebbe a mandare la rosata (insieme di pallini metallici nella cartuccia) dietro il piattello, essendo questo un corpo in movimento lineare.

4) **Scarico.** Portato giù il fucile, lo si apre puntando le canne verso il basso e scaricando le cartucce esplose. Il fucile rimarrà aperto e scarico fino alla pedana successiva, da dove riprenderà la sequenza.



Sequenza immagini della finale mondiale Paratrap ad Osijek, 2019.

Foto da: www.youtube.com, "Para Trap Final, World Shooting Para Sport, Osijek 2019"

5

IL SISTEMA MUSCOLARE COINVOLTO

La disciplina del tiro a volo richiede agli atleti un importante impegno muscolare, oltre che respiratorio e, ovviamente, mentale.

Tenere la posizione di puntamento sulla buca, per un tempo al limite del regolamento, costituisce un carico muscolare notevole sulle spalle e le braccia e può provocare un rapido affaticamento. L'effetto immediato è infatti la produzione di acido lattico che negli ultimi piattelli della serie può manifestarsi attraverso una minor capacità di concentrazione. Nel tempo, frequenti errori di impostazioni possono portare a fastidi anche in sede lombare con conseguente interessamento del nervo ischiatico.

La muscolatura adeguata del tiratore deve poterli garantire una corretta gestione del fucile (il cui peso generalmente si aggira tra i 3.4-3.7 Kg).

La posizione di quest'ultimo, in aggetto rispetto al busto dell'atleta, ed il suo peso non trascurabile, mettono alla prova l'avambraccio (estensore ulnare, flessore ulnare del carpo ed estensore delle dita), le braccia (bicipite brachiale), spalle (deltoide, coracobrachiale, sovraspinato) e i pettorali (grande pettorale, piccolo pettorale che dovranno lavorare per mantenerlo stabile e con la corretta traiettoria).

I MUSCOLI DEFINITI
 “CORE” COMPREDONO
 GLI ADDOMINALI, INTESI
 COME IL COMPLESSO DI
 ALTI, BASSI, LATERALI
 E OBLIQUI, I MUSCOLI
 LOMBARI E LO PSOAS.

Ma se i muscoli sopracitati servono principalmente a contrastare il peso del fucile ed imbracciarlo correttamente, non si possono trascurare i muscoli core che permettono di prevenire uno sbilanciamento in avanti quando si prende posizione in pedana. Gli uni in funzione con gli altri permettono di mantenere il corpo stabile ed in buon equilibrio, sebbene questo sia protratto e ricurvo in avanti.

Riguardando le immagini di un tiratore in pedana già posizionato e pronto alla chiamata del piattello, si nota come non vi sia un utilizzo preponderante degli arti inferiori per prevenire uno sbilanciamento frontale. Le gambe offrono sostegno ed ancoraggio al suolo attraverso i piedi, ma è un sistema armonico di equilibrio dinamico che consente al tiratore di avere spostato in avanti il proprio baricentro quel tanto che basta per contrastare il rinculo del fucile; sparare due colpi disponibili; ruotare il busto a destra o a sinistra o elevarlo centralmente. Questo è evidente osservando come i piedi siano relativamente vicini tra loro e non vi sia una gamba più divaricata dell'altra per sorreggere un carico maggiore che andrebbe a scompensare l'appoggio tra i due piedi.

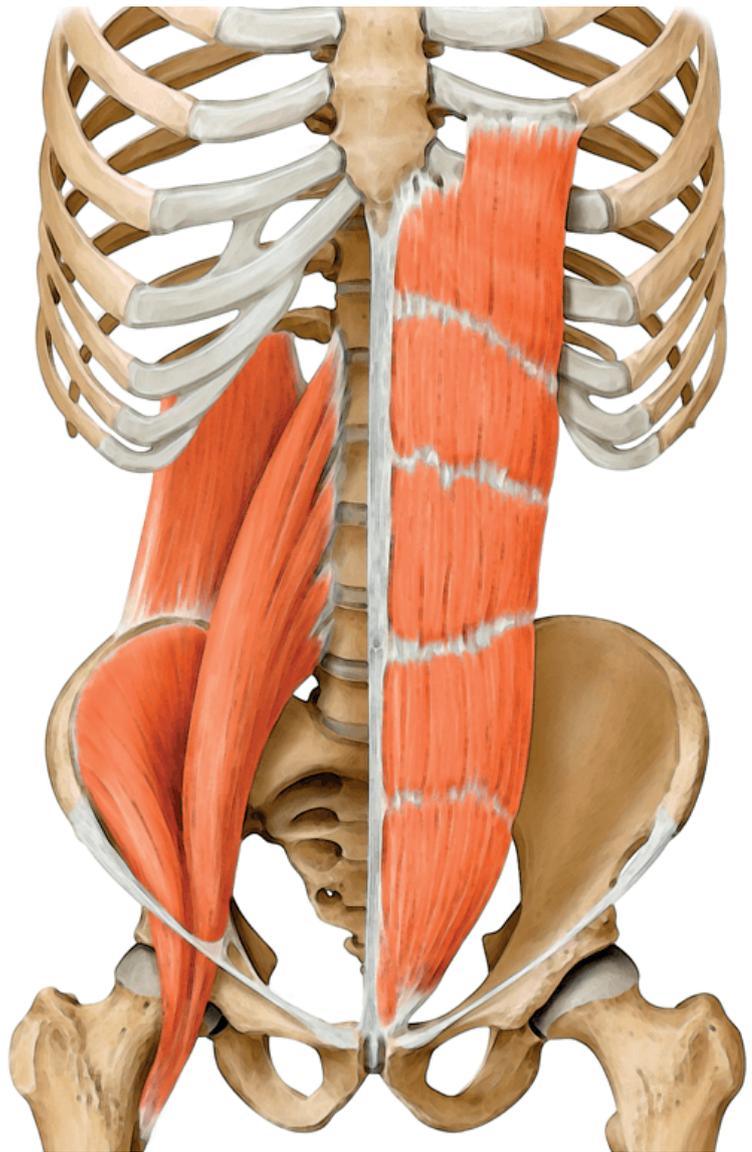


Fig.1

La muscolatura obliqua interviene particolarmente quando l'atleta insegue il piattello, ovvero quando, dopo la chiamata, deve ruotare il busto nella direzione in quest'ultimo, eseguendo una torsione sul proprio asse longitudinale (cranio caudale) e portando con se il fucile.

Facendo riferimento ad un atleta in sedia a rotelle, risulta evidente che quanto esaminato precedentemente nel Capitolo 2 e alla luce di quanto detto ora, una completa muscolatura influisca non poco sulle prestazioni degli atleti.

Sebbene gli atleti paralimpici con un tipo di paralisi che influenza solamente gli arti inferiori abbia una muscolatura funzionante maggiore rispetto a coloro che hanno subito una lesione spinale tra T1 e T6, bisogna tenere presente che, in entrambi i casi, la posizione seduta senza possibilità di stabilizzarsi con l'uso degli arti inferiori e quindi la mancanza di una forza che controbilanci l'inclinazione frontale, risulta in una caduta in avanti dell'atleta. Le fasce addominali, pertanto, sostituiscono proprio questo tipo di sostegno che viene a mancare negli atleti di categoria SG-S.

Le fasce addominali, tuttavia, possono avere lievi ripercussioni a livello di respirazione, premendo appunto sull'addome.

Il muscolo del diaframma, innervato dal nervo frenico e con fibre di motoneuroni situati a livello C1-C3, risulta perfettamente funzionante e controllabile nel caso di atleti con lesioni spinali comprese tra T1 e T12.

Nei momenti in cui si è in pedana, nel tiro a volo, è infatti importante impostare un tipo di respirazione diaframmatica per migliorare il livello di concentrazione fisico-mentale.

Sarebbe quindi conveniente evitare una pressione troppo elevata (o comunque abbastanza fastidiosa) tale per cui all'atleta risulterebbe scomodo attuare questo tipo di respirazione.

6

L'ALLENAMENTO

“I piattelli si rompono con la testa e con i piedi”

Se un'enorme parte del successo è data da un allenamento mentale, di concentrazione, autocontrollo, gestione dello stress e focalizzazione totale su dei bersagli per un paio di secondi, tempo utile a colpire il piattello e guadagnare un punto o lasciarselo sfuggire, l'altra metà del successo la si ottiene con una buona impostazione in pedana (da qua

“rompere con i piedi”).

Ma l'allenamento del tiro a volo non si basa su una continua serie di cartucce sparate per colpire un piattello, o meglio, non solo.

Entrando nel merito di un allenamento per normodotati, infatti, scopriamo una serie di attività che seppur a prima vista non sembrano strettamente correlate ad una possibile miglioramento dell'atleta in pedana, influenzano notevolmente la strada per dei risultati importanti.

Se tralasciamo l'allenamento mentale, chiaramente solo per non dilungarci in questo capitolo poiché già abbiamo detto che gioca un ruolo chiave, e ci focalizziamo su quello fisico, incorriamo in quegli esercizi che aiutano il tiratore ad aumentare la propriocezione, ovvero la capacità di percepire e riconoscere la posizione del proprio corpo nello spazio e lo stato di contrazione dei propri muscoli, senza il supporto della vista.

L'allenamento propriocettivo dev'essere impostato su situazioni che inducono l'atleta a perdere l'equilibrio, quindi ad attivare la muscolatura velocemente e correttamente per recuperarlo nel minor tempo possibile. Il miglioramento dell'equilibrio avviene attraverso il mantenimento della posizione unito alla capacità di correggere velocemente gli sbilanciamenti.

Per raggiungere l'obiettivo di una corretta stimolazione dei riflessi propriocettivi è necessario che l'atleta sia coinvolto, motivato e che diventi protagonista del proprio miglioramento.

La tecnica d'allenamento si basa su sollecitazioni controllate ed applicate alle articolazioni, utilizzando sia esercizi in scarico che in carico naturale, in appoggio sul terreno o su piani oscillanti di varia difficoltà, come le pedane propriocettive.

Da quanto enunciato risulta chiaro che un allenamento propriocettivo sia una prerogativa delle persone normodotate, necessitando della simultanea partecipazione di differenti gruppi muscolari e concedendo al corpo libertà di riequilibrarsi costantemente per non cadere.

Di fatto, persone senza controllo del muscolo, sedute in un posizione che possiamo definire statica, possono solo affidarsi a cinture e fasce per evitare uno sbilanciamento eccessivo.

Il dott. Fabio Partigiani, preparatore atletico delle nazionali FITAV, ha avuto modo di avvicinarsi personalmente agli atleti paratrap nel 2019, durante i campionati del mondo di Sidney.

Lui stesso, in una discussione affrontata con il sottoscritto in merito al progetto e a questa categoria di tiratori, ha affermato che, in merito alla sua professione, sia sempre stato *"abituato a pianificare sedute di allenamento per normodotati"*, chiedendosi tuttavia se la sua esperienza gli avrebbe permesso *"di fare altrettanto con atleti con disabilità"*. [8]

Questa sua domanda ha potuto trovare una prima risposta in una scheda d'allenamento qua riportata dedicata al tiratore italiano Alessandro Spagnoli, facente parte della categoria PT2 (in piedi con disabilità ad arti inferiori).

Atleta paralimpico: Alessandro Spagnoli (PT2)

Il warm up riguarda tutti i distretti muscolari

1. **CERVICALE**
Flessioni laterali/torsioni della testa; circonduzioni in senso orario e antiorario. (5 x 3 serie)
2. **SPALLE**
Spinte in alto + circonduzioni (10 x 3 serie)
3. **ARTI SUPERIORI**
Circonduzioni delle braccia, contrapposte, spinte in alto (15 x 3 serie)
4. **PALLINE TENNIS (coordinazione oculo/manuale)**
Lancio pallina mano dx/sx 25 x 3, lancio palline con due mani 25 x 3, palleggio con una mano dx/sx 25 x 3, palleggio con due mani al muro 25 x 3.
5. **ELASTICI**
Elasticità e mobilità delle spalle.

Si consideri comunque che, a fronte della scheda d'allenamento e di quanto affermato dal professor Fabio Partigiani, l'allenamento esclusivamente ottimizzato per tiratori disabili rimane qualcosa di ancora poco esplorato e approfondito, tanto che un nome importante del settore come il prof. Partigiani si è trovato ad affrontare questo tema per la prima volta solo un paio d'anni fa, fornendo in definitiva una scheda mirata al riscaldamento muscolare e, nel caso dell'esercizio 4, anche alla coordinazione oculo-manuale.

L'atleta in questione, Spagnoli, ricordo essere un tiratore categoria PT2 e pertanto ancora dotato di una muscolatura addominale funzionante, utile per eseguire quegli allenamenti dedicati al core (addominali, psoas) e al miglioramento della propriocezione. Questa "lacuna sportiva" mi incita ulteriormente a voler affrontare questa problematica e fornire una soluzione valida che riduca il più possibile le difficoltà di persone in sedia a rotelle che mirano a buoni risultati e prestazioni atletiche, fornendo ad un atleta disabile un elemento di supporto che gli permetta di mantenere una postura corretta in pedana e al contempo contribuisca ad un miglioramento muscolare dedicato a spalle, pettorali e braccia, indispensabili per un mantenimento saldo e controllato del fucile e dedicarsi al contempo ad un maggior sviluppo della coordinazione oculo-motoria.

Il confronto diretto con il dottor Fabio Partigiani ha confermato come, ad oggi, non vi sia un programma di allenamento improntato per gli atleti sitter.

La nostra corrispondenza ha fatto emergere la sola possibilità di poter attualmente adattare, con alcuni accorgimenti, schede di allenamento per normodotati a tiratori para.

Gli allenamenti in questione sono da considerarsi come esercizi per un potenziamento muscolare (specialmente addominale, della schiena e degli arti superiori) e coordinamento oculo-motorio.

Ne viene comunque meno quella parte dedicata alla propriocezione, alla ricerca di un equilibrio nello spazio ed un irrobustimento del muscolo psoas, parte che viene affrontata con esercizi mirati per i normodotati e che il mio progetto punta a compensare per gli atleti sitter.



Sessioni di allenamento del Dott. Fabio Partigiani.
Foto da: www.cacciaetiro.it



L'IDEA

La breve frequentazione sui campi di tiro a volo e l'osservazione degli atleti para, mi ha spinto a trovare un modo per creare e facilitare un sistema di allenamento dedicato.

L'idea si sviluppa basandosi su una modifica degli elementi che i tiratori necessitano obbligatoriamente durante l'attività sportiva, vale a dire una fascia di sostegno e, chiaramente, la sedia a rotelle.

La volontà è quella di ottenere un sistema che dialoghi con il tiratore, lo aiuti ad accrescere e migliorare la gestione del fucile e del gesto atletico e lo renda sempre più autonomo e capace di gestire il suo corpo in pedana.

La ricerca verterà quindi sulla tipologia di fasce esistenti, le sedie a rotelle e sul modo per poter monitorare il tiratore e farlo comunicare con l'insieme.

7

IL MERCATO

Il mercato odierno, grazie alle scoperte scientifiche in termini di materiali e una maggior attenzione posta nei confronti dell'ergonomia, unito ad una sempre più crescente considerazione ed attenzione alle necessità delle persone disabili, siano esse tenute in considerazione all'interno di un ambito sportivo o nella propria abitudinaria quotidianità, fornisce soluzioni variegata e mirate alle più personali necessità.

Pertanto, in questo capitolo si vuole esplorare ed identificare quali siano i principali sedie a rotelle ed eventuali innovazioni ad esse connesse presenti attualmente sul mercato con il fine di evidenziare se, tra gli elementi esistenti, ve ne sia uno o più che potrebbero fungere da ispirazione o elemento di partenza per il progetto.

7.1

Tipologia di //sedia a rotelle

PIEGHEVOLE

Il telaio, che costituisce una parte molto importante della carrozzina, può essere fisso o pieghevole. Il telaio pieghevole è costituito da due fiancate unite da una crociera singola o doppia (a seconda della resistenza alle sollecitazioni richieste).

Il principale vantaggio di questa tipologia di telaio è la facilità con cui si riduce d'ingombro e le ridotte dimensioni che la carrozzina raggiunge una volta chiusa facilitando notevolmente il caricamento e il trasporto in automobile.

E' inoltre una carrozzina che ammortizza discretamente le sollecitazioni del terreno ma proprio per questo è soggetta a maggiore usura meccanica nel tempo.

SUPERLEGGERA

“costituite da materiali compositi o leghe super leggere ad altissima resistenza, con schienale e bracciolo estraibili o pieghevoli, con pedana unica o doppia estraibile, due ruote grandi a gommatura pneumatica diametro massimo mm 650 ad estrazione rapida con anello corrimano in alluminio o nylon e due ruote piroettanti con diametro massimo di mm 200, forcelle anteriori con inclinazione regolabile, sedile larghezza tra cm 34 e cm 45 e peso massimo in assetto di uso kg 13”

SPORTIVE

Le carrozzine sportive hanno una moltitudine di forme, dimensioni e caratteristiche.

Da quelle per il tracking, dotate di una ruota centrale che poggia sul terreno, una struttura con seduta sulla quale la persona trasportata si può sedere e assicurare, e tre bracci (due anteriori e uno posteriore) per gli accompagnatori, che assicurano trazione, direzione ed equilibrio, a quelle per sport dinamici come il basket, riconoscibili per le grandi ruote oblique che facilitano i movimenti e i cambi di direzione.

Sebbene venga istintivo fare un collegamento tra il tiro a volo e il possibile utilizzo di una sedia a rotelle sportiva, non vi è ad oggi una sedia specifica per tale attività.

Ogni tiratore, infatti, è solito andare in pedana con la propria sedia, con la quale ha confidenza e meglio si adatta alle sue condizioni. Si pensi per esempio all'altezza dello schienale, il quale differisce in base al livello di paralisi dell'utente finale, più basso per fornire sostegno ad un corpo paralizzato dalla vita o più alto, per chi è paralizzato dal petto in giù.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Un elemento che necessita di essere affrontato già in questo capitolo per poi meglio comprenderne l'utilità nei prossimi e nella fase di progettazione è lo schienale della sedia a rotelle.

È considerabile come dettaglio particolarmente rilevante poiché, volendo mirare allo studio e alla progettazione di un supporto aggiuntivo che vada a contenere l'atleta durante la sua attività, dovrò con molta probabilità affidarmi alle diverse tipologie esistenti per poter sviluppare un ancoraggio valido e più versatile possibile.

Iniziamo col dire che, uno schienale varia a seconda della lesione e della necessità di supporto che il tronco richiede in primis con l'altezza. Vi sono poi diversi parametri ed impostazioni come schienali più o meno contenitivi, ergonomici e mirati ad un tipo di correzione posturale in particolare o creati su misura nei casi più rari di gravi deformazioni della colonna.

Di seguito riporto alcuni tra gli schienali standard più comunemente utilizzati da persone colpite da paralisi e/o lesioni tra T7 e L5, vale a dire la paralisi degli arti inferiori con eventuale estensione al basso addome e tipologie di schienali nati per migliorare la postura o abbracciare necessità specifiche.

Gli schienali hanno generalmente la possibilità di ancorarsi e agganciarsi ad elementi strutturali della sedia pensati ad hoc.

I tubolari o i supporti che permettono l'inserimento si possono trovare sia lateralmente, da dove dipartono, nelle sedie a rotelle standard più comunemente note, le manopole per farsi spingere da terzi, o che attraversano trasversalmente lo schienale come ulteriore supporto.



Fig.5



Fig.6

Avendo riportato quelli sono gli schienali più comuni nelle sedie a rotelle adibite ad un utilizzo più in ambito sportivo che quotidiano, propongo delle immagini che mostrano più nel dettaglio i tipi di supporto corporeo e la loro relazione con lo schienale.



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

7.2 //Innovazioni

TARTA//

Tarta è un sistema modulare pensato per adattarsi alle curve della schiena e gestirne la postura. I materiali, e il design innovativo forniscono la base migliore a un prodotto che esprime al meglio la funzionalità di uno schienale ergonomico.

Tarta consente una duttilità e possibilità di personalizzazione incredibilmente ampia e varia.

La struttura è una "colonna centrale", sulla quale si innestano le doghe laterali in alluminio. Un vero e proprio scheletro simile alla gabbia toracica.

Lo schienale TARTA ORIGINAL può essere montato su una carrozzina con telaio rigido o pieghevole attraverso le differenti tipologie di attacco esistenti, ottenendo fino a 24 configurazioni. [9]



Fig. 1

PANDHORA PEVO//

“Pandhora PEVO è l’unica carrozzina, della categoria “super-leggera”, con una seduta ammortizzata integrata (brevettata), capace di consentire all’utente di stare seduto in modo confortevole in ogni occasione e condizione, anche su pavimentazioni sconnesse e non lineari.

Lo schienale ad angolo variabile da 0° a 300° consente il cambio di postura in ogni momento della giornata garantendo movimento e benessere” [10]



Fig. 2

7.3

Fasce di //sostegno

In questo capitolo si introduce l'analisi ed una prima esplorazione riguardante un elemento che farà da caposaldo nel progetto, vale a dire, il supporto che terrà l'atleta vincolato alla sedia a rotelle.

L'analisi primaria di questo paragrafo si focalizza tuttavia sul mercato delle fasce a livello più generico, utile a capire l'attuale disponibilità di forme e relativi utilizzi. Tra le più comuni utilizzate da persone con la muscolatura del torso (che sia comprensiva o meno della zona addominale) ancora attiva, troviamo varianti di pettorine, cinture pelviche e cinture addominali.

Generalmente vengono create con materiali semirigidi e traspiranti (come poliammide, schiuma e poliestere) che ne permettano un utilizzo prolungato ma che al contempo non procuri alcun disagio come dolore, sudorazione o scomodità.

Un approfondimento sui materiali verrà comunque fatto nel prossimo capitolo.

A livello di supporto pelvico-addominale si apre una lista importante di varianti con specifiche e caratteristiche diverse, così come per quelle pettorali.

Vi sono per esempio cinture studiate per venire incontro a problemi quali Retroversione del bacino, antiversione del bacino, rotazione del bacino o obliquità pelvica.

Ciò che fondamentale determina la funzione di queste cinture è il loro ancoraggio a un determinato grado di angolazione alla sedia a rotelle.

I supporti del tronco, ciò che definiamo pettorine, giocano anche qua ruoli distinti, favorendo un'azione mirata in caso di cifosi, scoliosi, lordosi o rotazione del tronco. [11]

Queste differiscono tra loro per dimensioni, forme, con elementi più o meno "spessi" e bretellaggi che attraversano tutto il petto o scorrono sulla spalla e sotto il braccio.

La tipologia di fascia che si vuole ricercare per questo progetto, tuttavia, non mira a risolvere un problema spinale o posturale nelle sue varianti, pertanto verranno tralasciati eventuali approfondimenti relativi all'aggancio di questa in relazione alla sedia a rotelle o alla forze applicate col fine di correggere problemi posturali.

Verrà invece favorito un discorso e un progetto rivolto alla comodità, sia intesa come percezione fisica di puro e semplice contatto con la fascia, quindi un oggetto morbido, anatomicamente piacevole da indossare, sia inteso come comodità nell'utilizzo, capace di permettere movimenti fluidi e imbracciare il fucile senza difficoltà.

[8] Informazioni contenute nel catalogo tecnico della Neo-Flex distribuito da Vermeiren Italia s.r.l. (2016), dedicato ai sistemi di supporto e relativa correzione della postura.



7.3.1

//Materiali

La necessità di adoperare materiali con qualità traspiranti, capaci di distribuire equamente il peso applicato e dotati di deformazione elastica, risulta imprescindibile parlando di supporti corporei di atleti sportivi, dove il comfort, la comodità e l'adattamento alle proprie caratteristiche fisiche sono capaci di influenzare le prestazioni.

Nella ricerca, analizzando più tipologie di fasce di bloccaggio di marche differenti, ho individuato una certa uniformità ed uguaglianza tra i prodotti per quanto riguarda i materiali usati.

Per l'analisi non mi sono soffermato su una sola tipologia di fascia poiché sarebbe stato limitante ai fini della ricerca, ho invece preferito osservare tutte le tipologie offerte dalle diverse aziende produttrici e/o gli eventuali fornitori, sebbene non in tutti i prodotti sia riuscito a reperire le caratteristiche riguardanti la composizione.

Di seguito, suddiviso nelle due categorie principali (nonché quelle messe in evidenza dai venditori in primis) riporto i materiali usati per imbottitura e rivestimento.

IMBOTTITURA:

POLIURETANO ESPANSO

Più che largamente utilizzato e riconosciuto per le sue proprietà, questo materiale risulta come una scelta sicura, diretta e priva di rischi se si vuole ottenere comfort, adattabilità al corpo, leggerezza ed ottime proprietà meccaniche.

Ulteriori vantaggi si hanno nella possibilità di spessori ridotti ma comunque efficaci e zone di durezza differenti a seconda degli usi o delle necessità, dati da spugne più o meno dense.

Il Poliuretano risulta pertanto il materiale più impiegato per l'imbottitura della fasce destinate ad un utenza fruitrice di sedia a rotelle.

RIVESTIMENTO:

POLIESTERE

Materiale resistente alla trazione e all'umidità, possiede inoltre un'elasticità simile a quella della lana. La sua capacità di riprendere la propria forma immediatamente dopo essere stato posto sotto sforzi lo rende un ottimo tessuto per rivestire fasce di supporto che devono venire incontro a costanti carichi.

Rispetto ai tessuti in fibre naturali questa fibra sintetica resiste molto bene anche se esposta a lungo al calore e ai raggi solari, il che permette di essere utilizzata anche all'aperto durante giornate calde, garantendo comfort all'utente.

I tessili realizzati in fibre di poliestere offrono anche un'alta resistenza alla lacerazione e all'abrasione, elemento da non sottovalutare in un ambiente sportivo.

POLIAMMIDE

Anche la Poliammide ha buone caratteristiche di elasticità, leggerezza e durabilità, il che la rende una ottima candidata per l'impiego come rivestimento delle fasce di supporto.

La possibilità di ottenere fibre di Poliammide riciclate al 100% sta garantendo a questo materiale una diffusione sempre maggiore a fronte di una sempre maggiore necessità di ecosostenibilità.

8

I SISTEMI DI MISURAZIONE

Qui di seguito vengono riportati quelli che, personalmente, ritengo i sistemi e gli oggetti più funzionali e consoni allo sviluppo della mia ricerca. Sono infatti per lo più “tappetini” composti da una matrice di sensori capaci di trasmettere informazioni ad un computer, il quali elabora e restituisce graficamente le aree di maggior carico e relativo grado di pressione applicato.

Questi tappetini, anche grazie al loro spessore incredibilmente ridotto, sono utilizzati e utilizzabili su una sedia a rotelle.

Questi, per lo più impiegati per evitare posture scorrette ed evitare una sedentarietà prolungata, potrebbero trovare una funzione differente se integrati ad un progetto di base sportiva, riferendo all’atleta in tempo reale la sua postura in relazione alla seduta e a quella più conveniente in pedana.

Gaspard

Al CES di Las Vegas nel 2017 è stato presentato un sistema applicabile alla seduta delle sedie a rotelle capace di monitorare costantemente la posizione del soggetto seduto, inviando dati in tempo reale allo smartphone.

Il prodotto sfrutta una matrice di celle piezoresistive che rilevano la pressione del corpo seduto su di esse ed invia informazioni all'applicazione tramite sistema Bluetooth. [12]



Fig. 1

Wii Balance Board

Nel 2007 Nintendo lancia insieme al videogioco Wii Fit la Wii Balance Board. Simile a una bilancia, questa periferica misura l'indice di massa corporea, analizza il baricentro e il peso corporeo. Inoltre, attraverso alcuni test, determina le capacità motorie e in base a queste assegna l'età Wii fit del giocatore, che va da 20 a 99.

Il funzionamento della board è garantito da 4 estensimetri posizionati all'interno dei 4 piedini e collegati ad un chip con il compito di analizzare i dati e inviarli alla console che restituirà un feedback visivo basato sul videogioco in questione. [13]



Fig. 2

XSENSOR

“Il sistema ForeSite SS consente di effettuare una completa valutazione clinica della distribuzione della pressione del corpo su una superficie di contatto. [...] Consente un monitoraggio in tempo reale degli effetti di un prodotto (es. un cuscino) o di una particolare postura in carrozzina ed avere tutte le informazioni necessarie per sviluppare un efficace strategia preventiva dalle ulcere da pressione.” [14]



Fig. 3

Go

“GO è una sedia a rotelle stampata in 3D su misura e progettata per soddisfare le esigenze individuali di una vasta gamma di disabilità e stili di vita. La forma personalizzata del sedile e del poggiatesta è guidata da dati digitali 3D derivati dalla mappatura delle informazioni biometriche di ciascun utente.

La sedia a rotelle che ne risulta si adatta perfettamente alla forma del corpo, al peso e alla disabilità dell'individuo per ridurre le lesioni e aumentare il comfort, la flessibilità e il supporto. L'app GO di accompagnamento consente agli utenti di partecipare al processo di progettazione specificando elementi, modelli e colorazioni opzionali e di effettuare ordini” [15]



Fig. 4

9

ESPLORAZIONE PROGETTUALE

9.1

//Riflessioni

Questo capitolo introduttivo espone brevemente quelle che son state le riflessioni iniziali in merito al progetto stesso, le considerazioni generali, un refocus degli obiettivi e una definizione di partenza del sistema finale.

Per questo elaborato di tesi si punta alla realizzazione di un prodotto finalizzato ad una più facile integrazione di persone disabili nella disciplina del tiro a volo, incoraggiandone i primi passi ma anche quello che verrà ad essere inizialmente un allenamento sportivo a tutti gli effetti.

Si ha già qua la visione di 2 punti progettuali importanti:

il primo, riguarda la creazione di un dispositivo quantomeno universale che dovrà risultare comodo per una persona inesperta che si avvicina per la prima volta a questo mondo, il secondo è come questo futuro prodotto debba svolgere due funzioni, introduzione alla disciplina e supporto allenamento dopo che i rudimenti son stati appresi.

Dovrà essere un prodotto di facile uso, considerando che il tiro a volo è una disciplina che abbraccia un bacino d'utenza incredibilmente vario. Un sistema troppo complesso (tecnologicamente e componentisticamente parlando) potrebbe di fatto essere di difficile gestione ed uso sia da un pubblico più giovane come gli adolescenti sia da uno più anziano.

Rimangono domande come: il prodotto sarà venduto ai singoli? Necessiterà di un tipo di attacco universale? O sarà un prodotto fornito nei campi di tiro a volo e già integrati a sedie a rotelle, usabili per il tempo necessario a padroneggiare fucile e corpo?

Domande che non trovano sicuramente risposta in questo capitolo, ma dipenderanno da fattori che saranno evidenziati durante la progettazione.

Intanto, i primi passi mossi verso una maggior consapevolezza di un prodotto effettivo, hanno coinvolto idee di forma e funzionamento sicuramente acerbe ed altresì mutabili, ma già indirizzate verso ciò che vorrà essere il risultato progettuale ultimo.

9.2

//Pettorina

Per iniziare a rispondere ai quesiti ed i dubbi introdotti nel capitolo precedente, di seguito vengono riportate quelle che sono le prime idee progettuali, i possibili oggetti, le loro attuazioni, funzionalità, punti di forza e criticità.

Tutte queste bozze progettuali saranno poi utili a definire il progetto finale, aiutando a scindere, decidere e migliorare quelle che risultano idee vincenti da quelle meno attuabili.

Il primo elemento che vorrei andare ad analizzare è il supporto vero e proprio. Esso si è frattanto basato su quanto ricercato ed emerso nei capitoli precedenti, tendendo sempre conto il punto chiave del comfort e della praticità che dovrà avere.

Illustrate di seguito ci sono 3 tipi di fasce, rispettivamente: addominale, addominale con sovraspalla e pettorale.

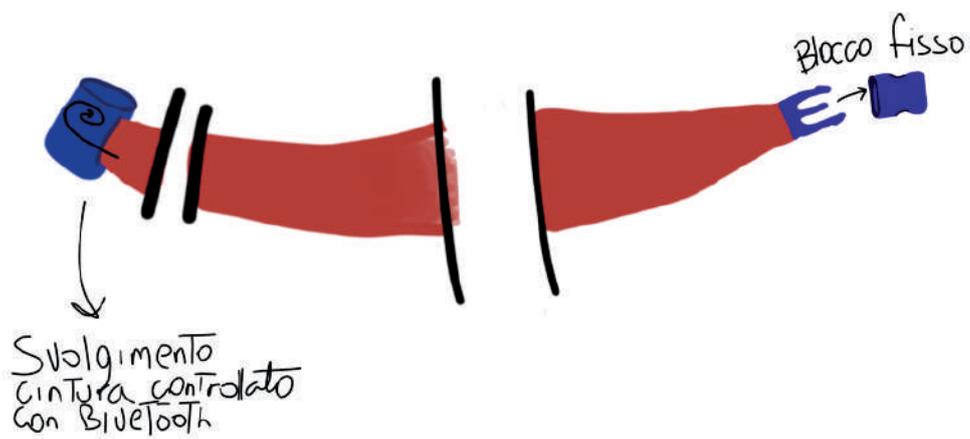
Sebbene la fascia addominale garantisca un tipo di movimento più ampio e libero rispetto alle altre due, ipotizzando che un tiratore alle prime armi in allenamento che inizia a prendere confidenza con gli strumenti e affronta un concetto di propriocezione rapportata alla sedia a rotelle, il mio progetto vuole facilitare i primi passi permettendo un affaticamento minore a favore di una concentrazione maggiore su questi due aspetti, pertanto, una fascia su cui si possa scaricare il proprio peso senza comprimere punti "critici" come il diaframma, ne risulta in un guadagno di prestazione e benessere.

Seguendo questo ragionamento, sbilanciarsi in avanti per trovare una posizione ottimale senza subire compressioni compromettenti, può essere facilitato dalle altre due tipologie di fascia: pettorale e addominale con sovraspalla.

Quest'ultima, in particolare, mostra una superficie maggiore di scarico, che comprende spalla, parte del petto e addome, distribuendo ampiamente il peso dell'atleta.

Certo è che questo sistema, sebbene appaia il più sensato da un punto di vista puramente intuitivo, non deve essere d'intralcio al tiratore e ai suoi movimenti. Sarà dunque un elemento da approfondire.

Di pari passo con l'idea e lo sviluppo di una tipologia di sostegno adatto, subentra il *come* questa fascia possa estendersi, sebbene in maniera non esagerata, per permettere all'atleta di sporgersi in avanti senza eccessi e al contempo di poter tornare in posizione seduta senza sforzi.



9.3

//Avvolgitore

Come sistema per il rilascio di una porzione di fascia, per iniziare, ho pensato allo stesso meccanismo dell'arrotolatore delle cinture di sicurezza, un elemento cilindrico capace di estendere ed accorciare una zona definita di fascia. Automatizzando in qualche modo questo elemento, si arriverebbe a creare un sistema tecnologico di supporto all'atleta funzionale che, nelle prime fasi dell'allenamento gli faccia prendere conoscenza e coscienza dell'ambiente in modo sicuro e rapido. L'idea di un elemento con aggancio snap-fit da adattare agli elementi tubolari della sedia a rotelle e agganciabile a sua volta al cilindro contenente la fascia, permetterebbe una "universalizzazione" del prodotto. Tuttavia, due elementi ad incastro potrebbero incontrare difficoltà a mantenersi stabili e integri se posti a forte trazione, considerando che il peso caricato sulla fascia e sugli elementi sarebbe dato da un corpo che non ha una muscolatura adeguata ad auto-sorreggersi, un così detto "peso morto". Pertanto, volendo ricercare solidità e stabilità, la riprogettazione ha visto come vincolo quello di un aggancio diverso, senza punti critici particolari. Le fibbie a scatto, impiegate nei più svariati

ambiti e reperibili sia in materiale plastico, sia in materiale metallico, potrebbero essere un'ottima soluzione per un sistema di aggancio rapido e stabile.

Se si tenesse conto di una pettorina a 3 punti di ancoraggio, queste fibbie dovrebbero provvedere ad una tenuta solida ripartita su 3 punti.

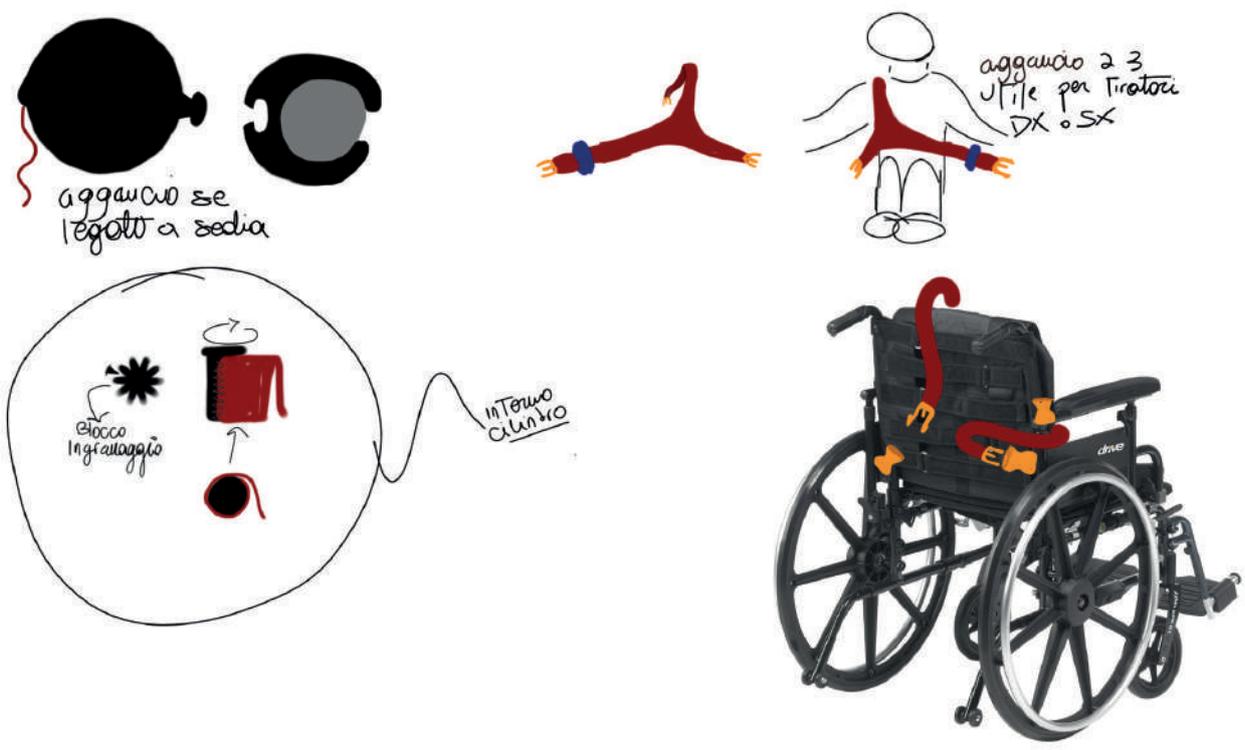
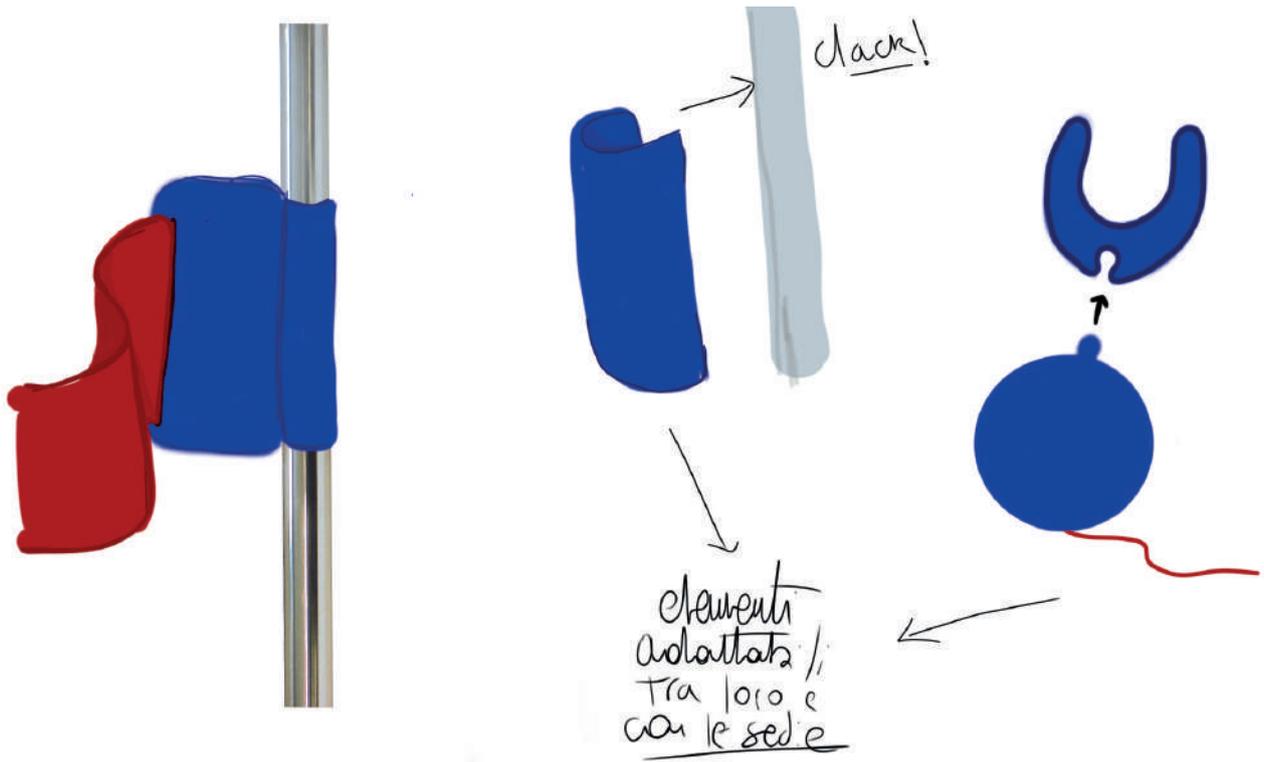
L'elemento cilindrico, tuttavia, non sarebbe più facilmente integrabile a questo tipo di aggancio, non avendo più di fatto un supporto verticale rigido parallelo ad un ipotetico tubolare strutturale.

È per questo motivo che il "contenitore" è stato ipotizzato come una parte posta sulla fascia, non più alla sua estremità.

Ovvero: se prima la fascia partiva direttamente cilindro attaccato alla sedia a rotelle, ora un primo lembo di fascia si attacca tramite fibbia a scatto alla sedia a rotelle, questo lembo è a sua volta legato all'elemento cilindrico e da qua diparte il resto della fascia, capace di svolgersi e riavvolgersi.

Così facendo, la trazione non viene scaricata completamente sul cilindro, ma anche sull'aggancio primario.





La sfida maggiore che ci si trova ad affrontare se si tiene conto di questi precisi elementi ed il funzionamento della pettorina, è identificare un tipo di motore, un ingranaggio di dimensioni relativamente piccole capace di svolgere e riavvolgere parte della fascia automaticamente.

E se svolgerla sotto il peso di un atleta che vi si poggia sopra può non rappresentare una sfida ardua per un ipotetico motorino, non si può dire lo stesso per il suo riavvolgimento sotto il medesimo peso, necessitando di una forza di trazione decisamente maggiore.

Questa ipotesi di automazione del dispositivo trova una maggior conferma per quanto riguarda la necessità di un motore potente se si ipotizza che l'atleta non agevoli lo scarico del proprio peso sulla fascia, rimanendoci contro.

Sarebbe utile forse considerare anche un sistema più "meccanico", non automatizzato ma con una interazione manuale, che verrebbe sicuramente a mancare di una visione dell'insieme più futuristica e tecnologica, ma potrebbe concedere altresì una buona precisione in quanto a gestione e spingere il fruitore ad una interazione più diretta, evitando così un abbandono anche involontario del proprio peso sull'intera fascia.

**L'utilizzo di una pettorina a 3
agganci permette ad un prodotto
unico di essere utilizzato sia da
tiratori mancini che destrorsi,
potendo semplicemente ribaltare
l'elemento e lasciare libera
la spalla sulla quale viene
appoggiato il calcio del fucile.**

9.4

//Sensori

Bisogna qua fare un passo indietro per poterne fare uno in avanti, puntualizzando un elemento normativo del tiro a volo che renderà più comprensibile il perché della descrizione e lo sviluppo dei prossimi elementi.

In gara, e per ciò si intendono competizioni definite da precisi regolamenti e che alla fine vedranno vincitori premiati, siano esse a livello regionale, nazionale o paralimpico, al tiratore è consentito l'utilizzo di una sola fascia di supporto (sia essa pettorale o addominale) in pelle o cuoio o comunque tessuto non elastico, da legare intorno alla sedia a rotelle. Questa imposizione ha come fine quello di non favorire al tiratore un ritorno facilitato in posizione seduta dopo ogni sparo, grazie al ritorno elastico della fascia. Pertanto, l'obbligo di una fascia rigida scongiura quello che sarebbe un affaticamento minore dell'atleta, essendo questo gesto ripetuto ad ogni pedana per 25 volte.

Ed ecco dunque che entrano in gioco i due elementi tecnologici che, integrati all'uso iniziale della pettorina, permetteranno ad un atleta alle prime armi (letteralmente!) di gestire il fucile e la propria postura corretta anche quando dovrà indossare la fascia da gara.

Si tratta di un simil tappetino capace di tracciare i movimenti del corpo e rilevarne la pressione applicata, di cui ho accennato l'esistenza nel capitolo 6, ed un piccolo chip chiamato MicroBit che permette un'interazione bluetooth con la prima e riporta informazioni a livello visivo e/o acustico facilmente comprensibili ed interpretabili grazie alla matrice led luminosa.

Diamo uno sguardo più a fondo in questi due dispositivi e capiamo come possono risultare utili ai fini del progetto.

Prendiamo ad esempio i due rilevatori di pressione precedentemente citati: *Xsensor* e *Gaspard*.

Questi due oggetti condividono un funzionamento analogo, ovvero, sono composti da matrici di sensori piezoresistivi, capaci di tradurre una forza meccanica a loro applicata (in questo caso una deformazione data da un peso) in un segnale elettrico. Questi tipi di sensori sono già largamente impiegati nei più svariati ambiti, ed hanno come ulteriore punto di forza la possibilità di essere prodotti senza costi significativi.

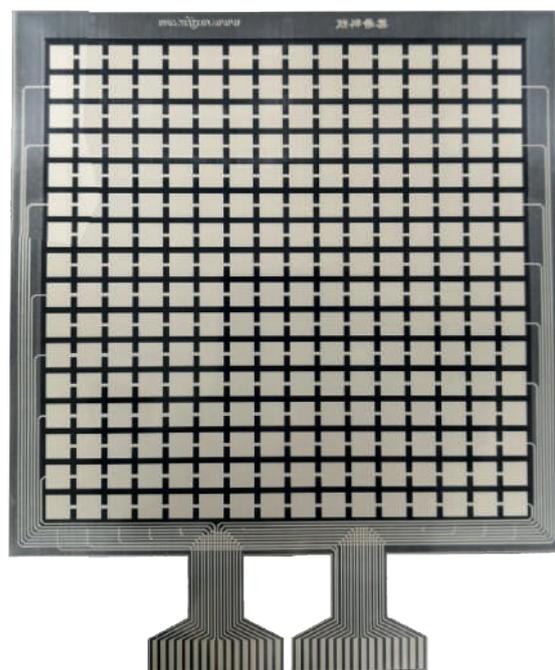


Fig. 1

Subentra a questo punto il chip collegato alla matrice che avrà il compito di tradurre a sua volta i segnali elettrici e restituirli sotto forma di segnali visivi, immagini e grafici, grazie ad un'ulteriore interazione con dispositivi video. Il collegamento chip – uscita video può avvenire tramite connessione bluetooth se chiaramente entrambe i dispositivi sono abilitati a questa funzione o ai più classici cavi elettrici.

E' comunque la possibilità di far comunicare i due dispositivi tramite Bluetooth che ci porta ad adottare l'utilizzo del sistema MicroBit.

Cos'è MicroBit? Nient'altro che un sistema integrato a 32Bit, dotato di accelerometro e magnetometro, connettività USB e bluetooth ed un display composto da 25 LED in una matrice 5x5. [16]

Ai lati della matrice LED, due piccoli tasti programmabili, così come il resto del sistema, tramite software di programmazione digitale. L'utilizzo di questo computer a scheda singola (SBC), grazie alla connettività BT e alla possibilità di una restituzione grafica sulla matrice LED programmabile, permetterebbe una comunicazione immediata con il tiratore. Se per la pettorina, immaginarne il funzionamento e l'utilizzo viene facile ed in modo pressoché immediato, non stupisce però se ci si interroga sull'utilità e l'interazione con questi ultimi due elementi combinati.

Ebbene, ricordiamo che il progetto nel complesso mira ad aiutare persone disabili ad avvicinarsi con più facilità e risolutezza a questa disciplina sportiva, fornendogli un supporto fisico e tangibile per venire incontro a quella che è la mancanza di propriocezione sulla quale normodotati possono fare affidamento e possono allenare con esercizi mirati.

Ma permettergli di avvicinarsi a questa disciplina presuppone che ad un certo punto si possano sentire pronti e motivati ad affrontare una gara, con rispettive norme, limitazioni e obblighi.

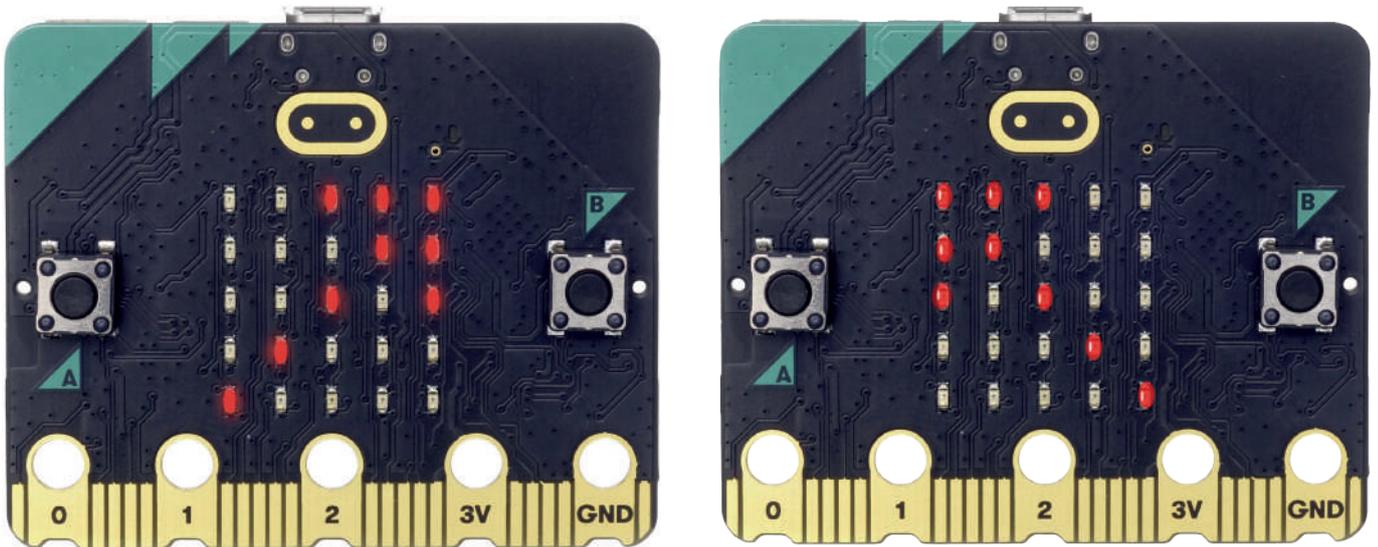
L'uso di MicroBit e del tappetino a rilevamento di pressione, insieme, permetterebbero al tiratore di procedere allo step successivo dell'allenamento.

E' doveroso un breve accenno ad un passaggio ignorato precedentemente ed introdotto solo ora che si è definito cosa sia Microbit e il suo funzionamento.

Nelle fasi già improntate ad una distruzione in serie dei piattelli, quindi con una postura definita che si rivela valida al tiratore, uno dei due tastini posti accanto alla matrice LED di MicroBit precedentemente citati, servirà a "memorizzare" l'area di pressione esercitata dal tiratore sul tappetino, tramite una comunicazione bluetooth tra i due dispositivi. L'area di pressione sarà infatti delineata dalla forza che il busto esercita sulle gambe data l'inclinazione x di questo, tenendo conto anche del peso non indifferente del fucile.

Rimuovendo la pettorina a 3 punti per iniziare a rendere il tiratore più autonomo, il supporto del corpo verrà garantito solo dalla sua fascia regolamentare, gestita in modo tale da garantire un movimento analogo per ampiezza e sporgenza in avanti a quello trovato indossando la pettorina dall'allenamento.

E' in questa fase dell'allenamento che la memoria della zona di pressione verrà richiamata, suggerendo al tiratore se, per raggiungerla nuovamente, dovrà sporgersi un po' più avanti o più indietro.



Il suggerimento verrà fornito usando la matrice LED di Microbit, capace di disegnare elementi semplici come una freccia che potrebbe indicare la direzione corretta da seguire o un'illuminazione totale della matrice, subito visibile, per comunicare il raggiungimento della corretta postura.

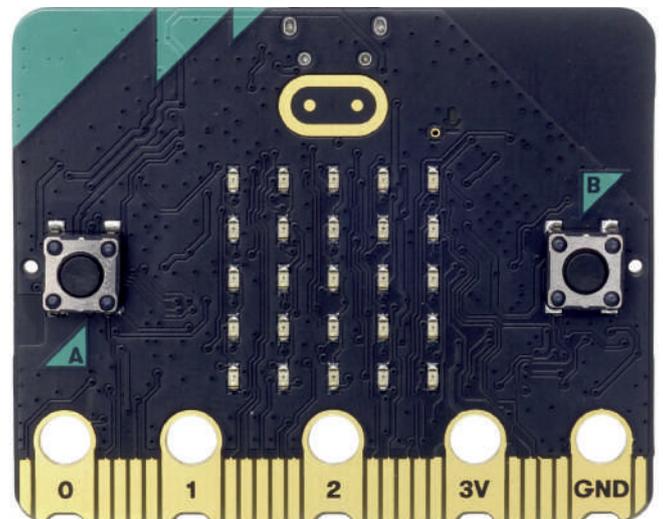


Fig. 2

10

IL PROGETTO

10.1

//La pettorina

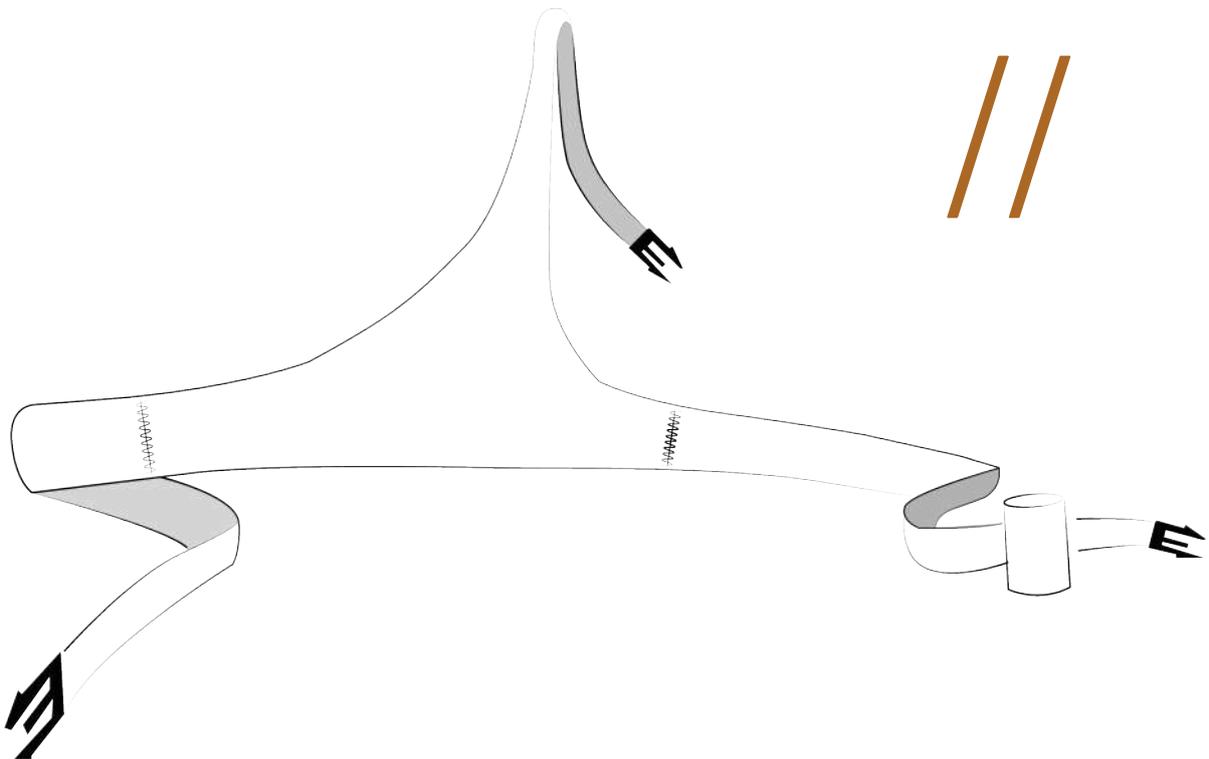
Ci si trova ora a dover meglio definire a livello progettuale, di forma e di funzione, gli elementi introdotti nel capitolo 9, prendendo in esame come primo elemento la pettorina.

Come riportato precedentemente, necessità imprescindibile per chi pratica tiro a volo è la mancanza di ostacoli, restrizioni, costrizioni o elementi che influiscano negativamente sull'imbracciata del fucile, lasciando quindi il calcio di questo a diretto contatto con la spalla.

La pettorina con 3 punti di ancoraggio rimane dunque la forma più consona per la funzione a cui viene destinata, garantendo stabilità e un supporto alquanto ampio, andando ad abbracciare la zona addominale e in parte quella pettorale.

Ragionando sulla postura corretta da mantenere in pedana, tuttavia, la parte della pettorina che deve permettere la mobilità e quindi deve potersi allungare e accorciare in base alla necessità dell'atleta, risulta essere la bretella che passa sopra la spalla.

Viene dunque rimosso il blocco posizionato sulla striscia laterale, rendendolo un elemento di aggancio al pari di quello opposto. Bisogna quindi porre attenzione al sovraspalla e sviluppare il progetto in modo che questo elemento possa essere direttamente manipolato dal tiratore quando si trova imbragato, senza ovviamente andare a scapito della comodità.



Il sistema che permette l'allungamento/accorciamento della fascia dovrà dunque trovare posto nella parte più frontale della pettorina, per permettere appunto un totale controllo di questa da parte del tiratore, e non dovrà risolversi in un sistema che possa andare a discapito del comfort. Si ricorda che il tiratore avrà il corpo appoggiato completamente su questa pettorina, ed elementi duri, sporgenti o ingombranti posti sul sovraspalla potrebbero facilmente recare fastidio.

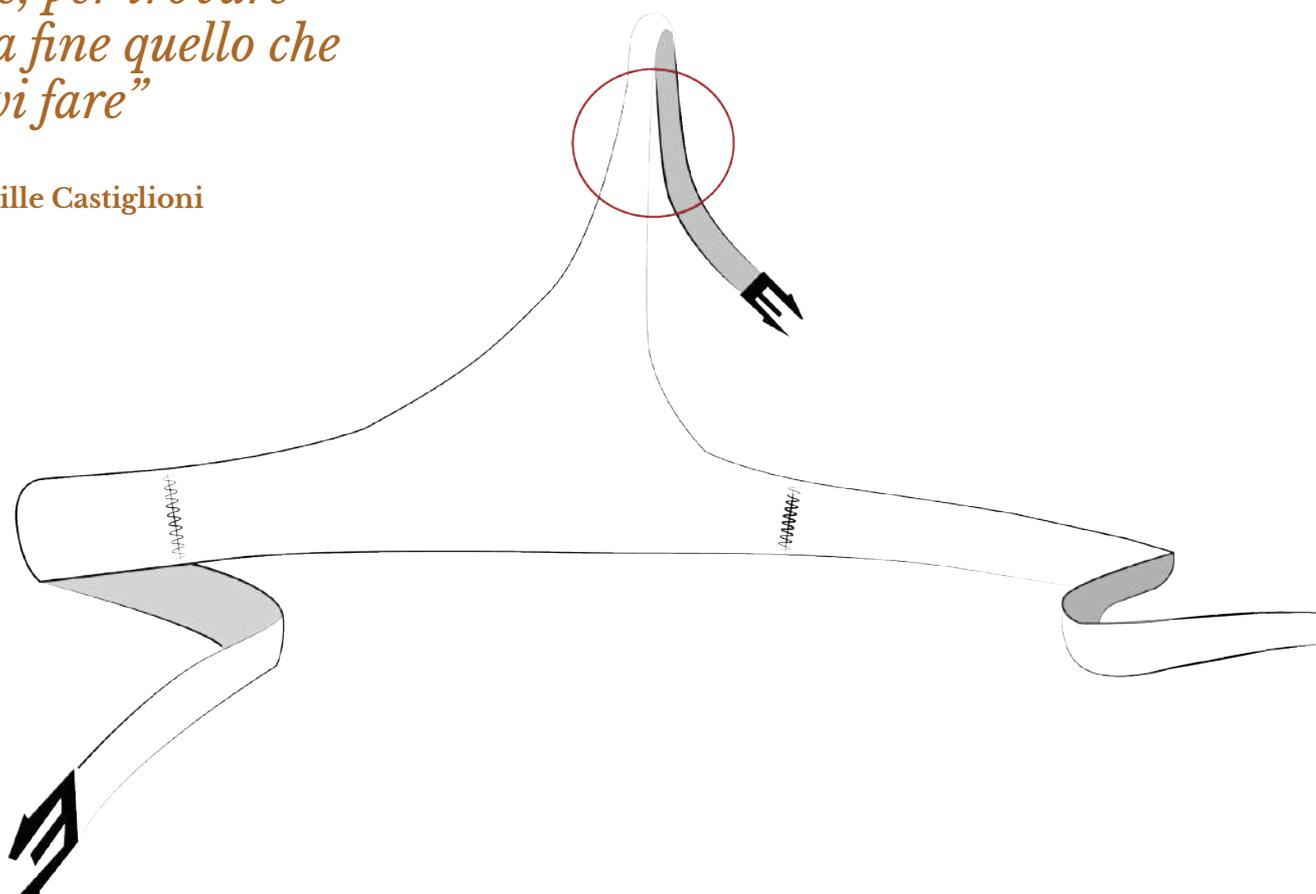
La pettorina dovrà essere composta di materiale non elastico, per non abituare il tiratore ad un tipo di "ritorno automatico" una volta completato lo sparo, non facendosi risistemare in posizione di seduta dritta in modo facilitato.

Questo permetterebbe di entrare già dai primi approcci sul campo di tiro nell'ottica di quella che poi sarà la modalità di gara, dove la fascia è, per regolamento, rigida.

Il sovraspalla deve pertanto essere l'unico elemento capace di allungarsi.

“Progetta partendo da ciò che non devi fare, per trovare alla fine quello che devi fare”

-Achille Castiglioni



//Quali possono essere le possibilità progettuali?

Per poter attuare quanto detto a livello progettuale, rimanendo ligi ad una soluzione funzionale e pratica, si può pensare alla fascia che funge da sovraspalla e che si aggancia dietro la sedia a rotelle come un pezzo staccato dal resto della pettorina e quest'ultima dotata di un lembo utile a permetterne l'aggancio.

L'incontro e la giunzione tra le estremità di questi due lembi verrebbe garantita da una fibbia a scorrimento.

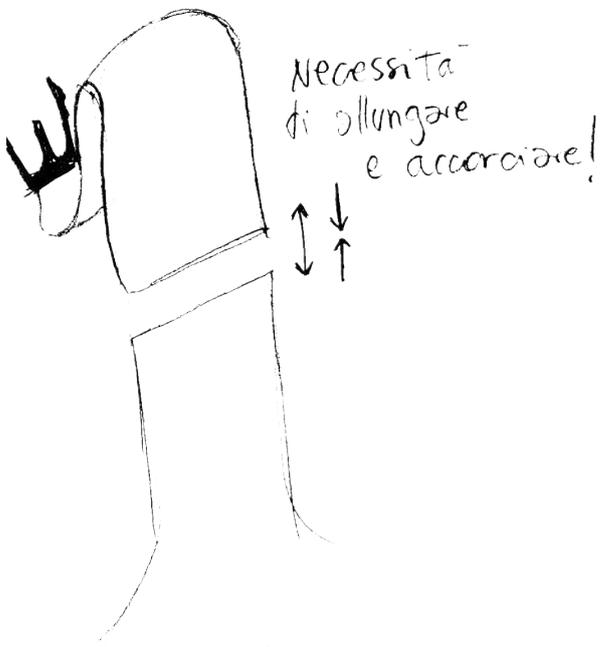
Con la fibbia posizionata in modo perpendicolare rispetto al suolo (in verticale con i fori uno sopra l'altro) i due lembi verrebbero "strozzati", tenuti in tensione e quindi fermi.

Per poter permettere un allungamento, sarebbe necessario portare in posizione orizzontale la fibbia, la quale smettendo di esercitare una pressione sui lembi ne permetterebbe lo scorrimento.

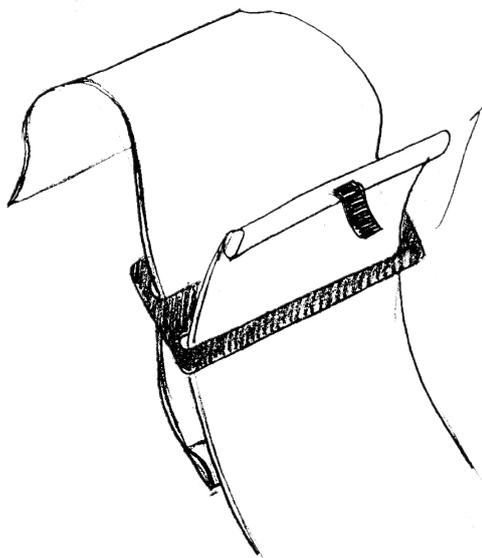
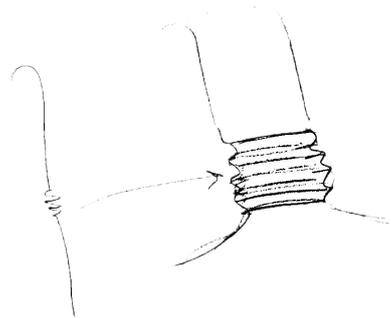
Il vantaggio di poter gestire manualmente l'inclinazione della fibbia e di conseguenza il grado di libertà con cui i tessuti possono scivolare, permette un allungamento anche minimo di quest'ultimi, condizione che risulta assolutamente coerente con la necessità di trovare un equilibrio preciso in pedana.

Come viene data possibilità di inclinare il busto in avanti attraverso questo meccanismo di allungamento, è altresì possibile accorciare il sovraspalla con un procedimento analogo: successivamente all'inclinazione la fibbia in posizione tendente all'orizzontale, al tiratore basterà tirare la parte superiore del lembo più esterno, possibilmente dotata di una linguetta per facilitarne la presa, accorciando nuovamente il lembo di tessuto utile a contenere il tiratore e porre in tensione l'intera pettorina.

La fibbia è comunque necessario progettarela affinché mantenga saldamente fermi i lembi, sia quando tenuti sotto tensione, sia in scarico, evitando che si allentino autonomamente e che, soprattutto, non si renda fastidiosa sul petto alto/spalla del tiratore, dovendoci poggiare sopra il proprio peso.

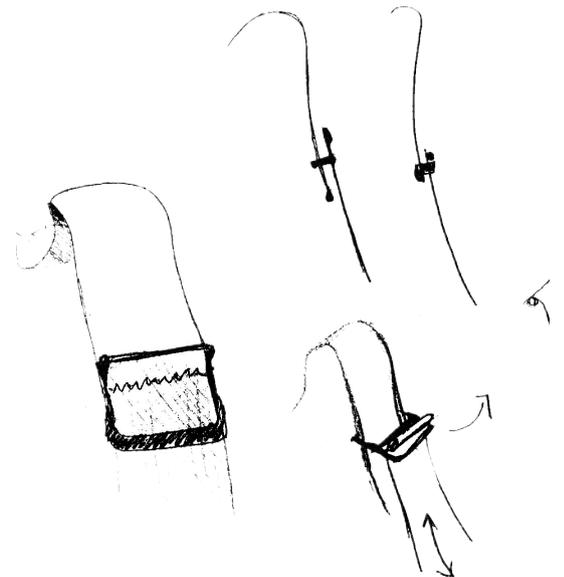


Necessità
di allungare
e accorciare!



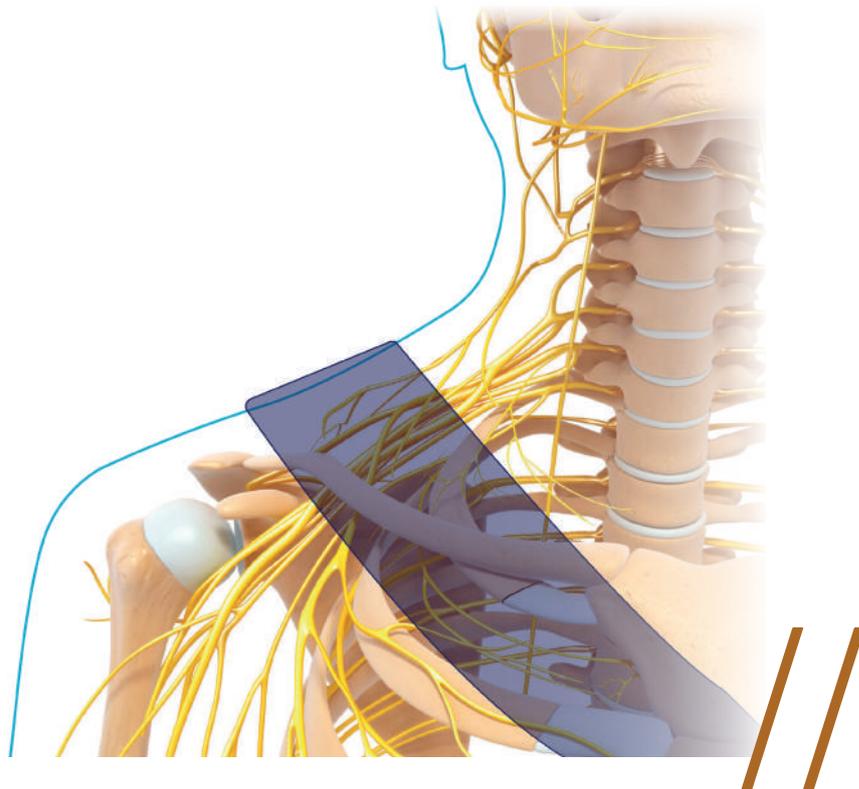
Placchetta
sottile

Se // al piano,
le fasce scivola
Se \perp , rimangono
ferme



Analizzando disegni relativi ad una possibile forma della pettorina sviluppata su un riferimento anatomico umano, appare chiaro che il sovraspalla va a coprire nella sua interezza il muscolo trapezio, coinvolgendo inevitabilmente i nervi relativi al plesso brachiale.

Per evitare spiacevoli pressioni sui nervi che andrebbero a condizionare l'allenamento ed il comfort dell'atleta, non potendo rinunciare alla posizione del lembo in questione poiché vorrebbero dire invalidare il funzionamento della pettorina, una soluzione progettuale funzionale vede l'inserimento di uno strato maggiormente imbottito nella parte di tessuto che verrà direttamente ancorata alla sedia a rotelle. Questa striscia, infatti, risulta quella inferiore della coppia che costituisce l'intero sovraspalla, quella a diretto contatto con il tiratore, mentre l'altra, avente la funzione di allungamento-accorciamento, è la parte più esterna.



Un elemento imbottito, quindi, riducendo notevolmente la pressione sulla zona attraversata dai nervi e sui nervi stessi, aumenta la sensazione di comfort, influenzando positivamente su allenamento e utilizzo prolungato della pettorina.

Se però si fa riferimento ad un accorgimento introdotto qualche capitolo fa, riguardante la possibilità di ruotare la fascia di 180° per potersi adattare a tiratori mancini e destrorsi, si evidenzia come la possibilità di afferrare il lembo frontale necessario a stringere nuovamente la pettorina semplicemente tirandolo, venga meno, essendo questo ora a contatto con il petto, e non più libero di essere preso. Questo comporta una riprogettazione capace di poter donare un'ambivalenza funzionale alla fascia, sfruttando senza problematiche un unico elemento per tiratori con abitudini opposte.

Per mantenere una funzionalità rapida e comoda, il segmento di tessuto che permette di allungarsi e accorciarsi, potrebbe ruotare su sé stesso di 360°



Fig. 1

(o comunque almeno 180°), in modo che questo non dipenda dell'inversione della pettorina, rimanendo sempre "dritto" e orientato correttamente per l'atleta.

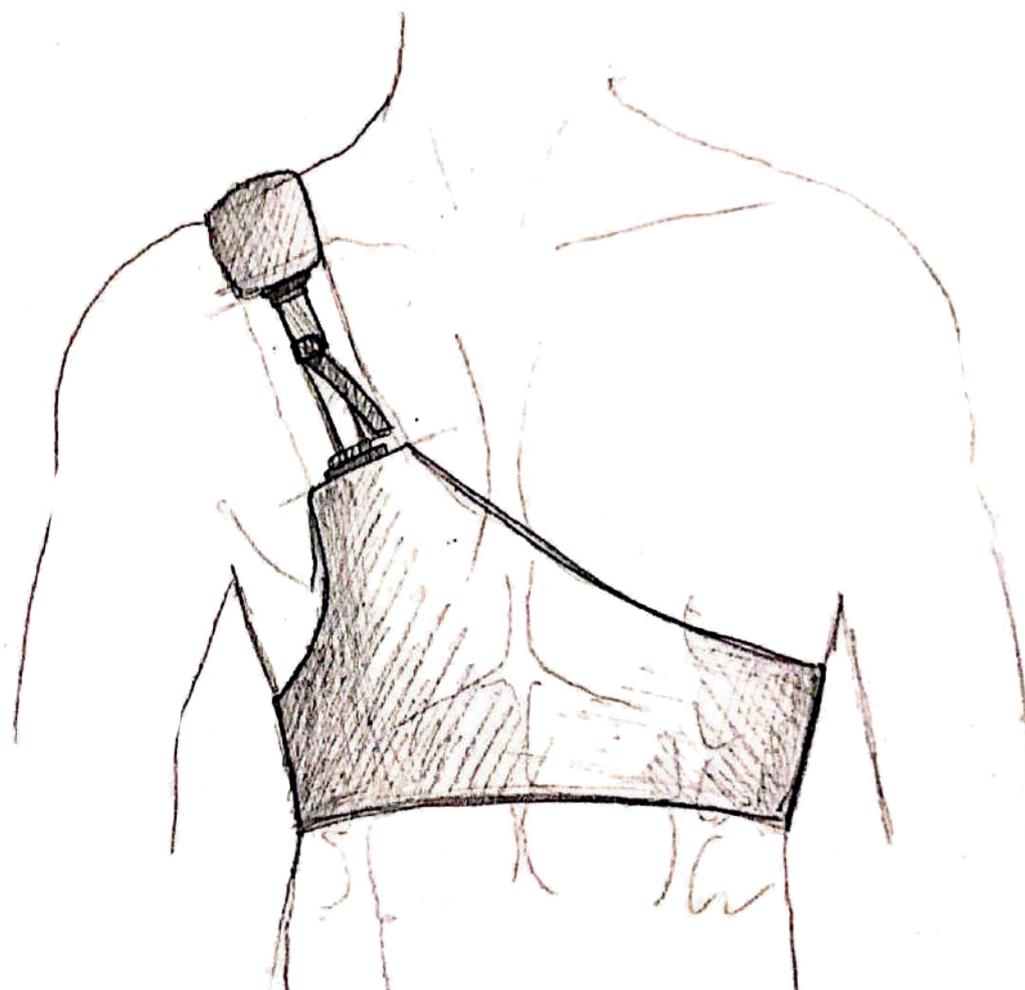
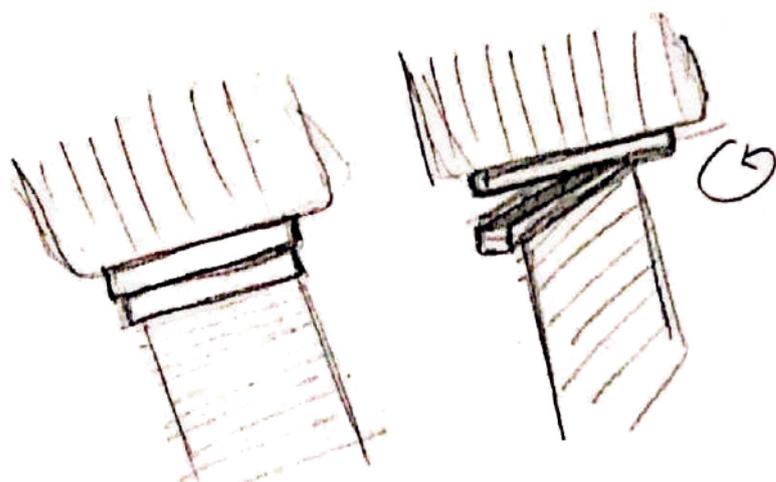
Il sistema può essere paragonabile alla fibbia delle cinture reversibili, ruotabili in entrambe i versi.

Il principio del funzionamento che permette di allargare o stringere la pettorina è facilmente individuabile nelle comuni tracolle. Un nastro di tessuto fatto passare nella fibbia scorrevole e cucito in modo tale da garantire una gestione rapida della sua lunghezza, con un gesto attuabile da una singola mano e, soprattutto, basato su un funzionamento conosciuto, senza quindi la necessità di dover operare un rituale del tutto nuovo che potrebbe, alle prime volte, risultare inusuale.

Come già accennato, la giuntura modulare tra sovraspalla e la pettorina (da qui chiamata tracolla), se unita a questi due elementi con la possibilità di ruotare su se stessa, risolverebbe indubbiamente il problema della pettorina usata da destrimani o mancini. Il ridotto spessore delle fibbie ed una larghezza generosa della tracolla, inoltre, non recherebbero disturbo all'atleta che vi si poggia sopra.



Fig. 2



Ma se è vero che la tracolla è ora l'unico elemento allungabile, appunto per garantire posture corrette in pedana, è altresì vero che gli agganci laterali, attualmente, sono elementi fissi, rigidi, che non permettono margini di spazio in aggiunta o diminuzione a seconda della costituzione dell'atleta.

Una problematica progettuale che non era stata tenuta in conto con il rinnovamento della pettorina ed il suo nuovo funzionamento.

Una soluzione potrebbe prevedere l'inserimento di tessuto elastico, anche parzialmente, nelle fasce laterali. Questo permetterebbe un margine di adattamento a diverse costituzioni degli atleti.

Una fascia elastica, tuttavia, tenderebbe a ritornare nel suo stato di "riposo" per via della caratteristica del ritorno elastico del materiale, appunto. Questo oltre al rischio di trasformarsi in una costante pressione a livello addominale che, sebbene possa non essere percepita a livello fisico dall'atleta per via della paralisi, non giova ai tessuti che subiscono una costrizione passiva, va in conflitto con la necessità di una fascia quanto più rigida per motivi già espletati in precedenza.

Bisogna, pertanto, favorire una soluzione analoga alla tracolla, la quale garantisce un adattamento del tutto soggettivo al proprio fisico, favorendo quindi il comfort dell'atleta e non andare a gravare sui tessuti e gli organi.

Aggiustando ad inizio allenamento le tracolle "laterali", il resto della sessione avrà come unico accorgimento quello di regolare la tracolla superiore, accorgimento che è comunque necessario al fine di un allenamento funzionale e prolifico.

Il principio che viene adottato per la tracolla permettendo il ribaltamento della pettorina, dovrà essere applicato anche a quelle laterali.

La sola differenza si ha nel fatto che, laddove la prima connetta due elementi rigidi quali il sovraspalla e la pettorina vera e propria, la tracolla laterale necessiterebbe di avere un perno solo nella giunzione con la pettorina, avendo sull'altra estremità la fibbia a sgancio rapido, inseribile in entrambe i sensi nel suo accesso, il quale sarà a sua volta collegato alla sedia.

Questo particolare tuttavia sarà approfondito più avanti.



10.2 Redesign //della pettorina

Il susseguirsi di riflessioni, accorgimenti e idee progettuali espone nel capitolo 8.1, rendono palese una fin troppo ampia varietà di elementi, giunture, componenti che con un approccio progettuale diverso possono essere ridotte.

Il redesign mira dunque a mantenere estremamente funzionali i punti fondamentali della pettorina (adattamento per mancini o destrimani, comfort, possibilità di modulare il grado di costrizione e/o mobilità), optando però per una riduzione di componenti, sia a livello numerico che di complessità generale.

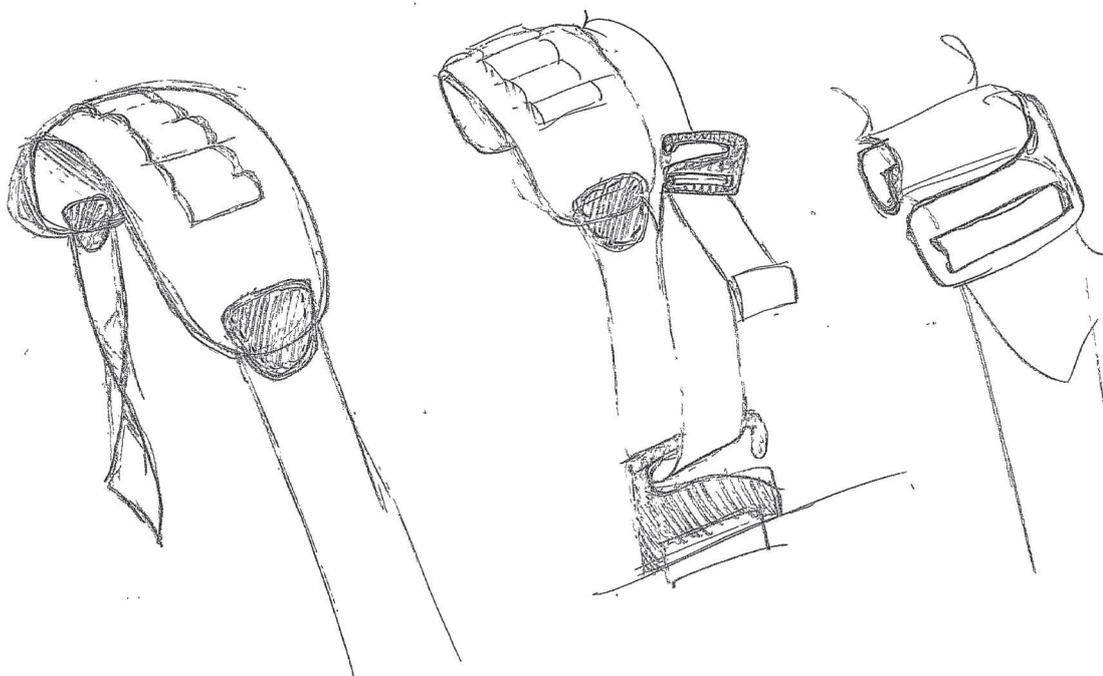
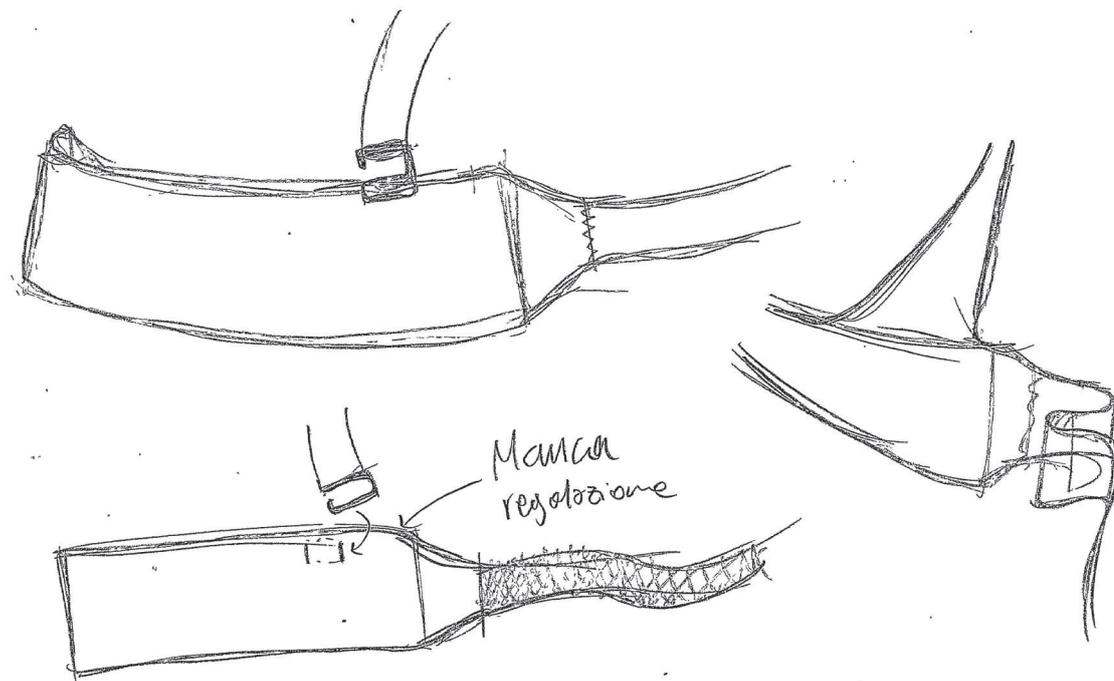
Una prima riflessione può essere fatta a partire dal sovraspalla.

Se fosse questo elemento a spostarsi, la pettorina rimarrebbe stabile ed agganciata in un verso solo. Sarebbe infatti l'elemento che passa sopra la spalla ad agganciarsi sul suo bordo superiore o a destra o a sinistra.

Questa scelta avrebbe come conseguenza un'ottimizzazione per quanto riguarda le tracolle laterali, ora solamente da impostare a seconda della propria costituzione e costituite da un elemento fisso e cucito alla pettorina principale

“Less is more”

-Mies Van der Rohe



Trovando ispirazione dalla fascia di supporto a livello toracico di alcuni zaini da escursione, ed osservando una certa analogia con quella che deve essere la pettorina di sostegno del mio progetto, il redesign vede protagonisti i così detti "G-Hooks".

Facilmente inseribili ed estraibili, saldi, leggeri e piatti, risultano elementi assolutamente compatibili con l'ideale di partenza.

In questo caso, il sovraspalla sarebbe costituito da un componente unico che, agganciato ad una estremità dietro la sedia a rotelle, passando poi sopra la spalla dell'atleta, va ad inserirsi in uno dei due ganci cuciti sulla pettorina (in corrispondenza della spalla da cui discende il sovraspalla) e, risvoltando, l'altra estremità permette di riagganciarsi al lembo di tessuto provvisto di occhielli appositamente cuciti.

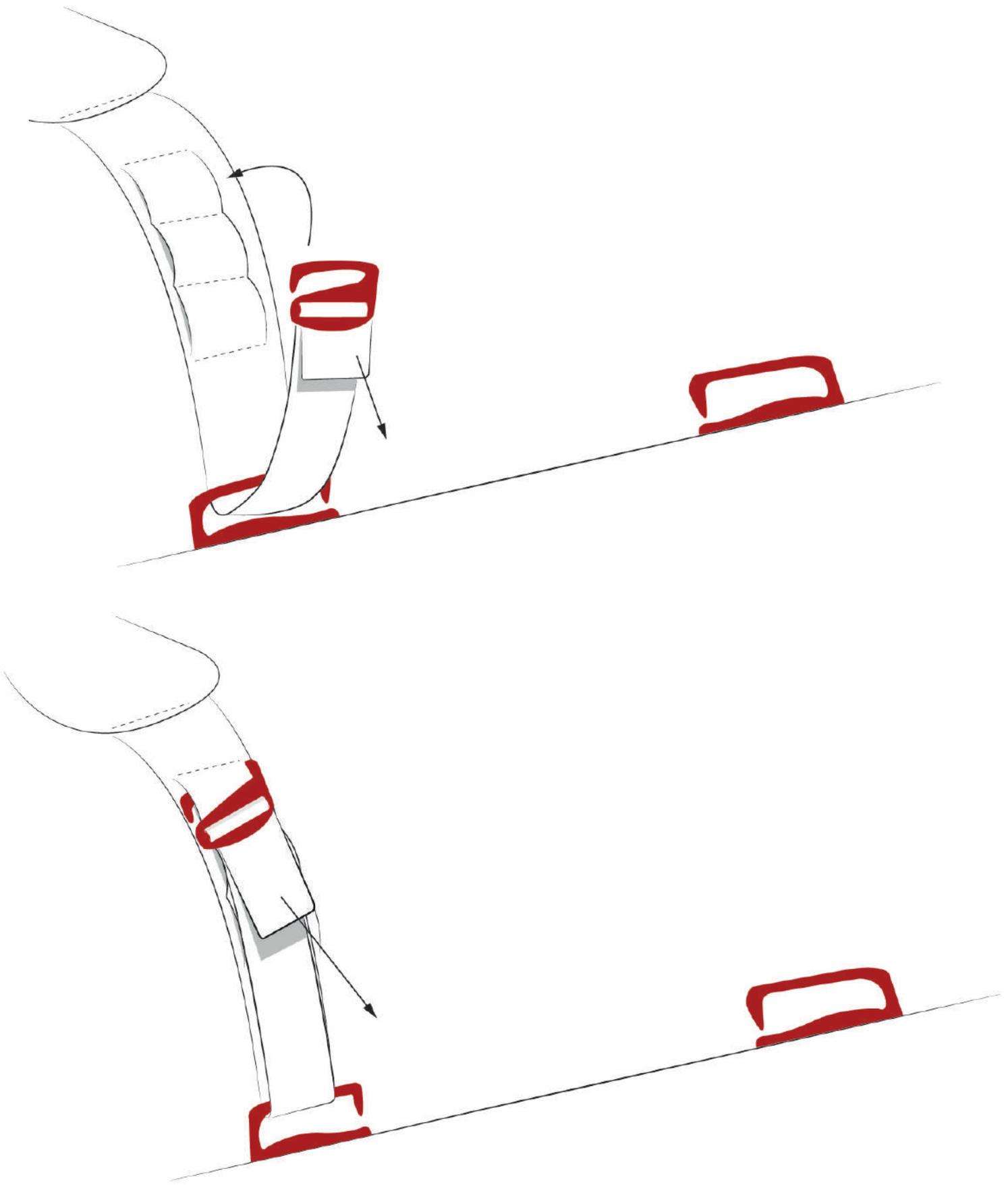
Una volta fissato il gancio, sarà possibile regolare ulteriormente la lunghezza tirando il pezzo di lembo rimanente.



Fig. 1



Fig. 2



Lo sviluppo questa volta si esprime attraverso la progettazione di un elemento simmetrico, costituito da una singola fascia che corre a livello addominale, sulla cui estremità superiore sono posti 2 g-hooks per l'aggancio della nuova tracolla.

L'elemento unico rigido è motivato sia dal fatto che, come precedentemente detto, permetta di adattarsi a tiratori destri e/o mancini senza necessità di doverla invertire, sia perché, utilizzata senza sovraspalla, permette un passaggio più graduale agli step dell'allenamento, diventando praticamente la fascia di sostegno da utilizzare durante le competizioni regolamentari.

La necessità di una riprogettazione della pettorina, inoltre, permette di considerare ora un elemento aggiuntivo che non si era tenuto precedentemente in conto.

Nonostante la maggior parte dei tiratori sitter di paratrap attuali siano uomini, seguendo il ragionamento per il quale il paratrap avrà sempre più spazio, visibilità e attirerà sempre più novizi, è bene ipotizzare che possa aumentare il numero di atlete.

Questo accorgimento gioca un ruolo importante nella progettazione, avendo queste due "macrocategorie" anatomie diverse. Il torace femminile, infatti, con un sovraspalla che scende verticalmente sulla pettorina, sarebbe compresso e schiacciato, provocando non solo fastidio ma anche possibili infiammazioni al seno.

Pertanto, il redesign si dimostra maggiormente inclusivo, con un accorgimento nei confronti degli agganci che permetta di comprimere e premere il meno possibile l'area del gran pettorale, non influenzando la comodità sul tiratore ma al contempo salvaguardando la salute della tiratrice.

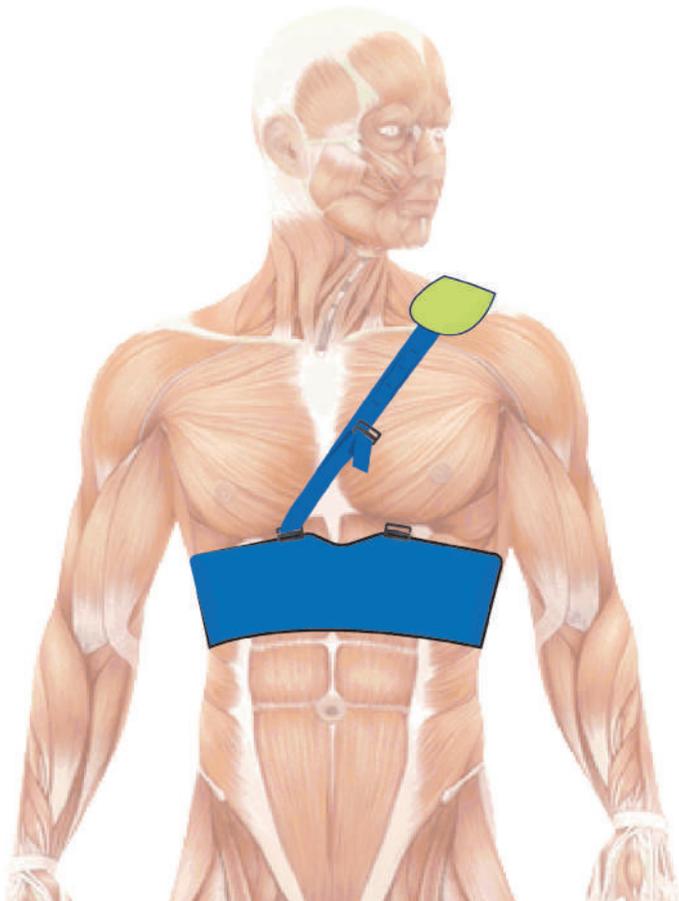


Fig. 3

Ne risulta dunque un tipo di tracolla che ricorda la cintura di sicurezza, attraversando la parte alta del petto.

Nel nuovo design rimane invariato l'elemento imbottito che abbraccia parte del trapezio, garantendo comodità e riducendo la pressione su una zona sensibile.

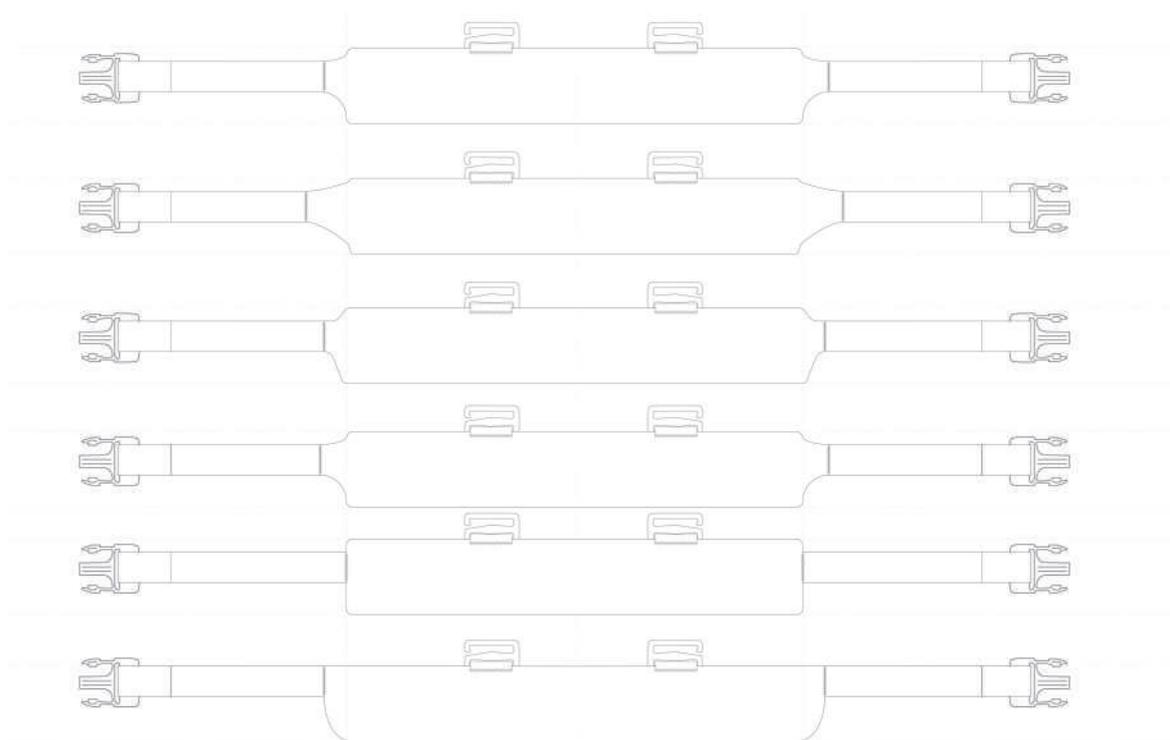
Lateralmente, in merito agli agganci che manterranno la fascia principale ben salda alla sedia a rotelle, rimangono in uso le fibbie a sgancio rapido, avendo il vantaggio di essere intuitive e comunque largamente impiegate e conosciute, rapide da inserire e togliere e utilizzabili anche solo con l'utilizzo di una mano.

Assicurano inoltre una tenuta ed una resistenza decisamente alta per venire incontro alla spinta che subirà la fascia con il peso del tiratore.

La fascia e le relative appendici necessitano di essere studiate per garantire una facilità d'uso ed ergonomia ottimale.

Tra le soluzioni progettuali più immediate vi è la posizione dei g-hooks rispetto all'intera fascia, con le "aperture" rivolte verso l'esterno.

Questa disposizione facilita l'inserimento del nastro che costituisce l'aggancio della tracolla, infatti dovendo questa attraversare diagonalmente il torace, una volta fatta passare nel gancio, la trazione avverrà verso la spalla su cui giace la tracolla. Il gancio, di fatto, costituirà un vincolo che permette al nastro di non scivolare fuori dalla sede.



Le dimensioni della fascia principale, per mantenere coerenza con le fasce regolamentari che verranno utilizzate dall'atleta nelle gare future, avranno un'altezza di 10cm.

La lunghezza della fascia, escluse le cinghie laterali, è di 60cm, una lunghezza adatta ad abbracciare la zona addominale frontale in modo uniforme ed altrettanto in modo uniforme distribuire e supportare il peso dell'atleta senza comprimere punti sensibili dell'addome.

Le cinghie laterali sono state pensate di una lunghezza di 30cm l'una per garantire

un buon margine di regolazione della pettorina da parte dell'atleta e per un aggancio semplice lateralmente alla sedia a rotelle, mentre l'altezza, per non creare un divario troppo ampio tra le parti e gravare sulla tenuta, sarà di 5cm, l'esatta metà della fascia.

In merito alla forma finale della fascia, dovendo progettare un elemento che accompagni il tiratore dalla fase dell'allenamento all'introduzione nelle gare, la fascia dovrà essere quanto più simile a quella rigida che verrà utilizzata abitualmente dall'atleta.

Quindi, oltre alle misure già descritte in precedenza, questa si presenterà come un elemento rettangolare, leggermente affusolato alle estremità, ottimo per contenere in egual modo tutta l'area addominale dell'atleta, frontale e laterale.

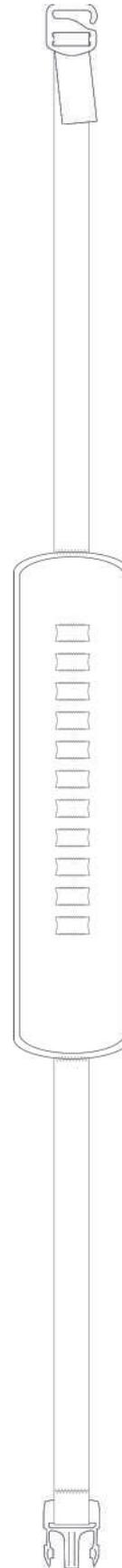
La parte alta subirà un irrigidimento grazie alla trazione generata dal sovraspalla, garantendo così un efficace e totale compattezza del sistema di aggancio alla sedia.

Per irrobustire le estremità della fascia e garantire un punto di giunzione con i nastri laterali più solido, la fascia viene dotata di due coste in cuoio, cucite per tutta l'altezza della fascia e comprendendo interamente l'estremità del nastro.

La tracolla sovraspalla, semplificabile a livello descrittivo in 3 segmenti (attacco posteriore, parte imbottita per supporto pettorale e gancio modulabile), ha una lunghezza complessiva di 130cm, utile per adattarsi e fornire un tipo di sostegno ottimale per corporature differenti, lasciando sempre un margine di movimento al fine di trovare la postura più favorevole. Per mantenere un'armonia di forma e garantire una superficie d'appoggio ottimale al tiratore, anche l'altezza del segmento centrale risulta essere di 10cm, così come la fascia addominale.

L'attacco posteriore vede la fibbia a sgancio rapido come meccanismo di ancoraggio, mantenendo una linearità con i componenti della fascia addominale.

Il segmento centrale, quello imbottito, ha una lunghezza tale per cui la spalla viene coperta nella zona più sensibile a livello di nervi e, al contempo, distribuisce in maniera più ampia e uniforme il peso applicato a livello pettorale, evitando pressioni concentrate. Il medesimo elemento, inoltre, presenta diversi fori passanti che fungono da asole per permettere l'aggancio del G-hook situato all'estremità del 3° ed ultimo segmento.



I NUOVI MATERIALI

Rifacendosi al capitolo 7.3.1, conclusosi con la volontà di ricercare materiali migliori a livello ambientale, il tessuto esterno in poliammide è stato sostituito dalla canapa.

Questo tessuto si distingue per una moltitudine di qualità quali elevata resistenza all'azione meccanica, resistenza all'usura (alla quale la fascia sarà soggetta) e resistenza allo strappo, è inoltre un tessuto traspirante, ottimo per evitare zone di sudorazione eccessiva durante gli allenamenti in periodi caldi. [17]

Oltre a queste caratteristiche che ne esprimono già la grande versatilità, la canapa è famosa per il suo ciclo di produzione altamente ecosostenibile e la facilità e rapidità con cui può essere ripiantata e coltivata, necessitando di poca acqua per crescere e non richiedendo pesticidi particolari, essendo una pianta che tende a repellere possibili parassiti.

Con un occhio rivolto non solo alla produzione e all'utilizzo ma anche ad un futuro smaltimento, la canapa risulta ancora una soluzione ottima, essendo biodegradabile e compostabile, se non trattata in precedenza con particolari coloranti. L'imbottitura vede la fibra corta di canapa come sostituzione del poliuretano. Morbida, con qualità antibatteriche, resistente a muffe e funghi e totalmente riciclabile, la rende un materiale incredibilmente adatto allo scopo e con un livello di sostenibilità rispetto al PU indiscutibile. La fibra inserita tra i due tessuti

di canapa garantirà uno spessore della pettorina di circa 1cm, quanto basta a renderla comoda durante l'utilizzo e garantire un supporto ottimale. I nastri di tessuto che dipartono dalle estremità di entrambe gli elementi imbottiti e abbracciano le rispettive fibbie sono pensati in Cordura, un materiale anch'esso di base poliammidica e largamente impiegato in ambienti ostili data la sua alta resistenza ad abrasione e strappo.

Ne deriva pertanto un nastro tanto prestante quanto leggero.

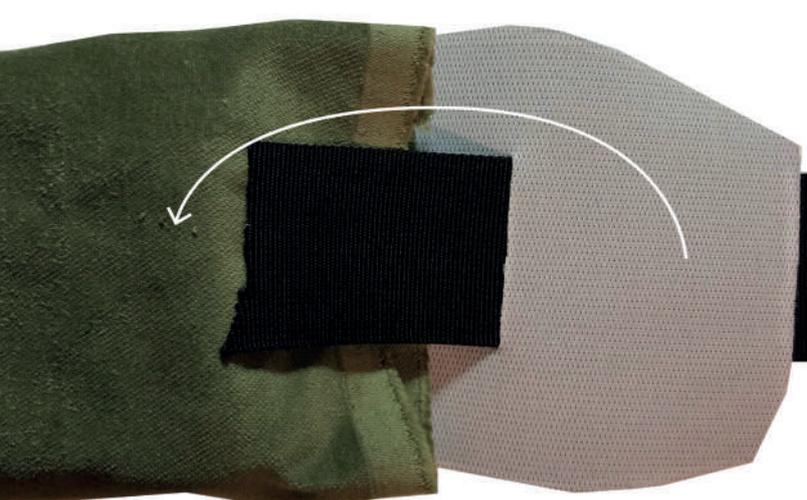
Come detto, il collegamento tra le parti del supporto addominale sarà garantito da una sagoma in cuoio appositamente tagliata. Tutti gli elementi sono giuntati tra loro tramite cucitura, evitando l'aggiunta di ulteriori materiali come il velcro o il metallo dei bottoni a pressione.

Il poliuretano sarà contenuto tra i due lembi di tessuto attraverso una cucitura continua che corre sul bordo di questi ultimi. Vi sarà una cucitura ulteriore nella parte frontale della fascia per formare le asole dedicate all'inserimento dei g-hooks. La realizzazione della tracolla avrà un procedimento analogo, con la sola aggiunta di un maggior numero di asole disposte in serie sulla parte imbottita centrale. Anche queste formate tramite cucitura di un lembo aggiunto di tessuto.



Fig. 4

MODELLI //DI STUDIO





11

TRACCIAMENTO DELLA SEDUTA

Definita la pettorina ed il suo utilizzo, bisogna ora far luce e definire al meglio gli elementi che andranno a completare l'intero sistema, incentrandosi sulla seconda fase dell'allenamento, quella che prevede la rimozione della tracolla e favorisce il più possibile l'autonomia dell'atleta nella ricerca della sua posizione ottimale.

Come già accennato nel capitolo 9.2.3, questa fase richiede l'applicazione di una matrice di sensori piezoresistivi per il tracciamento in tempo reale del carico applicato dall'atleta sulla seduta relazione alla sua posizione su di essa.

Questo capitolo ha lo scopo di stabilire in che modo questi sensori vengono applicati alla seduta e come entrano in relazione con il sistema-prodotto.

Il sistema di rilevamento Gespard, prodotto sottoforma di sottilissimo materassino quadrato, per esempio, può comunicare in tempo reale tramite bluetooth con l'applicazione apposita per smartphone.

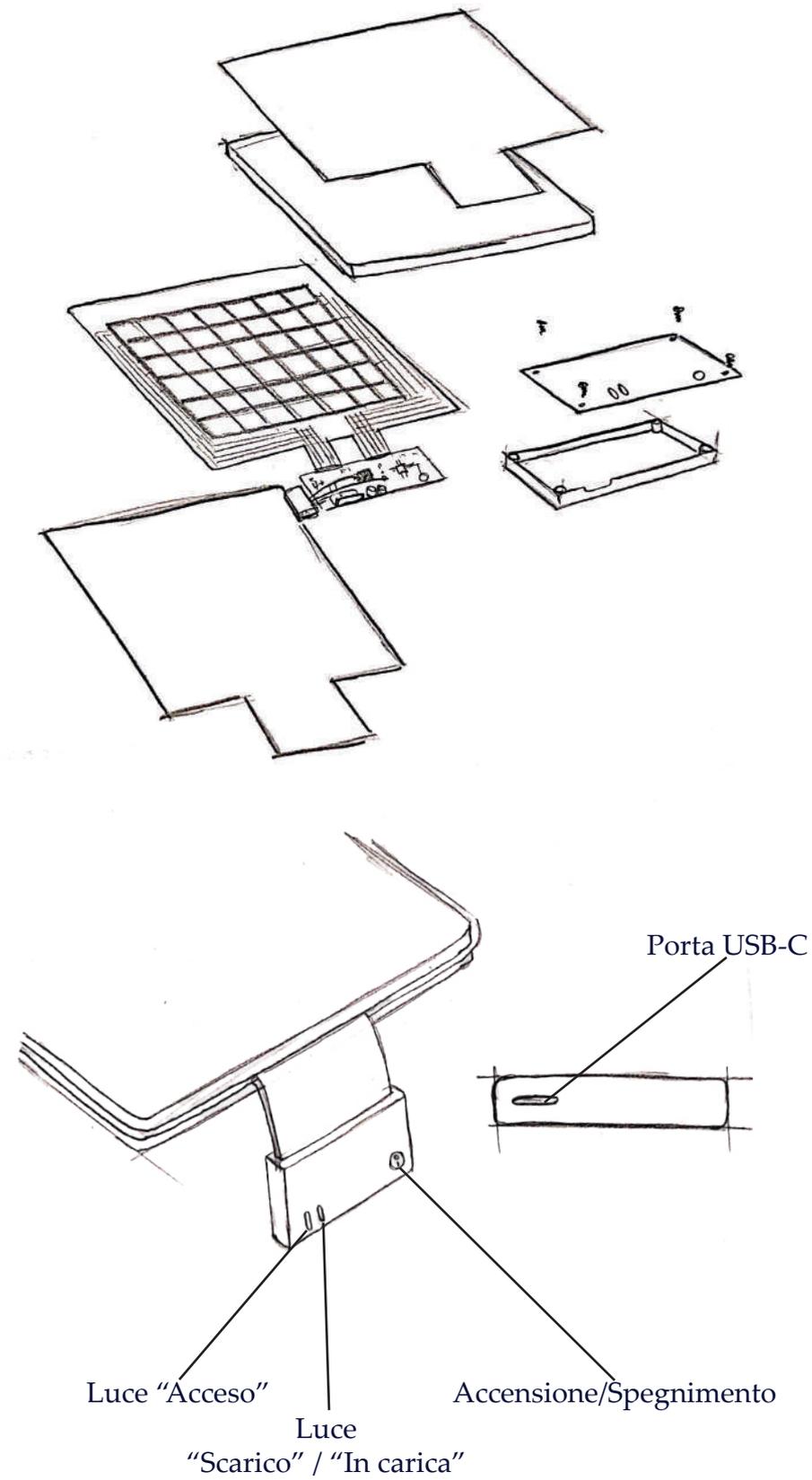
L'applicazione informa l'utente riguardo un'eventuale postura scorretta prolungata, la perdita o l'aumento di peso e dei reminder per evitare piaghe da decubito, cercando di sollevarsi e non rimanere seduti a lungo.

La tecnologia usata per questo "tappetino smart" è dunque adeguata per poterla applicare all'interno del sistema per l'allenamento.

Va da sé che le impostazioni con le quali questo tappetino in particolare è stato programmato saranno diverse da quello utilizzato per lo scopo finale.

Per la seconda fase dell'allenamento l'atleta avrà già acquisito il gesto atletico, gesto che continuerà ovviamente a migliorare e perfezionare con la pratica postuma, ma avrà altresì trovato anche la sua posizione ottimale per l'inseguimento del piattello e lo sparo.

Appurata la posizione migliore per il tiratore, infatti, egli potrà, attraverso l'uso di Micro Bit, comunicare con la seduta e memorizzare l'area ed il tipo di pressione esercitata durante lo sparo, area che nella seconda fase dell'allenamento dovrà riuscire e trovare autonomamente, senza il sostegno della tracolla.



Il dispositivo che effettua le rilevazioni della pressione attraverso la matrice piezoresistiva, viene inglobato tra diversi strati per garantirne una buona comodità e resistenza all'usura.

Poiché i sensori hanno uno spessore che si aggira intorno al millimetro, è possibile inserire uno strato di poliuretano di circa 1 cm che aumenti il comfort della seduta ma che al contempo non influisca sul rilevamento della posizione e la deformazione delle celle.

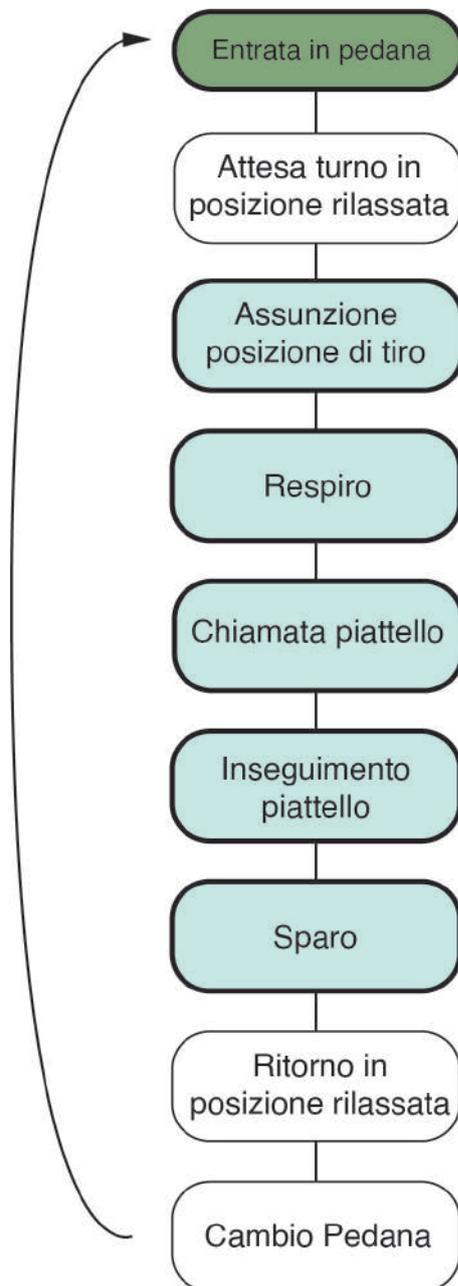
Il tutto è racchiuso in un guscio di tessuto in canapa che protegge il poliuretano e fornisce un passaggio per le strisce connettive della matrice fino alla scheda elettronica la quale ha il compito di trasformare gli impulsi in dati e trasferirli al display tramite bluetooth.

A questo proposito, un maggior approfondimento sulla scheda vede l'inserimento di una porta USB-C atta alla ricarica di una piccola batteria al litio, utile per mantenere attive le celle piezoresistive e i led che segnaleranno quando il dispositivo è acceso, quando si sta scaricando e quando è correttamente in carica. Un bottone fungerà da accensione e spegnimento del sistema. Chiaramente la scheda avrà un ingresso dedicato al cavo di estensione della matrice e un chip dedicato alla connettività bluetooth.

La scheda e le sue componenti saranno a loro volta contenute e protette da una scocca in Polipropilene, posizionata in modo tale che ricada tra le gambe del tiratore una volta posizionato il tappetino sulla sedia, limitando il fastidio che essa potrebbe provocare secondo altre disposizioni ed al contempo renderla accessibile comodamente da seduti.

Come memorizzare la posizione giusta?

In una sessione di tiro a volo i movimenti e gli spostamenti che si compiono sono riassumibili con lo schema seguente:



Rappresentazione delle fasi che decorrono tra l'entrata in pedana e l'uscita

Il periodo che decorre tra l'assunzione di posizione di tiro e l'inseguimento/sparo, vede il tiratore fermo, in una posizione fissa, dovendo in quel frangente di tempo concentrarsi, controllare il respiro per distendere i nervi e mantenere il corpo stabile, porre lo sguardo all'orizzonte e prepararsi ad inseguire il piattello appena lo si chiama e viene lanciato dalla fossa.

Dunque, è in questa parte della "routine" che la seduta vedrebbe l'area di pressione corretta per il tiratore, la stessa area che cercherà di ricreare autonomamente.

L'atleta, appena prima di assumere la posizione di tiro, avrebbe la possibilità di usare uno dei due tasti di Micro Bit, inviando il comando (precedentemente programmato ed impostato ad hoc) di registrazione e memorizzazione dell'area di pressione mantenuta in modo prolungato.

Dopo lo sparo, una seconda pressione sul bottone, comunicherebbe al sistema che quella è la pressione da memorizzare, ovvero, quella esercitata nel momento dell'azione utile all'ottenimento di risultati positivi.

In caso invece di mancata rottura di piattelli ripetuta su più pedane, vale a dire una posizione non ottimale dell'atleta e/o una concentrazione ridotta (del quale tuttavia il progetto non ha finalità competenti), basterà ignorare il comando di memorizzazione per il tempo necessario a cambiare pedana e riprendere posizione, concedendo al dispositivo di "auto resettarsi", pronto a focalizzarsi su un'altra postura, che potrà risultare ottimale o nuovamente svantaggiosa.

Lo schema mostra il funzionamento di MicroBit in relazione alle fasi in pedana del tiratore. Viene inoltre mostrato come il tappetino o rileva lo spostamento del carico applicato dal tiratore in base alla posizione assunta nelle differenti fasi.

Entrata in pedana



Posizionamento in pedana



Pressione sul bottone per iniziare a memorizzare zona la posizione di tiro

Imbracciata fucile e posizione di tiro



Chiamata Piattello e sparo



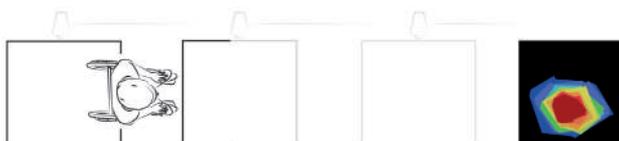
Tempo prolungato utile per gestire la zona di pressione da memorizzare

Ritorno in posizione rilassata



Seconda pressione sul bottone se la posizione risulta valida. Altrimenti, procedere alla prossima pedana e il reset sarà automatico.

Cambio pedana di tiro



Nel corso del progetto, tuttavia, mi sono posto un quesito che vedrà una modifica sostanziale nel sistema di comunicazione e perfezionamento della posizione del tiratore. Per allenamento, di fatto, come da definizione sul dizionario, s'intende "un processo fisiologico di adattamento indotto dalla continua e regolare pratica dell'esercizio fisico".

È quindi chiaro che un atleta avrà bisogno di più giornate, più pedane e più piattelli per padroneggiare a pieno il gesto atletico e trovare la sua posizione, il che significa un utilizzo prolungato del sistema di rilevamento della pressione.

Ciò si conclude con il fatto che lo stesso atleta dovrà potersi allenare ogni volta avendo come base di partenza il tipo di posizione corretta memorizzata in precedenza.

Doverla ricercare costantemente ad ogni inizio allenamento implicherebbe uno sforzo fisico e una perdita di tempo poco efficiente e funzionale ai fini del perfezionamento atletico.

E se questo sistema (fascia + rilevatore + supporto di feedback visivo) viene fornito direttamente sui campi di tiro a volo da chi li gestisce per incentivare l'inclusività e l'avvicinamento a questo sport, appare evidente che ogni atleta ha bisogno di un dispositivo personale per la memorizzazione dei dati e dei progressi, da collegare alla seduta smart e sui cui fare riferimento per la comunicazione.

Facendo un passo indietro, però, si può affermare di farne due avanti, poiché l'esclusione di MircoBit dal sistema, precedentemente considerato per la sua funzionalità, la facile programmabilità ed un feedback visivo elementare ma valido,

permette di introdurre l'uso dello smartphone, elemento già abbinato di default nel progetto originale di Gespard.

Il telefono, oltre a fornire un feedback visivo più elaborato e accurato per l'atleta, garantirebbe tramite l'app dedicata la possibilità di memorizzare la zona (o le zone) di pressione durante gli allenamenti e andarle a impostare come "definitive" negli allenamenti a seguire.

Sempre in linea con il progetto originale di Gespard, alcune funzioni che risultavano primarie come il controllo del peso possono rimanere attive ora come funzioni secondarie.



Fig. 1

12

ANALISI APP SPORTIVE

Avendo escluso l'utilizzo di MicroBit a favore dello smartphone, il dodicesimo capitolo è necessario per analizzare quelle che sono alcune delle App esistenti dedicate allo sport.

L'analisi, oltre ad aiutarmi a conoscere quali sono alcuni degli sport che si appoggiano ad un'App per migliorare l'allenamento e le prestazioni degli atleti e quali dispositivi vengono integrati ad esse per svolgere il compito in maniera efficace, mi aiuta a definire quegli aspetti comuni, caratteristiche e funzioni che il servizio digitale è bene che abbia per funzionare correttamente.

Da queste osservazioni si passerà dunque a definire linee guida e requisiti per lo sviluppo dell'App dedicata ad Emendo.

Tiro con l'arco

//Mantis



Fig. 1

Questa applicazione, pensata per gli amanti del tiro con l'arco si pone come obiettivo il miglioramento tecnico dell'arcere tramite un costante monitoraggio della posizione dell'arco nelle sue fasi di utilizzo.

La possibilità di registrare queste performance è data dal "X8", un piccolo supporto che è possibile porre sul proprio arco grazie ad un aggancio universale e capace di monitorare, attraverso la combinazione di 3 dispositivi (giroscopio+accelerometro+magnetometro) la più piccola variazione di posizione dell'arco. I dati raccolti da questa piccola scatoletta sono trasferiti tramite bluetooth all'app che genera e restituisce un feedback visivo. La schermata di Mantis riporta il periodo di tempo, espresso in secondi, nel quale l'arco viene posizionato, messo in trazione e rilasciato, evidenziando per ognuna di queste fasi il suo movimento. Questo permette all'arcere di osservare e valutare quali aspetti siano da correggere, in quali fasi gestire al meglio la muscolatura e la stabilità e quindi migliorarsi. [18]

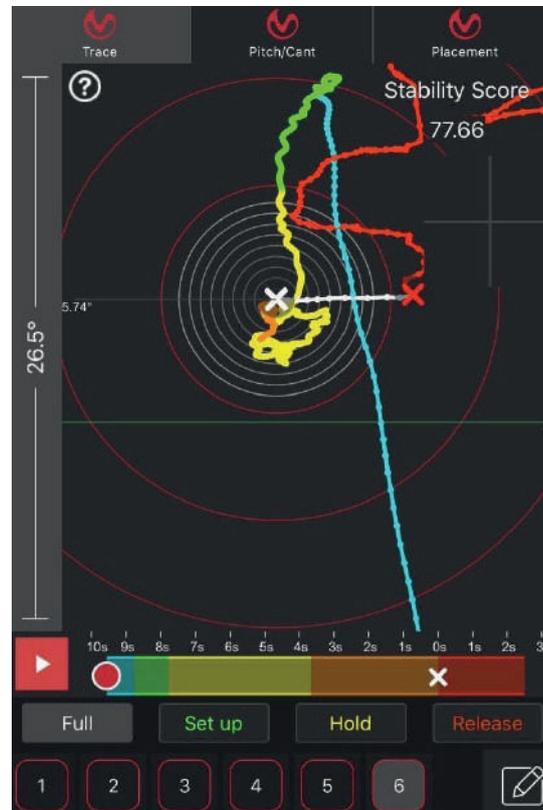


Fig. 2

Tennis

//Tennis commander



Fig. 3



Fig. 4

Attualmente disponibile solo in versione Beta, Tennis Commander è un'applicazione che, utilizzata insieme ad uno smartwatch, permette di registrare in tempo reale le proprie performance sul campo.

Lo smartwatch infatti, grazie ad algoritmi appositamente studiati in fase di sviluppo del prodotto, è in grado di riconoscere il tipo di colpo inferto alla pallina, sia esso un dritto, un rovescio o un veleè. Ma lo smartphone non si limita a gestire i dati derivanti dello smartwatch e trasformali in statistiche. Tennis Commander dà la possibilità al tennista di registrare un video di se stesso che si allena con lo smartphone stesso, grazie ad un software capace di riconoscere la persona sul campo e tracciarne i movimenti. Questo fornisce un ulteriore feedback riguardo la maggiore o minore presenza in determinati punti del campo e poter rivedere le proprie performance anche a rallentatore per vedere ciò che normalmente viene attuato ma senza una consapevolezza dell'insieme.

Il costante allenamento ed il conseguente monitoraggio, consente a Tennis Commander di delineare il tipo di giocatore, arrivando a fornire avvisi e alert in merito al proprio modo di giocare o come affrontare il proprio avversario, analizzando tramite le risposte dell'utente, ad esempio dopo una battuta avversaria o nel mezzo della partita, e suggerendo quale tattica difensiva attuare. Tennis Commander è un mezzo che non sostituisce l'allenatore ma, insieme ai dati raccolti, lo aiuta a correggere il tennista.[19]

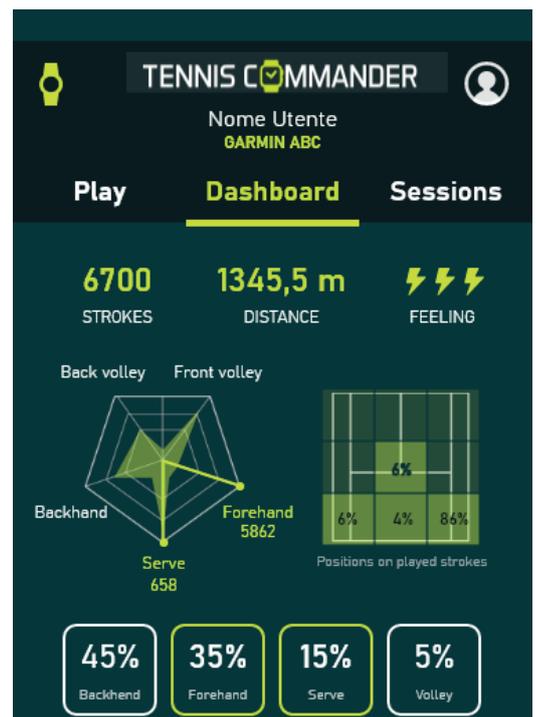


Fig.5

Corpo libero

//VAY

Vay si rivela un'applicazione interessante per il tipo di interazione in tempo reale e la capacità dell'AI di tracciare precisamente il corpo dell'utente.

Come sostituto di un allenatore fisico, Vay permette a chiunque di allenarsi in qualsiasi momento. L'app infatti, oltre a identificare una 30ina di punti di riferimento su arti e giunture, è capace di analizzare il corretto svolgimento dell'esercizio, comunicando eventuali errori d'esecuzione, contando le ripetizioni e la velocità con cui vengono svolti.

Ulteriori punti di forza dell'app Vay sono un ampio catalogo di esercizi che tendono ad essere aggiornati e aumentati con il tempo, la possibilità di essere utilizzata senza un software specifico e l'assenza di un dispositivo fisico da integrare. Basta, di fatto, solo la telecamera del proprio smartphone. E per una maggior flessibilità garantita all'utente, la telecamera non necessita di un set-up standard, ma può essere posizionata in diverse angolature. [20]



Fig6

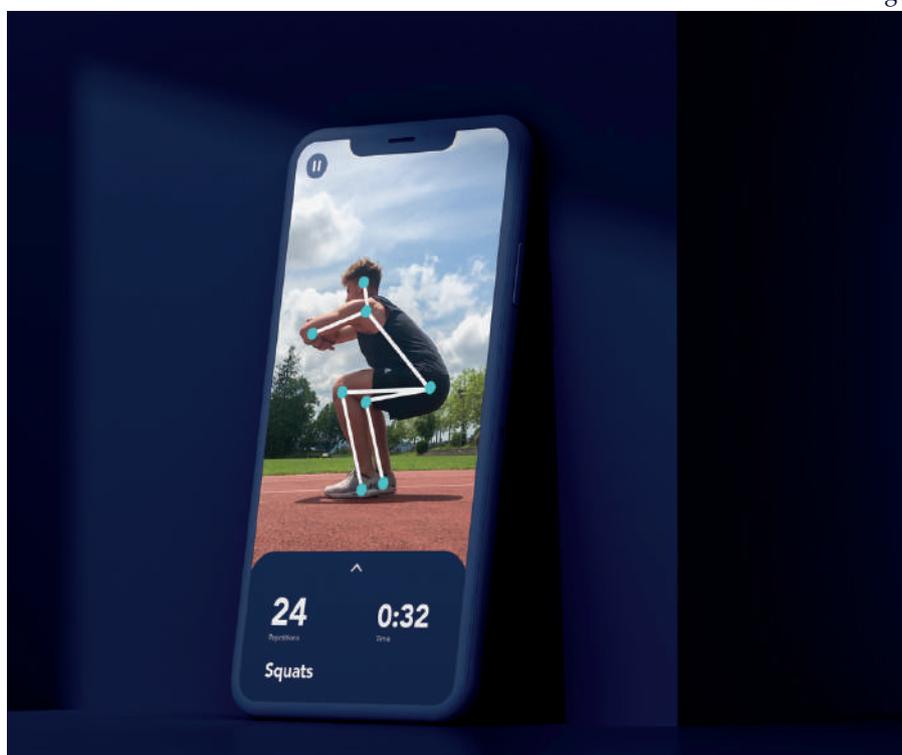


Fig7

Tiro a volo //Shooting Data

Fig. 8



Fig. 9

Sviluppata da Beretta, Shooting Data è l'unica applicazione dedicata all'allenamento e al monitoraggio delle performance nel Tiro a Volo. Per il funzionamento del sistema, oltre all'applicazione viene fornita una medaglietta smart, da utilizzare come simil badge nei campi di tiro a volo "convenzionati" con Shooting Data. Di fatti la funzione di questa App è anche garantita da una implementazione tecnologica ai campi di tiro stessi.

Quando il tiratore arriva, dovrà poggiare la medaglietta su una colonnina apposita, segnalando il proprio arrivo. Da quel momento, l'applicazione comunicherà con i sistemi del campo segnando le direzioni dei piattelli e il campo in cui ci si trova. Compito del tiratore sarà segnalare tramite bottoni posti sulla colonnina d'accesso iniziale se il piattello è stato mancato, colpito e se colpito di prima o seconda canna.

Questo permette di avere un quadro generale più completo per quanto riguarda la raccolta dati e le progressioni delle sessioni d'allenamento. Il tiratore ha inoltre la possibilità di annotare le proprie condizioni, fisiche e mentali, per ogni sessione e il tipo di equipaggiamento, come fucile, tipo cartucce, e occhiali.

Essendo l'applicazione in collegamento con i campi di tiro a volo nei quali si registra l'accesso, vengono annotati in automatico anche le condizioni climatiche quali temperatura, umidità e presenza o meno di nuvole. [21]

La memorizzazione delle statistiche e dei dati permette inoltre ai tiratori di ampliare la propria esperienza e allenamento sfidando tiratori in giro per il mondo.

13

APP FITAV TRAINING

DUE TIPOLOGIE DI APP//

L'analisi del capitolo precedente evidenzia una doppia tipologia di applicazioni: quelle che si avvengono di un'estensione fisica esterna e quelle circoscritte alla sola App.

Il prodotto attuale, se integrato ad un'App, si può affermare che avrebbe come estensione fisica di supporto alla funzione il sensore di pressione posto sulla seduta.

Questo, analogamente al Mantis X8 dedicato agli arcieri, ha il compito di misurare le variazioni di postura del singolo tiratore nelle sue fasi d'allenamento.

Osservato le App prese come casi studio, è possibile notare certi aspetti comuni che, in relazione al mondo dello sport, le rendono complete.

La prima cosa, come già riportato, è la necessità e la capacità di registrare i movimenti degli atleti, il rovescio per il tennista, la stabilità dell'arcere, la corretta esecuzione dello squat per chi si allena liberamente. Elemento che, tuttavia, non viene introdotto nell'App del tiro a volo, per lo meno non come nelle altre.

Shooting Data infatti raccoglie informazioni sui piattelli colpiti o mancati ed evidenzia in cosa si è più carenti, in questo caso quale direzione d'uscita è più problematica per il tiratore.

Questo ci porta al secondo punto: memorizzazione dei progressi.

Le app in questione hanno una sezione dedicata al tracciamento e memorizzazione dei progressi, sia esso riferito al complesso della performance o alle sue singole fasi .

Tre punti in comune riscontrati nelle App osservate possono definire una linea guida per lo sviluppo dell'applicazione dedicata ad Emendo

Il terzo punto, non propriamente una feature dell'applicazione ma più un fondamento di base comune, è la creazione di un profilo personale durante l'utilizzo.

Le applicazioni in questione, oltre a memorizzare i progressi, delineano quello che è il profilo dell'utente, a livello prestazionale, potendo condividere il proprio "Livello" e le proprie capacità con terzi, sempre attraverso lo smartphone.

Poter quindi inserire e/o ricavare i propri parametri durante l'utilizzo e sfruttare questi dati per uno schema più ampio di utenti, ad esempio prendendo a modello una persona X con caratteristiche simili alle proprie, potrebbe aumentare il piacere della sfida o delineare un soggetto standard di riferimento dato dalla media prestazionale di tutte quelle persone con caratteristiche analoghe.

Quali caratteristiche deve possedere questa nuova App per poter essere efficace ed incrementare le performance sportive?

Partiamo dal presupposto che l'utente di riferimento preso per questo progetto non ha particolari caratteristiche o parametri ben definiti. Gli unici vincoli posti nella scelta dello user sono dati dalla necessità di utilizzare una sedia a rotelle per la compromissione degli arti inferiori (e in certi casi anche del basso tronco) e la mancanza di esperienza nei confronti della disciplina del tiro a volo, essendo questo un prodotto pensato per l'allenamento dei neofiti.

Questa premessa è utile per affermare che ogni atleta deve aver la possibilità di personalizzare la sua esperienza e di delineare il suo profilo personale, inserendo dati come altezza, peso ed età e tipo di lesione.

Se la funzione principale dell'App risulta essere quella di definire la posizione ottimale per ogni tiratore, non si può certo ottenere questo risultato senza un database che raccolga i progressi, le attività svolte e la qualità dell'allenamento.

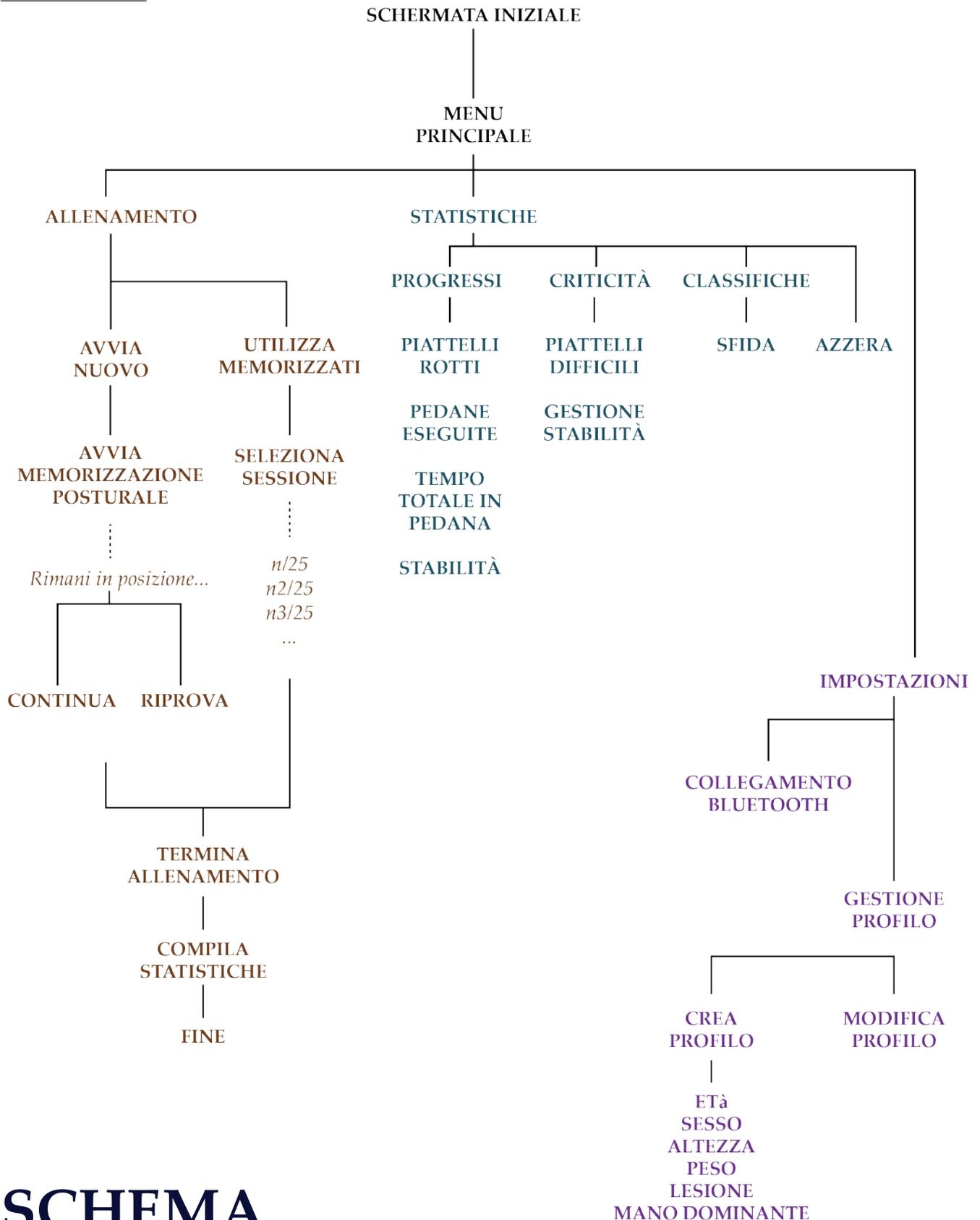
Definendo i propri progressi in relazione a caratteristiche fisiche personali, si possono creare profili di default sui quali l'utente può scegliere di basare il proprio allenamento, provando a capire se una somiglianza fisica può risultare anche in una postura analoga.

La raccolta dei dati e dei progressi serve però anche a gestire un piano di allenamento più mirato, alla muscolatura così come la coordinazione oculo-motoria.

Prendendo ad esempio Shooting Data, anche per la nuova App sarà utile registrare i piattelli presi, mancati o colpiti di seconda canna. È infatti in base a questo che si può definire se la postura sia quella ottimale o necessiti di correzione.

Ultimo aspetto da considerare, essendo un'App da gestire personalmente sul campo durante gli allenamenti non avendo a disposizione un sistema tecnologico complesso come quello che offre Shooting Data, l'interfaccia dovrà garantire un utilizzo rapido e intuitivo, evitando di porre troppa attenzione allo smartphone per registrare i dati.





SCHEMA APP//

INIZIARE AD USARE L'APP //ALLENAMENTO

La prima schermata visibile, esclusa quella di introduzione e caricamento con il logo della federazione, pone di fronte all'utilizzatore 3 icone: *ALLENAMENTO*, *STATISTICHE* e *IMPOSTAZIONI*.

Chiaramente, a monte di tutto l'uso del sistema, sarà necessario eseguire una connessione tra applicazione e seduta. Questa possibilità si ha nella sezione dedicata alle Impostazioni, più nello specifico selezionando la voce "collegamento seduta", anche qua indicata più nell'immediato tramite l'immagine di una sedia a rotelle ed il logo Bluetooth.

Eseguita la connessione, è possibile già tornare in Homepage e selezionare la voce "Allenamento", indicata anche qua chiaramente dall'icona stilizzata di un tiratore paratrap.

La voce "Allenamento" ci pone davanti a due scelte: "Avvia Nuova" e "Utilizza Memorizzati". L'icona Imposta Nuovo, come suggerisce il nome, serve agli atleti novizi nel primo allenamento per cogliere la giusta posizione ed inclinazione del busto. Questa voce permette alla seduta di avviare una "registrazione" della pressione esercitata dal corpo, memorizzando in particolare il carico applicato nel periodo prolungato tra l'impostazione in pedana e il momento dopo lo sparo già citato nel capitolo 11. In questo lasso di tempo, l'app chiederà al tiratore di rimanere in posizione qualche secondo, utile a delineare al meglio l'area.

All'uscita dalla pedana, l'applicazione chiederà se salvare o no la posizione tramite le voci "Continua" o "Riprova".

La scelta ricadrà in base alla riuscita o meno della rottura del piattello e/o alla sensazione personale se quella fosse una posizione comoda.

Continuando, la stessa area di pressione verrà riproposta nelle pedane successive fino al contrordine del tiratore che decide di cambiarla.



Riprovando, invece, il percorso ricomincerà dalla rilevazione della posizione chiedendo al tiratore i pochi secondi per memorizzarne una nuova.

Se la scelta ricade su "Utilizza memorizzato", sarà possibile selezionare l'eventuale data in cui i progressi migliori son stati salvati ed utilizzare la posizione memorizzata per affrontare l'allenamento. Va da se che questa voce necessita di progressi precedenti da poter selezionare.

Al termine di ogni allenamento il tiratore potrà compilare, anche insieme al proprio allenatore, un form per registrare le proprie performance, quali piattelli colpiti, direzioni d'uscita e condizioni meteo.

In base al rapporto più alto piattelli colpiti/piattelli lanciati, verrà creata la classifica dal quale selezionare la sessione più profiqua in caso di "utilizza memorizzato".

INIZIARE AD USARE L'APP //STATISTICHE

La voce Statistiche permette di andare ad analizzare tutto ciò che riguarda i propri allenamenti, i propri progressi, i propri record ma anche le proprie criticità, tutti quei piattelli che sono stati mancati e le direzioni di sgancio più difficoltose.

Le statistiche, oltre a delineare un profilo più chiaro del tiratore ed inserirlo in una classifica tra pari, di cui si parlerà più avanti, servono all'utente e rispettivo allenatore a capire su quali aspetti concentrarsi maggiormente.

Le statistiche memorizzano anche i tempi di permanenza sul campo, potendo così verificare i progressi in relazione al tempo dedicato all'allenamento.

Tutti questi elementi, uniti alle caratteristiche personali inserite durante la creazione del profilo, che meglio vedremo nelle pagine a venire, inseriranno il tiratore all'interno di una classifica generale di coloro che usano Emendo, classifica basata sul numero di piattelli colpiti o tempo di permanenza sul campo. Questa classifica permette al tiratore di mettersi in gioco ulteriormente e lanciare una sfida, anche solo virtualmente, a uno dei tiratori.

La sfida avrà come obiettivo quello di superare i punteggi migliori della persona selezionata in classifica, anche a fronte delle condizioni meteo presenti al momento sul campo analoghe a quelle registrate dagli sfidanti.

Il monitoraggio delle statistiche fornisce un costante feedback al tiratore sul suo andamento atletico

INIZIARE AD USARE L'APP //IMPOSTAZIONI

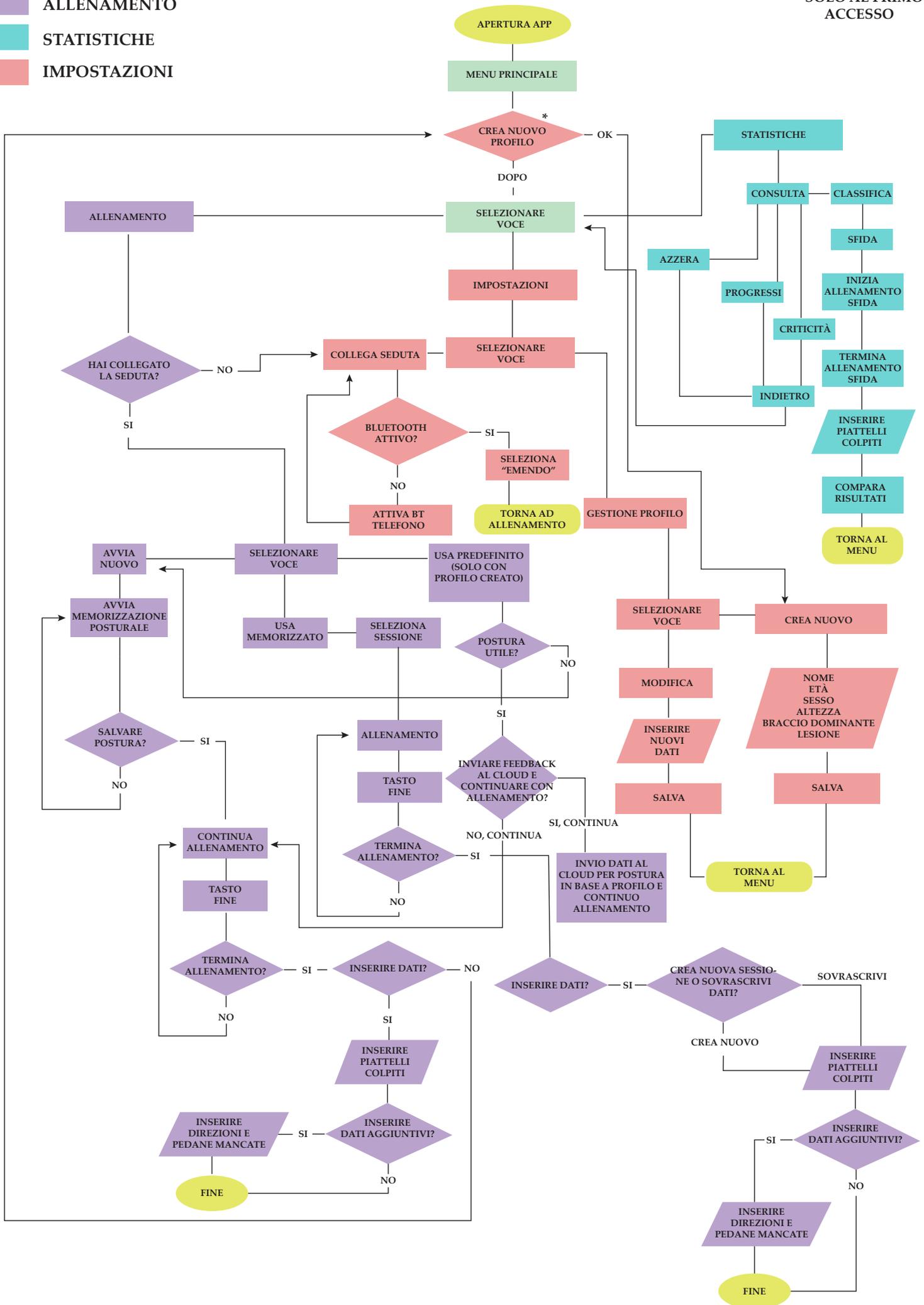
Voce affrontata per ultima ma che, nell'utilizzo effettivo dell'applicazione dovrà essere esplorata per prima. La sezione delle impostazioni, oltre a permettere il collegamento bluetooth tra applicazione e tappetino smart, collegamento imprescindibile per il funzionamento del sistema, gioca anche un ruolo fondamentale per redarre la classifica e permettere al tiratore neofita di ricercare una prima posizione ottimale basandosi su profili di default creati da tiratori con caratteristiche simili alle proprie.

Tramite la gestione del profilo, infatti, l'atleta potrà inserire i propri parametri e creare una precisa immagine virtuale di se stesso.

Gli elementi richiesti sono l'età, il sesso, il proprio peso (rilevabile tramite il tappetino sulla seduta), l'altezza, il tipo di lesione, quindi fino a che punto il proprio corpo ha sensibilità e con quale braccio si imbraccia il fucile. Questi aspetti risultano importanti per permettere agli algoritmi dell'App di processare le posture più adeguate a tutti quei tiratori che, creando il profilo, inseriscono dati analoghi. La sovrapposizione di tutte queste posture genera quella che dovrebbe risultare come la postura in pedana più valida tra tiratori di uguale corporatura X , aventi lesione Y ed imbracciando con l'arto dominante Z .

- ALLENAMENTO
- STATISTICHE
- IMPOSTAZIONI

* SOLO AL PRIMO ACCESSO



Le funzioni dell'App, come si relazionano tra di loro, come vengono usate e cosa offrono

Menu principale:

Al primo avvio dell'applicazione, l'utente si trova di fronte a due scelte: Poter creare un nuovo profilo, utile a gestire un immagazzinamento di dati in relazione alle proprie caratteristiche (vedi Statistiche) o rimandare questa creazione a più tardi, perdendo una delle funzionalità selezionabili in Allenamento.

Superato questo primo bivio di scelte facoltative, il Menù si dirama in 3 scelte principali, ovvero Allenamento, Statistiche e Impostazioni.

Allenamento:

La funzione più rilevante all'interno dell'App, poiché quella dedicata fondamentalmente all'acquisizione di una postura corretta e per poter migliorare le proprie capacità. La voce allenamento rimanda ad una richiesta di collegare la seduta in caso di mancato rilevamento bluetooth del tappeto smart.

La scelta dell'Allenamento rimanda a sua volta ad una tripla scelta, basata primariamente su utilizzi precedenti dell'App o meno.

Vediamo perché.

La prima icona "Avvia Nuovo" permette al tiratore di iniziare a memorizzare una prima postura ed eventualmente reimpostarla se non risulta congrua con le esigenze. Alla richiesta se salvare la posizione, infatti, l'utente potrà dare risposta affermativa o negativa. La prima permetterà di continuare l'allenamento con quella posizione, viceversa, l'app ne memorizza una nuova alla pedana successiva.

Al termine dell'allenamento il tiratore potrà comunque inserire dati inerenti ai colpi andati a buon fine e ai piattelli tirati. I dati vengono poi memorizzati e sono consultabili in "Statistiche".

La seconda icona, "usa memorizzato", permette al tiratore di usare una delle posizioni precedentemente rilevate e salvate. Generalmente la posizione scelta sarà quella che negli allenamenti trascorsi ha permesso un maggior numero di piattelli colpiti.

L'ultima voce all'interno dell'allenamento, "usa predefinito", permette al tiratore di usare quella che mediamente risulta come postura ottimale per i tiratori con le stesse caratteristiche fisiche. Questo comando è utilizzabile solo a profilo generale creato, dovendo di fatto rilevare le posture tra atleti simili, riscontrabile solo dopo aver immesso le proprie informazioni nella voce profilo poiché queste andranno nel cloud e genereranno la postura ideale basata sulla media dei tiratori.

Impostazioni:

Dalla pagina delle impostazioni è possibile accedere a “Collega seduta”, ovvero la sezione che permette di rilevare i dispositivi bluetooth (in questo caso la seduta Emendo) e associarli al proprio telefono e la voce “Gestione Profilo”, dalla quale è possibile accedere alle impostazioni riguardanti il profilo e la sua creazione, rispettivamente attraverso “Modifica” e “Crea Nuovo”. La creazione del nuovo profilo richiede l’inserimento di dati quali età, altezza, braccio dominante e tipo di lesione. Come detto, queste informazioni permettono di creare un profilo che, unito ad altri simili, aiuterà a generare la postura media ottimale in “Usa predefinito” nella voce Allenamento.

Il profilo personale serve inoltre a stilare una classifica di tiratori para con qualità simili che si vedrà nella voce “Statistiche”.

Statistiche:

La voce delle statistiche serve al tiratore per monitorare i propri progressi, i propri punti deboli e poter sfidare virtualmente mettendosi alla prova tiratori in giro per il mondo.

La voce statistiche permette di selezionare a sua volta le voci: Consulta, dove vengono riportati i progressi e le criticità, quindi la progressione o digressione di piattelli colpiti durante la settimana o il mese o l’anno, quali direzioni d’uscita di piattelli (frontali, sinistra o destra) risultano più efficaci e quali meno;

Classifica, dove è possibile visionare quali siano i tiratori para più prolifici e decidere di mettersi alla prova sfidandoli e cercando di eguagliare il numero di piattelli colpiti e il tempo impiegato;

Azzera, che permette chiaramente di azzerare le statistiche.

L’App viene sviluppata con l’intento di un servizio rapido, efficace e strettamente legato al contesto del Paratrap

Le funzionalità che l’applicazione di Emendo fornisce sono destinate ad un’esperienza fluida, essenziale e intuitiva. La fluidità e l’intuitività vengono date da comandi chiari, schermate di selezione che offrono pochi percorsi ma comunque abbastanza da generare un sistema completo per l’allenamento. L’inserimento di dati viene richiesto solo in determinati casi, per il resto dell’utilizzo è possibile avanzare tra le schermate grazie alle icone e poter ritornare al Menù principale o le schermate precedenti tramite un solo tasto.

13.2

La scelta //della grafica

Il layout dell'APP Emendo è caratterizzata da una grafica basata su pochi colori, icone relativamente ampie e l'uso di un font maiuscolo.

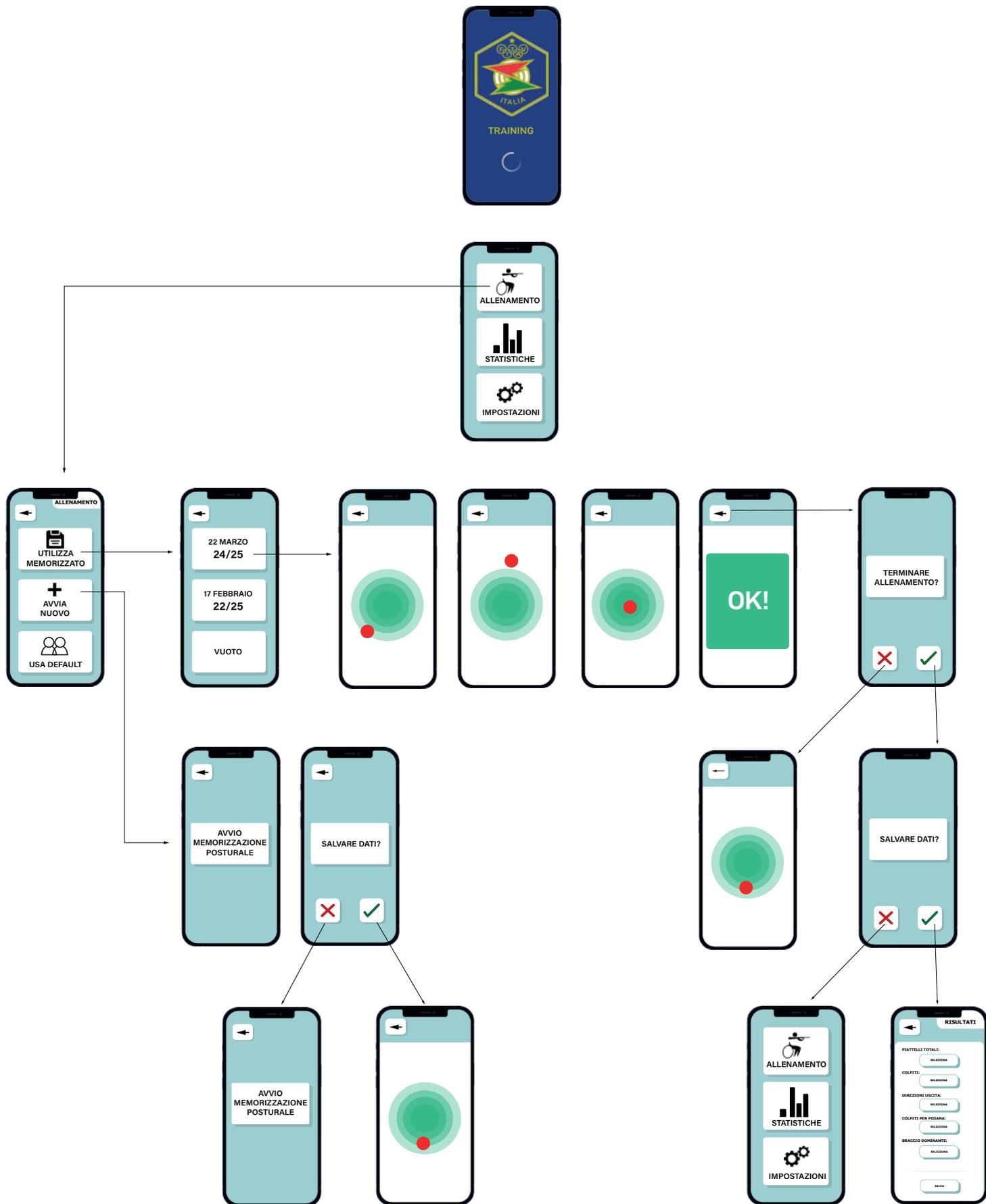
Il motivo alla base di questa scelta minimal lo si attribuisce alla funzione. Dovendo essere utilizzata in buona parte *durante* le sessioni di allenamento, è necessario che la grafica appaia immediatamente chiara, di rapida comprensione e che questa ne favorisca un utilizzo anche sui campi di tiro senza però distrarsi e perdere la concentrazione. Le scritte grandi, così come le icone facilitano la localizzazione delle funzioni sullo smartphone. Grandezza giustificata anche dal fatto che l'App non sarà utilizzata solamente tenendo il telefono in mano, ma tenendolo agganciato al supporto si troverà comunque ad una distanza maggiore dagli occhi di quella che si avrebbe durante un utilizzo comune dello smartphone.

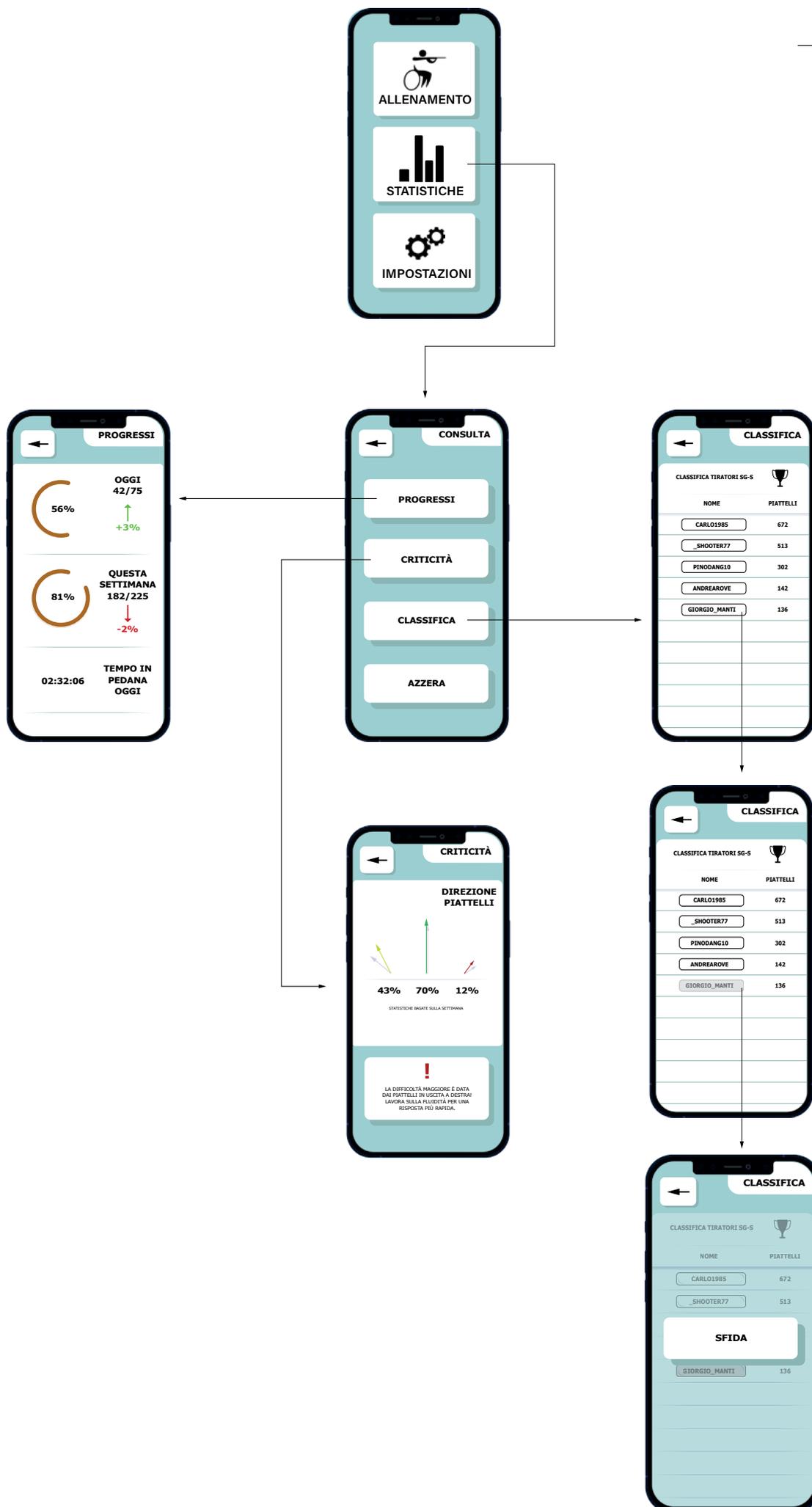
Ed un feedback sonoro? La possibilità di introdurre un feedback sonoro per non incentrare il focus solo a livello grafico è stata scartata per fattori pratici:

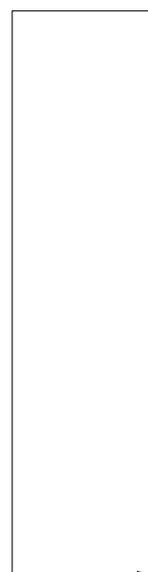
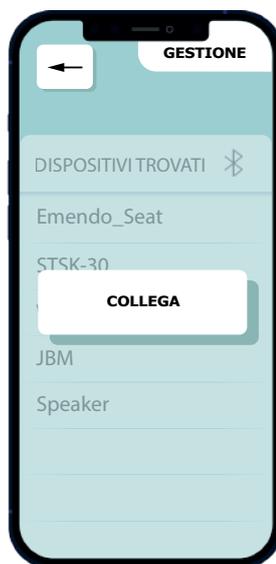
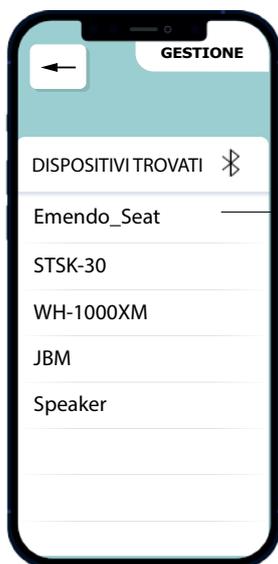
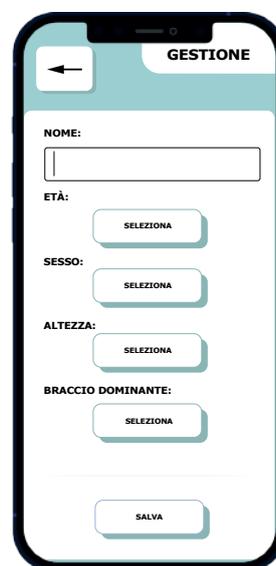
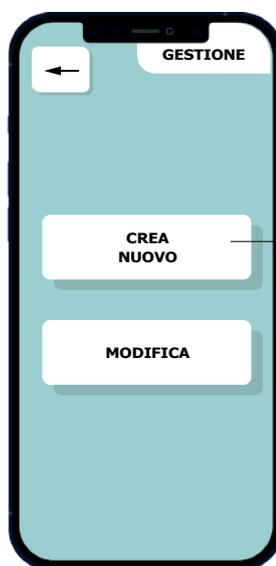
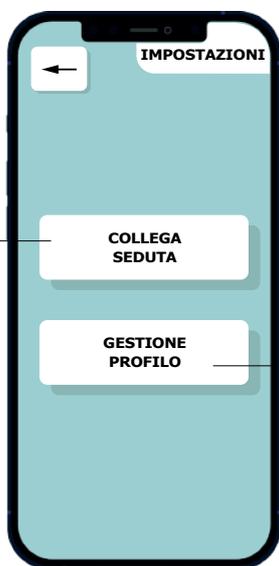
Durante le sessioni si richiede silenzio a tutti coloro che si trovano vicino alle pedane di tiro, a prescindere dal ruolo all'interno dell'attività. Il solo "rumore" concesso, oltre a quello dello sparo è quello che il tiratore effettua all'interno dell'altoparlante di fronte a lui per chiamare il piattello, generalmente un breve "ah!". Un suono esterno potrebbe, oltre a infastidire altri atleti in pedana, far scattare il macchinario e lanciare un piattello quando non si è in effetti pronti.

tiratore in pedana ha l'obbligo, sia durante gli allenamenti sia durante eventi più ufficiali, di indossare cuffie protettive per l'udito.

Limitare il feedback acustico al solo tiratore attraverso un auricolare, invece, oltre ad imporre un ulteriore elemento da collegare ed eventualmente acquistare, risulterebbe scomodo al tiratore stesso che, quando in pedana, a prescindere dall'ufficialità della sessione (allenamento o gara), è obbligato ad indossare cuffie protettive per le orecchie.









Come ci si pone nella corretta postura in pedana?

La postura principale, come già ribadito, è riscontrabile in base al numero di piattelli colpiti in relazione a quelli lanciati.

Ma la domanda in questione trova risposta in quello che è il feedback grafico dell'applicazione. Sullo schermo, successivamente al comando di avvio dell'allenamento, appare una suddivisione leggermente marcata tra due rettangoli.

Il rettangolo superiore, di dimensione ridotta, presenta quello che è visivamente analogo ad un radar, il cui centro rappresenta l'area di pressione memorizzata e da ritrovare.

Il punto rosso, mobile all'interno del rettangolo, rappresenta la posizione del tiratore rispetto alla seduta e all'area di pressione "corretta". Sarà dunque compito dell'atleta sovrapporre il più possibile la sua rappresentazione rossa al centro del radar.

Tuttavia, questo sistema di "navigazione posturale" ha un elemento addizionale capace di suggerire la posizione corretta in maniera più semplificata, sebbene un po' meno precisa.

La precisione, tuttavia, va a discapito di una più immediata leggibilità del sistema per intero, avendo nel rettangolo inferiore l'immagine di una grande freccia capace di indicare la direzione in cui spingere il corpo al fine di poter sovrapporre i due elementi del rettangolo superiore.

La lettura più immediata della freccia, data dalla grande dimensione della stessa, riduce la necessità di focalizzarsi troppo a lungo sul primo radar, potendo percepire la sua direzione anche con uno sguardo rivolto già verso l'orizzonte.



14

L'APPLICAZIONE ALLA SEDUTA

Definiti gli elementi necessari al sistema ed espletato come interagiscano tra di loro ed il ruolo che hanno per l'atleta, bisogna focalizzarsi su come essi si relazionano alla sedia a rotelle.

Per il progetto finale, l'idea principale è quella di selezionare una sedia a rotelle unica che verrebbe poi fornita dagli stessi campi di tiro a volo.

Così facendo, l'adattabilità degli elementi come la fascia o il sostegno dello smartphone risulterebbero uguali per ogni atleta, in ogni campo di tiro, ponendo qualsiasi neofita allo stesso livello, incoraggiando un allenamento comune che possa porre basi eguali e concedere migliori prestazioni ai singoli atleti, più portati o motivati ad ottenere risultati notevoli per quella disciplina.

Le sedie a rotelle sono state analizzate nelle loro macrocategorie nel paragrafo 7.1, e tra queste, le sedie a rotelle che rientrano nella categoria delle sportive risultano essere quelle

più adeguate per i fini progettuali.

Sebbene le superleggere si prestino bene ad ambiti sportivi sono più indicate per attività dinamiche, dove

l'atleta ha bisogno di spostarsi rapidamente e costantemente.

Il dinamismo del tiro a volo è tuttavia circoscritto nel gesto atletico del singolo tiratore, la sedia diventa un supporto che, oltre alla comodità d'utilizzo e al comfort della seduta, non deve garantire particolari prestazioni.

Tra le sedie analizzate, quella che garantisce una combinazione di leggerezza, compattezza e design per una comoda applicazione della fascia, risulta essere la K-Series della Kuschall. [22]

Dalla linea moderna, con un telaio metallico leggero prodotto tramite hydro forming, garantisce un'ottima maneggiabilità.

L'ingombro contenuto ne fa inoltre un ottimo prodotto da utilizzare in pedana.

L'elemento che più di tutto che ha determinato la scelta di questa sedia specifica è l'impugnatura dietro lo schienale utilizzabile da terzi per spingerla.

A questa, considerata la forma e la collocazione, viene possibile inserirvi l'elemento designato ad agganciare tutte le fibbie.

14.1

//L'attacco

Per la progettazione dell'aggancio bisogna considerare che questo dovrà mantenere salde 3 fibbie, due disposte parallelamente al piano della seduta, dovendo collegarsi alla fascia addominale ed una perpendicolare alla seduta, da cui parte il sovraspalla.

Questo collegamento a croce deve poter essere agganciato e sganciato con facilità alla sedia a rotelle, permettendo una buona robustezza e stabilità. Il tubolare per spingere la carrozzina, di sezione circolare, vincola la progettazione e promuove una ricerca di elementi esistenti quali clip e morsetti a manicotto. Più precisamente, quelli capaci di aderire ad un tubolare chiuso su due lati, senza quindi la possibilità di entrata a scorrimento da una delle due estremità.

Ipotesi 1

Elementi metallici come quelli raffigurati sono accoppiatori che vengono impiegati per la costruzione di ponteggi.

Differiscono per forme e materiali, pur mantenendo la stessa funzione. Ipotizzando un redesign del componente, il suo impiego per l'aggancio necessario può essere attuato sfruttando il ritorno elastico del materiale, il che permette una deformazione iniziale sufficiente per agganciarsi al tubolare per essere successivamente stretto tramite bulloneria. Il redesign dovrebbe integrare una sporgenza sul lato superiore da cui far partire il nastro in cordura e i relativi inviti delle fibbie. Un componente in metallo, tuttavia, potrebbe arrecare graffi e deteriorare più rapidamente la maniglia della sedia a rotelle, specialmente nel caso esso debba essere per qualsiasi ragione spostato più volte.

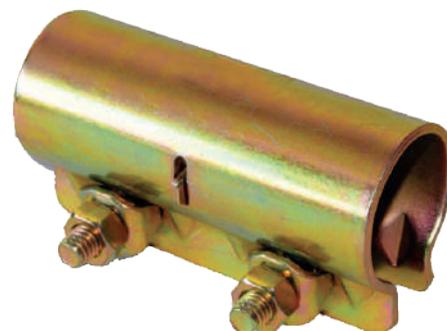


Fig. 1



Fig. 2

Ipotesi 2

Tutt'altro genere di aggancio è quello estrapolato dai più comuni e svariati sostegni per telecamere e telefoni. Molti di essi sono infatti pensati per adattarsi a corrimani, manubri o bastoni.

Le molteplicità di forme, dettate anche da agganci più o meno robusti a seconda che debbano supportare telecamere dedicate a scatti statici (paesaggi, ritratti) o riprese in situazioni altamente dinamiche (mountain bike, moto) riescono a garantire una scelta maggiore, fornendo anche un design di partenza più moderno e facilmente adattabile rispetto all'ipotesi precedente.

Oltre ad una adattabilità facilmente controllabile, pur essendo due oggetti differenti tra loro, si dimostrano intuibili per quanto riguarda l'utilizzo.

Un accorgimento progettuale adottato per entrambe i pezzi raffigurati è l'uso di un rivestimento interno in gomma, capace di fornire un attrito maggiore ed una incrementare l'adattabilità al sostegno ospitante.

Nel mio caso, l'aggiunta della gomma proteggerebbe la maniglia della sedia a rotelle da graffi ed usura.

Per lo sviluppo dell'attacco, la linea guida ricade sul gancio in plastica, caratterizzato da un design esteticamente piacevole ottenibile e capace di robustezza e resistenza. //

Un aspetto iniziale da considerare per il redesign dell'aggancio, soprattutto in relazione a quelli presi ad esame, è che questo dovrà sopportare non un piccolo elemento come una telecamera, bensì quella che possiamo definire una imbracatura, un sistema che si basa su 3 punti di ancoraggio, tutti posti a trazione.

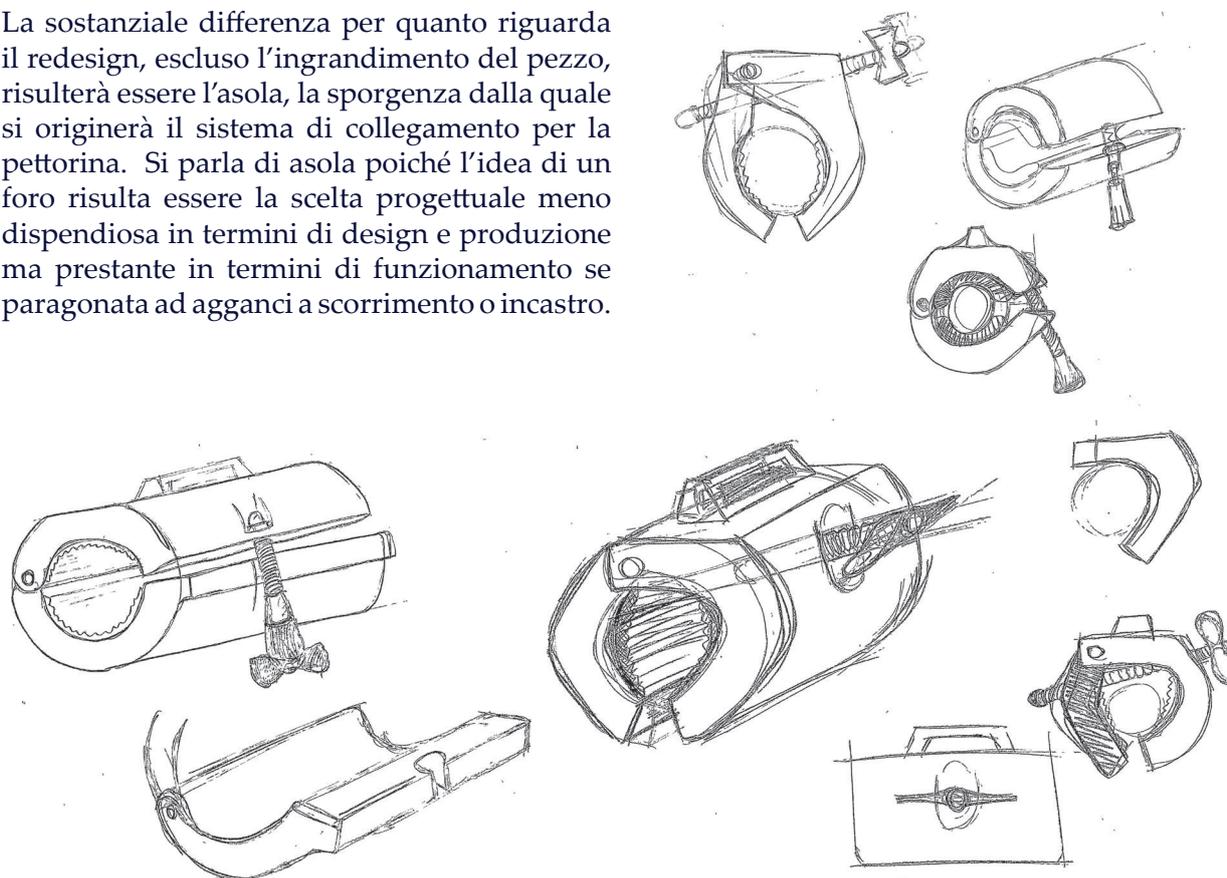
Gli attacchi osservati sono infatti sottili, dimensionati per potersi adattare su oggetti piccoli o comunque facilmente manovrabili.

In merito all'utilizzo richiesto, bisognerà affrontare la progettazione con un ridimensionamento del componente, donandogli un aspetto più cilindrico.

Un elemento più largo, essendo dotato di una superficie di contatto più ampia, è chiaro che permette una maggior tenuta e una presa più solida sull'ipotetico tubolare su cui viene agganciato.

Inoltre, come appurato qualche riga prima, l'uso della gomma internamente incrementa il grip del morsetto, e ciò sarà certamente introdotto nel redesign.

La sostanziale differenza per quanto riguarda il redesign, escluso l'ingrandimento del pezzo, risulterà essere l'asola, la sporgenza dalla quale si originerà il sistema di collegamento per la pettorina. Si parla di asola poiché l'idea di un foro risulta essere la scelta progettuale meno dispendiosa in termini di design e produzione ma prestante in termini di funzionamento se paragonata ad agganci a scorrimento o incastro.

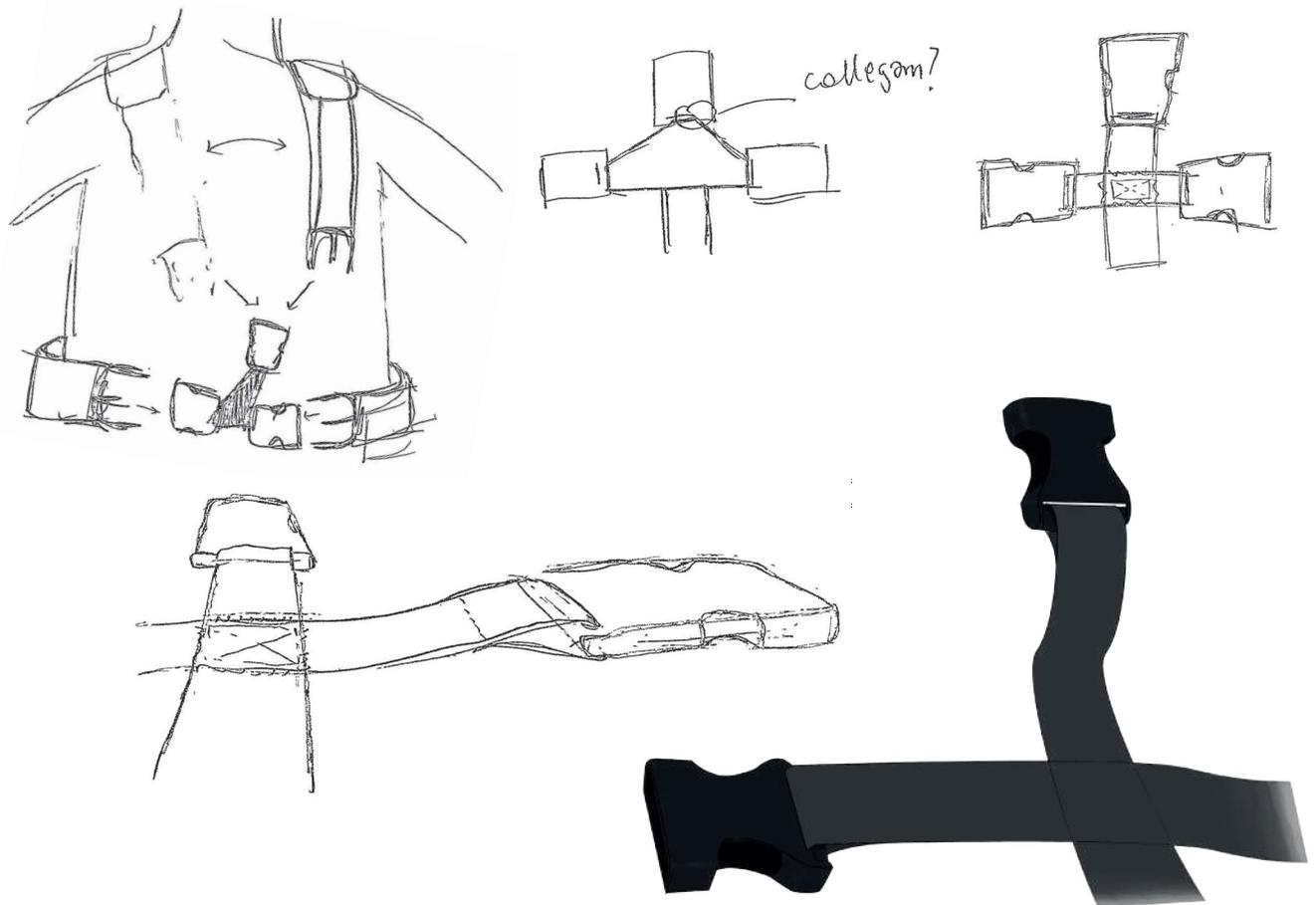


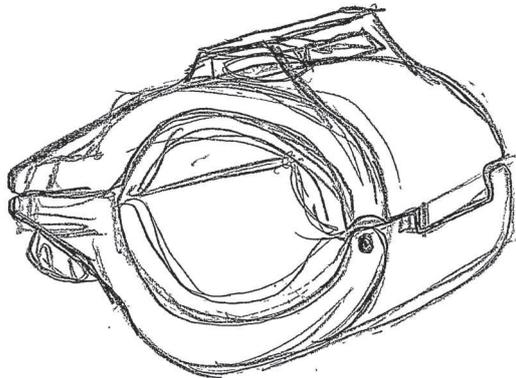
Il sistema di chiusura dei dispositivi presi ad esempio sfrutta la filettatura di viti apposite che, ruotando, avvicinano i due componenti dello stesso morsetto, tenuti insieme da una giuntura che permette la rotazione di una estremità in relazione all'altra. Questa risulta essere il sistema migliore, potendo giostrare anche con minimo margine di cambiamento il livello di pressione attuabile dal morsetto. La soluzione adottata ha l'ulteriore vantaggio di una facile gestione, essendo vincolata alla duplice direzionalità della filettatura.

Contemporaneamente allo sviluppo progettuale del gancio, ho deciso di intraprendere quello relativo agli inviti delle fibbie, poiché durante l'utilizzo finale dipenderanno l'uno dall'altro.

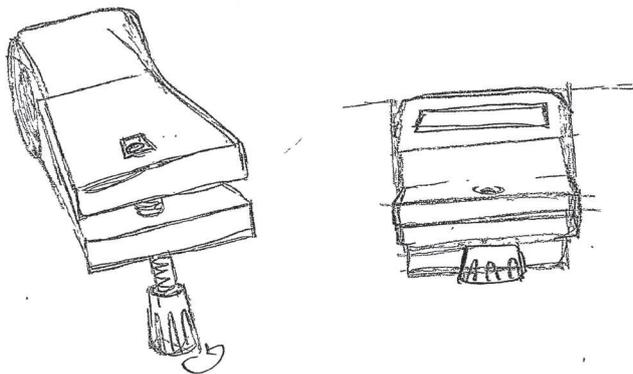
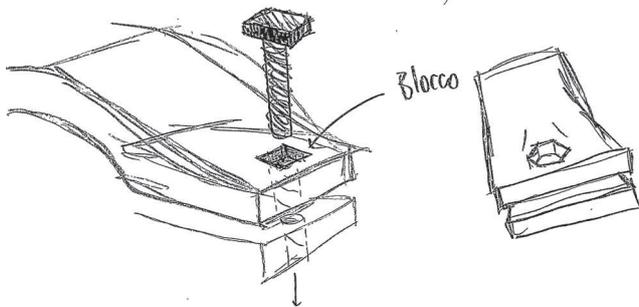
Per una definizione preliminare si tiene conto l'orientamento dei "tridenti" rispetto a un punto specifico, quello che risulta essere l'aggancio sulla maniglia posteriore alla sedia. Considerato questo fulcro, si avranno due innesti laterali, derivata dalla fascia addominale ed uno superiore, rappresentato dalla tracolla. Si tenga a mente che la tracolla, come già detto, è stata progettata per essere utilizzabile da tiratori mancini o destri; pertanto, verrà posta ulteriore attenzione all'aggancio superiore. L'inclinazione della tracolla, infatti, potrebbe prediligere una eventuale e relativa inclinazione dell'aggancio, prediligendola a destra o a sinistra. Le fibbie dunque verteranno in una sorta di T rovesciata.

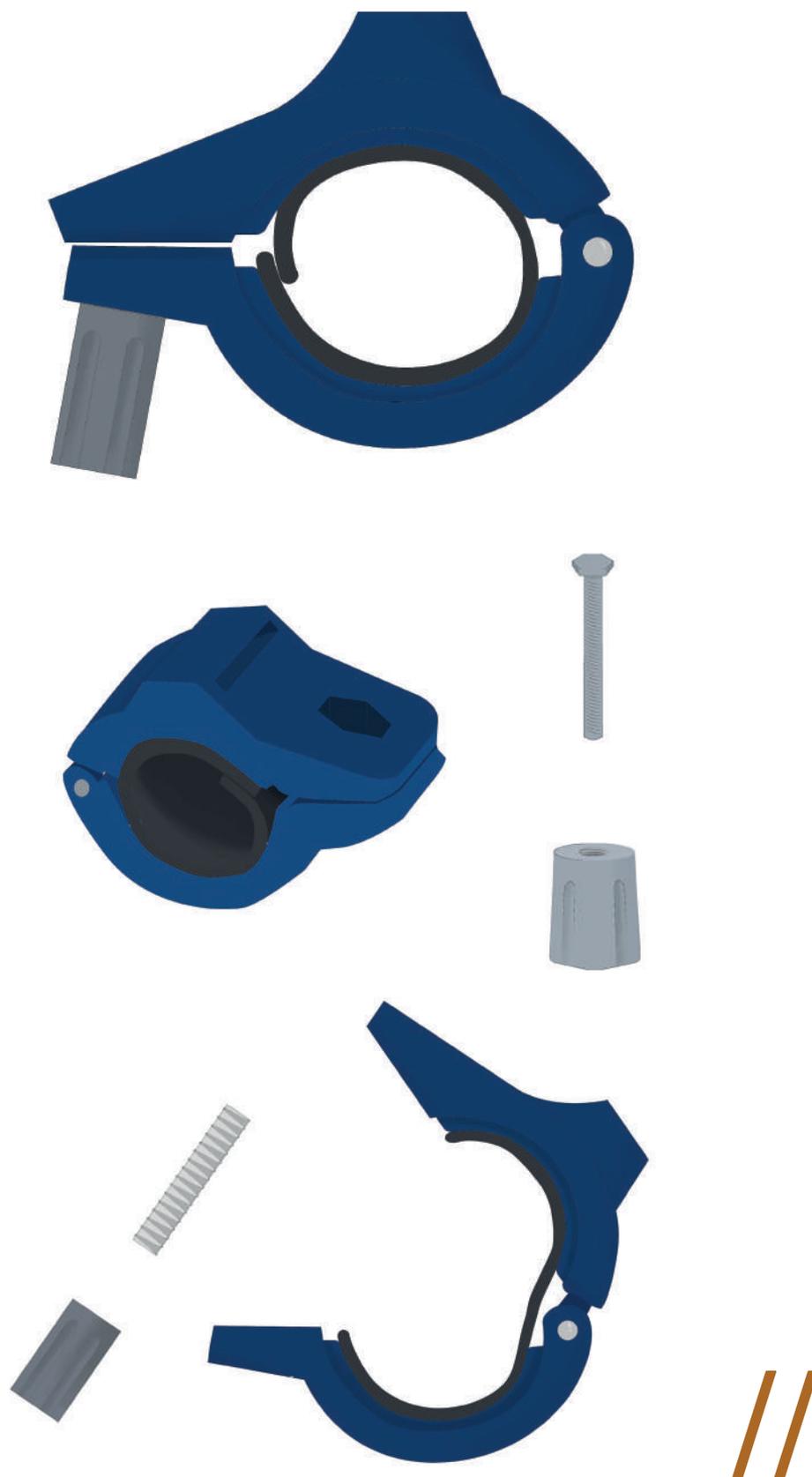
Il collegamento tra queste può essere affidato allo stesso nastro in cordura utilizzato per le estensioni laterali della fascia addominale, riducendo così l'uso di materiali ma garantendo un vincolo tanto semplice quanto robusto. Garantendo più lunghezza al nastro "superiore", viene garantita come conseguenza una maggior direzionabilità dell'invito per la fibbia, capace di seguire l'inclinazione della tracolla e favorirne la giunzione. Questa "croce nastrata", realizzabile tramite cucitura di due nastri sovrapposti, oltre a radunare e congiungere gli inviti delle fibbie sotto un unico componente, lascerebbe un'estremità (quella inferiore) "vuota", ottima per creare un collegamento con il gancio a morsetto.





Avendo delineato il raccordo dei 3 inviti, è possibile riprendere ad esame il gancio e definirne una forma ultima. Il sistema più comodo e versatile per permettere un aggancio modulare, oltre alla già citata vite, è il collegamento tramite perno dei due semicilindri che completano il pezzo intero, il quale permette aperture più o meno ampie. Il congiungimento delle due porzioni opposto al meccanismo dotato di perno, culmina con una forma simile ad un becco attraversato per intero da un foro, sede della vite utile a stringere il morsetto. La vite verrà inserita dal foro superiore e fatta uscire da quello inferiore, ed un elemento plastico filettato tirerà la vite a se che, impossibilitata a ruotare sul proprio asse grazie ad un blocco applicato sulla estremità superiore, risulterà in una chiusura graduale del gancio.





14.2

Supporto

//dello smartphone

L'uso dello smartphone e la relativa app per individuare la miglior posizione in pedana e allinearsi ad essa, occupa una parte di enorme rilievo nell'interezza del progetto.

Lo smartphone, tuttavia, per adempiere al suo compito in modo ottimale, deve poter essere facilmente consultabile dal tiratore.

Per definire il miglior posizionamento dello schermo, bisogna osservare le posizioni del tiratore in pedana ed i movimenti tenendo conto del fucile.

Lo smartphone avrà la miglior resa in termini di comunicazione in quei punti dove l'occhio, senza necessità di distogliere completamente

l'attenzione dall'orizzonte, riesca a percepire il feedback visivo dato dall'applicazione. Sarà anche fondamentale che questo non intralci il movimento del fucile, nelle fasi di caricamento, puntamento, sparo e scarico. Analogamente a quanto fatto per lo sviluppo della pettorina, anche qua bisogna tener conto della mano/occhio dominante, ovvero, la mano che avrà il compito di premere il grilletto e l'occhio che rimarrà vigile sull'orizzonte durante il puntamento.

Questa distinzione è doverosa dal momento che l'occhio dominante, durante l'imbracciata del fucile, ha un campo visivo limitato.

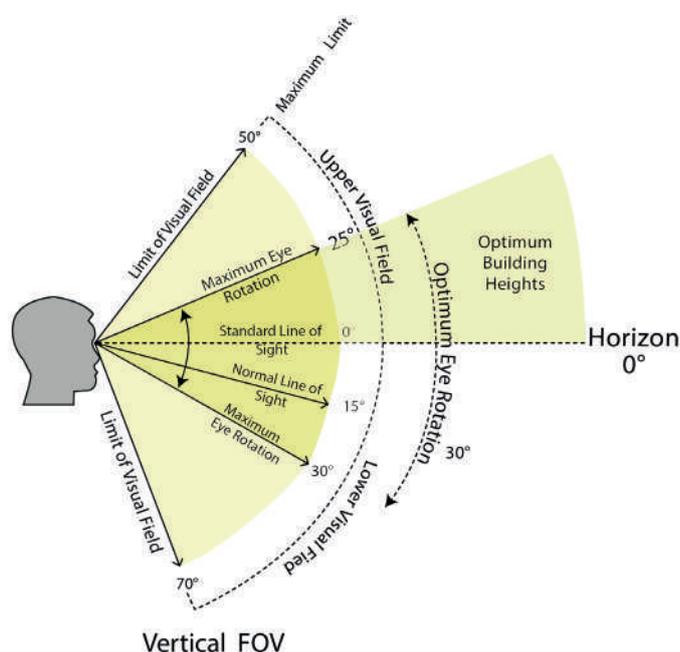
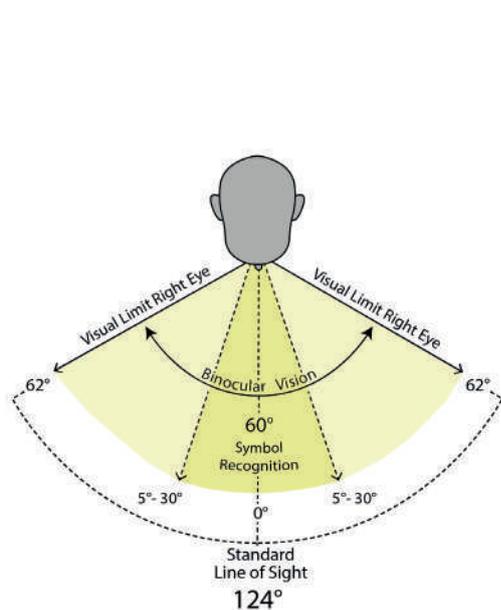


Foto da: "Spazi a misura d'uomo" di Panero J., Zelnik M.

Dagli studi risulta che la visione umana garantisce un riconoscimento dei simboli entro un angolo di 60° sulla linea orizzontale, mentre su quella verticale, l'inclinazione ottimale è di 15° , essendo la rotazione massima dell'occhio di 30° . [23]

Bisogna pertanto garantire che il supporto dello smartphone rientri in questo limite visivo per facilitare il tiratore in pedana.

Il sistema più funzionale vedrebbe il sostegno come un elemento gestibile e posizionabile in relazione all'altezza del tiratore e all'imbracciata del fucile.

Come per morsetto che mantiene uniti la fascia e la tracolla, è possibile utilizzare un metodo analogo per agganciare il sostegno dello smartphone, gestendone l'altezza, l'angolazione e, in base all'occhio dominante citato in precedenza, l'ancoraggio ad un lato della sedia piuttosto che l'altro.

Osservando la sedia a rotelle, la struttura che collega le ruote frontali al resto del corpo risulta l'area più consona a favorire l'aggancio di un ipotetico sostegno. Questo perché i tubolari in questione hanno generalmente una dimensione ridotta per non gravare sull'ingombro e rendere la sedia più maneggevole, permettendo l'ancoraggio di un morsetto come quello dedicato alla maniglia per la spinta.

Inoltre, essendo questa porzione strutturale più avanti della testa del tiratore durante l'imbracciata, solo tracciando una linea perpendicolare al terreno passante per il tubolare più esterno della parte anteriore della sedia e immaginando di far scorrere lo smartphone su questa, si può raggiungere a grandi linee una buona posizione per essere consultato senza problemi in pedana durante il puntamento.

La schematizzazione in figura, seppur approssimativa, risulta utile per un primo approccio progettuale.



Fig. 1

La linea rossa tratteggiata verticale passa per il sostegno delle ruote fino ad entrare nel campo visivo del tiratore. Il segmento incidente alla linea rappresenta lo schermo.

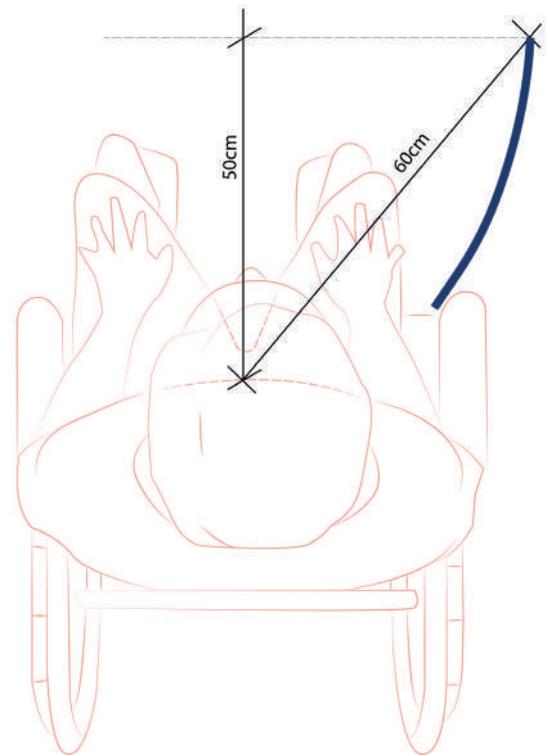
Nel disegno sono chiari inoltre 3 cerchi, rappresentati punti di fulcro.

Il più grande permette la rotazione della linea che rappresenta il “braccio del supporto”. Dovendo tenere conto di un movimento sul piano orizzontale del fucile (o parallelo alla linea dell’orizzonte o più alto, ma mai più basso data la direzionalità dei piattelli in uscita), è bene considerare che lo smartphone si collochi in uno spazio che non intralci il percorso delle canne, di conseguenza, ipotizzando un fulcro sulle gambe della sedia a rotelle, il supporto ha la possibilità di uscire dalla traiettoria utile del fucile ma di rimanere comunque nell’angolo del campo visivo che garantisce una visione appropriata dello schermo.

Provando in prima persona l'imbracciata del fucile su una sedia la cui altezza della seduta è analoga a quella della sedia a rotelle, ho agganciato ed impostato un braccio fittizio la cui estremità è comodamente individuabile e consultabile nel caso vi sia agganciato sopra uno smartphone.

L'impostazione del braccio non in altezza ma in profondità rispetto al tiratore, esula da quel limite d'ampiezza di 15° dello sguardo sull'asse verticale, entrando in gioco anche la componente della visione sull'asse orizzontale, impostata con un margine ideale di 30° . Una misurazione approssimativa vede l'estremità del sostegno ad 80cm d'altezza dal terreno, 60cm di distanza in diagonale dal centro del petto e 50cm dall'addome al prolungamento immaginario dell'estremità parallelamente al piano coronale del tiratore.

Per permettere di entrare comodamente nel campo visivo rispettando queste misure, il sostegno ha una lunghezza complessiva di circa 50cm, partendo all'altezza del bacino. Agganciandosi alle gambe della sedia a rotelle, la lunghezza del sostegno aumenta di circa 10cm.



Per sviluppare un sostegno dello smartphone che si mantenga rigido durante i movimenti in pedana e sia manovrabile rimanendo nella posizione designata, ho iniziato ad osservare il mondo dei supporti per telefoni e/o telecamere cercando di ricavarne ispirazioni e utilizzi analoghi a quello che vuole essere il mio prodotto finale.

La ricerca dedicata è risultata infine in una serie di oggetti d'utilizzo comune, che qua riporto solo con due immagini data la loro somiglianza, dalla funzionalità semplice ma efficace. Ciò che accomuna questi due sostegni appare chiaro essere il tubolare flessibile e modellabile. Pur differendo per quanto riguarda la texture esterna, il principio di funzionamento risulta analogo per entrambi.



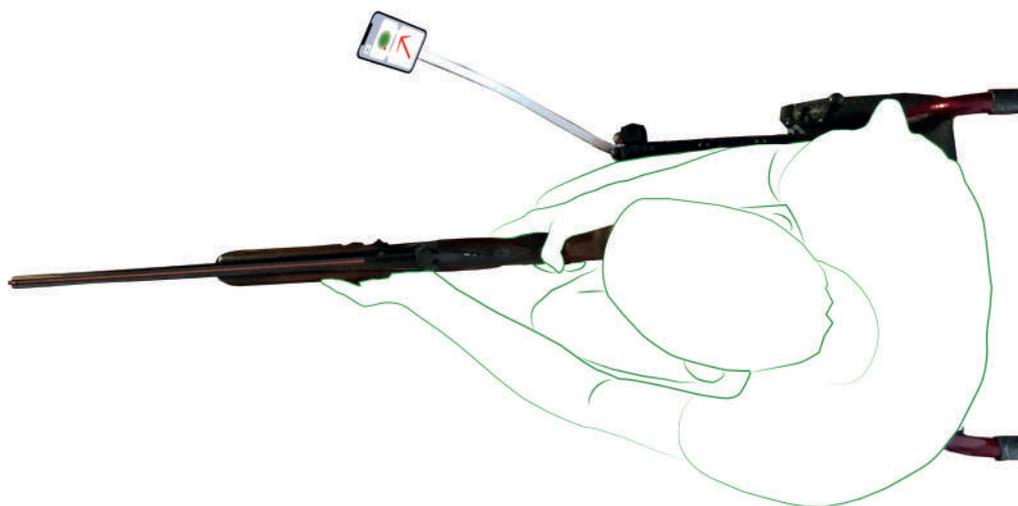
Fig. 2

Analizzando l'interno...



Il corpo tubolare di questi sostegni è composto da un tondino in alluminio, facilmente malleabile, rivestito da un doppio strato di gomma. Lo strato più interno più spesso ingloba il tondino metallico svolgendo il compito di protezione ed irrobustimento strutturale. Quello più esterno, oltre a fornire un'ulteriore protezione all'intero tubolare, svolge una funzione estetica.

Avendo ottenuto una sedia a rotelle ed un fucile dedicato al tiro a volo, ho eseguito personalmente le prove per valutare la posizione del componente e la possibilità di movimento.



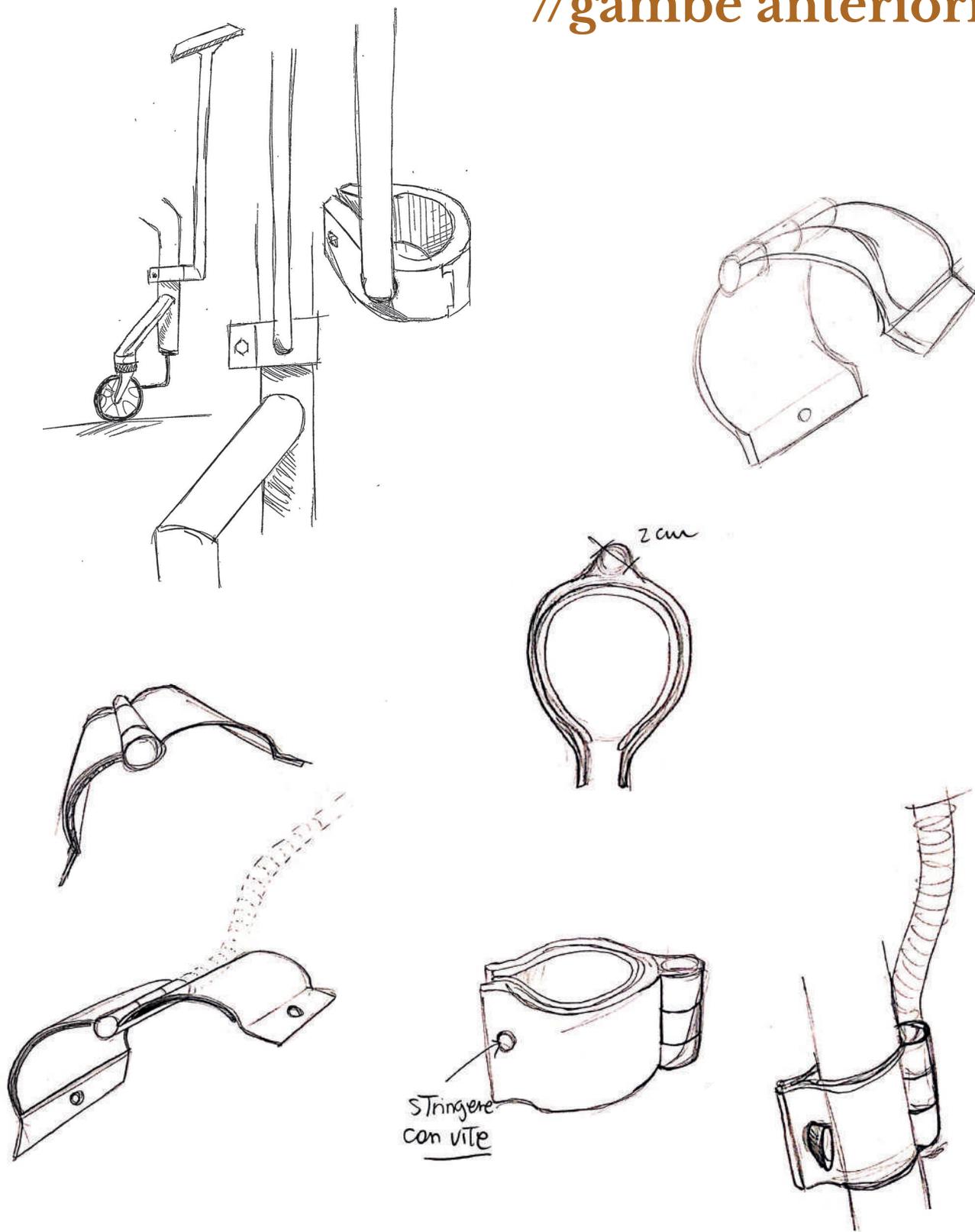
Riproducendo un tubolare modellabile tramite una bacchetta di metallo ad una canalina in gomma, ed agganciandone un'estremità alla gamba anteriore della sedia per mezzo di una fascetta metallica, ho ricercato la curvatura e la direzione migliore del braccio affinché entrasse nel mio campo visivo solo spostando di poco l'occhio dall'orizzonte, dando libera traiettoria al fucile durante l'inseguimento del piattello, libertà di movimento nella fase di scaricamento del fucile e, aspetto importante, garantire l'interazione con lo schermo senza dover rimodulare la posizione.

Va tenuto a mente che la sedia a rotelle da me utilizzata non rispecchia quelle di comune utilizzo dagli atleti sui campi da tiro, né tantomeno quella presa in esame nella stesura della tesi (K-series). Ciononostante, l'altezza della seduta risulta analoga, così come la profondità. Differiscono primariamente per una questione strutturale, essendo quella usata per le prove più pesante, gestibile solo da terzi (si vedano le ruote piccole) e meno dinamica. I tubolari per il sostegno delle ruote anteriori, tuttavia, ritrovano una forma ed una posizione rispetto alla seduta molto simile a quelle dedicate allo sport.

Se il tubolare flessibile si rivela uno strumento ottimale per supportare lo smartphone, bisogna ora definire il modo di ancorarlo in maniera salda al fronte della sedia.

Una considerazione da fare prima di affrontare la progettazione riguarda la modalità di aggancio eseguita per la prova, la quale non consente al braccio metallico di ruotare su un perno. Questo dettaglio risulta utile poiché evidenzia che pur mantenendo l'estremità del supporto fissa, la gestione dell'elemento risulta fluida e funzionale.

Gancio per le //gambe anteriori

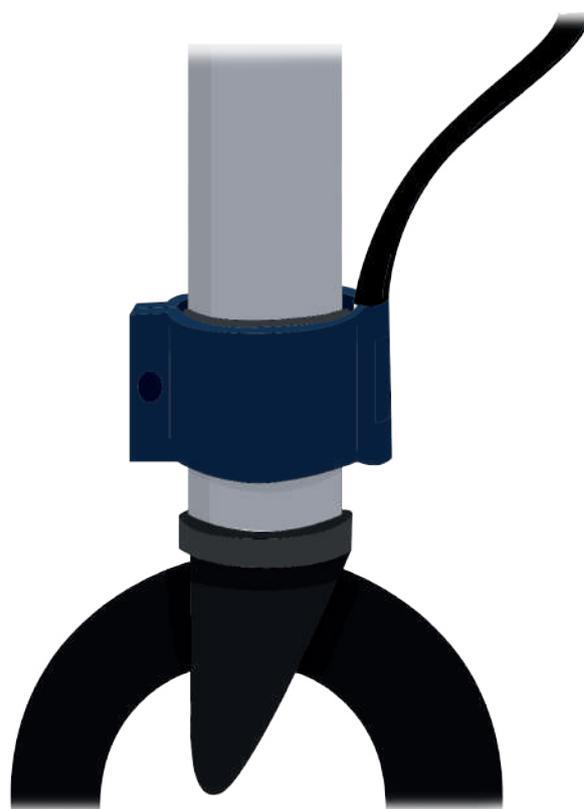


Il gancio dedicato al supporto dello smartphone sarà di dimensioni ridotte rispetto a quello per la pettorina, dovendo gestire solo un tubolare metallico e lo smartphone all'estremità. Il tipo di apertura rimane analogo al primo, con una cerniera che permette alle due metà di aprirsi ruotando su un punto comune.

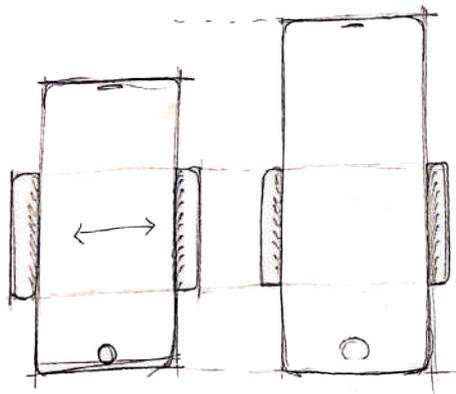
In questo caso, il perno svolge una funzione aggiuntiva, essendo il punto stesso di ancoraggio del sostegno direzionabile.

L'attacco sul tubolare verticale delle gambe della sedia a rotelle permette di utilizzare questa soluzione in maniera comoda, gestendo la chiusura del gancio tramite l'uso di una vite ed avendo la cerniera del gancio perpendicolare al terreno, impostando in base alle necessità l'orientamento di quest'ultima sulla circonferenza della gamba della sedia. L'interno del gancio, sempre rivestito in gomma, garantisce un attrito maggiore una volta stretto sulla struttura.

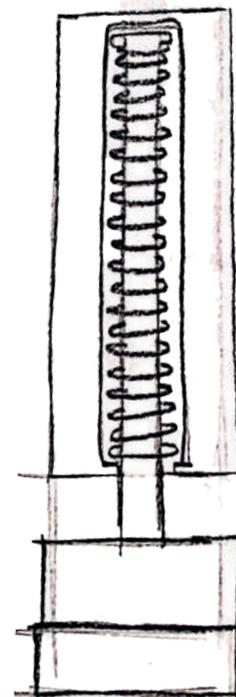
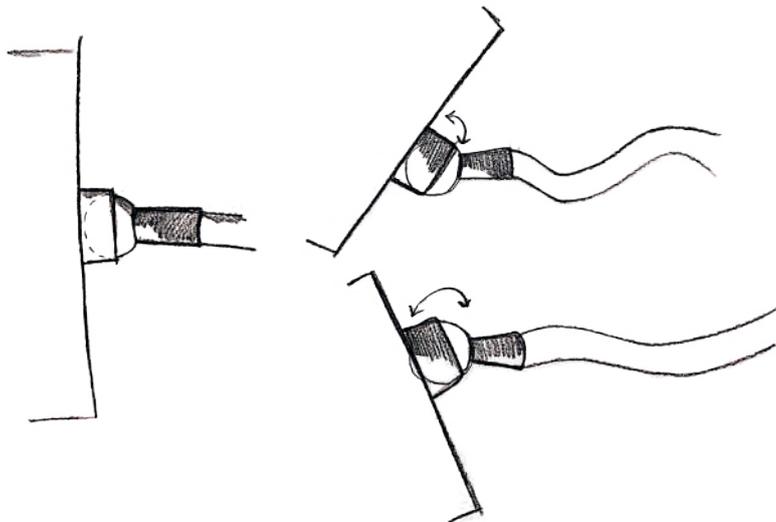
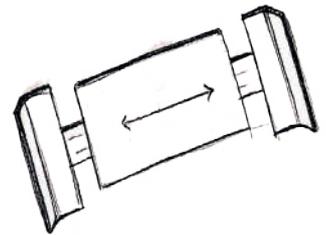
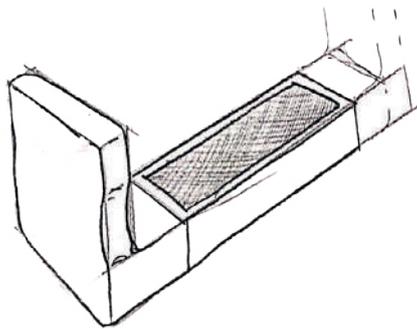
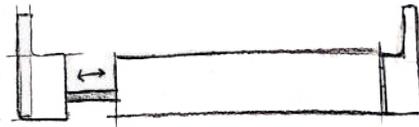
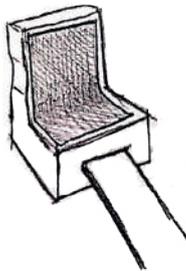
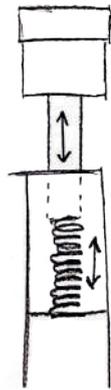
La cerniera può garantire l'inserimento di un sostegno di circa 1cm di diametro, grande e resistente a sufficienza per supportare uno smartphone senza essere influenzato dal suo peso.

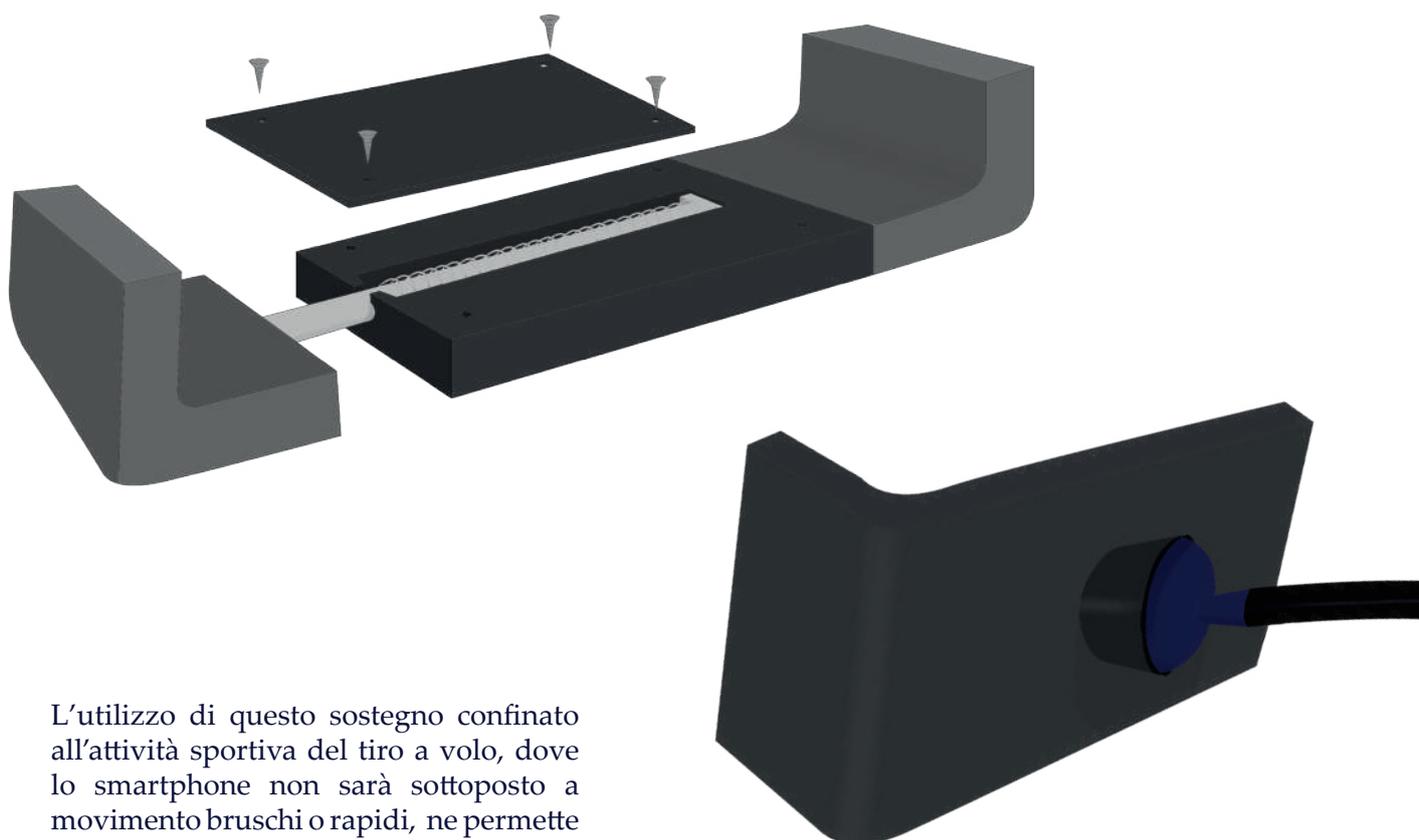


Sostegno per lo //smartphone



Minor gioco -





L'utilizzo di questo sostegno confinato all'attività sportiva del tiro a volo, dove lo smartphone non sarà sottoposto a movimento bruschi o rapidi, ne permette una progettazione senza un eccesso di vincoli per favorirne la staticità.

E' possibile vincolare anche solo due lati dello smartphone per dargli una solidità tale per cui un atleta lo possa usare al meglio. Nella progettazione, la decisione di mantenere il telefono fermo tramite una pressione sui suoi lati lunghi, è stata presa osservando le dimensioni dei dispositivi più comuni sul mercato. Mentre le altezze tendono a variare notevolmente, le larghezze differiscono di poco. Inoltre, tenendo conto che l'altezza degli smartphone è notevole, un sostegno che si appoggi sul loro lato corto risulterebbe in un prodotto più piccolo, più compatto e meno invasivo. Il meccanismo principale viene attivato tramite una semplice molla.

La parte mobile a "L" del sostegno è ancorata ad un tondino di ferro, passante per tutta la lunghezza nella molla, bloccata alla sua estremità opposta.

Un vincolo inserito nel corpo centrale del sostegno ferma la molla quando l'elemento mobile ed il relativo tondino metallico vengono tirati. Così facendo la molla si contrae e garantisce un ritorno del componente una volta che questo viene rilasciato.

Le due "L" che abbracciano i lati del telefono avranno uno strato morbido in gomma che aumenta l'attrito ed evita un danneggiamento del telefono, così come il coperchio nasconde, racchiude e tiene in loco il meccanismo centrale.

Il retro del sostegno presenta un cilindro cavo nel quale una sfera, collegata al tubolare modulabile, permette al sostegno di ruotare 360° e direzionare l'inclinazione a seconda delle esigenze del tiratore.

15

DEFINIZIONE COMPONENTI

In questo capitolo si andrà a definire, per ogni componente, le corrette misure, i materiali di cui sono composti e, più in generale, le caratteristiche tecniche che daranno una maggior consapevolezza riguardo le dimensioni e le fattezze finali dei singoli elementi.

PETTORINA//



Materiali:

RIVESTIMENTO: Tessuto in Canapa, senza coloranti. Densità 460g/mq

IMBOTTITURA: Fibra corta di Canapa

RINFORZI: Cuoio

NASTRI: Nastro in Cordura, h 50mm

FIBBIE: Fibbie da 50mm in POM (Poliossimetilene)

G-HOOKS: Metallo, 50mm

GANCIO POSTERIORE//



Materiali:

CORPO: ABS

INSERTI: Schiuma EPDM adesiva

CHIUSURA: Barra filettata M10x80, dado cieco M10, pomello in ABS.

INCONTRO FIBBIE//



Materiali:

CORPO: Nastro in cordura, 50mm

FIBBIE: Fibbie da 50mm in POM (Poliossimetilene).

TAPPETINO A PRESSIONE E SCOCCA //



Materiali:

- TESSUTO: Canapa 190gr/mq, 410x410
IMBOTTITURA: Poliuretano espanso, 5mm
TECNOLOGIA: Matrice di celle piezoresistive, pcb
dotata di ingresso USB-C, Led per feedback visivo,
chip Bluetooth 5.0.
SCOCCA : Polipropilene, 90x60x25, 4 viti M2x8

GANCIO ANTERIORE//

Materiali:

CORPO: ABS

INSERTI: Schiuma EPDM adesiva

CHIUSURA: Barra filettata M8x60,
dado cieco M8, pomello in ABS

TUBOLARE: Al 500mm Ø7 rivestito in Nylon



SUPPORTO SMARTPHONE//



Materiali:

SOSTEGNO: ABS, tondino metallo Ø5mm, molla elicoidale Ø6mm
inserto in schiuma EPDM, 2 viti M2x8

16

L'USO DEL PRODOTTO SUL CAMPO DI TIRO

FIOCCHI  FIOCCHI  FIOCCHI  FIOCCHI 

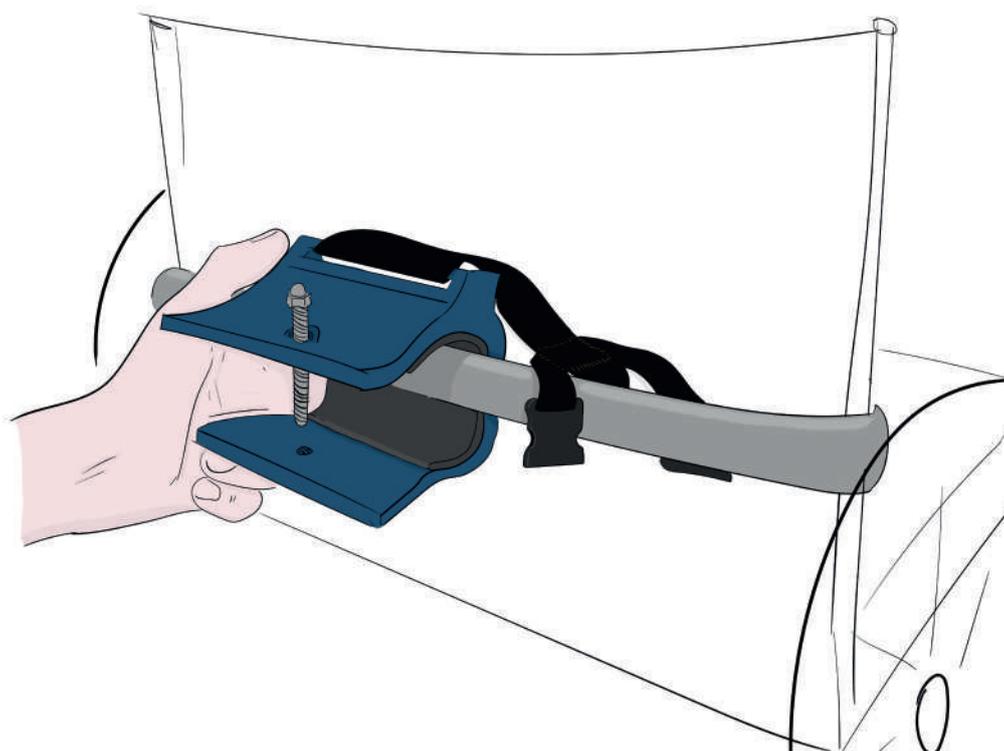


Come suggerisce il titolo di questo capitolo, qua si espleteranno i passaggi relativi all'utilizzo del prodotto sia per riassumere in maniera più chiara quanto sviluppato in questa tesi, con una visione nel sistema degli oggetti, sia per osservare anche in maniera grafica come il tiratore si avvicina ai singoli elementi, sempre in considerazione dell'insieme. Nei disegni, per una questione di semplificazione durante la realizzazione, sono stati omessi particolari che potrebbero comunque far sorgere quesiti in merito, per esempio, all'attrezzatura degli atleti.

Ritengo utile dire che il fucile, attrezzo indispensabile per la disciplina, può essere poggiato e ripreso ogni qualvolta il tiratore debba aggiustare e sistemare la propria pettorina o il supporto dello smartphone.

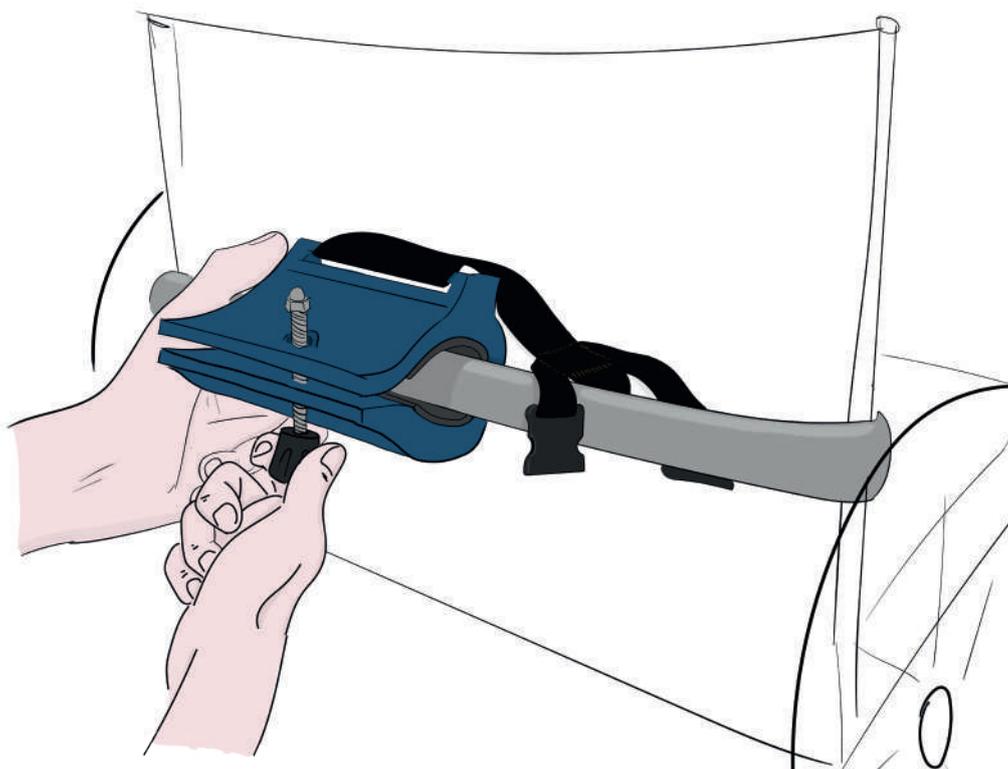
1 //

Il gancio posteriore deve essere aperto e agganciato al tubolare per la spinta della sedia a rotelle. La possibilità di far uscire la vite dalla propria sede e il fulcro attorno al quale ruotano le due parti del gancio, garantiscono al gancio la possibilità di adattarsi a qualsiasi tubolare, grazie anche agli inserti in gomma.



2//

Trovata la posizione ideale del gancio rispetto al tubo, l'utente dovrà solamente stringere tramite il pomello il gancio stesso, raggiungendo una tenuta salda che non permetta alla fascia di scivolare.

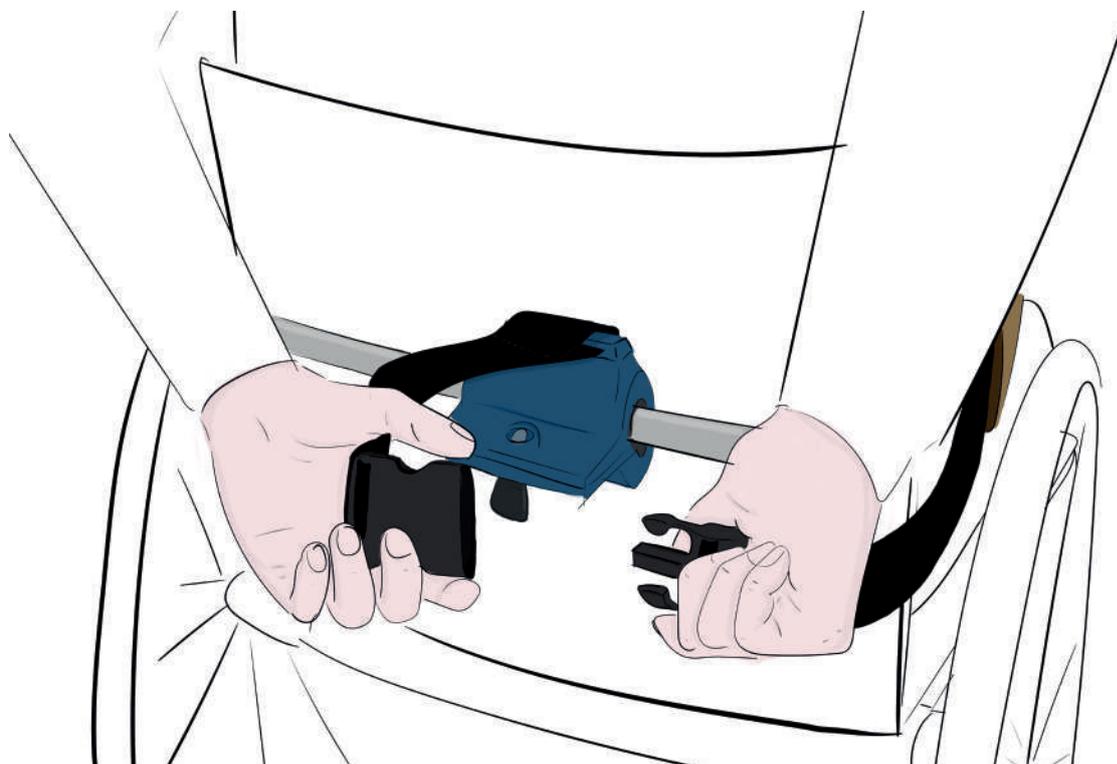


3//

Il tiratore, ora seduto sulla sedia, avrà il compito di agganciare la propria fascia al gancio tramite le fibbie.

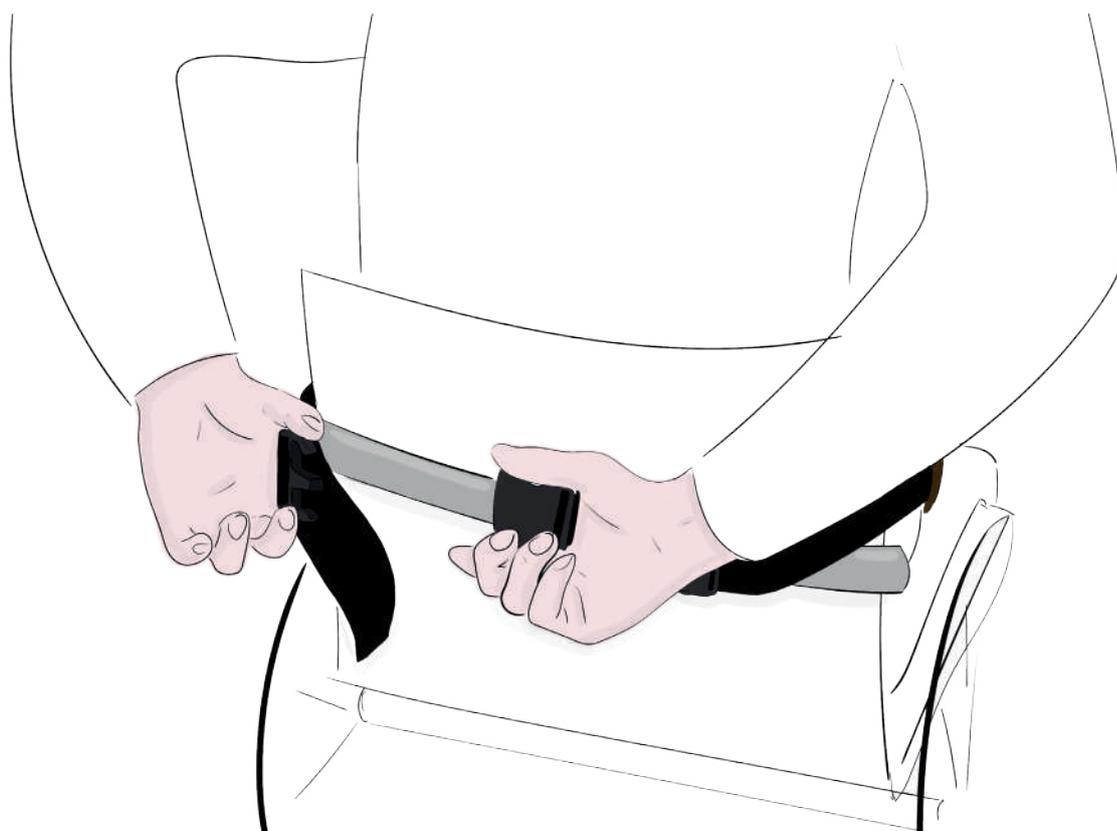
L'altezza del tubolare e la compattezza di una sedia a rotelle pensata per lo sport garantisce all'atleta un accesso al gancio senza grande fatica.

Va tenuto comunque in considerazione che per qualsiasi problema è possibile avvalersi di un aiuto esterno, specialmente trattandosi di una fase di allenamento, dunque osservato e guidato da terzi.



4//

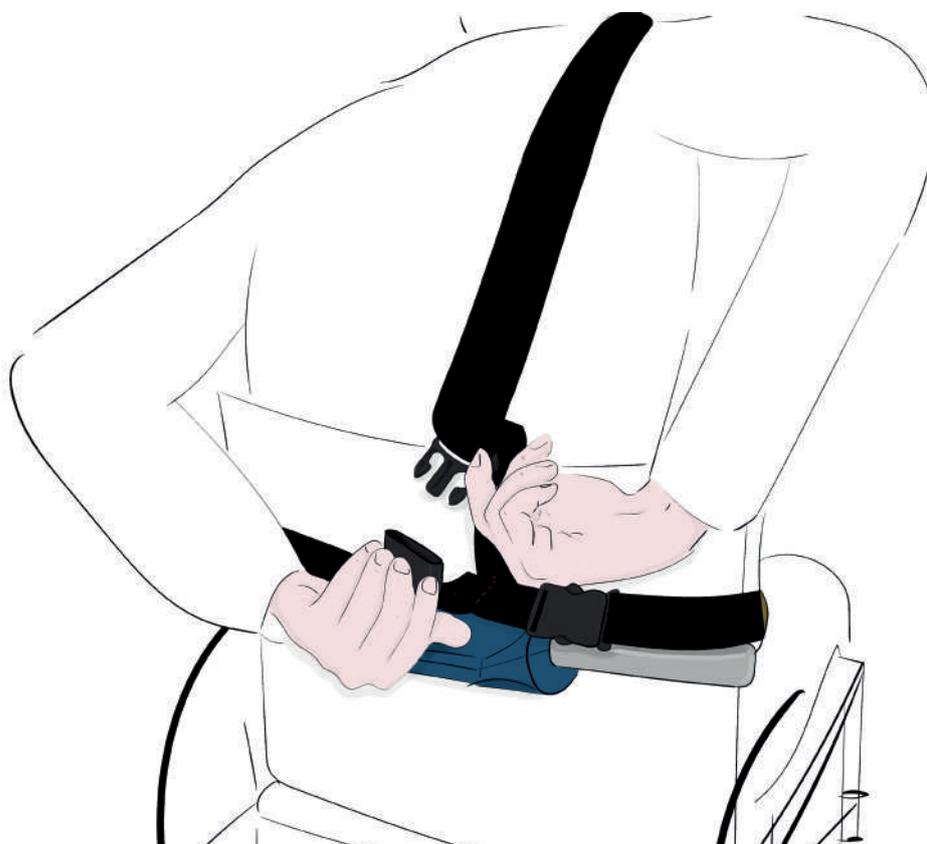
Il collegamento della seconda estremità della fascia permette ora di regolare le cinghie in modo da sentirsi contenuti in maniera ottimale e sentirsi comodi sulla sedia. Sarà comunque possibile stringere o allentare la fascia in qualsiasi momento.



5//

Viene in questo passaggio introdotto il secondo e ultimo componente della pettorina: il sovraspalla.

Anch'esso necessita di essere vincolato al gancio tramite la fibbia superiore e verrà regolato per lo più frontalmente, nella fase di allenamento che vedrà l'atleta nella ricerca della postura più performante per l'attività.

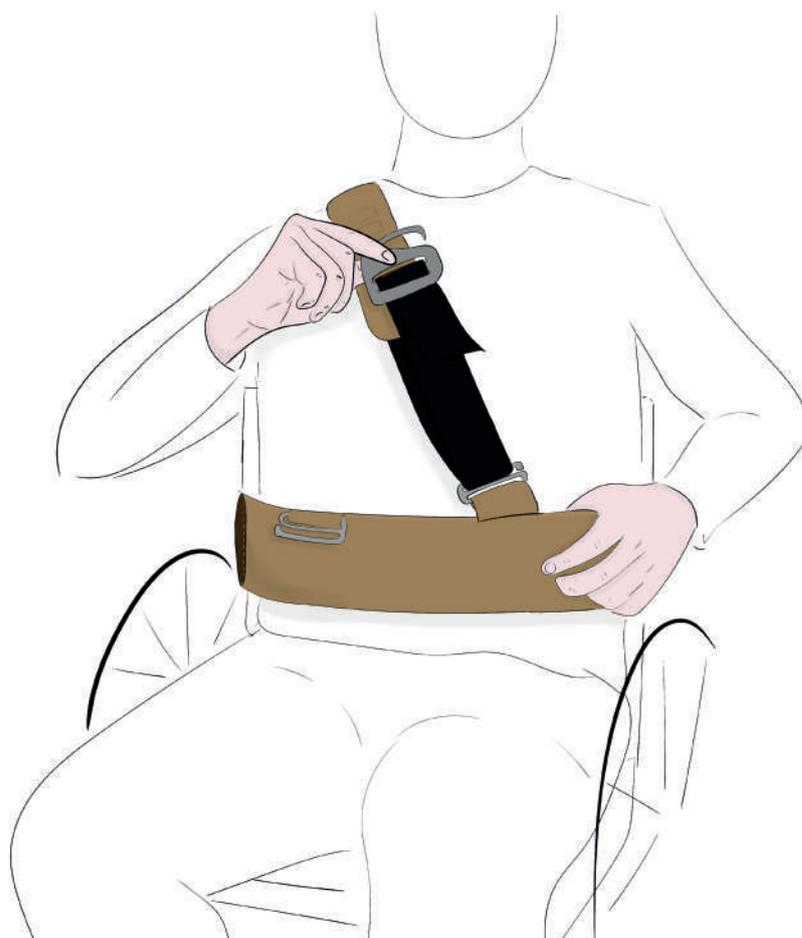


6//

La cinghia del sovraspalla viene fatta passare dentro il g-hook opposto rispetto alla spalla sulla quale verrà poggiato il calcio del fucile.

Il secondo G-hook, posto all'estremità della cinghia, verrà inserito in una delle asole presenti sul corpo imbottito che percorre la spalla, creando così di fatto un supporto per il torace.

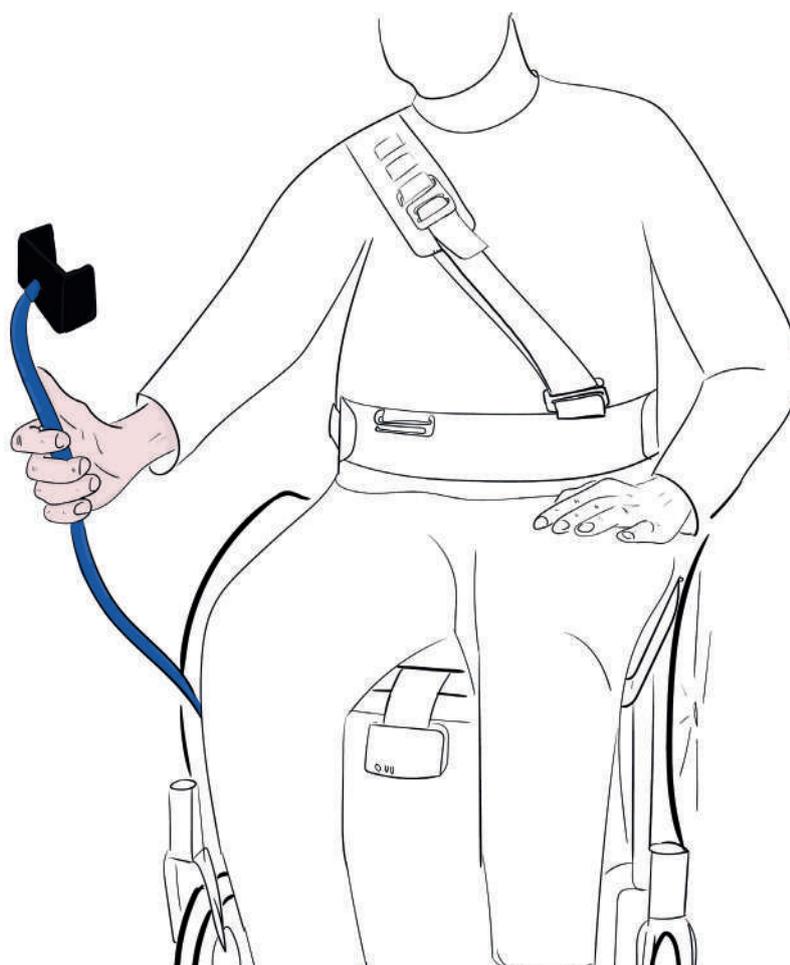
Così come per la fascia addominale, la cinghia potrà essere tirata e rilasciata per un sostegno più o meno stretto.



7 //

Vincolata la pettorina, il tiratore potrà regolare il supporto dello smartphone in modo da poterlo osservare senza movimento del capo ma solo degli occhi, mentre imbraccia il fucile.

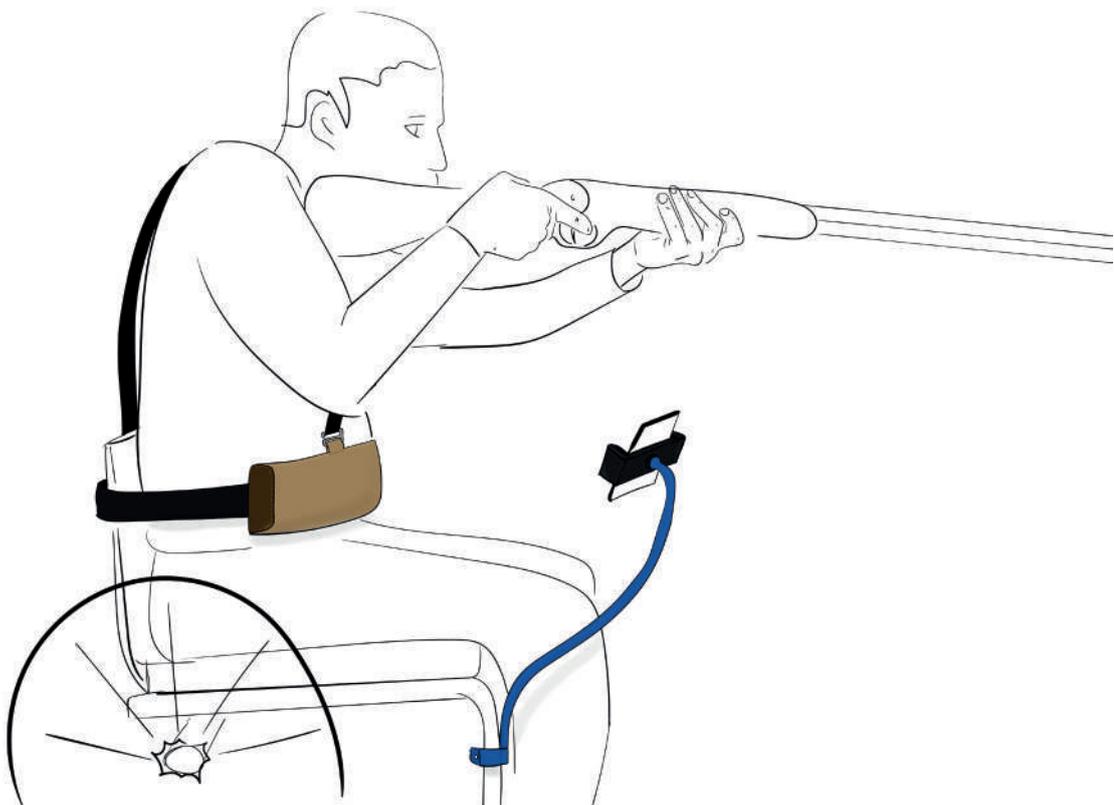
Questa regolazione andrà eseguita di fatto imbracciando il fucile più volte fino a trovare la giusta posizione del sostegno (figura nel punto 8.). Il vantaggio del tubo collegato al gancio, ricordo essere l'adattabilità ad entrambe le gambe anteriori per assecondare il braccio dominante del tiratore e, di conseguenza, da che parte svolgerà lo sguardo imbracciando il fucile.



8//

L'imbracciata del fucile, così come detto nel punto precedente, risulta utile all'atleta per sistemare il sostegno dello smartphone in modo ottimale.

L'imbracciata, inoltre, permette di regolare la tensione della pettorina, in relazione al gesto tecnico e ai risultati ottenuti riguardo alla rottura dei piattelli. Si ricorda che individuare la postura corretta richiede del tempo, dei tentativi e tanta pratica. Il prodotto in questione mira ad ottimizzare questo tempo, dedicandosi alle diverse fasi con più attenzione e supporto.





17

CONCLUSIONI

Per concludere la tesi, trovo necessario aprire un capitolo dedicato anche e soprattutto a questioni e considerazioni personali che, per questioni di natura non prettamente progettuale, non han trovato spazio all'interno della stesura.

L'embrione di quello che è diventato il progetto di Emendo risale a qualche anno fa, quando l'osservazione mi aveva spinto ad immaginare un *qualcosa* capace di aiutare i tiratori in sedia a rotelle a migliorare le loro sessioni in pedana. Sessioni che, durante le mie osservazioni, erano svolte insieme a normodotati in un ambiente dal sapore indubbiamente amichevole.

L'entrata della disciplina del tiro a volo nelle paraolimpiadi e la successiva consapevolezza che non vi fosse una particolare attenzione e metodologia d'allenamento per questa classe, mi ha indubbiamente spronato a mettere su carta il progetto, concludendosi di fatto con lo sviluppo di questa tesi, forte anche di una maturità e conoscenza progettuale utile ad uno sviluppo razionale e funzionale acquisita in questi ultimi anni al Politecnico.

Il progetto fonde elementi progettuali come fattibilità, funzionalità e una semplicità nelle forme a favore del facile utilizzo ad accorgimenti riguardanti tematiche più attuali quali la sostenibilità ambientale, rappresentata in questa tesi dall'uso di materiali ancora poco sfruttati nonostante la grandi qualità e versatilità (canapa).

Ma quello che più mi preme esprimere in questo diciassettesimo capitolo riguarda più la questione sociale.

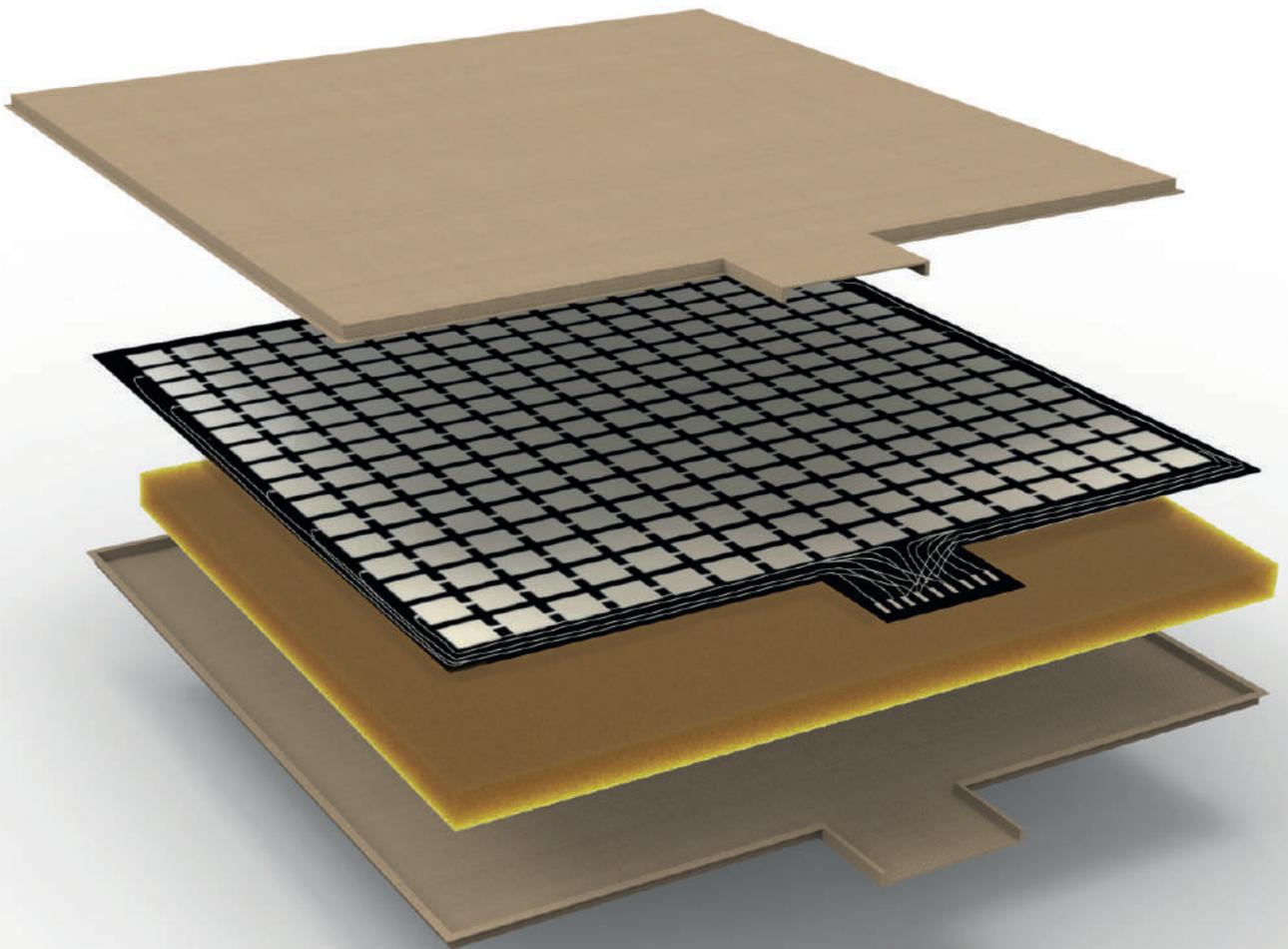
Il progetto vorrei fosse un inizio per una maggior consapevolezza per quello che riguarda il mondo para, non necessariamente circoscritto al mondo dello sport. Le difficoltà per chi è costretto ad avvalersi di una sedia a rotelle per gli spostamenti non sono mai poche, specialmente se ci si riferisce ad ostacoli infrastrutturali. Sebbene il mondo dello sport para abbia sviluppato prodotti anche altamente tecnologici e ad alte prestazioni per gli atleti, alcuni ambiti deficitano di quello che è un approccio integrativo più facile, coinvolgente e capace di porre un neo-atleta disabile allo stesso livello di altri atleti, partendo da un punto in comune come, nel mio caso specifico, il prodotto Emendo.

Spronare al movimento, all'integrazione in un contesto dinamico e togliere quante più barriere possibili, siano esse fisiche o dettate da un sentimento d'incapacità o inadeguatezza, deve essere un obiettivo da ricercare quotidianamente all'interno della società.

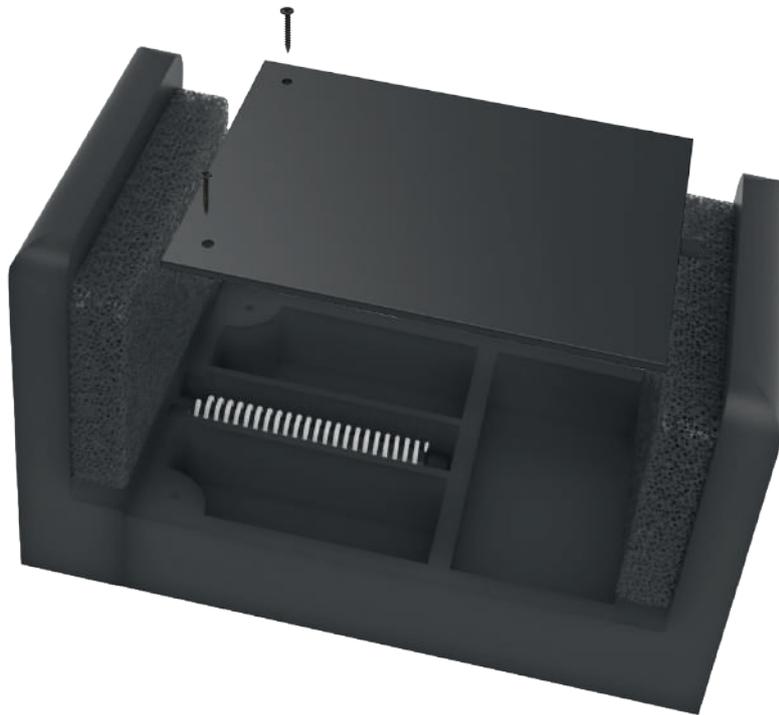
Emendo rappresenta un traguardo personale che mi ha permesso sia di crescere personalmente e professionalmente, sia entrare in contatto con un ambiente a me fino a qualche anno fa estraneo, conoscendo tiratori, Tecnici Federali e allenatori uniti nella sola missione di portare alto il nome della nazionale italiana para nella disciplina del Tiro a volo, segnando di fatto un'altra parte importante del mio traguardo raggiunto.

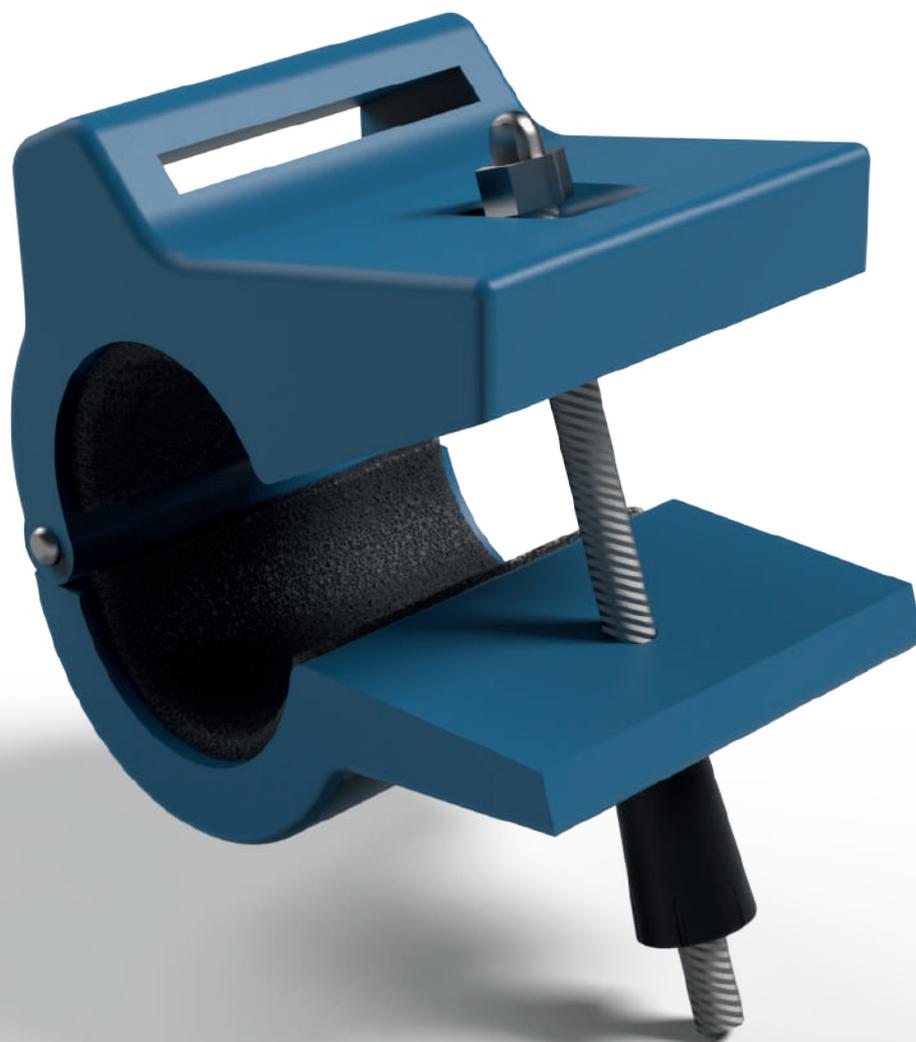
18

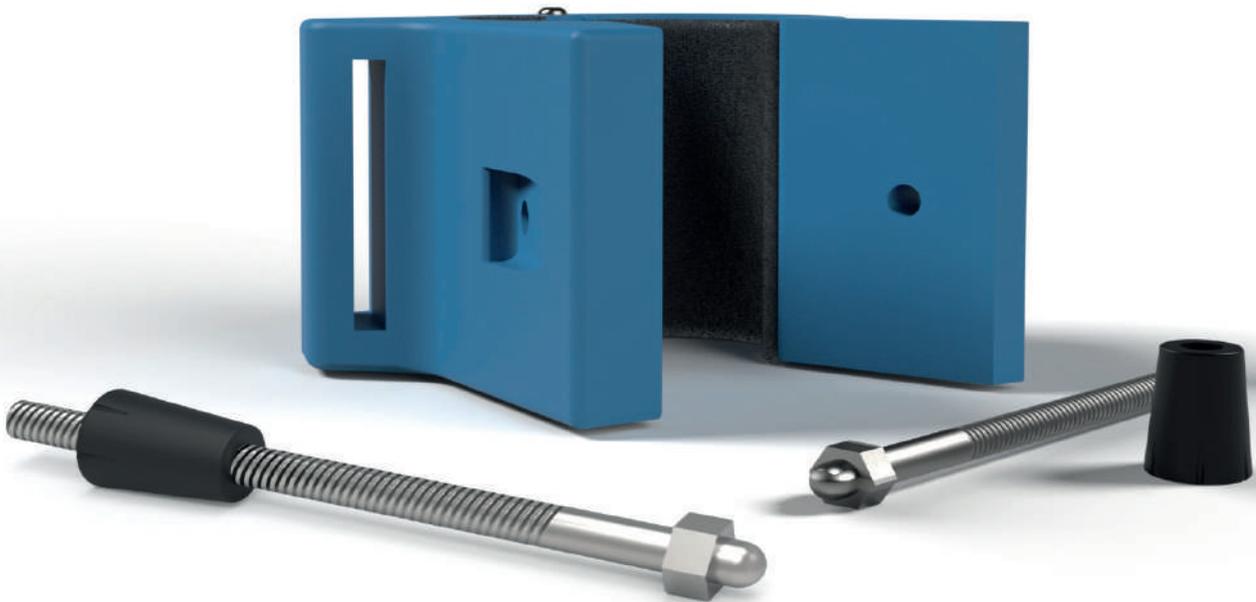
**RENDER
EMENDO**













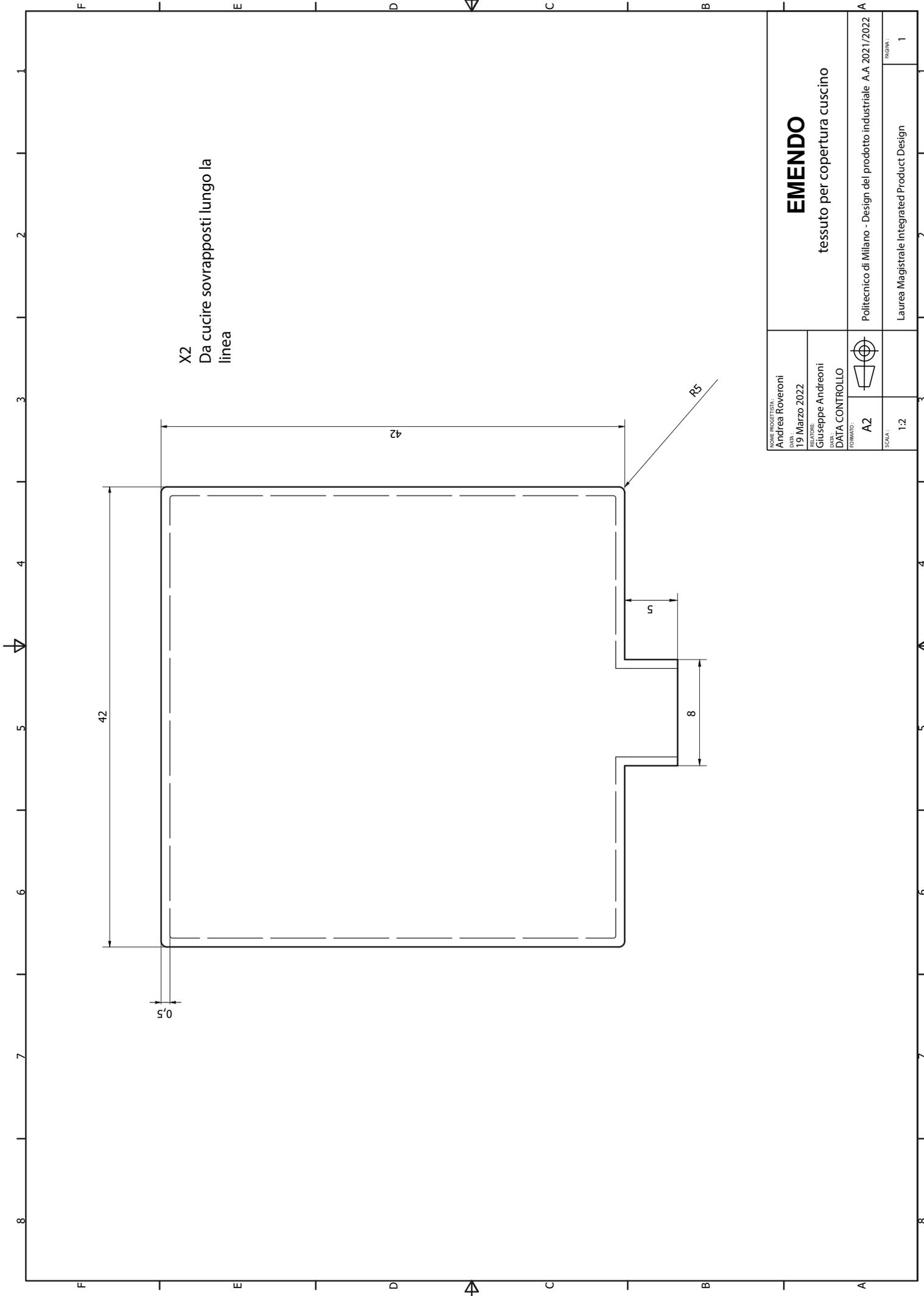






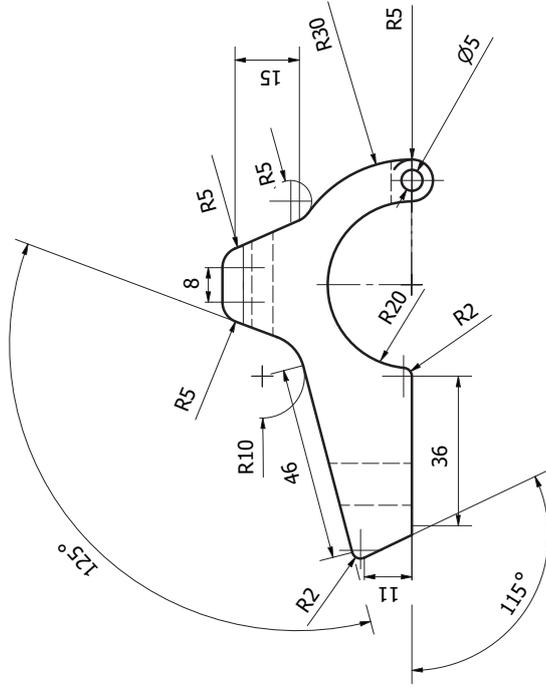
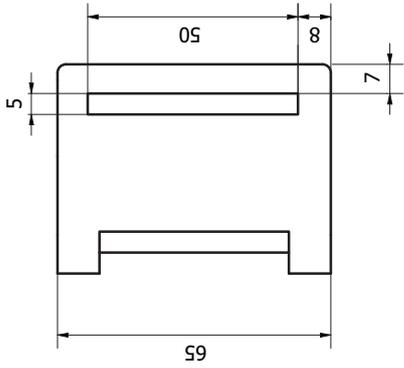
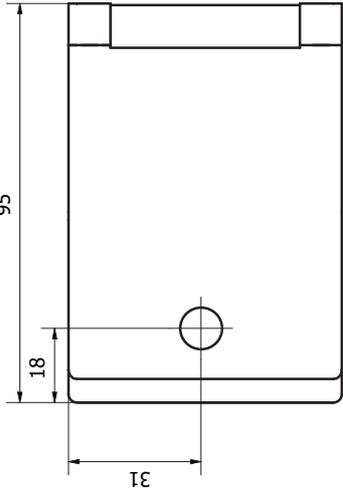
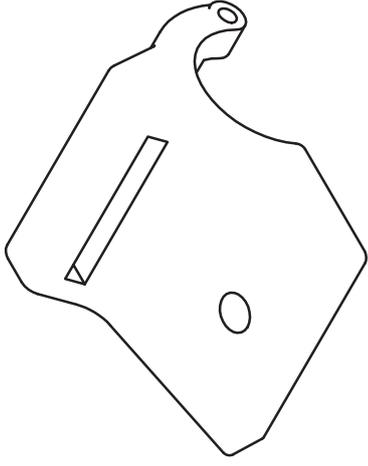
19

DISEGNI TECNICI



X2
Da cucire sovrapposti lungo la
linea

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		EMENDO	
DATA: 19 Marzo 2022		tessuto per copertura cuscino	
REALIZZATO DA: Giuseppe Andreoni		Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	
DATA CONTROLLO: DATA CONTROLLO		Laurea Magistrale Integrated Product Design	
FORNITO: A2		PAGINA: 1	
SCALA: 1:2			



NOME PROGETTISTA:
 Andrea Roveroni
 DATA:
 19 Marzo 2022
 RELATORE:
 Giuseppe Andreoni
 DATA:
 DATA CONTROLLO

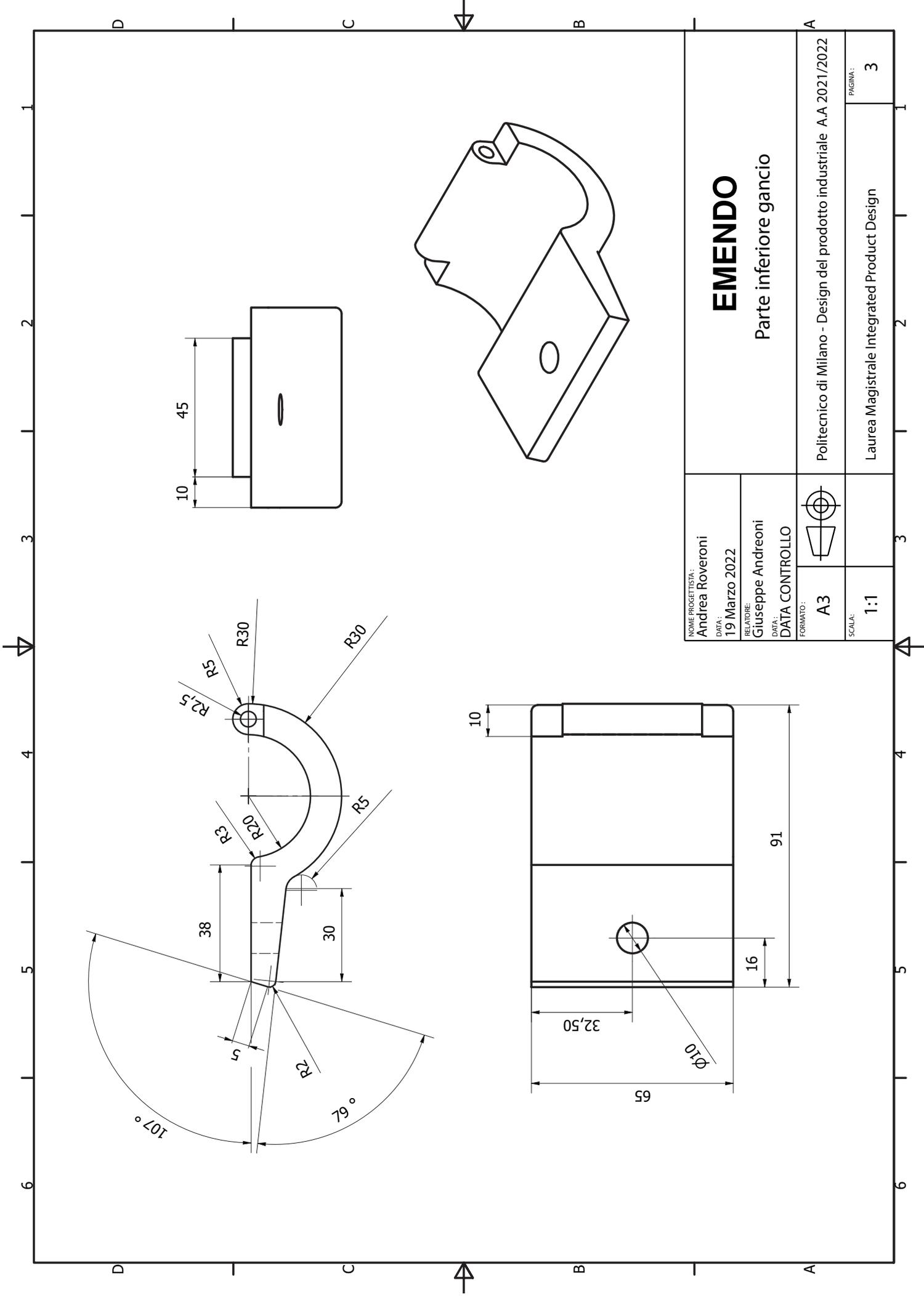


FORMATO:
 A2
 SCALA:
 1:1

EMENDO
 Parte superiore gancio

Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A.2021/2022

Laurea Magistrale Integrated Product Design



NOI ME PROGETTISTA:
Andrea Roveroni

DATA:
19 Marzo 2022

RELATORE:
Giuseppe Andreoni

DATA:
DATA CONTROLLO

FORMATO:
A3

SCALA:
1:1

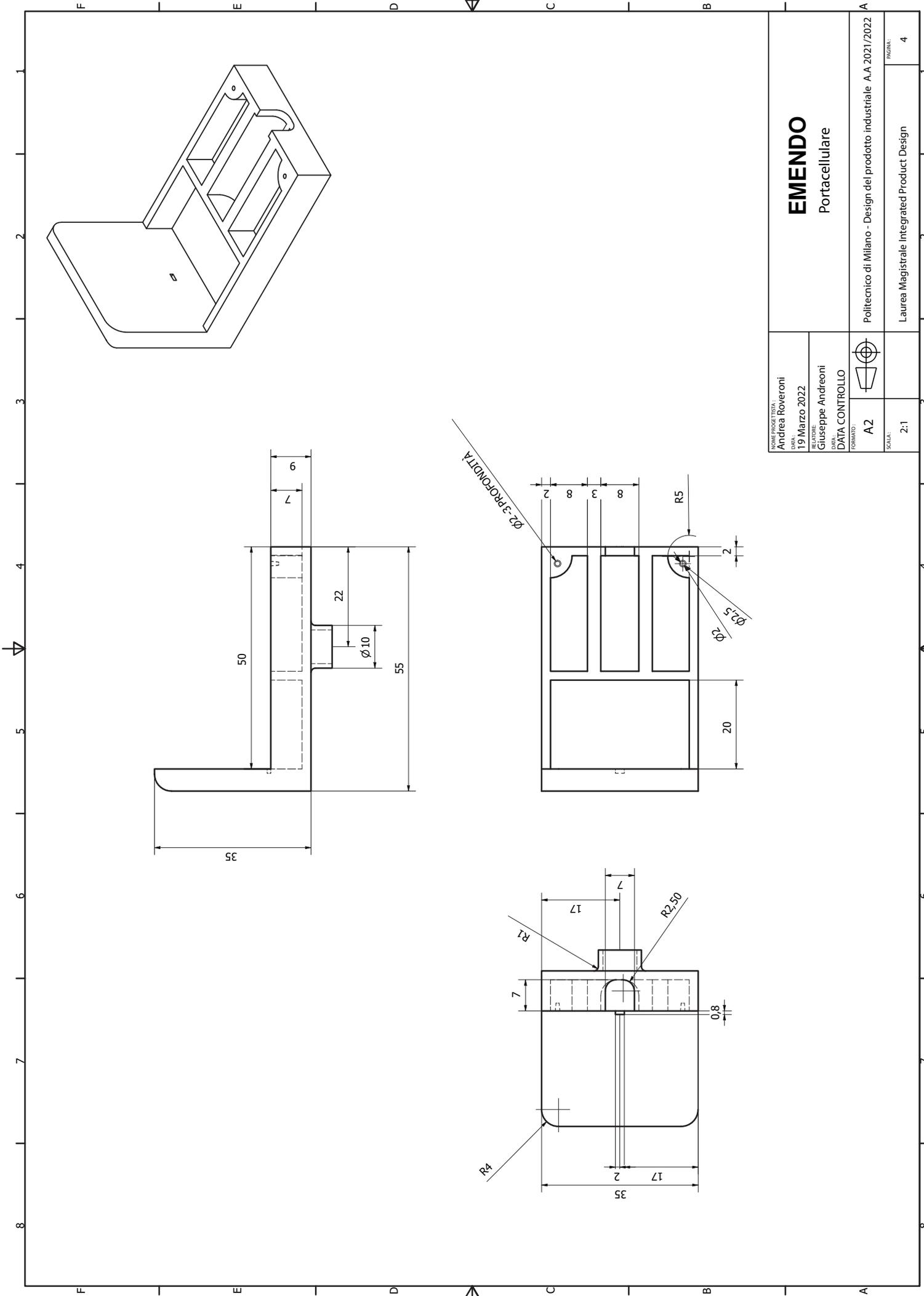
PAGINA:
3

EMENDO

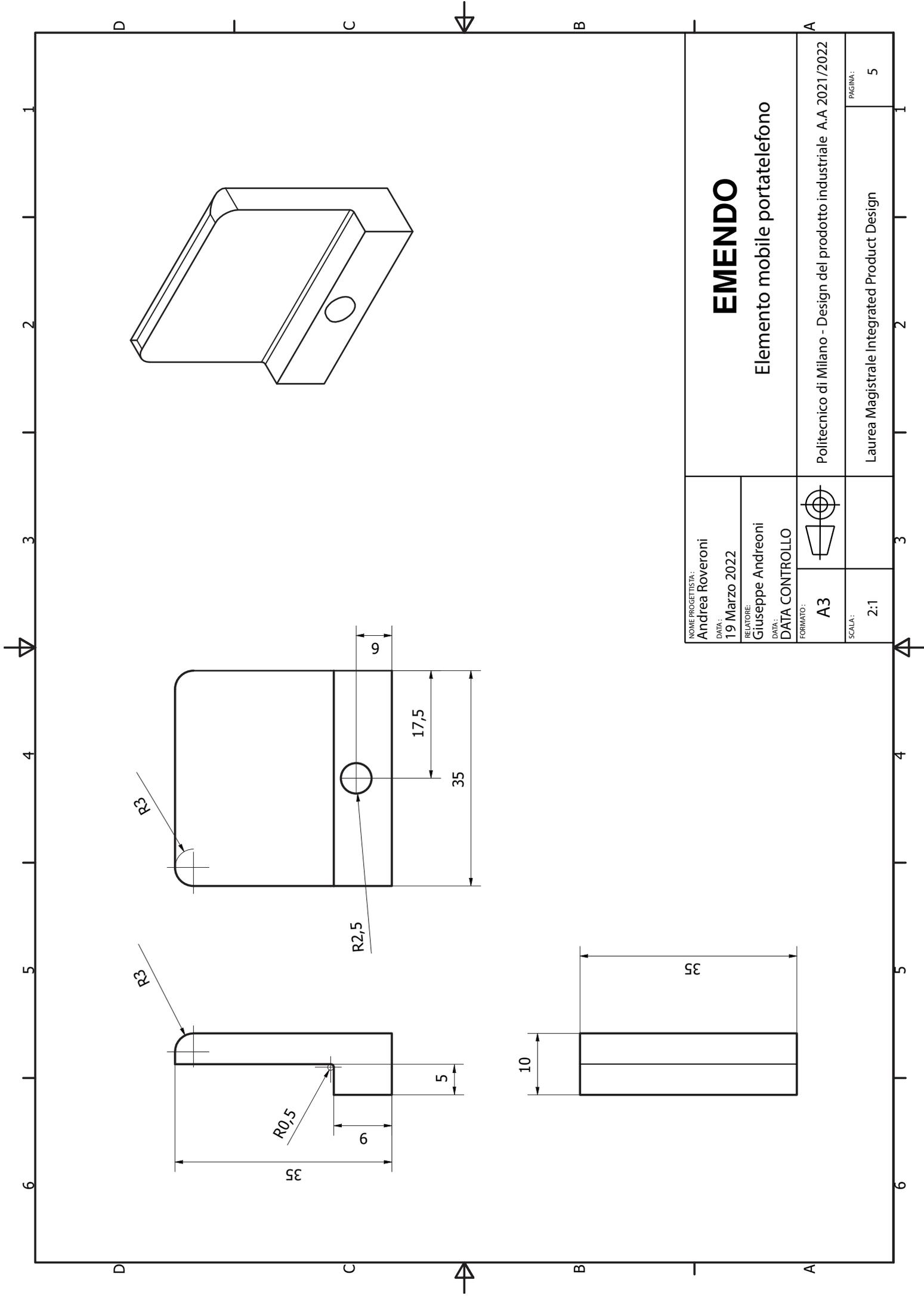
Parte inferiore gancio

Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022

Laurea Magistrale Integrated Product Design

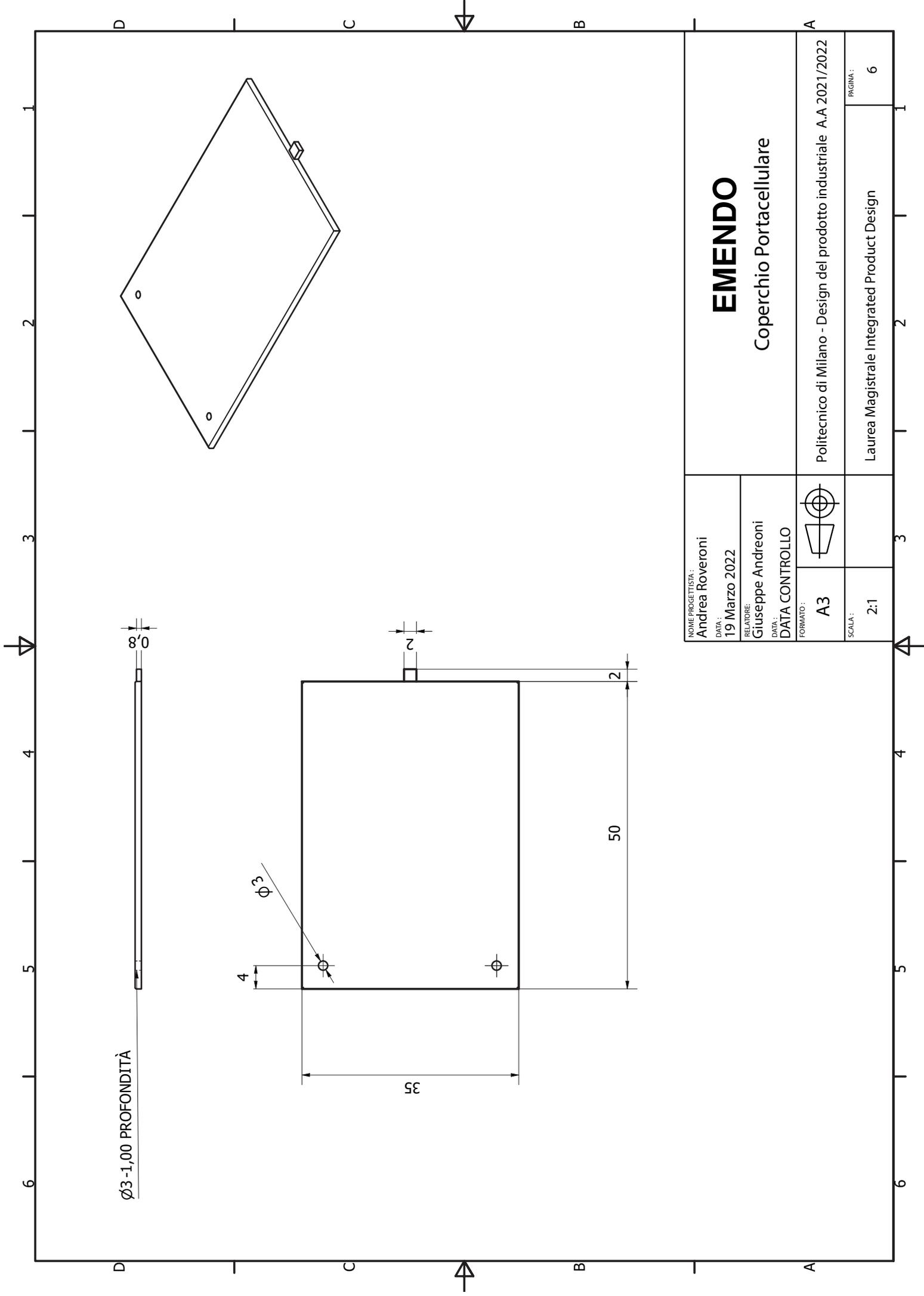


NOBIE PROGETTISTA: Andrea Roveroni			Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022
DATA: 19 Marzo 2022			
RELATORE: Giuseppe Andreoni			Laurea Magistrale Integrated Product Design
DATA: DATA CONTROLLO			
FORMATO: A2		SCALA: 2:1	PAGINA: 4



NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		
DATA: 19 Marzo 2022		
RELATORE: Giuseppe Andreoni		
DATA: DATA CONTROLLO		
FORMATO: A3	SCALA: 2:1	

<h1>EMENDO</h1> <h2>Elemento mobile portatelefono</h2>	
Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	
Laurea Magistrale Integrated Product Design	PAGINA: 5



Ø3 -1,00 PROFONDITÀ

80

4

Ø3

35

2

50

2

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		
DATA: 19 Marzo 2022		
RELATORE: Giuseppe Andreoni		
DATA: DATA CONTROLLO		
FORMATO: A3	SCALA: 2:1	

EMENDO

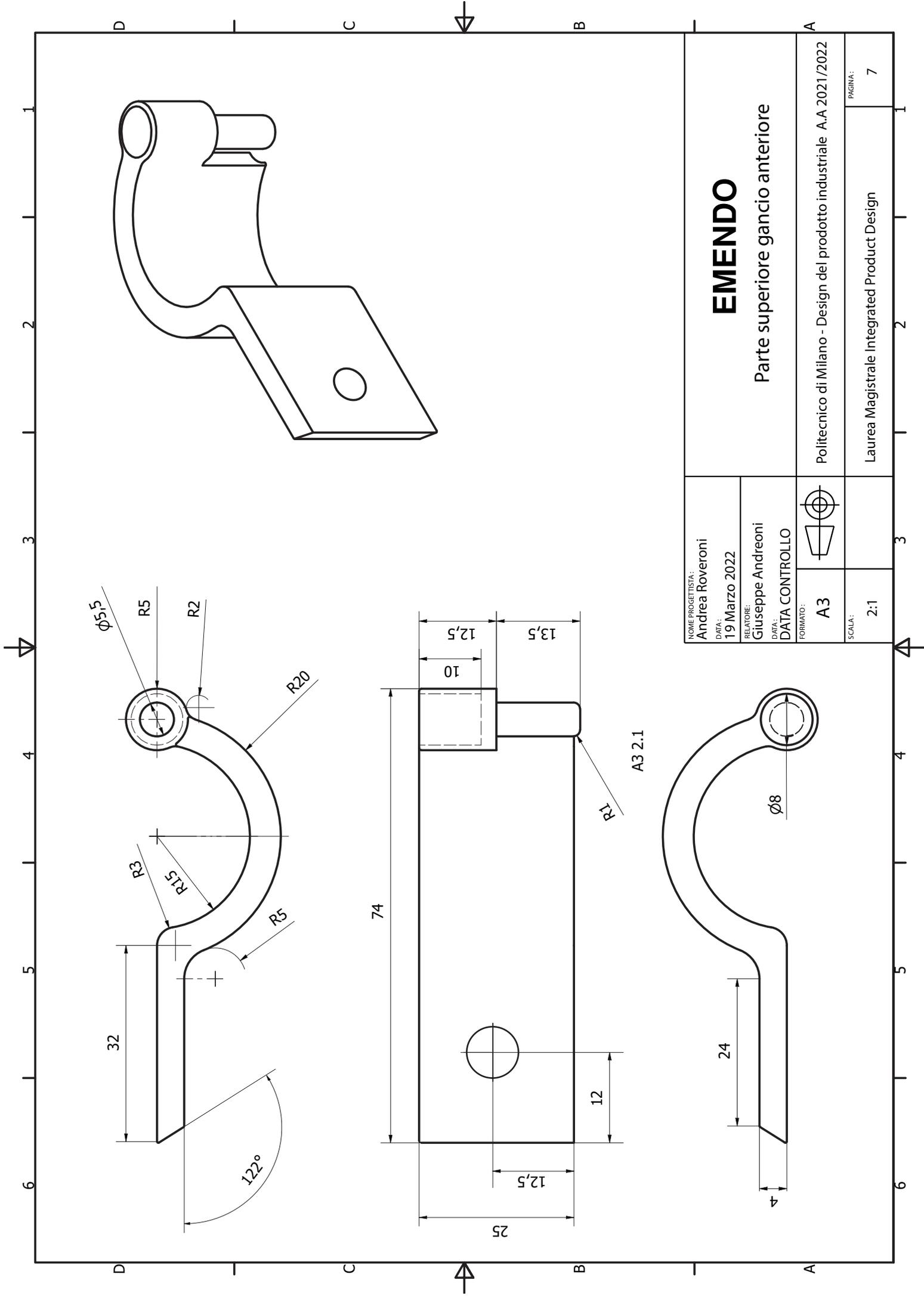
Coperchio Portacellulare

Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022

Laurea Magistrale Integrated Product Design

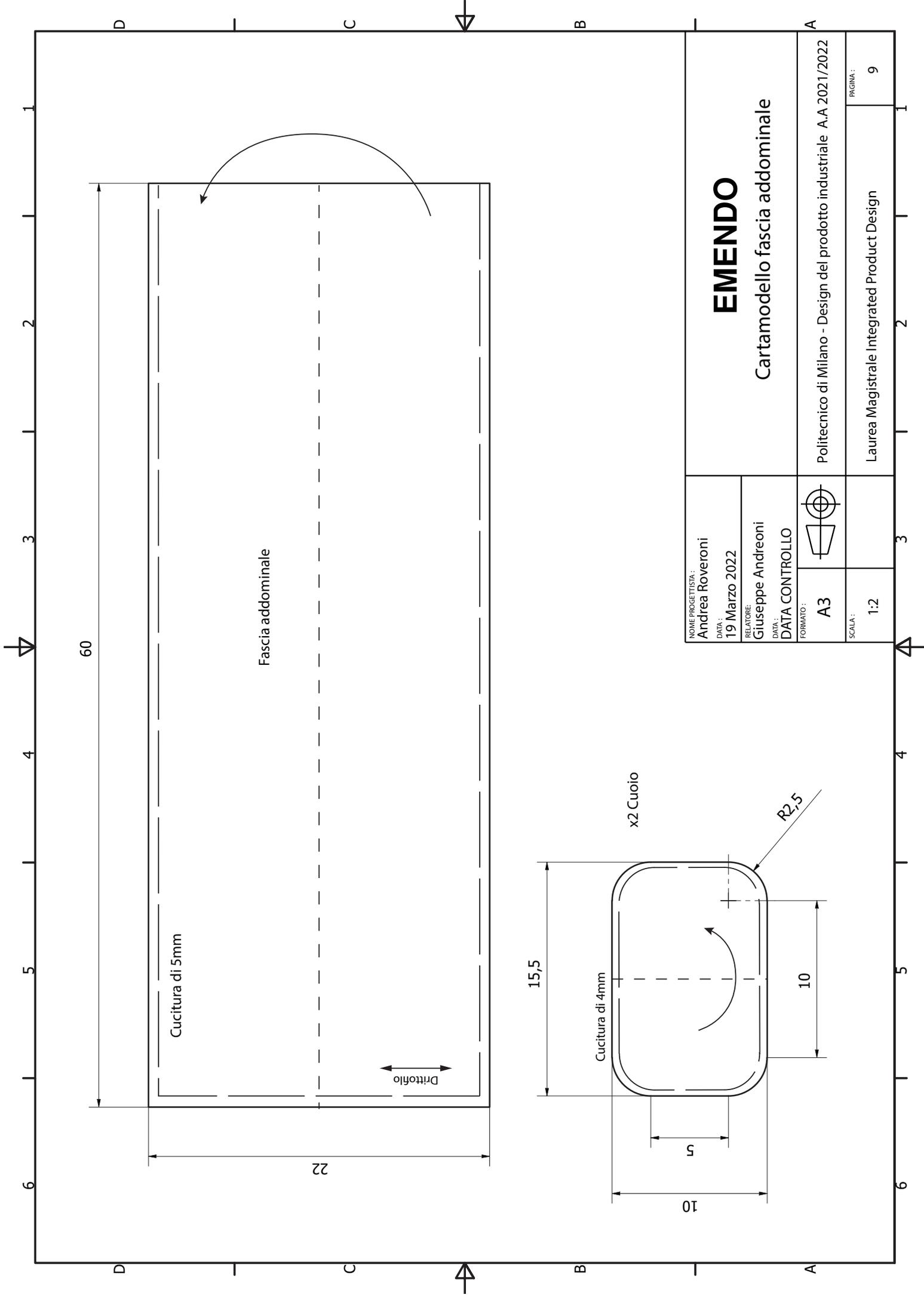
PAGINA:

6

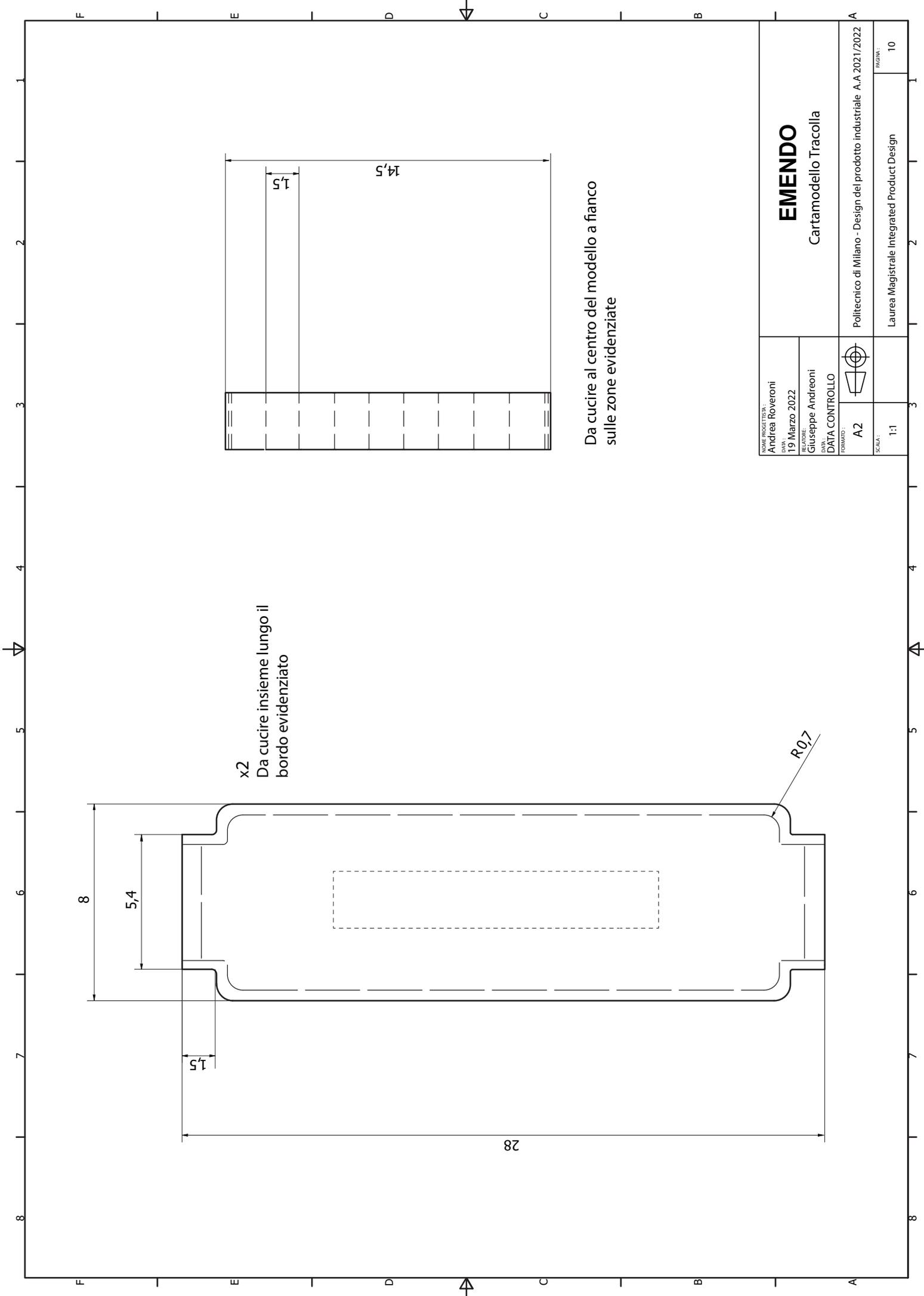


NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		
DATA: 19 Marzo 2022		
RELATORE: Giuseppe Andreoni		
DATA CONTROLLO		
FORMATO: A3	SCALA: 2:1	

EMENDO	
Parte superiore gancio anteriore	
Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	
Laurea Magistrale Integrated Product Design	PAGINA: 7



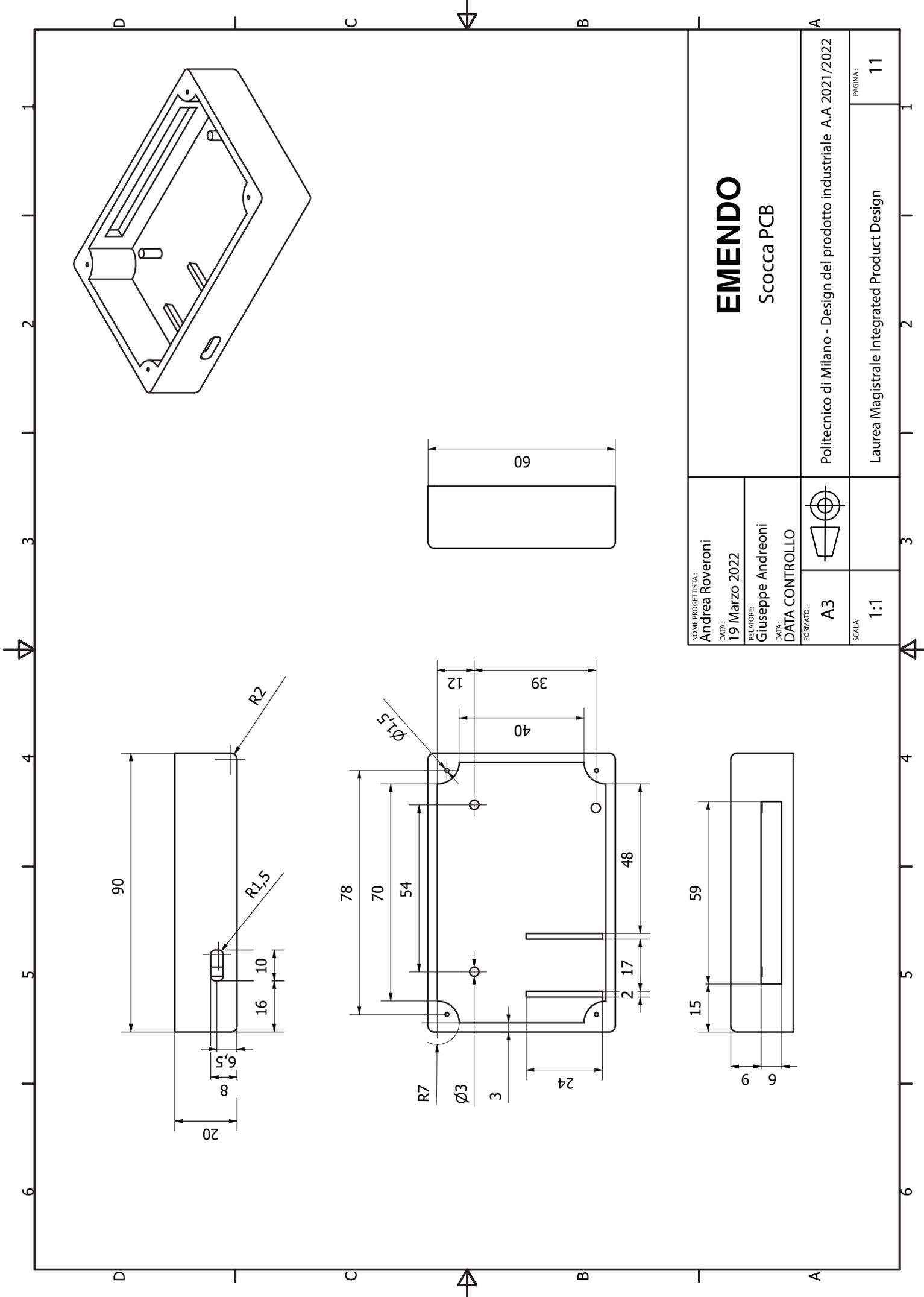
NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		EMENDO Cartamodello fascia addominale	
DATA: 19 Marzo 2022			
RELATORE: Giuseppe Andreoni		Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	
DATA: DATA CONTROLLO		Laurea Magistrale Integrated Product Design	
FORMATO: A3		PAGINA: 9	
SCALA: 1:2			



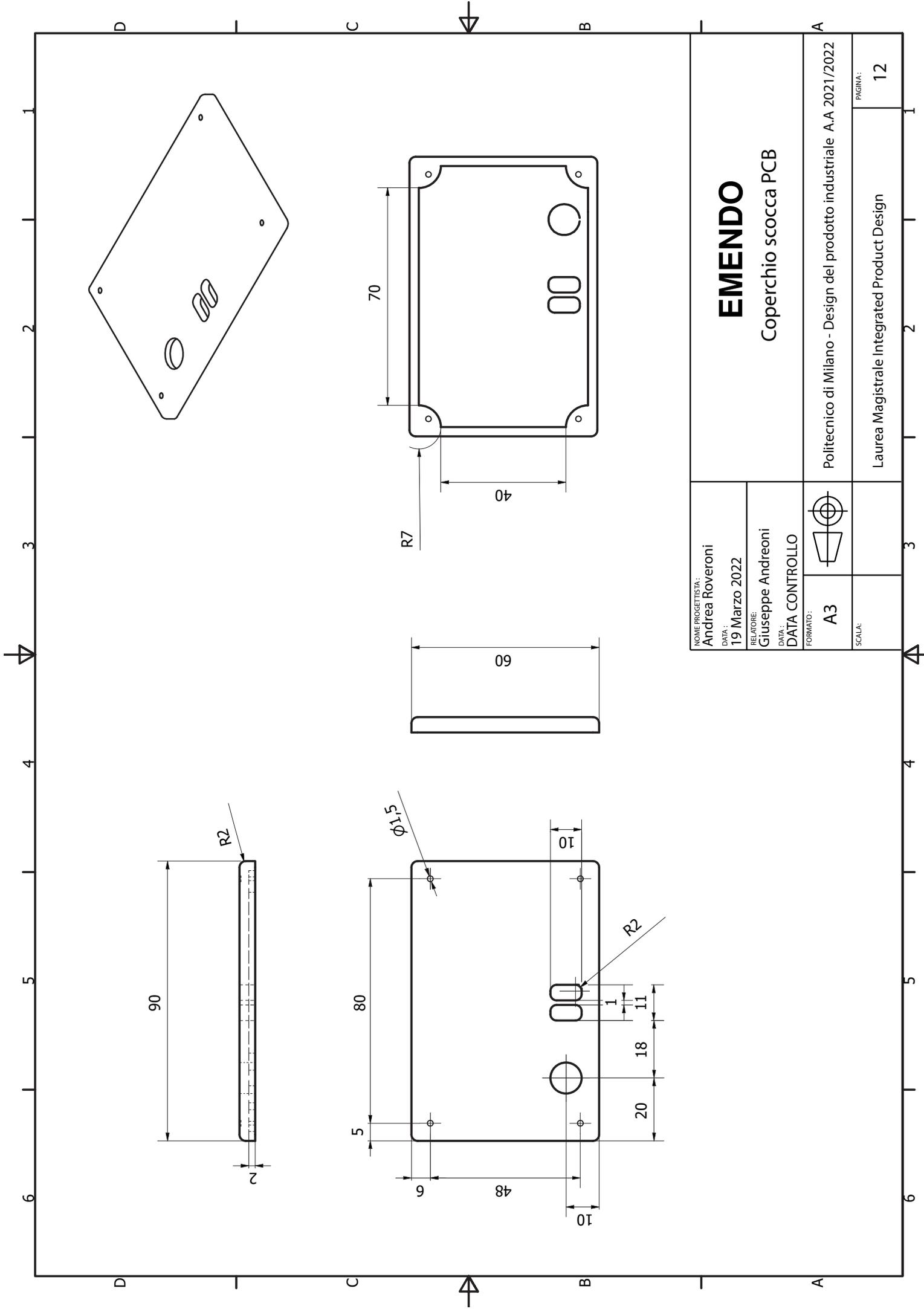
x2
Da cucire insieme lungo il
bordo evidenziato

Da cucire al centro del modello a fianco
sulle zone evidenziate

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		EMENDO Cartamodello Tracolla	
DATA: 19 Marzo 2022			
RELATORE: Giuseppe Andreoni		Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A-A 2021/2022	
DATA CONTROLLO: _____		Laurea Magistrale Integrated Product Design	
FORMATO: A2		PAGINA: 10	
SCALE: 1:1			



EMENDO Scocca PCB		NOBIE PROGETTISTA: Andrea Roveroni	
DATA: 19 Marzo 2022		RELATORE: Giuseppe Andreoni	
DATA: DATA CONTROLLO		FORMATO: A3	
POLITECNICO DI MILANO - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022		SCALA: 1:1	
LAUREA MAGISTRALE INTEGRATED PRODUCT DESIGN		PAGINA: 11	



NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni			A3
DATA: 19 Marzo 2022			
RELATORE: Giuseppe Andreoni			SCALA:
DATA: DATA CONTROLLO			
FORMATO: A3		A	
POLITECNICO DI MILANO - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022		PAGINA: 12	
LAUREA MAGISTRALE INTEGRATED PRODUCT DESIGN		I	

EMENDO

Coperchio scocca PCB

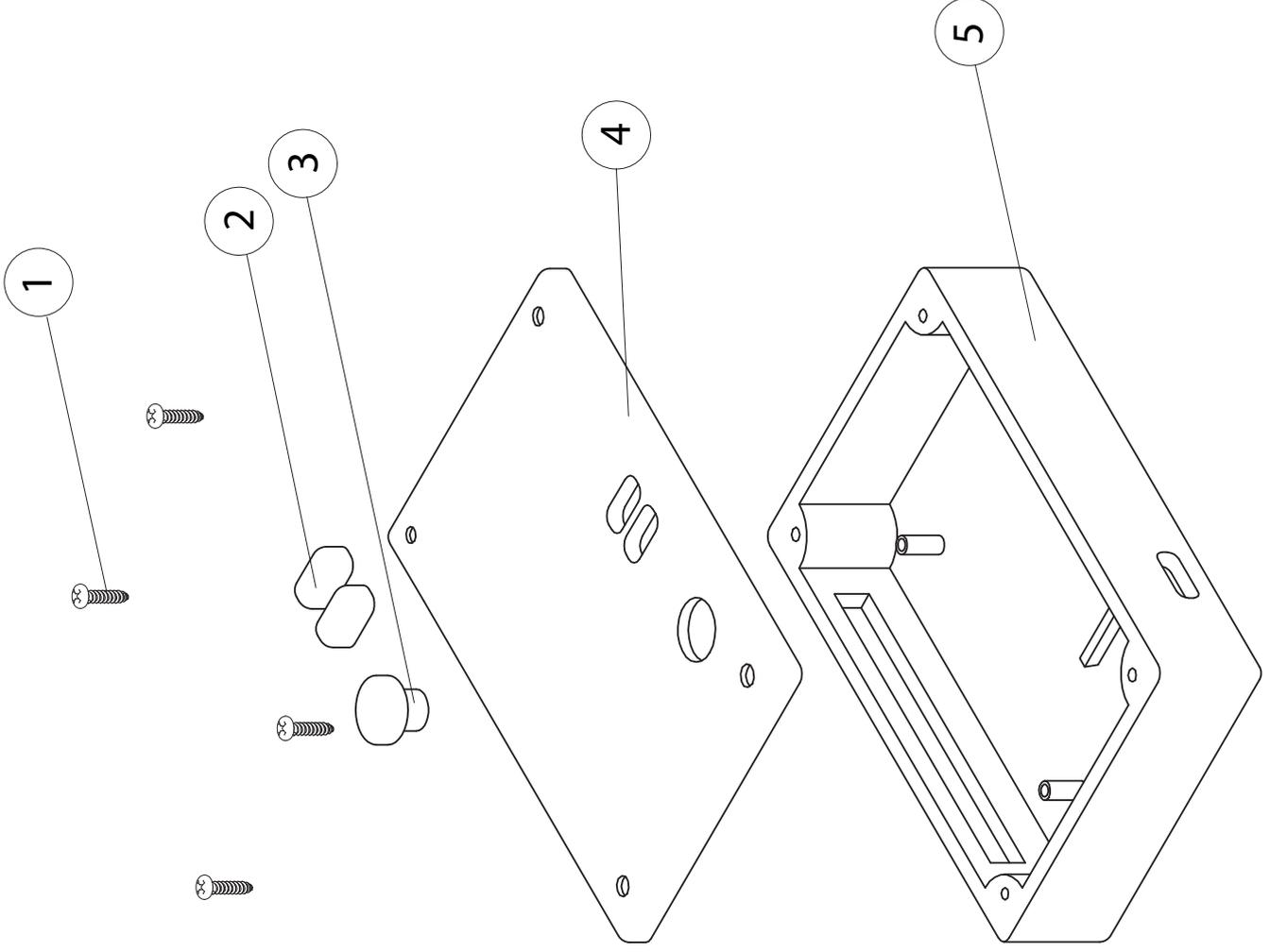
Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022

Laurea Magistrale Integrated Product Design

ESPLOSI

Distinta Base Componenti

N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	4	Vite M2x8	Acciaio	Acquisto da terzi
2	2	Diffusore Luce	Acrilico	Acquisto da terzi
3	1	Tasto accensione	TPR	Stampaggio Iniezione
4	1	Coperchio	PP	Stampaggio Iniezione
5	1	Scocca	PP	Stampaggio Iniezione



NOME PROGETTISTA:
Andrea Roveroni
 DATA:
19 Marzo 2022
 LEVATORE:
Giuseppe Andreoni
 DATA CONTROLLO:
DATA CONTROLLO
 FORMATO:
A3

SCALA:

1:1

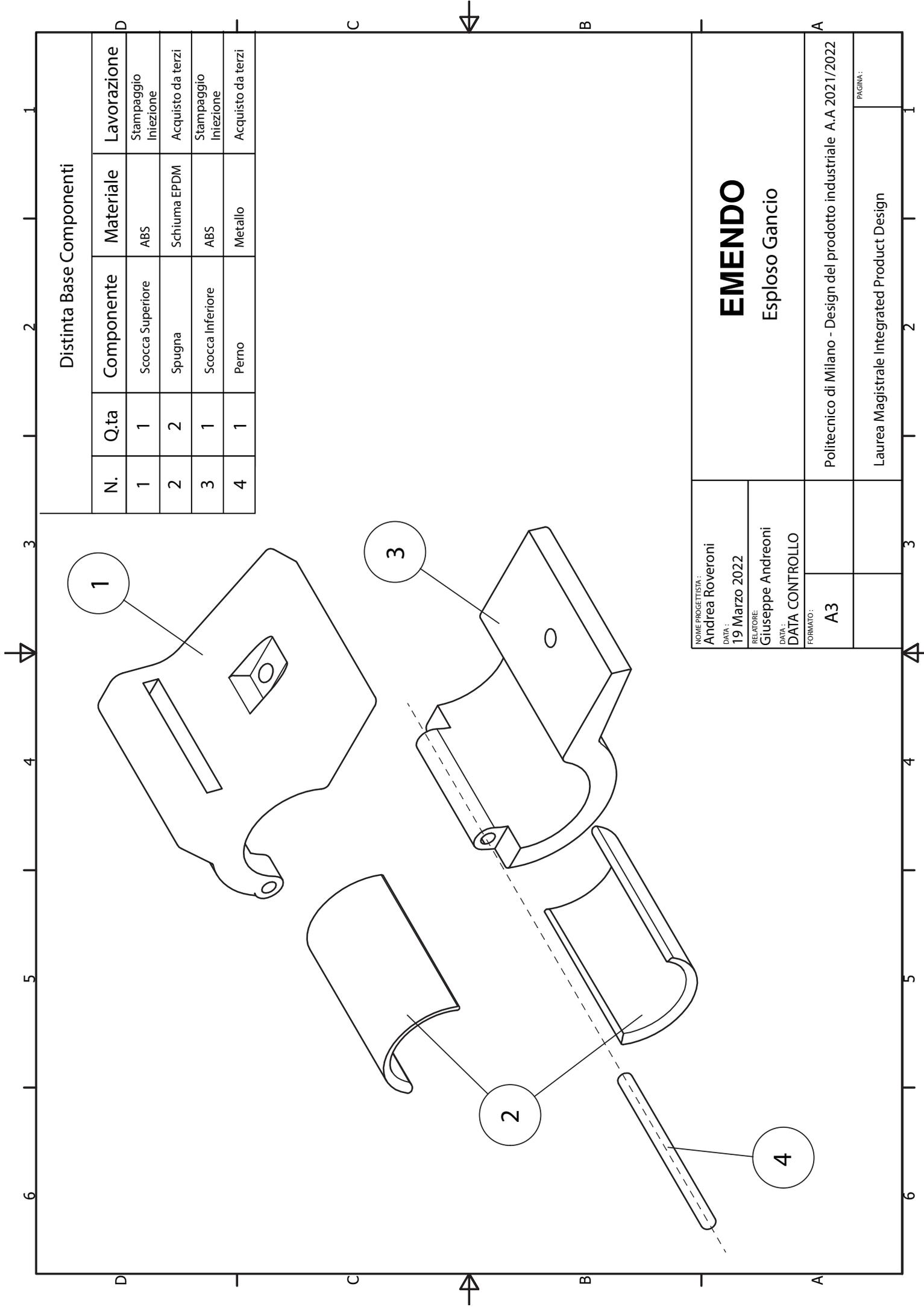
EMENDO
 Esploso Scocca

Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale - A.A. 2021/2022

Laurea Magistrale Integrated Product Design

PAGINA:

1



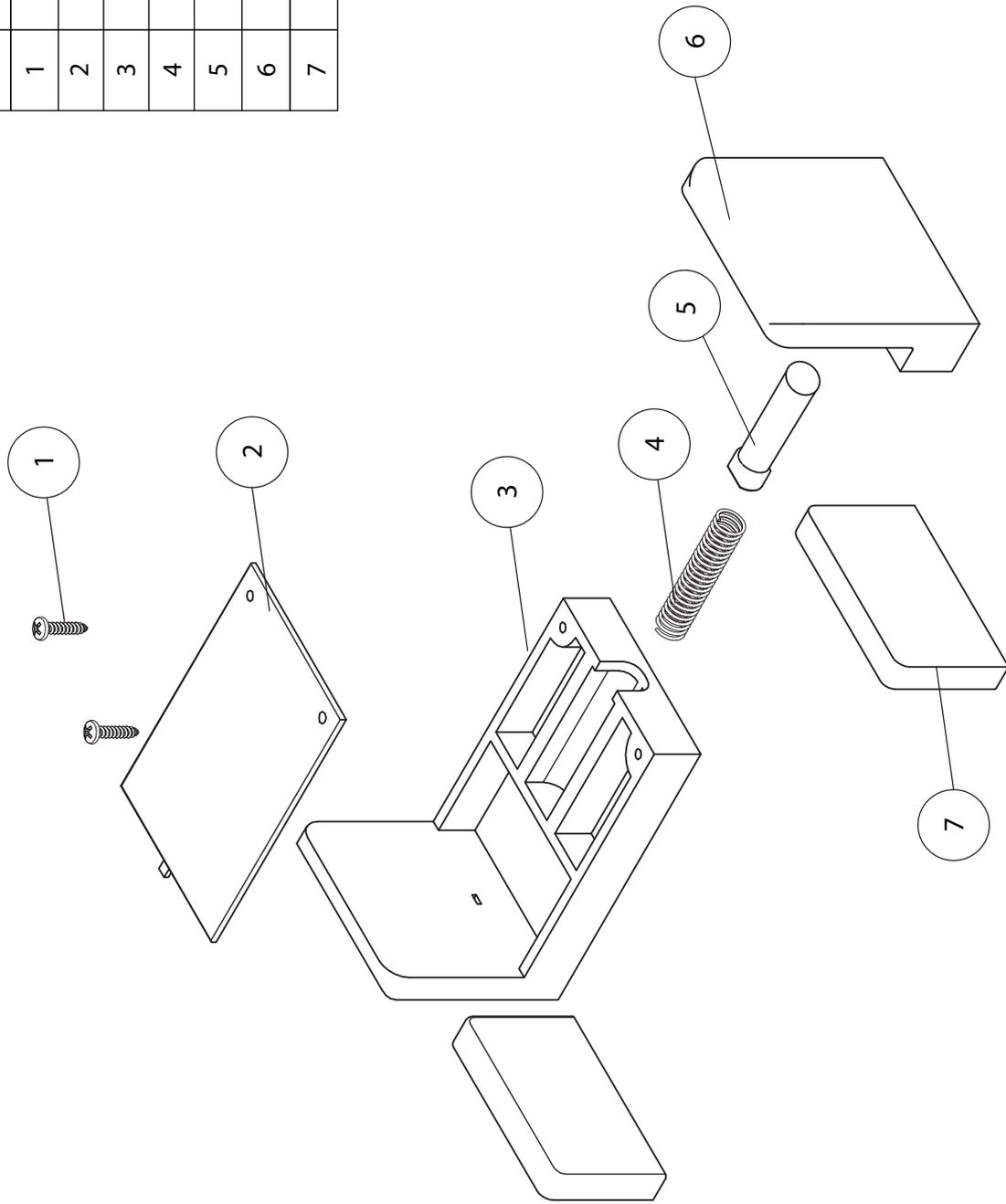
Distinta Base Componenti

N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	1	Scocca Superiore	ABS	Stampaggio Iniezione
2	2	Spugna	Schiuma EPDM	Acquisto da terzi
3	1	Scocca Inferiore	ABS	Stampaggio Iniezione
4	1	Perno	Metallo	Acquisto da terzi

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni	EMENDO Esploso Gancio
DATA: 19 Marzo 2022	
RELATORE: Giuseppe Andreoni	Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022
DATA: DATA CONTROLLO	
FORMATO: A3	
	PAGINA: Laurea Magistrale Integrated Product Design

Distinta Base Componenti

N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	2	Vite M2x8	Acciaio	Acquisto da terzi
2	1	Coperchio Scocca	ABS	Stampaggio Iniezione
3	1	Scocca	ABS	Stampaggio Iniezione
4	1	Molla $\varnothing 0,5 \times 2,3$	Acciaio Inox	Acquisto da terzi
5	1	Tubolare 27mm	Acciaio Inox	Acquisto da terzi
6	1	Lato scocca	ABS	Stampaggio Iniezione
7	2	Spugna	Schiuma EPDM	Acquisto da terzi



WORK PROJECT:
Andrea Roveroni

DATA:
19 Marzo 2022

REDAZIONE:
Giuseppe Andreoni

DATA CONTROLLO:

FORMATO:
A3

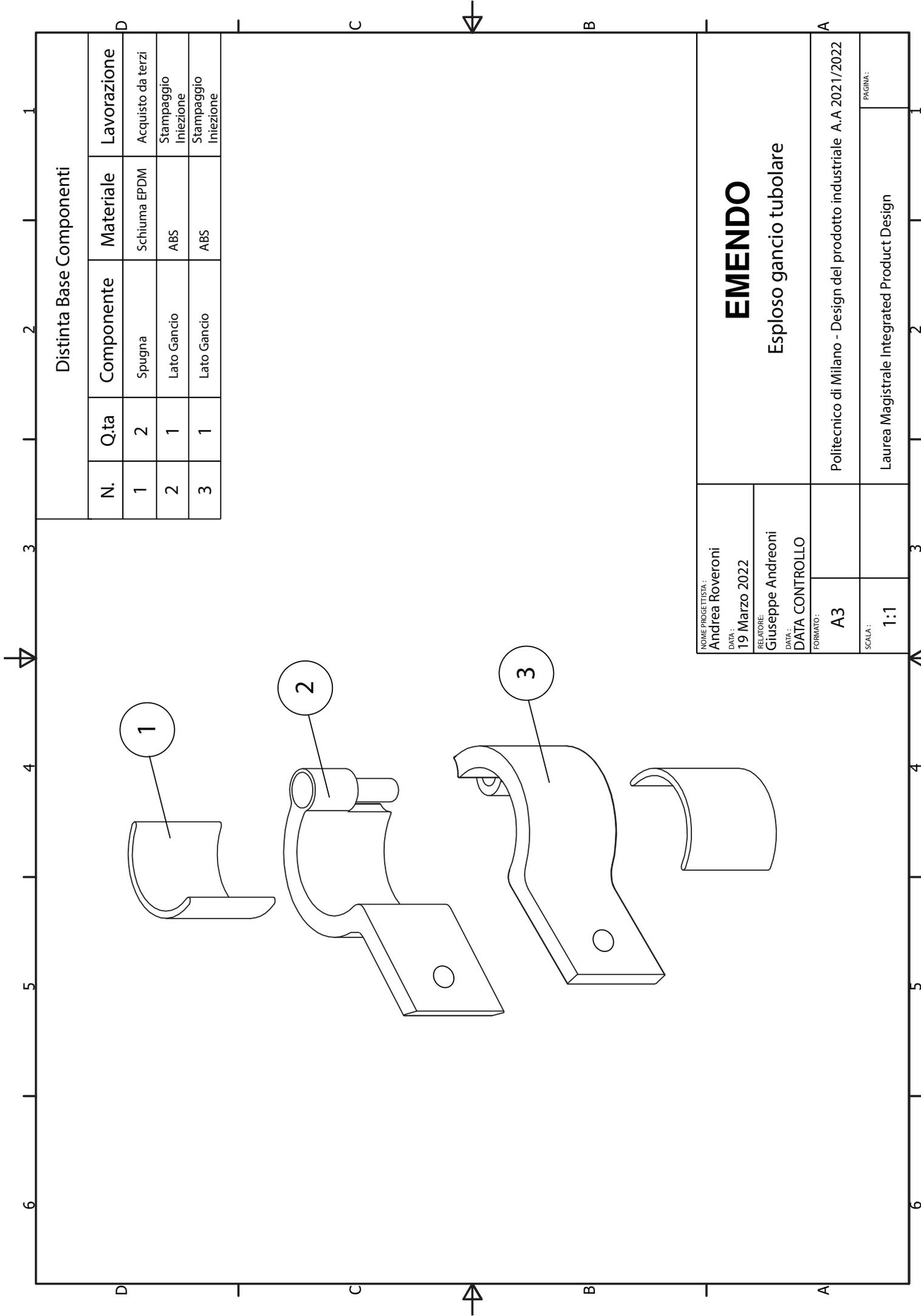
Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022

EMENDO

Esploso portatelefono

PAGINA:

Laurea Magistrale Integrated Product Design



Distinta Base Componenti

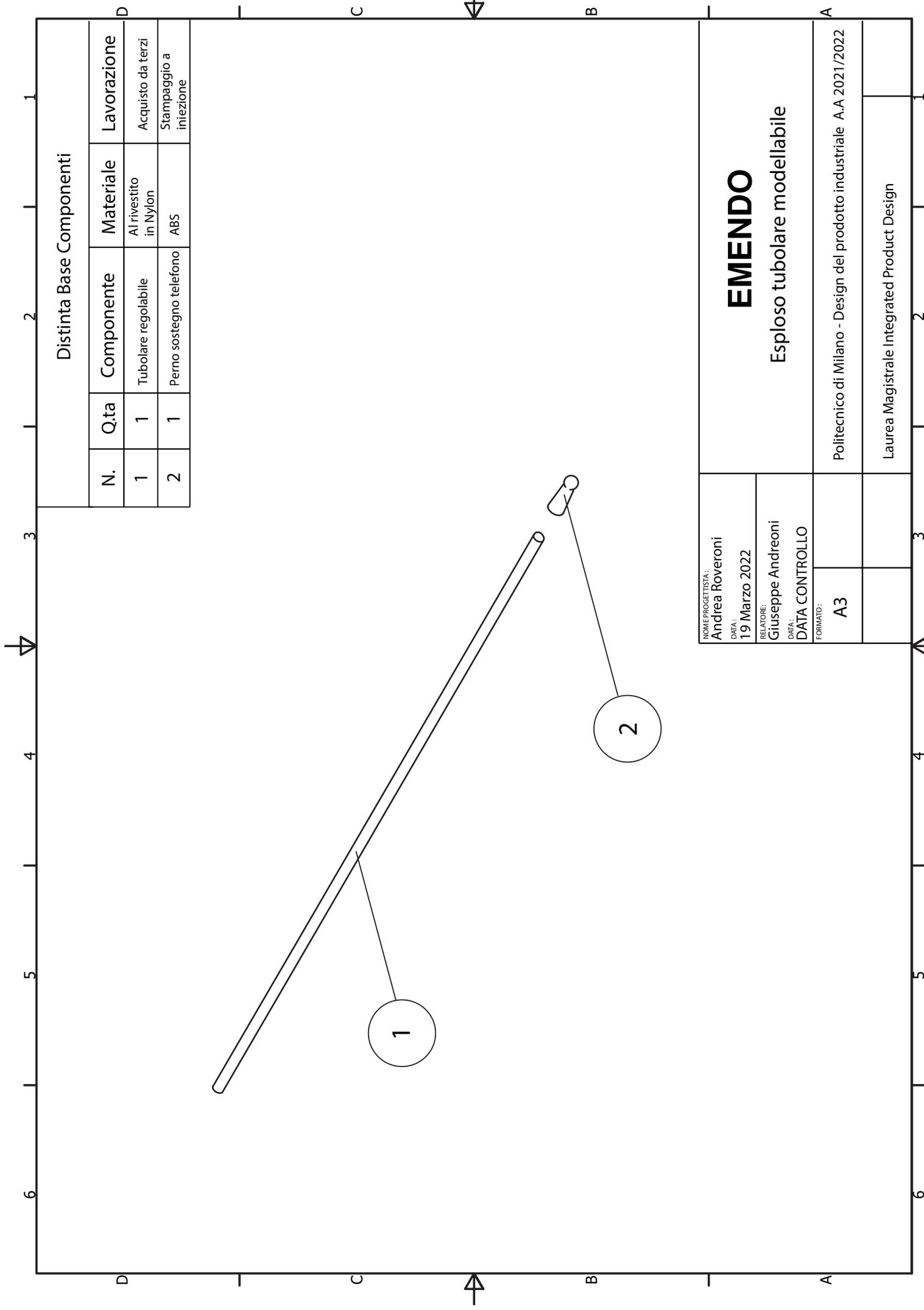
N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	2	Spugna	Schiuma EPDM	Acquisto da terzi
2	1	Lato Gancio	ABS	Stampaggio Iniezione
3	1	Lato Gancio	ABS	Stampaggio Iniezione

NOME PROGETTISTA : Andrea Roveroni	
DATA : 19 Marzo 2022	
RELATORE: Giuseppe Andreoni	
DATA : DATA CONTROLLO	
FORMATO: A3	POLITECNICO: Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022
SCALA: 1:1	PAGINA: Laurea Magistrale Integrated Product Design

EMENDO
Esploso gancio tubolare

Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022

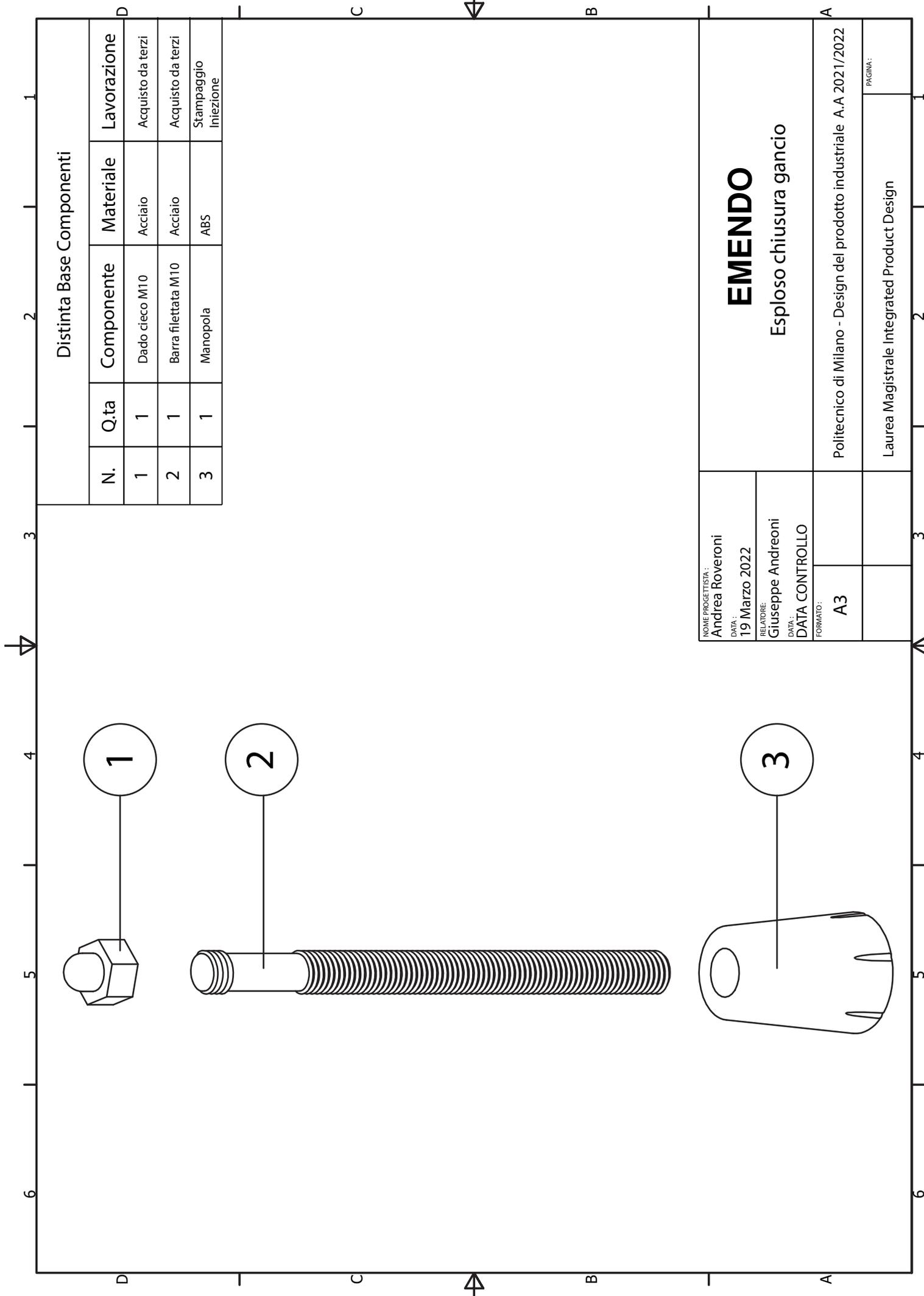
Laurea Magistrale Integrated Product Design



Distinta Base Componenti

N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	1	Tubolare regolabile	Al rivestito in Nylon	Acquisto da terzi
2	1	Perno sostegno telefono	ABS	Stampaggio a iniezione

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni		EMENDO Esploso tubolare modellabile	
DATA: 19 Marzo 2022			
RELATORE: Giuseppe Andreoni		Politecnico di Milano - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	
DATA: DATA CONTROLLO			
FORMATO: A3		Laurea Magistrale Integrated Product Design	



Distinta Base Componenti

N.	Q.ta	Componente	Materiale	Lavorazione
1	1	Dado cieco M10	Acciaio	Acquisto da terzi
2	1	Barra filettata M10	Acciaio	Acquisto da terzi
3	1	Manopola	ABS	Stampaggio Iniezione

NOME PROGETTISTA: Andrea Roveroni DATA: 19 Marzo 2022	RELATORE: Giuseppe Andreoni DATA: DATA CONTROLLO FORMATO: A3
POLITECNICO DI MILANO A.A. 2021/2022	

EMENDO Esploso chiusura gancio	
POLITECNICO DI MILANO - Design del prodotto industriale A.A 2021/2022	PAGINA:

LAUREA MAGISTRALE INTEGRATED PRODUCT DESIGN

20

BIBLIOGRAFIA// SITOGRAFIA

- [1] Sport e disabilità, lo studio Istat: “Migliora la percezione della qualità della vita”, 25 Novembre 2018, Articolo pubblicato su: La Repubblica, https://www.repubblica.it/speciali/sportsenzabarriere/news/2018/11/25/news/sport_e_disabilita_istat_migliora_la_percezione_della_qualita_della_vita_-212571573/
- [2] L. Rossi, MOVIMENTO PARALIMPICO, 2018, in www.lucianorossi.it, alla pagina www.lucianorossi.it/movimento-paralimpico/
- [3] FITAV, (2020), Manuale di classificazione [File PDF]. Reperibile su: <http://www.fitav.it/RicercaDocumentiAction.do?metodo=fileAllegati&servizio=documenti&idDocumento=3419>
- [4] Marchesi B., (2006), Tiro a volo, Enc. Treccani
- [5] Campanella G., La funzione visiva nello sport, in *Il tiro a volo*, n.467 (2017), pag. 8
- [6] P. Grassia, COMPENDIO PER IL NEOFITA DEL TIRO A VOLO, in “*Il tiro a volo*”, 310 (2015), pp. 8-9
- [7] Intervista con Corrado Roveroni in data 25 Novembre 2021
- [8] Intervista telefonica con Fabio Partigiani in data 27 Novembre 2021
- [9] <https://tartadesign.it/schienali/emys-2/>
- [10] <https://www.pandhora.it/it/pandhora-pevo-carrozzina-superleggera/>
- [11] Catalogo tecnico Neo-Flex, distribuito da Vermeiren Italia s.r.l. (2016)
- [12] www.macitynet.it/gaspard-tappetino-smart-per-monitorare-la-postura-sulla-sedia-a-rotelle/
- [13] https://it.wikipedia.org/wiki/Wii_Fit#Wii_Balance_Board
- [14] Monitoraggio continuo della pelle, Seduta della sedia a rotelle, in <https://it.xsensor.com>, alla pagina <https://it.xsensor.com/solutions-and-platform/csm/wheelchair-seating>
- [15] <https://www.objectsmag.it/go-prima-sedia-a-rotelle-realizzata-in-stampa-3d/>
- [16] https://it.wikipedia.org/wiki/Micro_Bit
- [17] <https://www.vestilatura.it/fibre-tessili/naturali/canapa/>
- [18] <https://mantisarchery.com/pages/how-it-works>
- [19] Mammone V., *The Work Behind: Tennis Commander - Un'app che registra dati e informazioni mentre si gioca a tennis, per migliorare la propria tecnica* (2018), in “RedBull.it” <https://www.redbull.com/it-it/the-work-behind-tennis-commander>
- [20] <https://www.vay.ai/>
- [21] <https://shootingpost.it/shooting-data-scienza-rompere-piattelli/>
- [22] <https://kuschall.com/italy-it/carrozzine/k-series/>
- [23] Panero J., Zelnik M., Spazi a misura d'uomo. Manuale delle misure utili alla progettazione, Milano, BE-MA, 1989, pp 286-287

21

RIFERIMENTI IMMAGINI

Capitolo 1

Fig. 1: www.cacciapassione.com

Capitolo 2

Fig. 1: www.comiatatoparalimpico.it

Fig. 2: www.missionescienza.it

Capitolo 3

Fig.1: www.facebook.com/tiroavolosassari

Capitolo 4

Fig.1: www.nytimes.com

Fig.2: www.armietiro.it

Fig.3: www.comitatoparalimpico.it

Fig.4: www.everypixel.com

Fig.5: www.everypixel.com

Capitolo 5

Fig. 1: www.emilyjandrew.co.uk

Capitolo 7.1

Fig. 1: www.sunrisemedical.it/sport/quickie/carrozzine-sportive/match-point

Fig. 2: www.slaugivita.com/Produktas/privatiems/neigaliuju-technika/nugaros-atramos/nugaros-atrama-jay-j3-carbon-anglies-pluosto-pagrindas

Fig. 3: www.sumel.net/producto/silla-de-ruedas-activa-marco-rigido-zr-ti-lite/

Fig. 4: www.recare.co.uk/product/exelle-junior-innovative-child-paediatric-wheelchair/

Fig. 5: www.wheelfreedom.com/products/tilite-aero-z-rigid-wheelchair/delivery

Fig. 6: www.sunrisemedical.it/sistemi-per-la-seduta/jay/schienali-per-carrozzina/jay-j3-carbon

Fig. 7: www.fedecat-uk.com

Fig. 8: www.redattoresociale.it

Fig. 9: www.paralympic.org

Capitolo 7.2

Fig. 1: www.tartadesign.it

Fig. 2: www.pandhora.it

Capitolo 8.1

Fig. 1: www.macitynet.it/gaspard-tappetino-smart-per-monitorare-la-postura-sulla-sedia-a-rotelle/

Fig. 2: upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Wii_Balance_Board_transparent.png

Fig. 3: fr.xsensor.com/solutions-and-platform/csm/wheelchair-seating

Fig. 4: www.behance.net/gallery/37333125/GO

Capitolo 9.4

Fig. 1: roxifsr.com/productinfo/1018400.html

Fig. 2: www.conrad.it/p/micro-bit-scheda-microbit-v2-single-2308376

Capitolo 10

Fig. 1: www.manfrotto.com/global/earth-explorer-shoulder-pad-ng-7300/

Fig. 2: universobimbo.com/prodotto/maxi-cosi-tracolla-per-seggolino-auto-coral/

Capitolo 10.2

Fig. 1: www.allmall.ga/ProductDetail.aspx?iid=191279210&pr=51.88

Fig. 2: www.indiamart.com/proddetail/bra-strap-slider-g-hook-23287650612.html

Fig. 3: www.lericettedellasalute.com/il-corpo/

Fig. 4: www.canapuglia.it/en/raw-hemp-fiber.html

Capitolo 11

Fig. 1: Fotogramma tratto da www.youtube.com/watch?v=VzBCvPRWxjE

Capitolo 12

Fig. 1: mantisarchery.com/products/mantis-x8

Fig. 2: mantisarchery.com/products/mantis-x8

Fig. 3: www.redbull.com/it-it/the-work-behind-tennis-commander

Fig. 4: www.tenniscommander.com/

Fig. 5: www.tenniscommander.com/

Fig. 6: techcrunch.com/2019/01/21/kaia-health-gets-10m-support-for-ai-powered-management-of-chronic-pain/

Fig. 7: medium.com/@vay.ai/vay-fitness-coach-v1-0-has-arrived-d7d19c40f4a3

Fig. 8: www.all4shooters.com/it/tiro/cultura/beretta-shooting-data-una-app-per-i-tiratori/

Fig. 9: www.armimagazine.it/tiro-a-volo-il-campo-diventa-intelligente-con-shooting-data-by-beretta/

Capitolo 14

Fig. 1: sinopro.ae/products/product_details/NDU=-scaffolding-sleeve-coupler-pipe-joint-connectorjoint-pin

Fig. 2: www.lazada.com.ph/tag/camera-mount-motorcycle-handle-bar/?innerlink=hot_v1

Capitolo 14.2

Fig. 1: www.cacciapassione.com/fiocchi-munizioni-sponsor-mondiale-para-trap/

Fig. 2: www.soundstripe.com/blogs/10-iphone-videography-accessories

E un grazie...

Un Grazie è dovuto a molte persone.

Grazie al mio relatore Giuseppe Andreoni, sempre disponibile, dispensatore di ottimi consigli e con il quale ho imparato a *soprammorire*.

Grazie al Presidente della FITAV Luciano Rossi per il supporto e l'interesse al mio progetto, a Benedetto Barberini, CT degli Azzurri Paratrap, per l'enorme passione e cordialità col quale ha risposto ai miei quesiti e a Fabio Partigiani, per approfondimenti sugli allenamenti dati con tono entusiastico ed amichevole.

Grazie ai miei genitori, in particolare a mia mamma e mio papà, per il supporto 27ennale che mi ha portato qui, oggi, avendo creduto in me quando nemmeno io ci sarei riuscito. A mio padre va un ulteriore grazie per le nozioni e le conoscenze utili alla stesura di questa tesi.

Grazie a mio fratello che tra uno sbuffo e un momento d'accidia mi ha comunque sempre sostenuto nel migliore dei modi anche se aveva pesci più grossi da nuotare.

Grazie a Noemi, compagna d'emozioni da anni, per avermi insegnato a usare i programmi Adobe, ad impaginare e scoprire quanto sia meraviglioso aprire gli occhi la mattina per trovarsi specchiato nei suoi. Mi hai sempre dato tutto e nella vita prometto, ricambierò.

Grazie a Leonardo, un fratello ritrovato che mi ha reso 2 anni di università semplici e leggeri. Un'anima con la quale ho trovato una sintonia tale per cui la sintonia stessa si sentirebbe incompatibile con la sua definizione. "Amico è bello, Amico è tutto, è l'eternità. È quello che non passa, mentre tutto va".

Grazie a Chiara e Greta, per le quali i GLAC non sarebbero stati il miglior gruppo universitario di sempre. Folli, invornite, imprevedibili, disposte a tutto per regalare un po' di luce anche nel momento più buio.

Grazie agli zii Silvia e Marco per gli spritz in compagnia, la buona musica e in particolare i giochi di parole di Marco che mi hanno mantenuto vigile, anche se volevo fare il designer.

Grazie ad Alice, un cuore incredibilmente caldo sotto un'armatura altrettanto calda per chi sa guardare bene.

Grazie ad Ari per le spensierate giornate in compagnia. Senza pensieri diventi un'altra persona, ma voglio bene anche a quella che non stacca gli occhi dal PC nemmeno per un secondo.

Grazie a Poni, sorella acquisita capace di rilassarmi anche quando mi disturba volontariamente. L'unica che mi ha convinto a tornare a ballare a 27 anni. Sei stata un elisir di positività in questo periodo.

Grazie a Giada, senza le tue stravaganze la vita di tutti mancherebbe di sale. Sai darmi una tale importanza che oltre a donarmi rossore al viso mi fa sentire capace di dare sempre di più.

Grazie ad Andrea e Manu, colleghi per poco ma quanto basta a farmi capire che i turni in solitaria sono osceni. Mi avete fatto prendere pause obbligate dalla tesi e avete preservato la mia salute mentale.

E se ho dimenticato qualcuno, non me ne voglia, siete comunque state tesserine di un puzzle molto grande.

[Harry Potter e il prigioniero di Azkaban - 00:26:47]