

Emotional Performance

Design emotivo e tecnologie smart per l'atleta del futuro.



Relatrice

Prof.ssa Ludovica Rosato

Presentata da

Megersa Venieri

Co-relatore

Diego Pucci

Anno Accademico 2023-2025



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Laurea Magistrale Advanced Design del Prodotto - cod. 6685

Emotional Performance

Design emotivo e tecnologie smart per l'atleta del futuro.



Relatrice
Prof.ssa Ludovica Rosato

Presentata da
Megersa Venieri

Co-relatore
Diego Pucci

Anno Accademico 2023-2025

ABSTRACT

Il progetto **Y-ARE** si prefigge lo sviluppo di un sistema di abbigliamento sportivo intelligente, progettato per monitorare e analizzare in tempo reale le condizioni fisiologiche e il **livello di stress** degli atleti durante l'attività fisica. L'obiettivo primario del progetto consiste nell'integrare sensori biometrici flessibili all'interno di capi tecnici, quali maglie termiche o canotte sportive, al fine di raccogliere dati fisiologici quali attività cardiaca, livelli di stress e parametri di performance.

Il **sistema integra tessuti tecnici**, elettronica indossabile e tecnologie di comunicazione wireless, consentendo la trasmissione dei dati raccolti a una piattaforma digitale connessa al cloud. Attraverso l'impiego di un'applicazione per dispositivi mobili e un'interfaccia web dedicate, i dati vengono elaborati e visualizzati sotto forma di grafici e indicatori intuitivi, permettendo ad atleti, allenatori e staff medico di monitorare lo stato fisico e mentale dell'atleta.

Il progetto si inserisce nel settore della sport technology e dell'Internet of Things applicato allo sport, con l'obiettivo di migliorare le prestazioni sportive, **prevenire il sovraccarico fisico e mentale** e supportare le decisioni strategiche basate sui dati durante l'allenamento e la competizione.

Y-ARE si presenta come una soluzione accessibile e modulare rispetto ai sistemi professionali già presenti sul mercato, offrendo un'integrazione tra hardware **indossabile, piattaforma digitale e servizi di analisi dei dati**. L'approccio in questione si prefigge la creazione di un **ecosistema completo** che supporti il monitoraggio continuo delle performance e contribuisca allo sviluppo di una nuova generazione di strumenti per l'allenamento sportivo basati sui dati.

INDICE

01 — INTRODUZIONE

1.1 Contesto sportivo contemporaneo	14
1.2 Il ruolo delle emozioni nella performance atletica	15
1.3 Il talento inespresso e la valorizzazione dell'atleta	19
1.4 Obiettivi e ambito della ricerca	20

02 — RICERCA DESK

2.1 Emozioni, mente e corpo nello sport	23
2.2 Stress, ansia e blocchi emotivi nella prestazione	24
2.3 Talento, potenziale e identità dell'atleta	27
2.4 Limiti dei sistemi sportivi tradizionali di valutazione	29
2.5 Flow	31
2.6 Smart Textile	33

03 — METODOLOGIA

3.1 Approccio progettuale	40
3.2 Design Thinking e Double Diamond	42
3.3 Strumenti di ricerca qualitativa e quantitativa	44
3.4 Ruolo del design nei sistemi sportivi	45

04 — CASI STUDIO

4.1 Hexoskin	47
4.2 StatSports	48
4.3 Catapult	49
4.4 Sensoria	50
4.5 Athos	51
4.6 Coospo	52
4.7 Base economica dei casi studio	53

05 — RICERCA FIELD

5.1 Analisi dei questionari agli atleti	55
5.2 Analisi delle problematiche emergenti	58
5.3 Personas	59
Giocatore di livello medio	
Talento atipico	
Atleta bloccato	
Story Board	63

06 — Concept

6.1 Visione del sistema sportivo	66
6.2 Touchpoint dell'atleta.	67
6.3 Ruolo della tecnologia (wearable, smart textile)	68
6.4 Ruolo dello staff e del sistema sportivo.	69
6.5 Funzionamento circolare dell'ecosistema.	70

07 — SVILUPPO DEL PROGETTO

7.1 Concept generale dell'ecosistema.	73
7.2 Architettura del servizio.	74
7.3 Esperienza dell'utente (user journey).	75
7.4 Scenari d'uso futuri.	76

08 — Prodotto

8.1 MoodBoard.	79
8.2 Design del dispositivo wearable.....	80
8.3 Specifiche componenti GPS.	81
8.4 Disegni di componenti GPS.	82
8.5 Chip di commutazione del segnale.	88
8.6 Charger concept.	90
8.7 Render dispositivi.	91
8.8 Smart textile e integrazione elettronica.....	95

09 — SERVIZIO

9.1 Cloud.	119
9.2 Prototipo simulato.	122
9.3 Riepilogo del percorso progettuale.	123
9.4 Brand identity.	124
9.5 Mockup.	126
9.6 Applicazione mobile per l'atleta	127
9.7 Confronto economico industriale.	136
9.8 Costo singolo componente Y-ARE.	137
9.9 Confronto economico.	139

10 — CONCLUSIONI

10.1 Limiti del progetto	141
10.2 Considerazioni finali	142
10.3 Sviluppi futuri	143

RIFERIMENTI

Bibliografia	147
--------------------	-----

INTRODUZIONE

01.

1.1 Contesto sportivo contemporaneo.

(1) **Richard Lazarus** (1991). *Emotion and Adaptation*. Oxford University Press.

Lo stress emerge quando l'atleta percepisce un disequilibrio tra le richieste della situazione competitiva e le proprie risorse personali, influenzando direttamente la qualità della prestazione.

Nel panorama sportivo odierno, la performance degli atleti è sempre più considerata come il frutto di una complessa interazione tra aspetti fisici, tecnici, emotivi e psicologici. Se in passato l'attenzione era principalmente rivolta alla preparazione fisica e alle competenze tecniche, oggi risulta evidente quanto le dimensioni mentali ed emotive siano determinanti nel condizionare il rendimento degli atleti. La crescente competitività dell'ambiente sportivo, insieme alla costante pressione legata ai risultati e all'esposizione mediatica, amplifica stati di stress, ansia e insicurezza, con un impatto significativo sulla qualità delle prestazioni.

I modelli sportivi tradizionali tendono a favorire una visione focalizzata sulla performance immediata e misurabile, usando criteri di valutazione che spesso trascurano le differenze personali e i tempi necessari per la maturazione completa degli atleti. Questo approccio può penalizzare coloro che, pur avendo un grande potenziale, faticano a esprimerlo appieno in situazioni caratterizzate da elevata pressione emotiva. In questi contesti, il talento non viene meno, ma resta bloccato da ostacoli emotivi, scarsa fiducia in sé stessi e mancanza di un supporto adeguato. (1)

Al tempo stesso, l'evoluzione tecnologica e la diffusione di strumenti avanzati per l'analisi dei dati stanno offrendo nuove opportunità per

approfondire la comprensione delle dinamiche che influenzano la performance sportiva. L'uso di tecnologie per il monitoraggio consente infatti di analizzare non solo parametri fisici, ma anche indicatori dello stato psicofisiologico dell'atleta, permettendo così una visione più globale e integrata della performance (2). In questo contesto, è fondamentale ripensare lo sport come un ecosistema in cui corpo, mente ed emozioni si intrecciano in modo indissolubile. Puntare alla valorizzazione dell'atleta nella sua interezza significa andare oltre una prospettiva limitata al risultato immediato, favorendo percorsi di crescita sostenibili che mirano allo sviluppo autentico del potenziale individuale. (3)

(2) **Edward Deci & Richard Ryan** (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations*. Contemporary Educational Psychology.

(3) **Kellmann, M., et al. (2018)**. *Recovery and stress in sport*. Sports Medicine (PDF).

1.2 Il ruolo delle emozioni nella performance atletica.

Nel panorama sportivo contemporaneo, la performance atletica si configura quale esito di una complessa interazione tra fattori fisici, tecnici, cognitivi ed emotivi. In tale scenario, le emozioni assumono un ruolo preminente nella modulazione del comportamento dell'atleta, incidendo sia sulla qualità dell'esecuzione motoria sia sulla capacità decisionale e sulla gestione delle dinamiche competitive. **L'esperienza emotiva (4)** accompagna l'atleta in ogni fase della performance, dalla preparazione alla competizione sino all'analisi dei risultati, configurandosi come componente essenziale del processo performativo.

Albert Bandura (1997). (4)
Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

(5) **Hanin, Y. L. (2000).**
Emotions in Sport.
Human Kinetics.

Gli studi nel settore della psicologia dello sport hanno evidenziato come taluni stati emotivi possano influenzare la performance, sia in senso positivo che negativo. **(5) Emozioni funzionali**, quali la fiducia in sé, l'auto efficacia e la motivazione intrinseca, contribuiscono al mantenimento di elevati livelli di attenzione e controllo, consentendo all'atleta di utilizzare efficacemente le proprie abilità **tecniche e cognitive**. Viceversa, emozioni disfunzionali, come l'ansia, il timore dell'errore o la frustrazione, sono frequentemente correlate a tensioni muscolari, interferenze cognitive e una riduzione della capacità decisionale, particolarmente **manifeste in contesti di elevata pressione competitiva. (6)**

Gucciardi, D. F., et al. (2017). (6)
Emotional regulation and performance in sport. Journal of Sports Sciences (PDF).

**la pressione competitiva può
alterare l'efficacia della
prestazione esperta, rendendo
vulnerabili anche abilità
consolidate attraverso processi di
overthinking e controllo eccessivo
del gesto motorio.**

(7) **Beilock, S. L., & Carr, T. H. (2001).** On the fragility of skilled performance under pressure. *Journal of Experimental Psychology*.

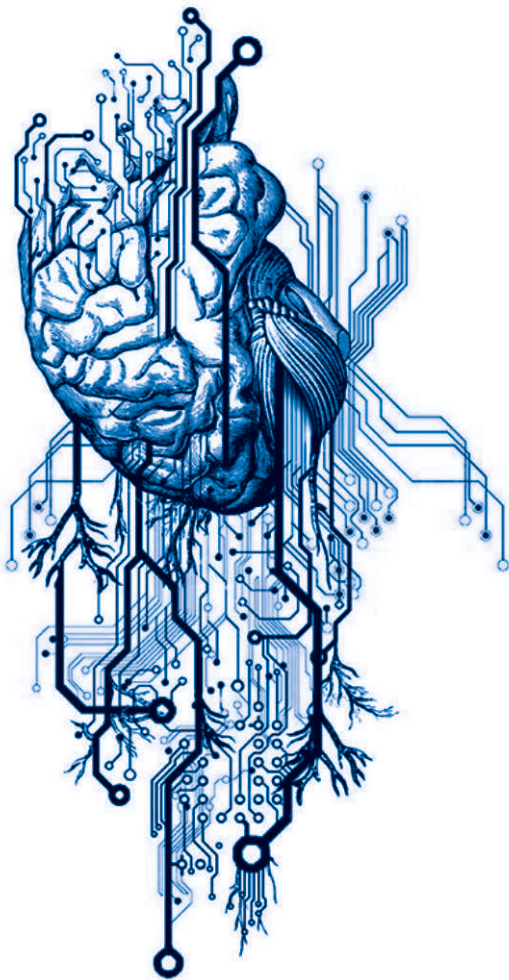
L'intensificarsi del contesto sportivo contemporaneo, segnato da elevate aspettative, valutazioni incessanti e comparazione continua, accresce la preminenza della dimensione emotiva. In particolare, l'ansia da prestazione costituisce una delle maggiori problematiche per **gli atleti (7)**, pregiudicando la costanza della performance e la percezione del proprio valore. Tali dinamiche risultano particolarmente accentuate negli atleti che non ottengono un adeguato riconoscimento all'interno del **sistema sportivo**, i quali possono sviluppare stati di demotivazione e una progressiva perdita di fiducia nelle proprie capacità.

Le emozioni, inoltre, assumono un ruolo preminente nell'edificazione dell'identità sportiva individuale. L'interpretazione che l'atleta conferisce alle proprie esperienze **emotive influenza significativamente** il rapporto con la competizione, il gruppo di appartenenza e il personale percorso di crescita. In difetto di **idonei strumenti di gestione emotiva**, il talento può rimanere inespresso, non per carenza di abilità specifiche, bensì per l'incapacità a manifestarle in maniera coerente e continuativa.

**LA RESILIENZA PSICOLOGICA ED EMOTIVA
COSTITUISCE UN FATTORE DETERMINANTE
NEL SOSTENERE PRESTAZIONI D'ECCELLENZA
NEL LUNGO PERIODO, IN PARTICOLARE
ALL'INTERNO DI CONTESTI SPORTIVI
CARATTERIZZATI DA ELEVATA PRESSIONE
COMPETITIVA.**

Malgrado la conclamata rilevanza scientifica della dimensione emotiva, i modelli sportivi convenzionali manifestano una preferenza per indicatori di performance immediata, relegando l'allenamento emotivo a una funzione secondaria. Da tale angolazione, si evince l'esigenza di riconsiderare la performance

atletica quale processo sistemico (8), integrando strutturalmente la dimensione emotiva nella preparazione dell'atleta. Valorizzare le emozioni implica, pertanto, **la creazione delle condizioni propizie per l'emersione dell'autentico talento**, promuovendo una performance sostenibile, consapevole e orientata allo sviluppo a lungo termine.



- (8) Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. *Psychology of Sport and Exercise*.

Figura 1, Resilienza
pinterest.



Figura 2, Pinterest.

1.3 Il talento inespresso e la valorizzazione dell'atleta.

Il talento inespresso assume, pertanto, una rilevanza marcatamente relazionale e contestuale, dipendendo non unicamente dalle capacità dell'atleta, bensì anche dall'ambiente in cui le stesse si sviluppano. **Un sistema privo di idonei strumenti di supporto emotivo e percorsi personalizzati** rischia di non individuare competenze latenti, relegando l'atleta a un ruolo marginale o meramente funzionale. In siffatte circostanze, **il talento non si annulla**, ma permane inespresso, carente di opportunità concrete per la propria esplicitazione. Riconoscere e valorizzare l'atleta non pienamente espresso presuppone un mutamento di paradigma, che orienti l'attenzione dalla sola **performance immediata al potenziale** a lungo termine. Valutare il talento quale processo in continua evoluzione, condizionato da elementi emotivi, psicologici e contestuali (9), rende possibile la creazione di ambienti maggiormente inclusivi e propizi allo **sviluppo individuale**. In tale ottica, la valorizzazione del talento inespresso assurge a questione preminente al fine di ripensare i modelli sportivi contemporanei e promuovere una visione più sostenibile e umanistica della performance atletica.

(9) **Kristoffer Henriksen et al. (2010)**. The ecology of talent development in sport. The Sport Psychologist.

Figura 3, Freepik.



1.4 Obiettivi e ambito della ricerca.

Il presente studio si prefigge l'analisi del ruolo delle emozioni nella prestazione atletica, con specifico riguardo alle circostanze in cui il talento dell'atleta non si manifesta pienamente a causa di fattori emotivi, psicologici e sistemici. L'indagine verte primariamente su come **la mancata valorizzazione** della dimensione emotiva possa incidere negativamente sulla capacità dell'atleta di esprimere il proprio potenziale, nonostante un'adeguata **preparazione fisica e tecnica**. In tale prospettiva, la ricerca ambisce a trascendere una visione riduttiva della performance, proponendo un approccio più integrato e centrato sull'individuo **(10)**.

Obiettivo ulteriore è l'individuazione delle principali criticità inerenti ai sistemi sportivi tradizionali, ponendo in risalto come criteri di valutazione standardizzati e orientati al conseguimento di risultati immediati possano concorrere alla marginalizzazione di atleti con percorsi di sviluppo eterogenei. Tramite l'analisi di studi di caso, dati acquisiti attraverso questionari e interviste, la ricerca si propone di evidenziare le esigenze emotive e relazionali degli atleti sottovalutati, fornendo un fondamento conoscitivo per la progettazione di soluzioni alternative.

Il campo di indagine si situa a confluenza tra le discipline sportive, le emozioni e il design dei sistemi, adottando un approccio progettuale che integra competenze di **design thinking**, service design e analisi dei dati. Più precisamente, lo studio si focalizza sulla definizione di un sistema che sia in grado di sostenere l'atleta nel controllo delle proprie emozioni e nell'espressione del proprio talento individuale. L'obiettivo finale del progetto è la proposta di un modello progettuale che contribuisca a rendere i contesti sportivi più inclusivi, sostenibili e orientati a uno sviluppo a lungo termine della performance e del **benessere dell'atleta**.

(10) Richard Lazarus (1991). *Emotion and Adaptation*. Oxford University Press.

I am the
greatest. I
said that
even
before I
knew I
was.



Figura 4, Freepik

RICERCA DESK

02.

2.1 Emozioni, mente e corpo nello sport.

Nel contesto sportivo, **emozioni, mente e corpo** costituiscono un sistema integrato e interdipendente che influisce in modo diretto sulla prestazione atletica. **(11)** Le emozioni fungono da intermediari tra gli stimoli esterni e le risposte corporee, modulando l'attenzione, la motivazione e il controllo motorio. La mente interpreta le esperienze emotive **(12)**, influenzando la percezione di sé e delle proprie capacità, mentre il corpo ne manifesta gli effetti attraverso la tensione muscolare, la coordinazione e la qualità del movimento. Un **equilibrio funzionale** di tali elementi consente l'espressione ottimale delle prestazioni. Al contrario, una disarmonia emotiva può compromettere la lucidità decisionale e l'efficacia dell'azione motoria **(13)**. Comprendere tale relazione sistemica risulta fondamentale per progettare percorsi di allenamento che considerino l'atleta nella sua totalità, superando una visione frammentata della preparazione sportiva.

(11) Albert Bandura (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

(12) Hanin, Y. L. (2000). Emotions in Sport. Human Kinetics.

(13) Gucciardi, D. F., et al. (2017). Emotional regulation and performance in sport. Journal of Sports Sciences (PDF).

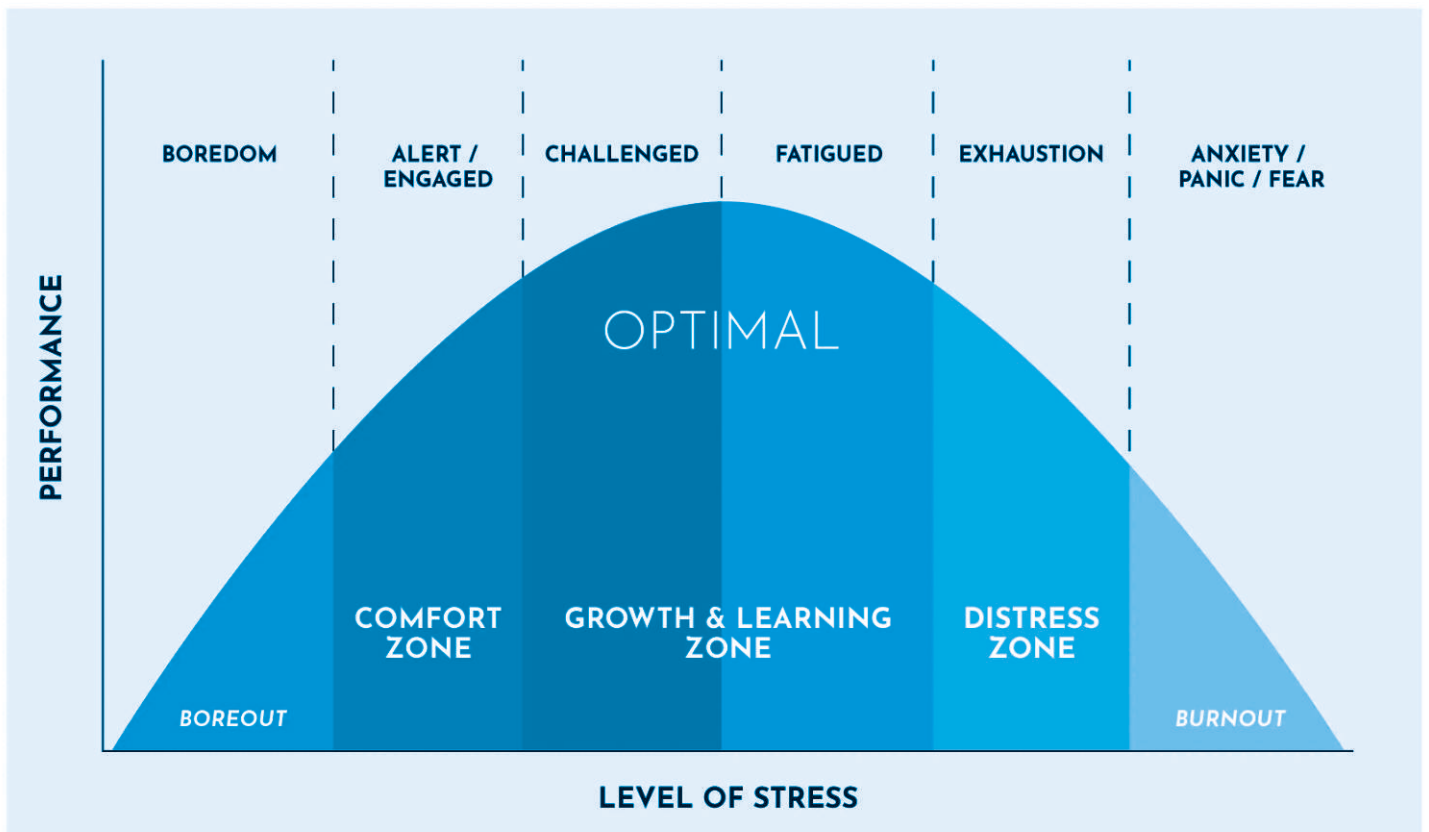


Figura 5, The Pathfinder.

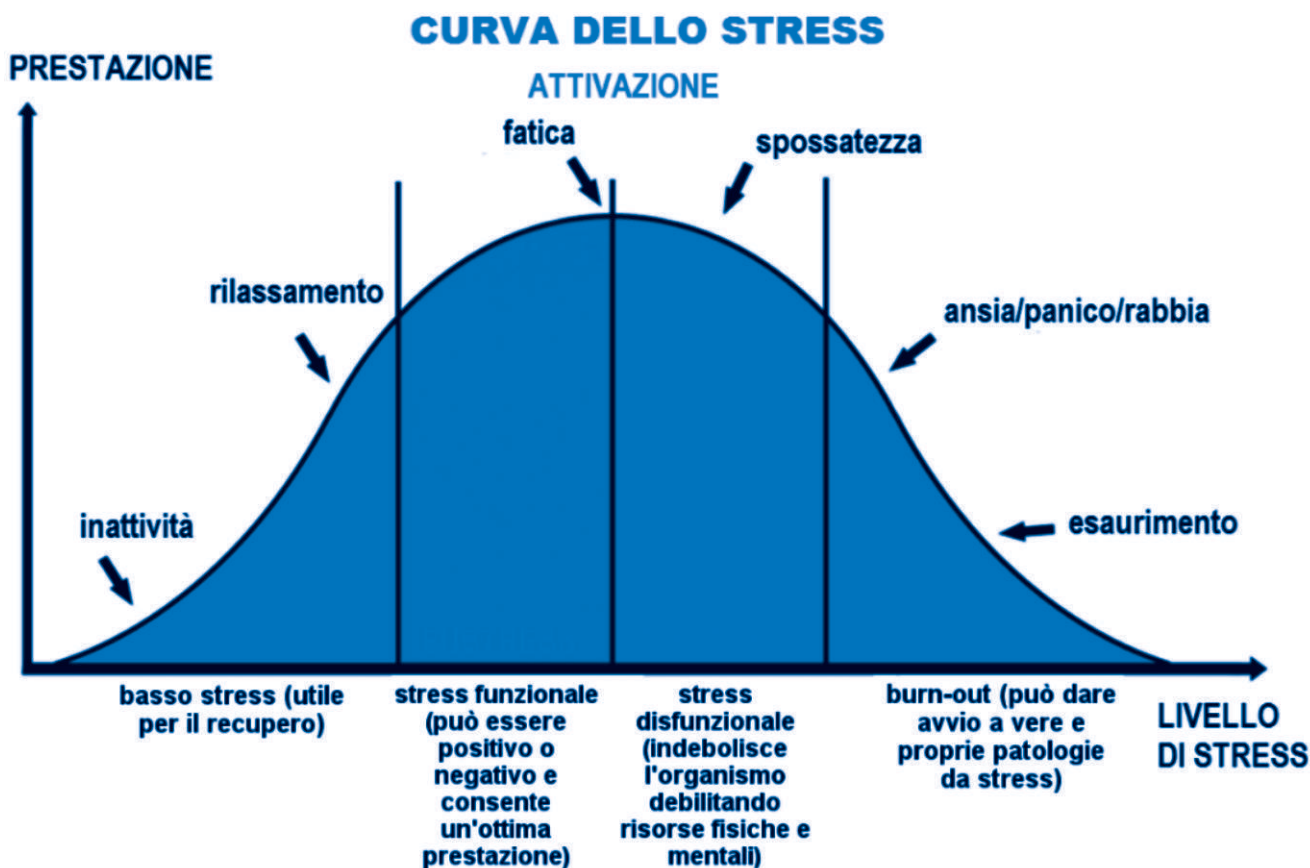


Figura 6, Synerva
curva dello stress.

2.2 Stress, ansia e blocchi emotivi nella prestazione.

Le condizioni psicofisiche di stress e di ansia da prestazione sono state oggetto di approfondite analisi nella comunità scientifica, che le ha considerate fattori determinanti ai fini della qualità della performance atletica. Secondo la legge di **Yerkes-Dodson** (14), esiste una relazione non lineare tra livello di attivazione emotiva e prestazione, per cui un'attivazione moderata favorisce il rendimento, mentre livelli troppo elevati di stress producono un decremento performativo. In ambito sportivo, tale squilibrio si manifesta attraverso rigidità muscolare, difficoltà di attenzione e perdita di fluidità del gesto tecnico.

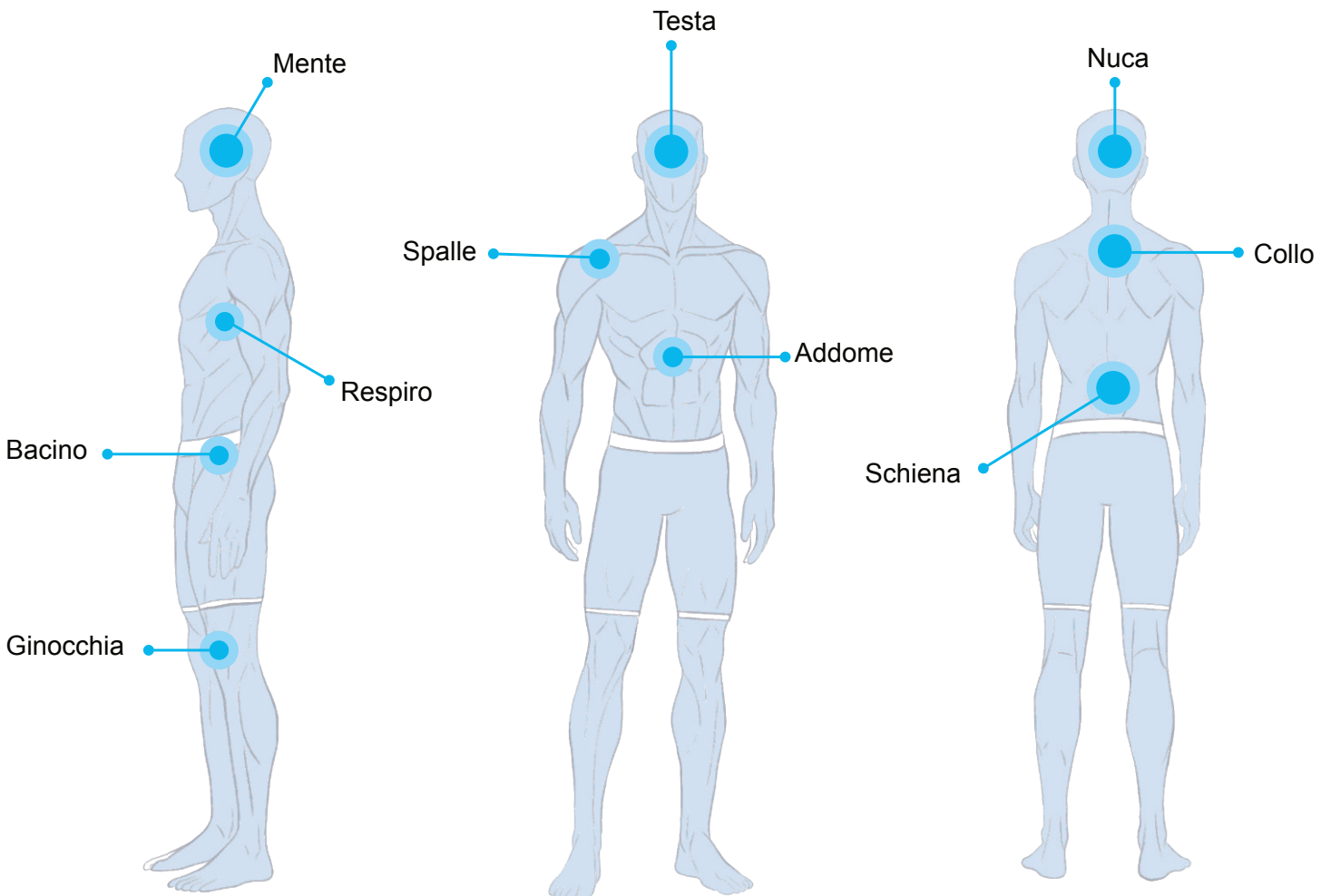
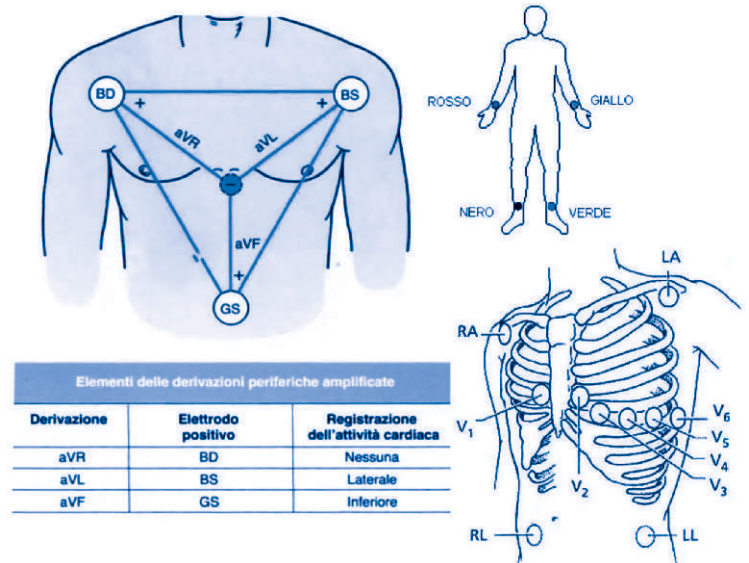
Dal punto di vista cognitivo, la Teoria della Valutazione di **Richard Lazarus** evidenzia come lo stress non derivi esclusivamente dallo stimolo esterno, ma dall'interpretazione soggettiva che l'atleta attribuisce alla situazione competitiva. Quando l'evento viene percepito come minaccioso, e le risorse personali come insufficienti, aumentano i livelli di ansia, e la probabilità di blocchi emotivi.

In questo contesto, la teoria dell'auto efficacia di **Albert Bandura** è centrale per comprendere la relazione tra emozioni e prestazioni (15). Se l'atleta non percepisce un adeguato livello di autoefficacia, può incontrare difficoltà nella gestione delle situazioni complesse e nel miglioramento progressivo delle proprie prestazioni. L'interazione tra stress, valutazione cognitiva ed efficacia percepita, contribuisce quindi a spiegare come i blocchi emotivi possano impedire l'espressione del talento, rendendo necessaria una gestione strutturata della dimensione emotiva nei contesti sportivi.

(14) Hanin, Y. L. (2000). Emotions in Sport. Human Kinetics.

(15) Albert Bandura (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

Le emozioni e lo stress sono fattori chiave nello sport, influenzando direttamente non solo le prestazioni fisiche ma anche il benessere mentale dell'atleta (16). Durante l'allenamento e la competizione, gli sportivi sperimentano un'ampia gamma di stati emotivi come entusiasmo, paura, rabbia, frustrazione o soddisfazione, che possono facilitare od ostacolare **l'esecuzione motoria** (17). Lo stress sportivo nasce spesso dalla pressione competitiva, dalle aspettative personali e sociali, dal confronto con gli altri e dalla paura del successo.



(16) Gucciardi, D. F., et al. (2017). Emotional regulation and performance in sport. Journal of Sports Sciences (PDF).

(17) Albert Bandura (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

(18) Hanin, Y. L. (2000). Emotions in Sport. Human Kinetics.

Un livello moderato di attivazione emotiva può migliorare attenzione, reattività e motivazione, mentre uno stress eccessivo può generare ansia, perdita di concentrazione e calo della performance. La capacità di riconoscere, comprendere e regolare le proprie emozioni diventa, quindi, una competenza fondamentale per l'atleta. Gli interventi di psicologia dello sport e la preparazione **mentale aiutano** a sviluppare strategie di coping efficaci, come il controllo della respirazione, **la gestione dell'attenzione e il rafforzamento della fiducia in sé (18)**. Questo approccio consente di trasformare le emozioni e lo stress in risorse utili per migliorare le prestazioni e favorire la crescita personale dell'atleta.

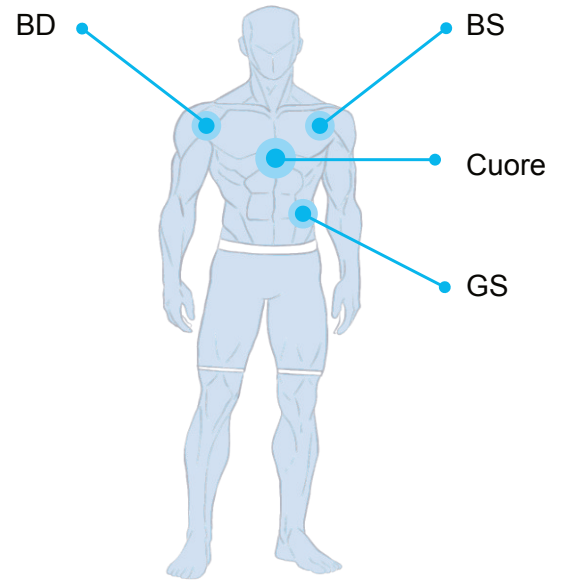
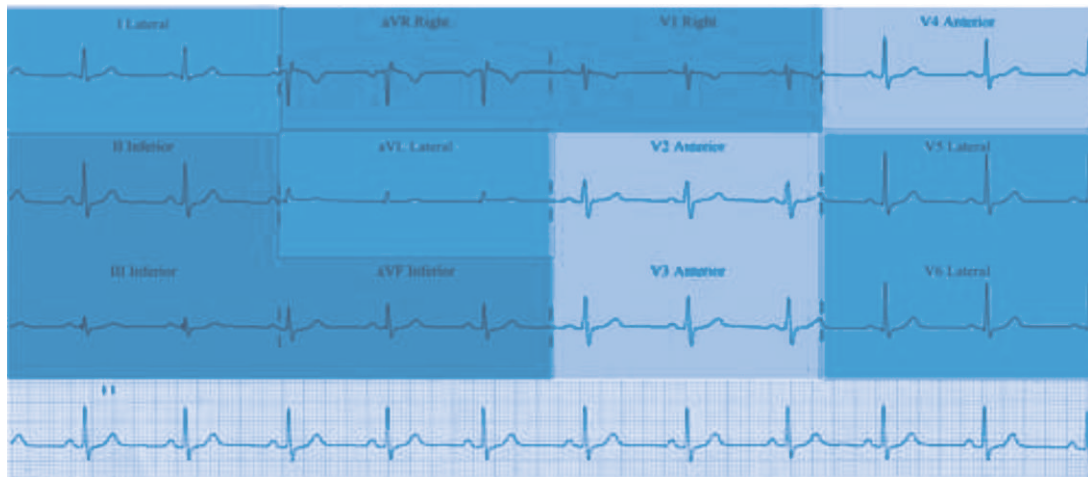
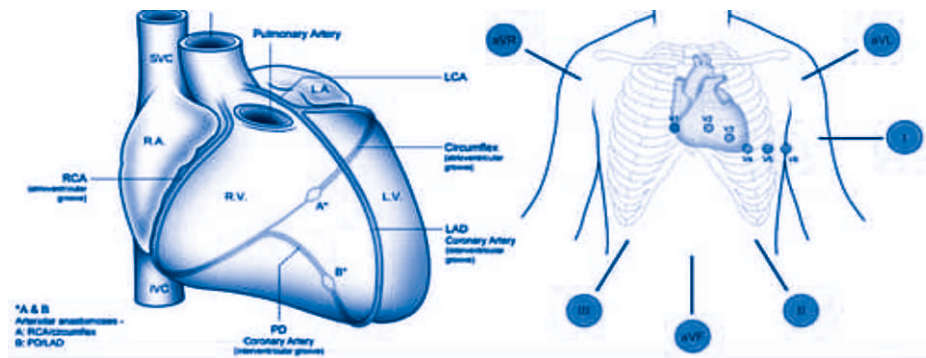


Figura 8, Ecg.



2.3 Talento, potenziale e identità dell'atleta.

Il talento atletico non può essere inteso esclusivamente come un insieme di abilità innate, ma come un potenziale dinamico che si sviluppa nel tempo attraverso l'interazione tra **fattori individuali e contestuali**. In questa prospettiva, l'identità dell'atleta si costruisce progressivamente. Questo processo parte **dalle esperienze emotive**. Poi, si basa sul riconoscimento ricevuto. Infine, tiene in considerazione il ruolo assunto dall'atleta all'interno del sistema sportivo.

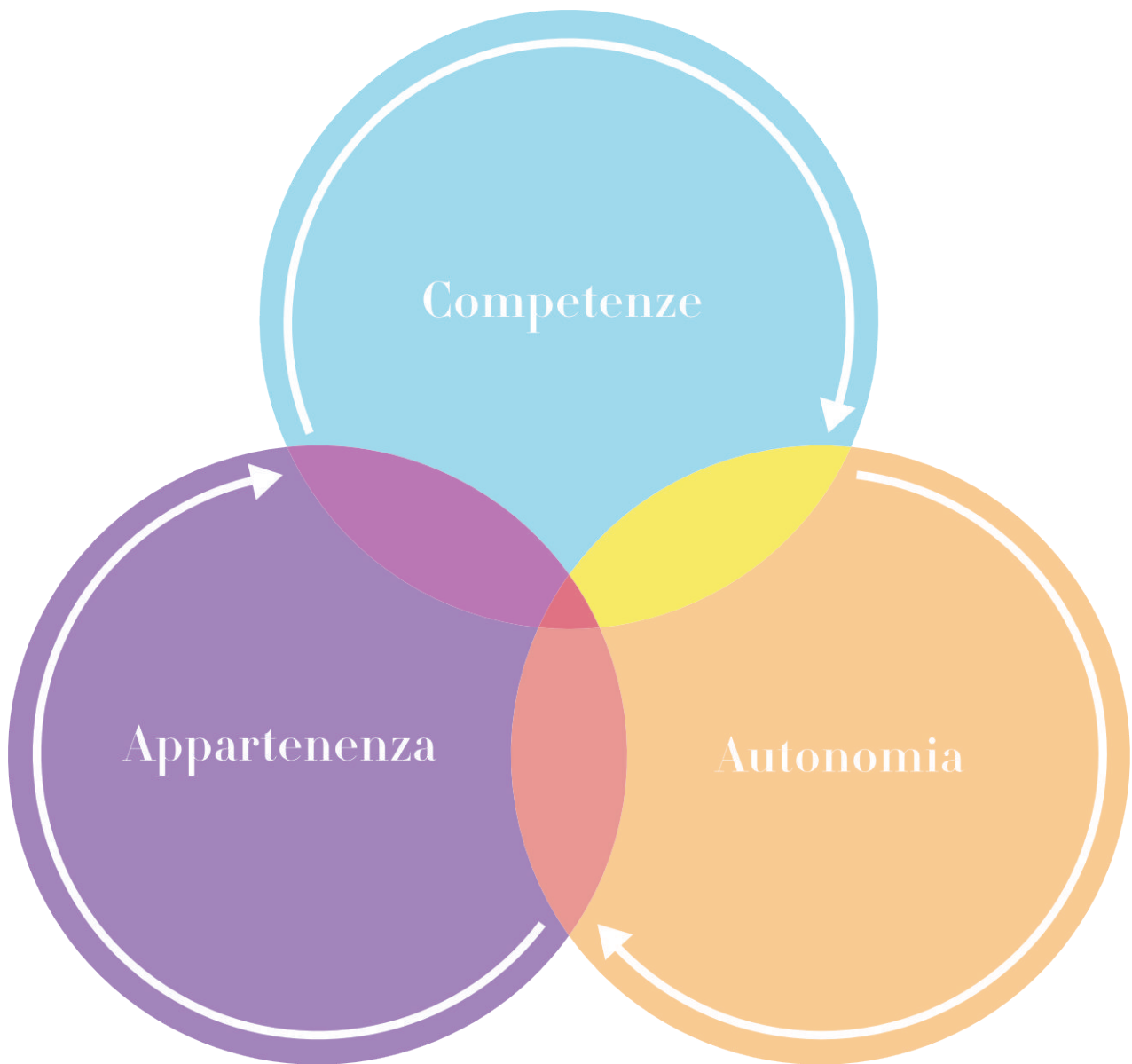


Figura 9, Mappa talento.

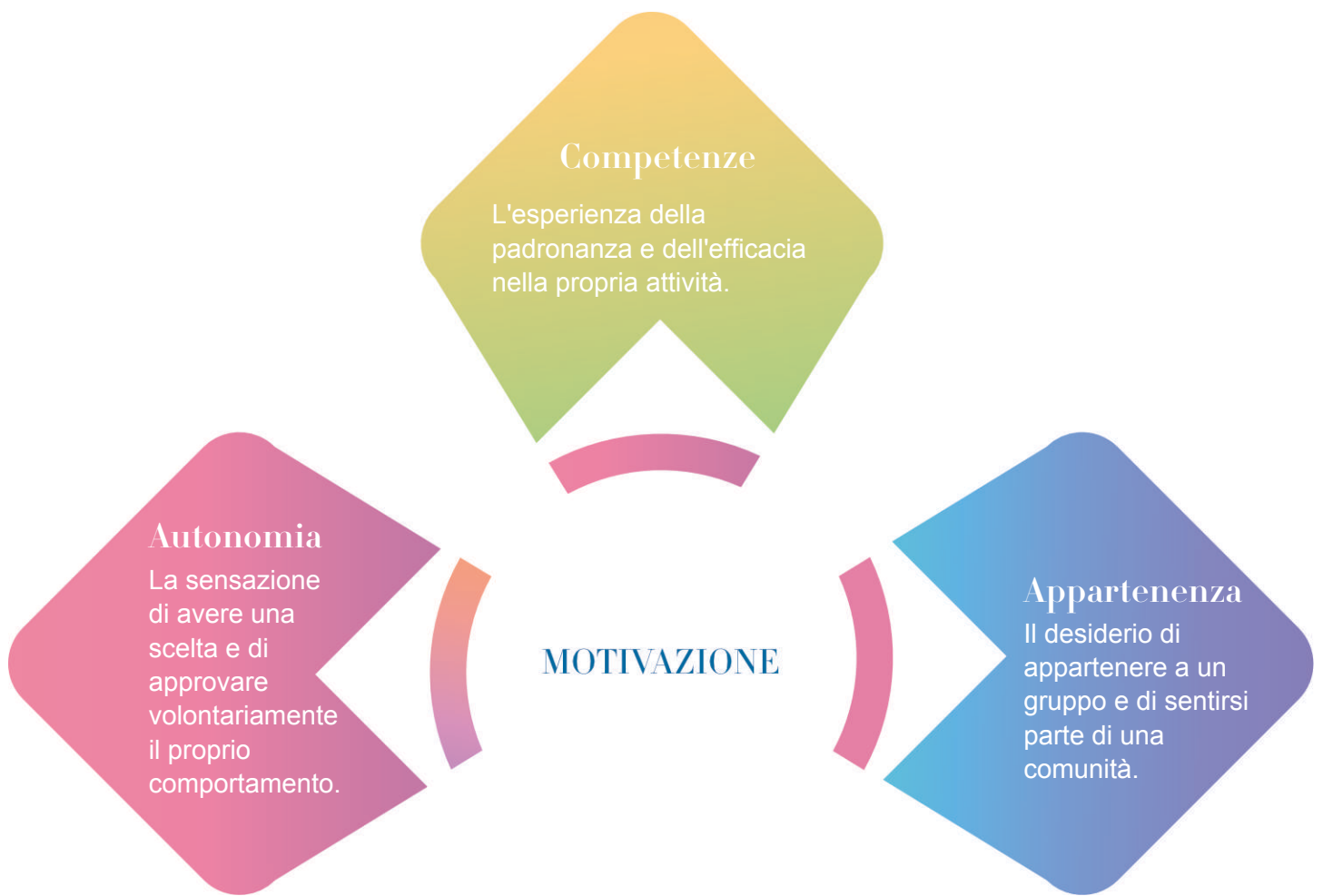


Figura 10, Mappa motivazione.

La **Self-Determination Theory di Edward Deci** e Richard Ryan evidenzia come il soddisfacimento dei bisogni di autonomia, competenza e relazione sia fondamentale per favorire una motivazione intrinseca stabile e l'espressione del potenziale. Se non si creano queste condizioni, **l'atleta può sviluppare un'identità fragile (19)**, che dipende molto dal giudizio degli altri e dai risultati immediati. Il talento non espresso emerge come risultato di una discrepanza tra le capacità individuali e il contesto in cui si sviluppano. Questo rende fondamentale la progettazione di ambienti sportivi che possano supportare l'identità e la crescita dell'atleta nel lungo termine.

(19) **Albert Bandura (1997)**. Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

2.4 Limiti dei sistemi sportivi tradizionali di valutazione.

I sistemi tradizionali di valutazione della performance sportiva si basano su indicatori fisiologici e risultati quantitativi. Questi ultimi includono tempi, punteggi o statistiche di gioco. Spesso, però, trascurano dimensioni psicologiche e comportamentali più complesse. Tale approccio conduce a una misurazione parziale della performance, incapace di cogliere aspetti quali il benessere emotivo, la coesione di squadra o la resilienza mentale, che influenzano direttamente la qualità dell'esecuzione atletica. Inoltre, le difficoltà metodologiche legate alla validità, all'affidabilità e alla sensibilità delle misure sono riscontrate nelle modalità di valutazione convenzionali, rendendo complessa l'attribuzione di significato a dati isolati. I sistemi tradizionali tendono inoltre a focalizzarsi su pochi parametri predeterminati, senza considerare le interazioni dinamiche tra atleta, contesto e competizione, e limitano l'interpretazione a esiti di breve periodo, trascurando i processi di **crecita individuale**. In questo senso, l'eccessiva dipendenza da metriche standardizzate aumenta il rischio di bias, e favorisce la marginalizzazione di atleti con percorsi non lineari, o talenti difficili da quantificare. Queste criticità evidenziano l'esigenza di modelli di valutazione più olistici e adattivi. Tali modelli devono essere capaci di integrare componenti fisiche, emotive e cognitive nella misurazione della performance.

(20) **Albert Bandura (1997)**. *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. Freeman.

La psicologia dello sport è una disciplina che studia gli aspetti psicologici, sociali e comportamentali, legati alla pratica sportiva e alle prestazioni dell'atleta. Essa integra conoscenze di psicologia, scienze motorie (20), neuroscienze e pedagogia per comprendere come fattori mentali ed emotivi influenzino il rendimento sportivo e il benessere dell'individuo. Un focus centrale è la **Preparazione Mentale** (Mental Training), che include tecniche per migliorare attenzione, motivazione, controllo dell'ansia, gestione dello stress e visualizzazione degli obiettivi. La disciplina si occupa anche di aspetti come motricità, cognizione, emozioni, relazioni di squadra e coping con le difficoltà competitive. Essa si basa su strumenti di valutazione, intervento e formazione, per sviluppare abilità mentali efficaci e supportare gli atleti nel raggiungimento delle loro performance. La Psicologia dello Sport non si **limita alla performance pura**, ma mira a promuovere il benessere globale dell'atleta e la capacità di affrontare sfide, crisi e transizioni di carriera, rendendola una componente chiave nella preparazione moderna, a livello individuale e di squadra.

Aspetti emotivi e mentali dell'atleta

Gli atleti devono affrontare momenti di preoccupazione, tensione e pressione, che possono compromettere la concentrazione e la gestione delle emozioni, soprattutto durante le fasi cruciali delle competizioni. La gestione di tali stati si è rivelata cruciale per preservare l'equilibrio mentale e la continuità delle prestazioni (21).

Connessione atleta–ambiente–pubblico

Il pubblico può trasformarsi in una risorsa emotiva, attiva, capace di rafforzare motivazione e fiducia. La sinergia che si instaura tra la preparazione fisica, quella mentale e le innovazioni tecnologiche consente di convertire i momenti di difficoltà in opportunità di miglioramento competitivo.

Tecnologia e monitoraggio emotivo

Le tecnologie wearable, i sensori biometrici e le fibre intelligenti consentono la rilevazione in tempo reale di parametri fisici ed emotivi. L'integrazione del biofeedback fornisce un supporto empirico per la rilevazione e la modulazione dello stato mentale dell'atleta durante la competizione.

(21) **Albert Bandura (1997)**. Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

2.5 Flow.

Il concetto di **Flow** rappresenta uno stato mentale ottimale in cui l'individuo è completamente immerso in un'attività, e concentrazione, controllo e coinvolgimento totale sono sperimentati. Questo stato emerge quando esiste un equilibrio tra la sfida proposta e le capacità personali, **supportato da obiettivi chiari e feedback immediato**. In tali circostanze, la coscienza si presenta in un ordine ben definito e l'esperienza assume un valore intrinsecamente gratificante, promuovendo il benessere e la crescita personale.

Al contrario, **lo stress si manifesta quando la sfida supera le competenze dell'individuo (22)**, generando ansia e disordine attentivo, oppure quando la sfida è troppo bassa, causando noia e perdita di motivazione. La performance, pertanto, non è determinata esclusivamente dall'abilità tecnica, ma è il risultato di un equilibrio dinamico tra stato mentale, livello di sfida e contesto. Promuovere condizioni di flusso significa convertire la **pressione e le difficoltà** in opportunità di perfezionamento, garantendo una prestazione più affidabile e sostenibile nel tempo.

(22) Csikszentmihalyi, M. (1990).
Flow: The Psychology of
Optimal Experience. Harper.

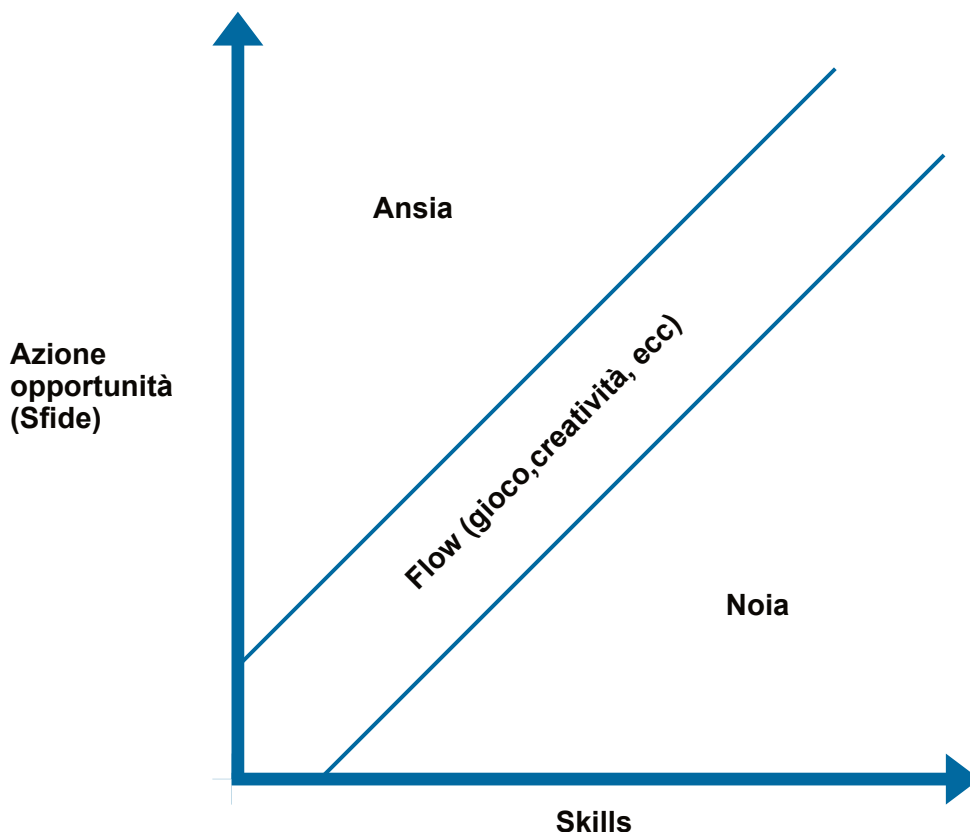


Figura 11, Mappa flow.

The Peak Performance Zone



Figura 12, Mappa flow.

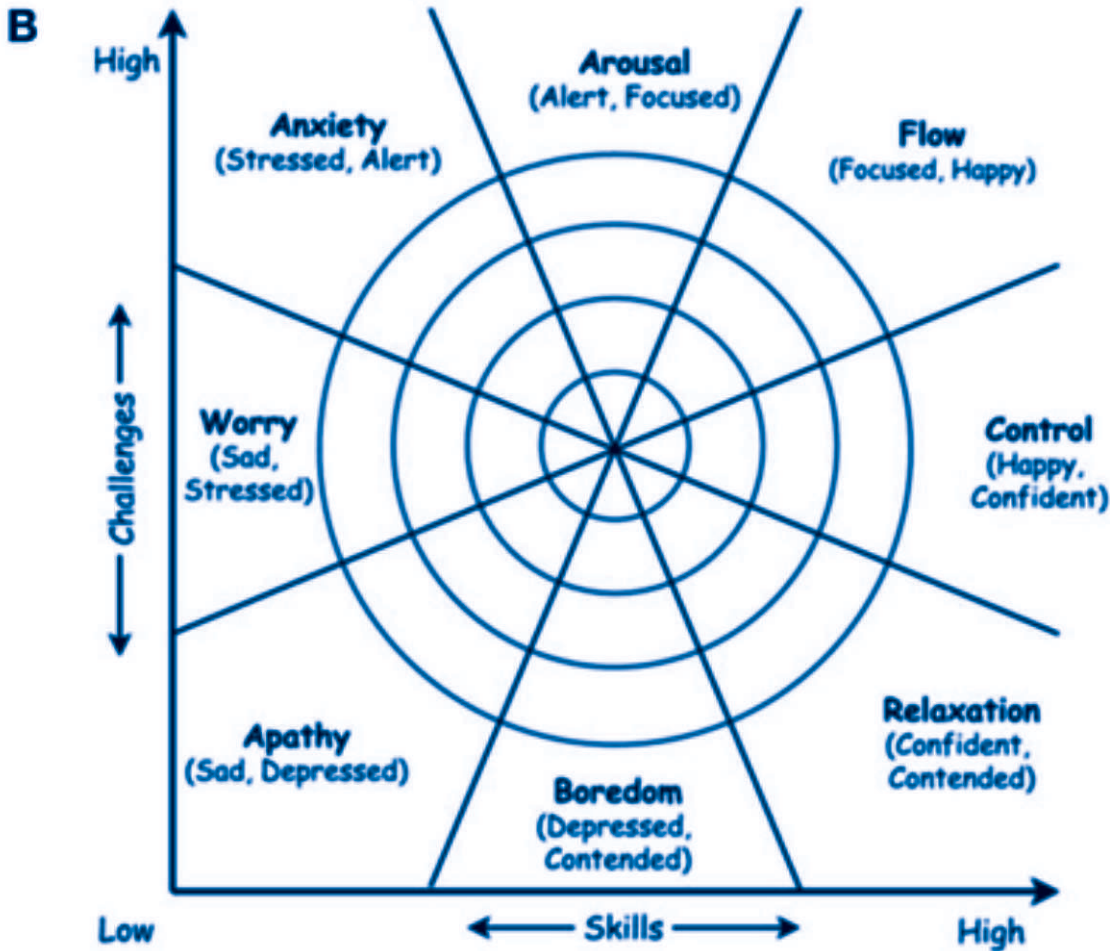


Figura 13, Mappa flow.

2.6 Smart Textiles.

Gli smart textiles (o tessuti intelligenti) sono materiali tessili avanzati, in grado di percepire, reagire e adattarsi a stimoli esterni, come movimento, pressione, temperatura o parametri fisiologici. Integrano sensori, attuatori e fibre conduttive, direttamente nella struttura del tessuto, permettendo il monitoraggio continuo del corpo, senza compromettere comfort e libertà di movimento.

Gli **smart textile** vengono valorizzati attraverso l'integrazione invisibile di materiali avanzati, sensori e microelettronica, direttamente nella struttura del tessuto, mantenendo comfort, flessibilità e usabilità. Il valore emerge quando il tessuto non è più un semplice supporto passivo, ma diventa un sistema attivo, capace di rilevare dati corporei e ambientali in tempo reale. La **struttura tessile** (maglia, loop, elasticità differenziata) amplifica le prestazioni dei sensori, senza aggiungere componenti rigidi. I dati raccolti vengono trasformati in informazioni utili, tramite software e algoritmi, favorendo consapevolezza, prevenzione e miglioramento delle prestazioni. **L'autonomia energetica e la durabilità** rendono il capo affidabile nell'uso quotidiano". Infine, il design dell'esperienza valorizza lo Smart Textile come strumento di supporto decisionale, inclusivo e personalizzabile, capace di adattarsi a utenti con livelli e bisogni diversi, non solo all'élite sportiva (23).

Come funziona?

L'elettronica tessile rappresenta oggi un elemento chiave nello sviluppo delle tecnologie indossabili, grazie a caratteristiche quali flessibilità, leggerezza, comfort e integrazione funzionale tra tessuti e microelettronica. Questo settore ha attirato un crescente interesse nella comunità scientifica, in particolare, per quanto riguarda la realizzazione di materiali fibrosi funzionali e l'integrazione di dispositivi elettronici direttamente nei tessuti.

(23) **Miriam Cabrera** – Wearables e sensori biofisiologici nello sport

(24) **Alessandro Tognetti** –
Wearables smart per
monitoraggio biologico

Le principali sfide riguardano la necessità di garantire affidabilità elettrica e durabilità, senza **compromettere la deformabilità e il comfort dei capi**. Altri problemi sorgono quando si lavorano materiali molto diversi tra loro per quanto riguarda le loro proprietà meccaniche, termiche ed elettriche, e anche quando si assemblano strutture di scale dimensionali diverse su superfici irregolari. A queste difficoltà si aggiunge l'esigenza di sviluppare processi produttivi di alta qualità (24). Questi devono essere economicamente sostenibili e supportati da tecnologie digitali avanzate di progettazione e produzione.

Il lavoro studia come si fa l'elettronica tessile usando materiali fibrosi funzionali e si concentra su come integrare **la microelettronica nei tessuti normali, usando circuiti stampati tessili e connessioni elettriche adattive**. Vengono analizzati sia i procedimenti di produzione convenzionali sia quelli più all'avanguardia.

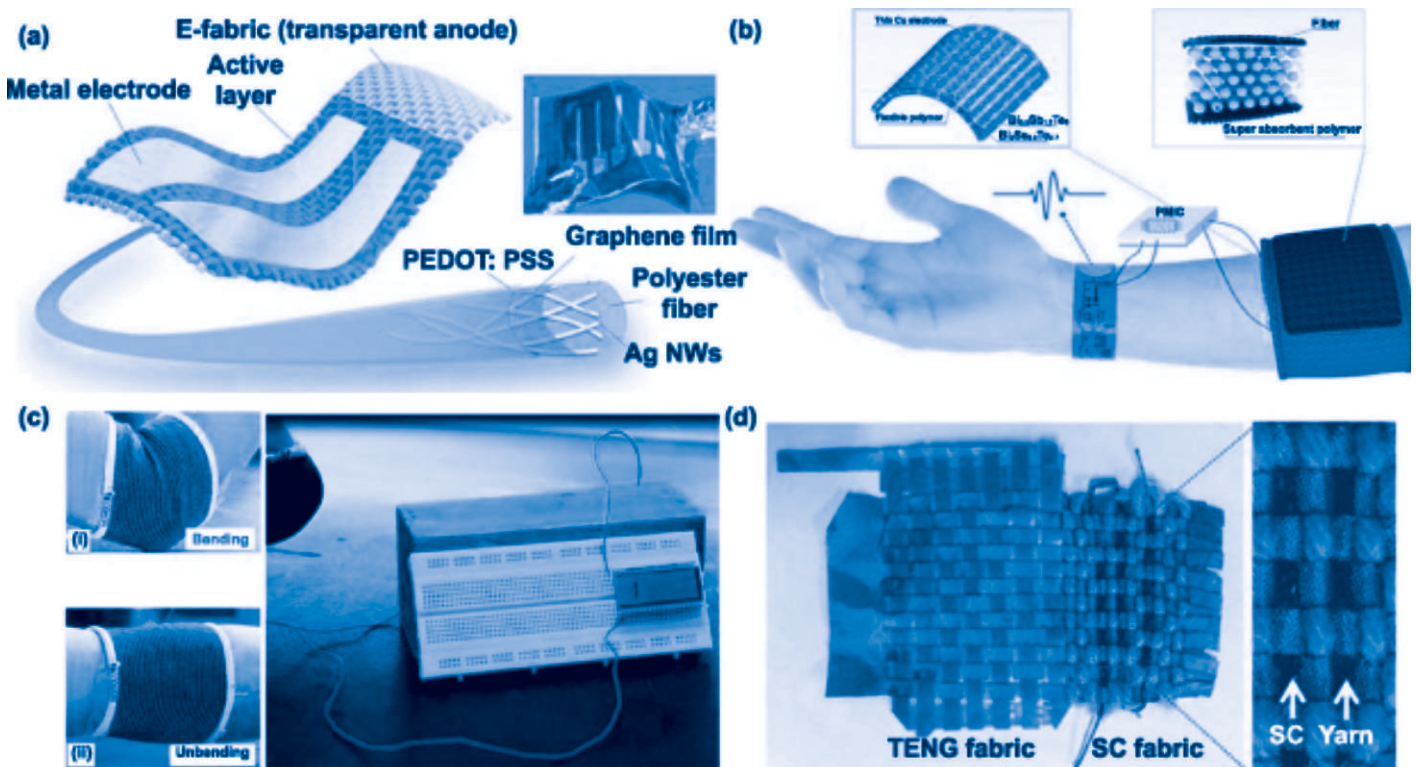


Figura 14, Textile electronics for energy harvesting based.

Texturing.

La testurizzazione è un trattamento che modifica filamenti piatti introducendo strutture come anelli, spirali, ondulazioni o increspature, con l'obiettivo di aumentare voluminosità, porosità, morbidezza ed elasticità. Il processo tipico prevede una deformazione iniziale del filato (ad esempio mediante torsione), che migliora il grado di cristallinità e l'orientamento delle fibre, seguita da un trattamento termico che indebolisce le forze intermolecolari, permettendo il mantenimento della struttura increspata. Il successivo raffreddamento stabilizza nuove interazioni tra le catene polimeriche (25).

Sfruttando l'elevato orientamento delle catene e dei cristalli, sono stati sviluppati filati altamente ritorti e stabilizzati termicamente per la realizzazione di muscoli artificiali a contrazione termica. Le strutture a buckling, capaci di assorbire grandi deformazioni attraverso l'appiattimento delle onde, sono invece ampiamente utilizzate nella produzione di fibre conduttive elastiche, ottenute rilasciando fibre elastiche pre-stirate rivestite da materiali conduttivi.

Infine, tra le proprietà legate alla testurizzazione, l'attrito superficiale delle fibre risulta cruciale per le prestazioni dei tessuti triboelettrici (TENG). Studi sperimentali hanno dimostrato che tessuti a maglia con elevata rugosità superficiale, presenza di loop frontali e alta densità di punti offrono configurazioni strutturali ottimali per massimizzare la potenza elettrica in uscita.

Gli smart textiles rappresentano una piattaforma tecnologica trasversale, capace di integrare funzionalità elettroniche e digitali direttamente nei materiali tessili, trovando applicazione in numerosi settori strategici. La loro natura multidisciplinare li colloca all'intersezione tra ingegneria, design, elettronica, biomedicina e Scienza dei Materiali, con un impatto crescente sia nella ricerca sia nel mercato.

Nel settore medico e sanitario, i tessuti intelligenti consentono il monitoraggio continuo e non invasivo dei parametri vitali, supportando attività di prevenzione, diagnosi, riabilitazione e assistenza a lungo termine. Queste soluzioni migliorano l'efficacia delle cure, riducendo l'invasività dei dispositivi tradizionali.

Nel settore sportivo, gli Smart Textiles permettono l'analisi in tempo reale delle prestazioni fisiche e biomeccaniche dell'atleta. L'integrazione di sensori e materiali attivi favorisce allenamenti personalizzati, la prevenzione degli infortuni e una gestione più consapevole dello sforzo fisico.

(25) **Rognoli, V., & Karana, E. (2015).**
Toward a new materials and design education: The Material Driven Design method.

Figura 15, Pinterest.





Figura 16, Pinterest.

Nel settore militare e della sicurezza, le uniformi intelligenti si stanno trasformando in sistemi tecnologici indossabili che migliorano la protezione, la comunicazione e la consapevolezza situazionale. Questi tessuti contribuiscono a migliorare l'efficienza operativa e la sicurezza del personale, in ambienti estremi.

Nel settore automotive, gli interni dei veicoli sono ridefiniti dagli smart textiles che trasformano le superfici tessili in interfacce sensibili e adattive. Ciò consente di migliorare comfort, sicurezza ed esperienza utente, attraverso sedili intelligenti e controlli tattili integrati.

In ambito domestico, i tessuti intelligenti conferiscono agli ambienti un'elevata reattività ed efficienza, integrandosi armoniosamente con i sistemi di domotica. Superfici tessili attive, contribuiscono al benessere, al risparmio energetico e alla personalizzazione degli spazi.

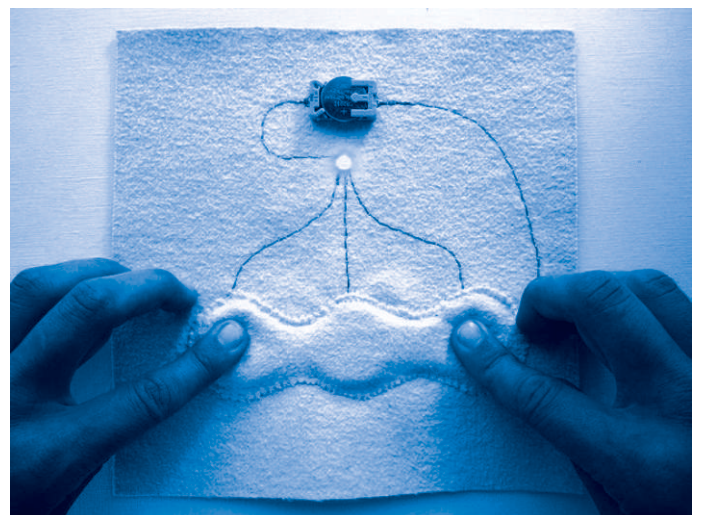


Figura 17, Pinterest.

I Micro Devices sono strutture tecnologiche di media complessità che sono derivate dalla combinazione di basic smart materials, materiali composti e componenti elettroniche, progettate per svolgere funzioni specifiche e garantire determinati comportamenti. Rientrano in questa categoria dispositivi come transistor, microchip, micro-controller, wireless, sistemi RFID, moduli radio e altri componenti microelettronici, capaci di calcolo, elaborazione, ricezione e trasmissione dei dati.

Tradizionalmente, questi dispositivi non sono stati pensati per un'interazione sensoriale diretta con l'utente: si presentano come piccoli moduli, chiusi, spesso nascosti all'interno di involucri ("black box"). Solo recentemente, grazie ai processi di Additive Manufacturing e allo sviluppo di componenti elettronici flessibili, la dimensione interattiva è diventata un

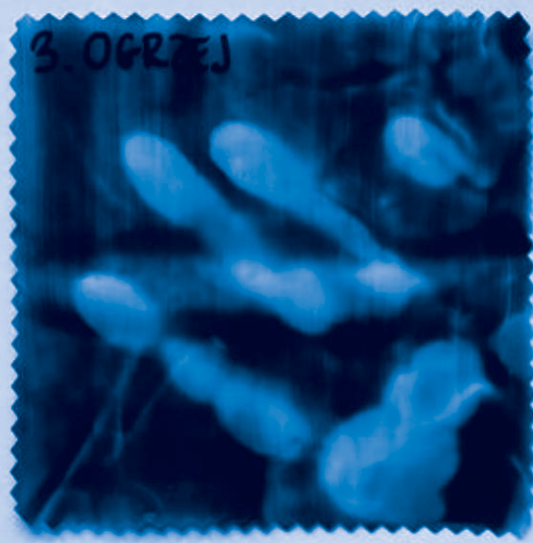


Figura 18, Pinterest.

elemento centrale nella riprogettazione dei Micro Devices. In questo contesto, si inseriscono le ricerche sui PCB tessili e integrati, che permettono una connessione tra oggetti, utenti e, potenzialmente, la rete (cloud). Tale connessione richiede energia che può essere accumulata o generata direttamente dal dispositivo, come nel caso dei sistemi piezoelettrici. I Micro Devices stanno quindi evolvendo, soprattutto in termini di efficienza energetica, risultando tra le categorie più funzionali degli ICS Materials.



Figura 19, Pinterest.



METODO LOGIA

03.

3.1 Approccio progettuale

Il progetto adotta un approccio progettuale di tipo sistemico e human-centered. Questo approccio è finalizzato all'analisi e alla progettazione di soluzioni. Tali soluzioni sono capaci di valorizzare la dimensione emotiva dell'atleta. Questo avviene all'interno dei contesti sportivi contemporanei. L'atleta è un soggetto complesso. La sua performance emerge dall'interazione dinamica tra componenti fisiche, cognitive ed emotive. Non è semplice esecutore di una prestazione tecnica.

L'impostazione metodologica integra strumenti e principi del Design dei Servizi con contributi teorici e applicativi provenienti dalla Psicologia dello Sport e dall'Analisi dei Dati, con l'obiettivo di costruire una comprensione strutturata delle condizioni che favoriscono od ostacolano l'espressione del talento. Il processo progettuale parte da una fase di analisi del contesto sportivo e dei bisogni degli atleti. Poi, si passa all'individuazione delle principali criticità sistemiche e delle opportunità di intervento (26).

Attraverso la sintesi degli insight emersi dalla ricerca qualitativa e quantitativa, il Design assume il ruolo di disciplina di mediazione, in grado di tradurre dati, osservazioni e vissuti emotivi in scenari, sistemi e servizi orientati allo sviluppo del potenziale individuale. Questo approccio consente di superare i modelli tradizionali di valutazione. Questi ultimi sono focalizzati sulla performance immediata. Propongono una visione più inclusiva, sostenibile e orientata al lungo periodo della performance atletica.

(26) **Albert Bandura (1997).** Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

Approccio sistemico

Human-centered design

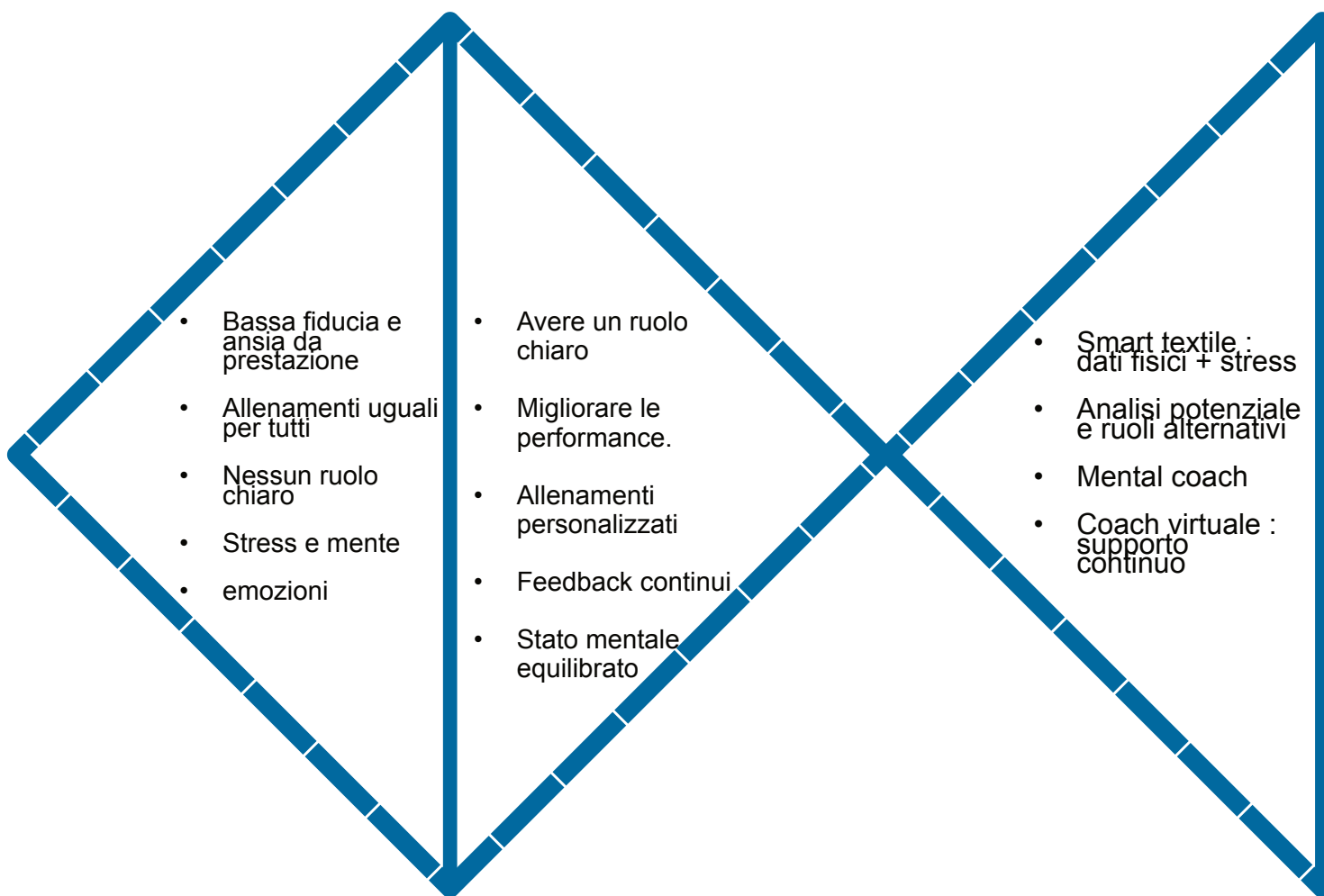
Atleta al centro

Emozioni e performance

Insight progettuali

Ecosistema sportivo intelligente

3.2 Design thinking e double diamond.

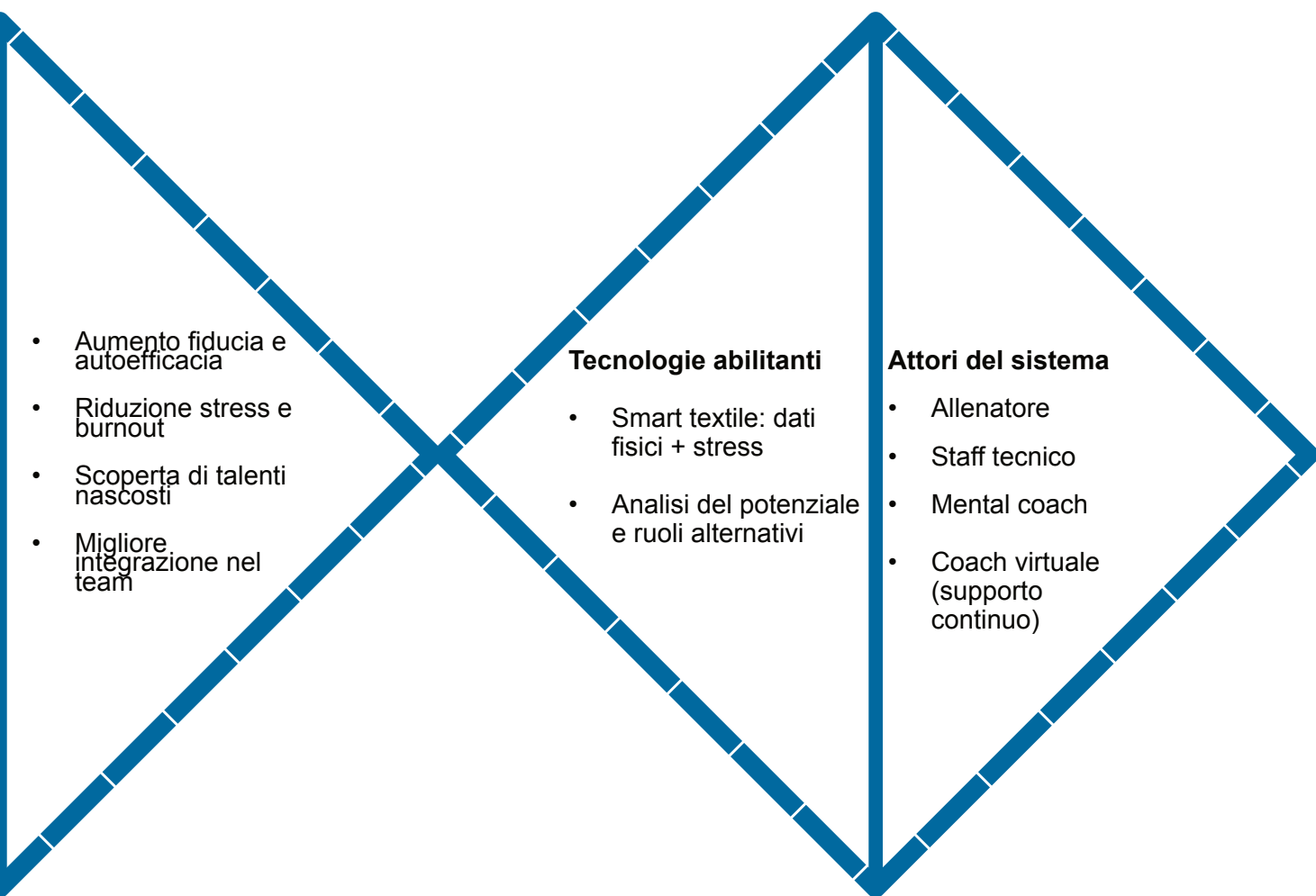


Touchpoint

- Allenamenti
- Gare
- Feedback assenti
- Relazione con allenatore
- Spogliatoio

Touchpoint

- Tecnologia
- Allenatore
- Staff
- Feedback live
- Recupero fisico/mentale



Touchpoint progettati

- Feedback live durante allenamento
- Supporto pre-gara
- Recupero fisico e mentale
- Comunicazione atleta-staff

3.3 Strumenti di ricerca qualitativa e quantitativa.

La tabella illustra lo sviluppo della vita sportiva degli atleti dalla fascia d'età compresa tra i 6 e i 15 anni. Tale sviluppo è influenzato da componenti psicologiche di notevole impatto, che vengono esaminate nel testo. Le informazioni raccolte permettono di comprendere la relazione tra stress e condizione fisica degli atleti.

		Anni	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
COMPONENTI PSICOMOTORIE	Apprendimento motorio											
	Differenziazione e direzione											
	Reazione acustico-ottica											
	Orientamento spaziale											
	Ritmo											
	Equilibrio											
COMPONENTI CONDIZIONALI	Resistenza											
	Forza											
	Rapidità											
	Mobilità articolare											
COMPONENTI PSICOLOGICHE	Capacità affettive/cognitive											
	Apprendimento											

Tab. 1: classificazione delle fasi sensibili dello sviluppo motorio secondo il modello di Martin. Fonte youcoach.it

3.4 Ruolo del design nei sistemi sportivi.

Nel panorama sportivo contemporaneo, il design assume un ruolo sempre più rilevante come disciplina capace di operare all'interno di sistemi complessi e multi livello. In particolare, l'Advance Design si configura come uno strumento strategico per interpretare, anticipare e trasformare i modelli sportivi esistenti, andando oltre la progettazione di singoli prodotti o servizi. L'atleta viene considerato come parte di un ecosistema articolato, in cui interagiscono dimensioni fisiche, emotive, cognitive, tecnologiche e organizzative (27).

All'interno di questa prospettiva, il design interviene come pratica di lettura e riorganizzazione del sistema sportivo, mettendo in relazione attori, processi, dati ed esperienze. Attraverso metodologie proprie del design dei sistemi e del service design, è possibile individuare criticità strutturali, ridefinire i touchpoint dell'esperienza atletica e progettare scenari futuri orientati allo sviluppo del potenziale individuale. Il design non si limita a risolvere problemi esistenti, ma contribuisce a costruire nuove visioni di performance, in cui il valore non è esclusivamente legato al risultato immediato (28).

In ambito Advance Design, l'integrazione di tecnologie emergenti, come wearable e smart textile, diventa parte di una riflessione più ampia sul ruolo dei dati e delle emozioni nei sistemi sportivi. Il progetto si configura quindi come un'infrastruttura abilitante, capace di rendere leggibili dimensioni invisibili della performance e di supportare processi decisionali più consapevoli. In questo senso, il design assume una funzione strategica nel ripensare lo sport come un ecosistema adattivo, inclusivo e orientato al lungo termine, in cui l'emersione del talento è il risultato di un equilibrio tra individuo, contesto ed esperienza progettata (29).

(27) **Valentina Rognoli et al. (2017).**
Smart Materials and Interactive Design.

(28) **Mike Burrows (2010).**
Biomechanics and Sports Equipment Design.

(29) **Donald Norman (2013).**
The Design of Everyday Things. MIT Press.

CASI

STUDIO

04.

Hexoskin

Figura 20, Hexoskin.

Hexoskin è un'azienda che sviluppa abbigliamento intelligente progettato per il monitoraggio continuo di parametri fisiologici quali frequenza cardiaca, variabilità della frequenza cardiaca, respirazione e attività fisica. Le maglie sono dotate di sensori tessili integrati che permettono la raccolta di dati in contesti reali, inclusi allenamenti e competizioni. I dispositivi Hexoskin sono stati utilizzati in ambito sportivo, medico e di ricerca scientifica, grazie alla validazione clinica dei dati raccolti. L'obiettivo principale della tecnologia è fornire misurazioni affidabili dello stato fisiologico dell'individuo in modo non invasivo.



Figura 21, Hexoskin.

StatSports

StatSports utilizza un sensore GPS indossabile, inserito in una maglia o in una pettorina tecnica, che durante gli allenamenti e le partite raccoglie dati sui movimenti e sull'intensità fisica dell'atleta. Questi dati vengono poi analizzati da un software dedicato che permette allo staff tecnico di monitorare il carico di lavoro e di supportare le decisioni relative alla preparazione atletica.



Figura 22, Statsports.

Caratteristiche principali

StatSports utilizza un sensore GPS indossabile, inserito in una maglia o in una pettorina tecnica, che durante gli allenamenti e le partite registra i movimenti e l'intensità dell'attività fisica dell'atleta. I dati raccolti vengono elaborati tramite software e trasformati in informazioni utili per lo staff tecnico.

Come funziona

Il sistema consente di analizzare parametri quali la distanza percorsa, la velocità, gli sprint e i cambi di direzione. Inoltre, calcola il carico fisico complessivo dell'atleta, consentendo di monitorare i livelli di fatica e prevenire possibili sovraccarichi.



Figura 23, Statsports.



Figura 24, Statsports.



Catapult

Il sistema viene utilizzato da squadre professionistiche per monitorare in tempo reale i parametri fisici degli atleti durante allenamenti e competizioni. Attraverso sensori GPS e accelerometri integrati in dispositivi wearable, Catapult raccoglie dati su distanza percorsa, velocità, sprint e carico biomeccanico. Queste informazioni permettono allo staff tecnico di ottimizzare la preparazione atletica, prevenire sovraccarichi e ridurre il rischio di infortuni. Il caso evidenzia come il design di prodotti sportivi intelligenti possa trasformare dati complessi in strumenti concreti di supporto decisionale e miglioramento della performance.



Figura 25, Catapult.



Caratteristiche principali

Catapult permette di analizzare distanza percorsa, sprint, accelerazioni e cambi di direzione con alta precisione. Il sistema misura anche il carico fisico complessivo e aiuta a prevenire infortuni grazie al controllo della fatica. Le informazioni vengono visualizzate in dashboard e report utili per ottimizzare la performance individuale e di squadra.

Come funziona

Catapult è un sistema di performance tracking che utilizza sensori GPS e accelerometri indossabili per monitorare gli atleti in tempo reale. Durante allenamenti e partite registra dati fisici e motori come velocità, movimenti e intensità. I dati vengono elaborati tramite software per supportare allenatori e preparatori nella gestione del carico di lavoro.

Sensoria



Sensoria è un'azienda specializzata nello sviluppo di smart textile applicati all'attività sportiva, con particolare attenzione all'integrazione di sensori tessili flessibili all'interno di capi di abbigliamento e accessori indossabili. Tra i prodotti più noti figurano calze intelligenti dotate di sensori di pressione plantare e moduli di rilevazione del movimento, progettate per monitorare parametri biomeccanici durante la corsa e altre attività motorie.

I sistemi Sensoria consentono la raccolta di dati relativi alla distribuzione del carico, alla simmetria del passo, alla frequenza e alla qualità dell'appoggio, trasmettendo le informazioni a piattaforme digitali per l'analisi in tempo reale o differita. Le tecnologie sviluppate dall'azienda sono utilizzate in ambito sportivo, riabilitativo e di ricerca, grazie alla possibilità di acquisire misurazioni continue in contesti d'uso reali.

Dal punto di vista scientifico, le soluzioni Sensoria sono state oggetto di studi finalizzati alla validazione dei sensori tessili e alla loro affidabilità nel monitoraggio del movimento umano. L'approccio adottato evidenzia il potenziale dei materiali intelligenti nel superare i limiti dei dispositivi rigidi tradizionali, offrendo sistemi di misurazione integrati direttamente nell'abbigliamento.

Figura 26, Sensoria.



Athos



Figura 27, Athos.

Athos è un sistema di abbigliamento sportivo intelligente che integra sensori biometrici direttamente nei capi (come maglia e pantaloncini) per monitorare in tempo reale l'attività muscolare, la frequenza cardiaca e la respirazione durante l'allenamento. La tecnologia permette di analizzare i segnali biologici e trasformarli in dati concreti per migliorare performance e forma fisica.



Figura 28, Athos.

Caratteristiche principali

Athos utilizza sensori EMG integrati nei tessuti per misurare l'attivazione dei muscoli e fornire dati dettagliati sul carico di lavoro. Il sistema monitora anche battito cardiaco, respirazione e bilanciamento muscolare e trasmette le informazioni all'app per la visualizzazione. I capi sono comodi, resistenti al sudore e lavabili in lavatrice, rendendo la tecnologia fruibile in allenamenti reali.

Come funziona

Athos è un sistema di abbigliamento sportivo intelligente che integra sensori EMG nei capi per rilevare l'attività muscolare, la frequenza cardiaca e la respirazione durante l'allenamento. I dati dei sensori vengono raccolti dal modulo centrale chiamato Core, che li invia tramite Bluetooth all'app sullo smartphone. L'app visualizza in tempo reale l'intensità muscolare e altri parametri per aiutare l'atleta a migliorare forma e performance.



Figura 29, Athos.

Coospo

Coospo è un'azienda specializzata nello sviluppo di dispositivi wearable per il monitoraggio delle prestazioni sportive, con un focus specifico sulla misurazione di parametri fisiologici durante l'attività fisica. Tra i prodotti principali si distinguono i sensori di frequenza cardiaca indossabili, inclusi i dispositivi ottici da braccio e le fasce toraciche, progettati per fornire dati in tempo reale relativi all'intensità dello sforzo e alla risposta cardiovascolare dell'atleta.



Figura 31, Coospo

Figura 30, Coospo



Le soluzioni Coospo sono impiegate in ambito amatoriale e semi-professionistico, soprattutto negli sport di endurance e negli allenamenti individuali, grazie alla compatibilità con applicazioni di training e piattaforme digitali. Il monitoraggio continuo della frequenza cardiaca permette di valutare zone di allenamento, carico fisiologico e livelli di affaticamento, supportando una gestione più consapevole della preparazione atletica.

Figura 32, Coospo

Dal punto di vista tecnologico, Coospo si inserisce nel panorama dei wearable sportivi orientati alla raccolta di dati biometrici accessibili, contribuendo alla diffusione di strumenti di self-tracking e analisi della performance. Questo tipo di dispositivi evidenzia come la tecnologia indossabile possa supportare la comprensione dello stato fisico dell'atleta e favorire approcci di allenamento basati su dati misurabili.



4.7 Base economica dei casi studi.

Prodotto, EUR

Hexoskin Smart Kit, Premium (\geq €700)

StatSports Academy Pack, High (€300–699)

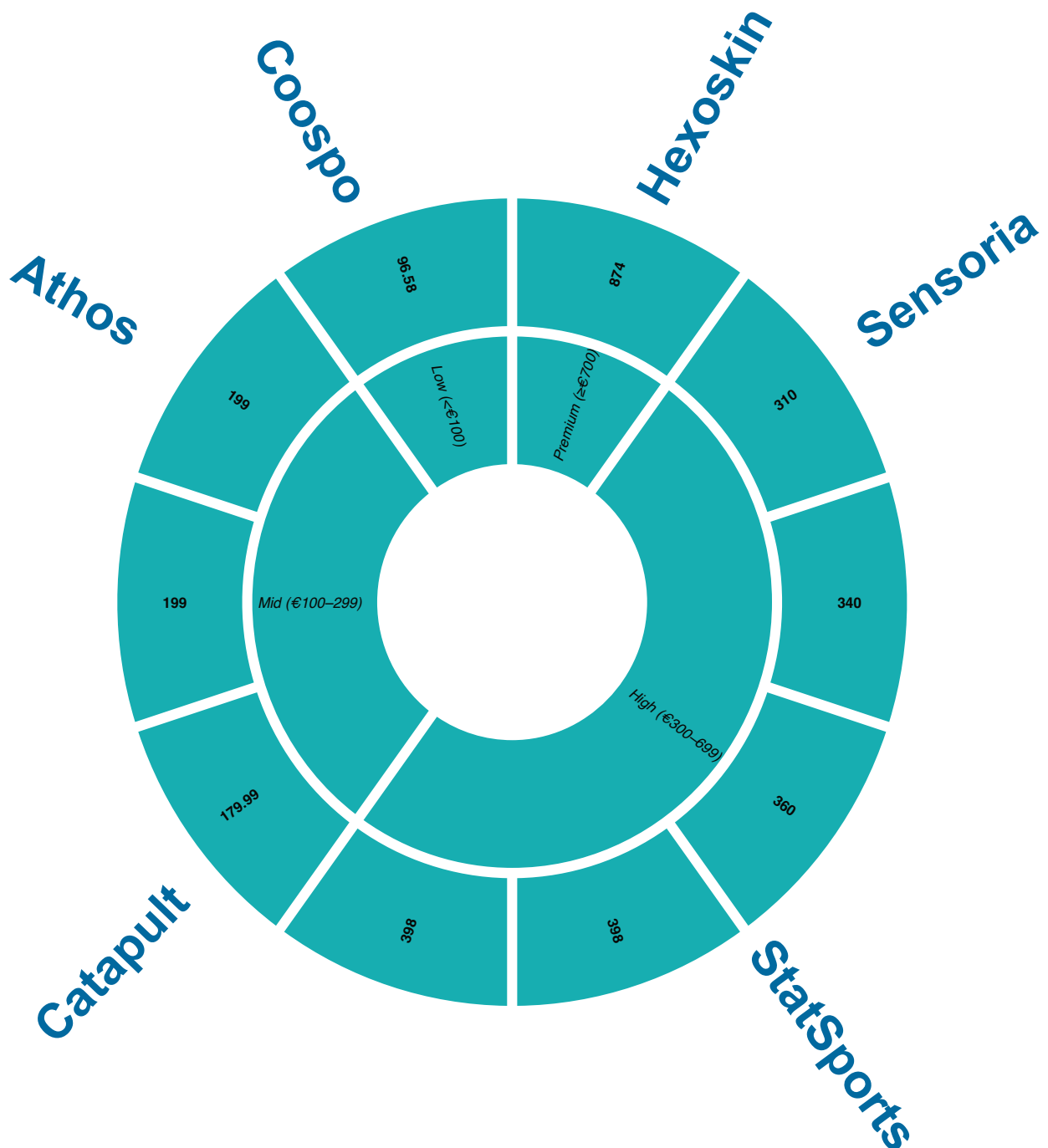
StatSports Academy Pro, High (€300–699)

Catapult One Renewal, Mid (€100–299)

Sensoria Sock Pair Bundle, High (€300–699)

Athos, Low (€100–299)

Coospo, Low ($<$ €100), 96.58



RICERCA FIELD

05.

5.1 Analisi dei questionari agli atleti.

Il questionario è stato somministrato a un campione di circa 15 atleti e si basa su una serie di domande aperte e a risposta multipla. Le domande sono state formulate al fine di esaminare il legame tra prestazione sportiva, benessere mentale e percezione dello stress durante l'espletamento dell'attività fisica. Le risposte raccolte hanno consentito di identificare alcune dinamiche ricorrenti associate alla gestione delle emozioni nello sport. I principali risultati emersi dall'indagine sono presentati e sintetizzati nelle sezioni successive.

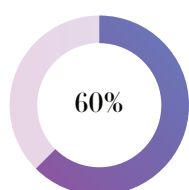
Perché giochi/pratichi questo sport?

- Passione.
- Per divertimento.
- Perché è lo sport che meglio mi permette di scaricare lo stress, vivere momenti felici e di autentica condivisione.
- Passione e Lavoro.
- Praticavo arti marziali a livello agonistico per allenare il mio fisico e l'adrenalina che mi dava quando competevo.
- Per diminuire lo stress.
- per passione.
- Come momento di sfogo e relax personale.

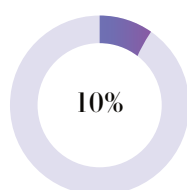
Ti interessa più divertirti o migliorare il tuo livello?

- Divertirmi.
- Entrambe le cose.
- Divertirmi a patto che vi sia condivisione di un obiettivo sfidante tra tutti i componenti della squadra.
- Entrambi.
- Migliorare.
- Migliorare il mio livello.

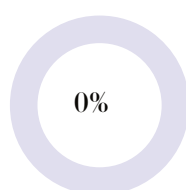
Il talento può essere una condizione legata all'allenamento?



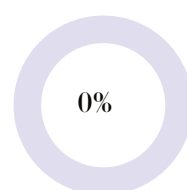
È un mix tra talento naturale e allenamento



Sì, dipende principalmente dall'allenamento

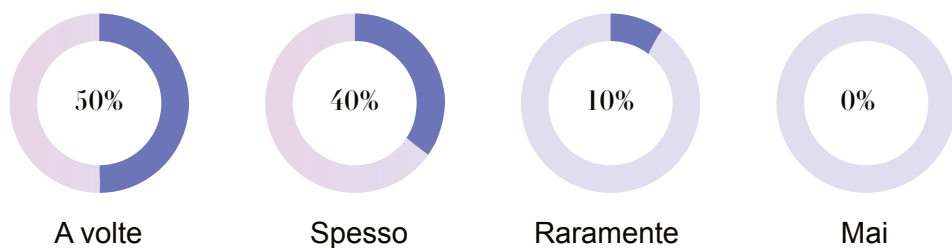


Il talento conta poco rispetto alla costanza



No, il talento è solo innato

Ti chiedi: quali sono i miei limiti o dove sbaglio?



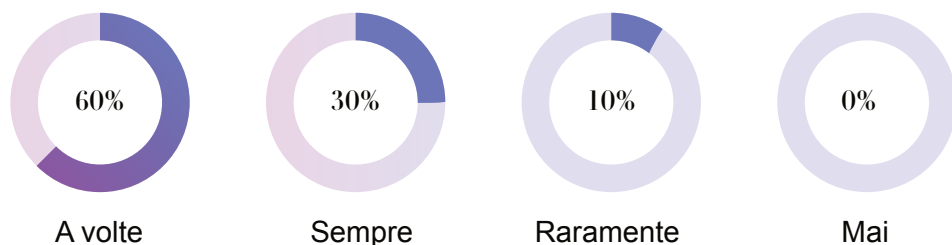
Lo stato del tuo corpo può influenzare il tuo gioco?

- Sì.
- Tantissimo.
- Sì, soprattutto i livelli di fatica fisica e di serenità mentale.
- Molto.
- Sì tanto.

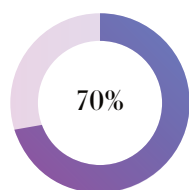
Che cosa ne pensi del fattore mentale durante l'allenamento?

- È una componente cruciale per prepararsi al meglio.
- non lo contemplo.
- È fondamentale avere una buona capacità di adattamento alle varie situazioni dell'allenamento.
- Molto.
- Sì tanto.

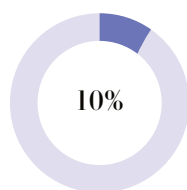
Lo stress o le emozioni possono causare lo scarso rendimento?



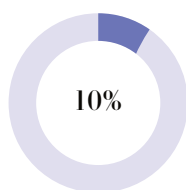
La competizione con gli altri ti rende inefficace?



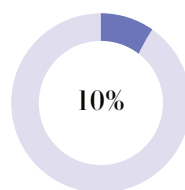
No



Si

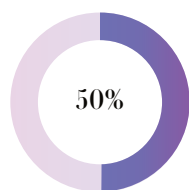


Forse

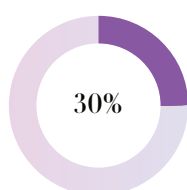


Non lo so

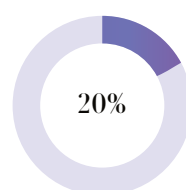
Ti piacerebbe avere un lavoro differenziato?



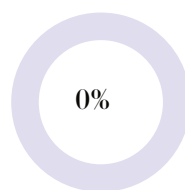
Solo in alcune fasi dell'allenamento



Si, lo ritengo fondamentale per migliorare.



No, preferisco un lavoro uguale per tutti

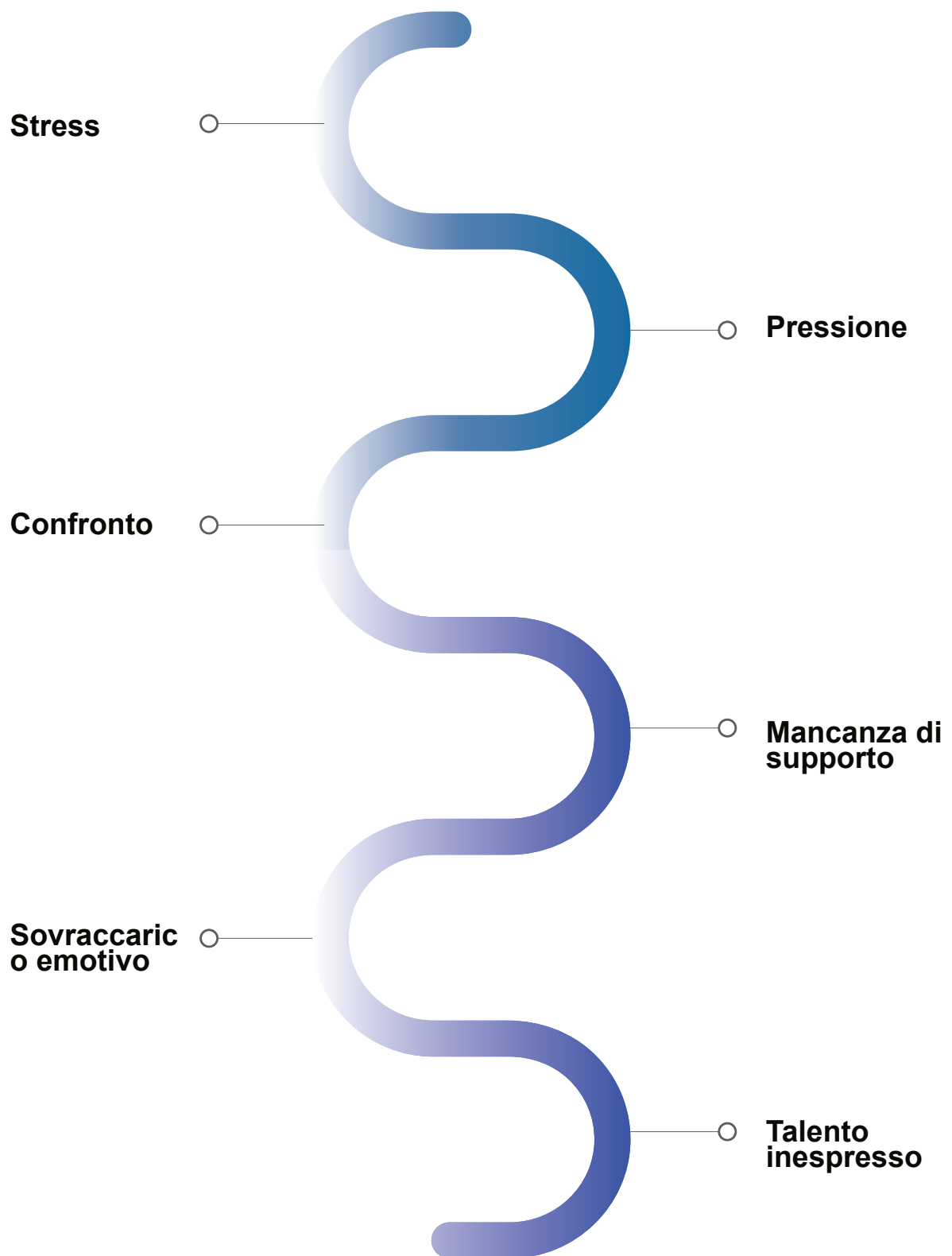


Si, perché ho esigenze diverse dagli altri.

Servirebbe una persona che ti aiuti nei momenti di difficoltà?

- Si, che mi sproni.
- Si
- Si, può essere molto utile se i momenti di difficoltà del singolo vengano messi in condivisione con il resto della squadra e anche in relazione a momenti di difficoltà della squadra stessa
- Può essere utile.
- Ad alti livelli un professionista che aiuta il tuo aspetto fisico e mentale è molto importante nei momenti di difficoltà.
- Si tantissimo.
- È una cosa sottovalutata ma assolutamente sì specialmente se il soggetto ha poca autostima.

5.2 Analisi delle problematiche emergenti.



5.3 Personas (giocatore di livello medio, atleta bloccato, talento atipico).

Profilo

Il giocatore di livello medio è un atleta che fa parte di una squadra stabilmente, il cui contributo risulta rilevante ma spesso non adeguatamente riconosciuto. Il soggetto in esame svolge compiti di natura sussidiaria e si adegua prontamente alle esigenze tattiche del gruppo. Pur in assenza di opportunità concrete per distinguersi individualmente, si evidenzia la capacità di adattarsi con flessibilità alle situazioni in continuo cambiamento.

Caratteristiche principali

Costanza e disciplina

Il ruolo rivestito è di natura prettamente funzionale e, per sua stessa natura, poco visibile.

Si evidenzia una bassa valorizzazione personale.

Problematiche di natura emotiva

Sensazione di invisibilità

Riduzione della fiducia

La motivazione è principalmente estrinseca.

Bisogni

Riconoscimento dell'apprezzamento personale.

Feedback personalizzati

Percorsi di crescita dedicati.

Profilo

Il talento atipico è definito come un atleta che manifesta capacità non convenzionali, difficili da riconoscere attraverso i parametri standard. Le competenze del soggetto in esame si manifestano in aspetti quali l'intelligenza tattica, la creatività e la sensibilità emotiva.

Caratteristiche principali

Il potenziale è elevato, ma non lineare.

Si evidenzia una difficoltà nel reperire un ruolo ben definito.

Il talento è una risorsa complessa e sfaccettata, che non può essere immediatamente misurata o quantificata.

Problematiche di natura emotiva

Tale insoddisfazione è spesso causata dall'assenza di riconoscimento sociale.

Il soggetto manifesta un'esperienza di non appartenenza.

Il rischio di demotivazione o abbandono è un'eventualità da considerare con attenzione.

Bisogni

Valutazione alternativa del talento

Spazi di sperimentazione

Percorsi di sviluppo personalizzati

Profilo

L'atleta bloccato possiede competenze tecniche adeguate, ma non riesce a esprimerle appieno durante la gara. Il blocco è causato soprattutto da fattori emotivi come apprensione, paura di sbagliare e pressione competitiva.

Caratteristiche principali

Buon livello in allenamento

Difficoltà nelle situazioni decisive

Prestazione discontinua

Problematiche di natura emotiva

Ansia da prestazione

Iper-controllo e rigidità

Paura del giudizio esterno

Bisogni

Strategie di regolazione emotiva

Supporto psicologico continuo

Contesti meno valutativi

Età

16–20

Persona nel calcio

Giovane promessa in transizione Primavera–Senior.

Problema critico

Pressione elevata e selezione precoce: chi non performa subito viene escluso.

Touchpoint sistemici

Provini, convocazioni, giudizio tecnico.

Opportunità progettuale

Supporto emotivo e percorsi progressivi di crescita.

Età

21–26

Persona nel calcio

Atleta bloccato in partita.

Problema critico

Ansia da prestazione e paura dell'errore in un calcio iper-esposto mediaticamente.

Touchpoint sistemici

Pre-gara, pubblico, social, critica.

Opportunità progettuale

Strategie integrate per gestione emotiva e accesso al flow.

Età

27–32

Persona nel calcio

Calciatore in fase di uscita precoce.

Problema critico

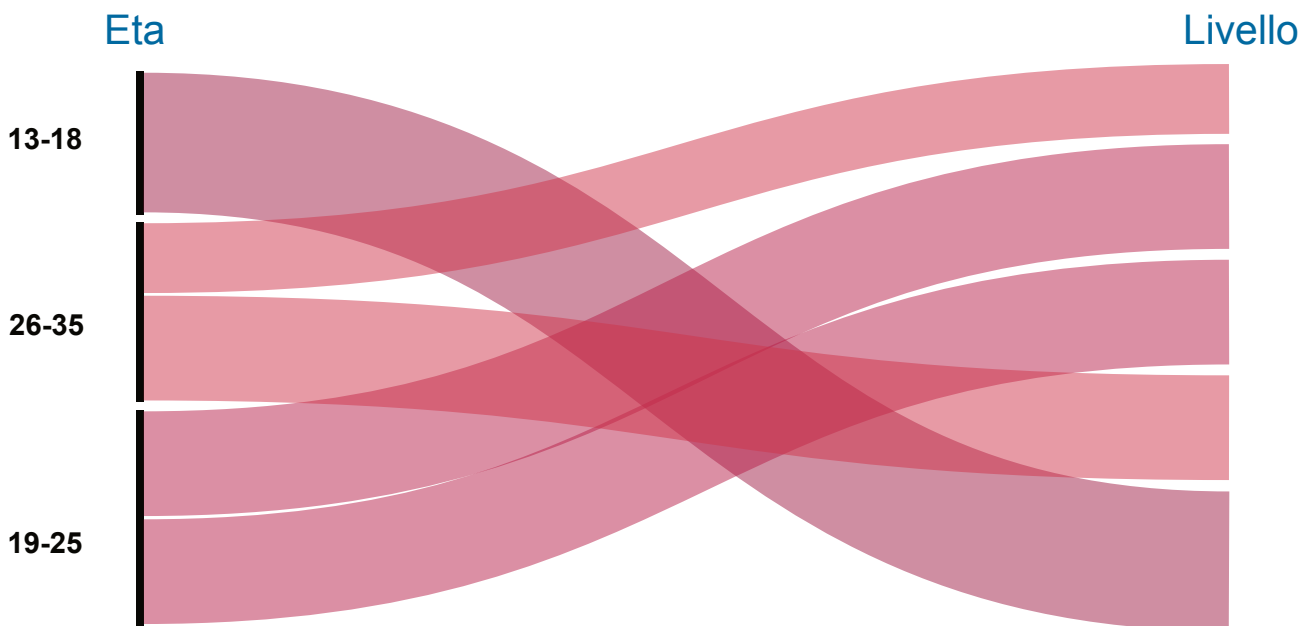
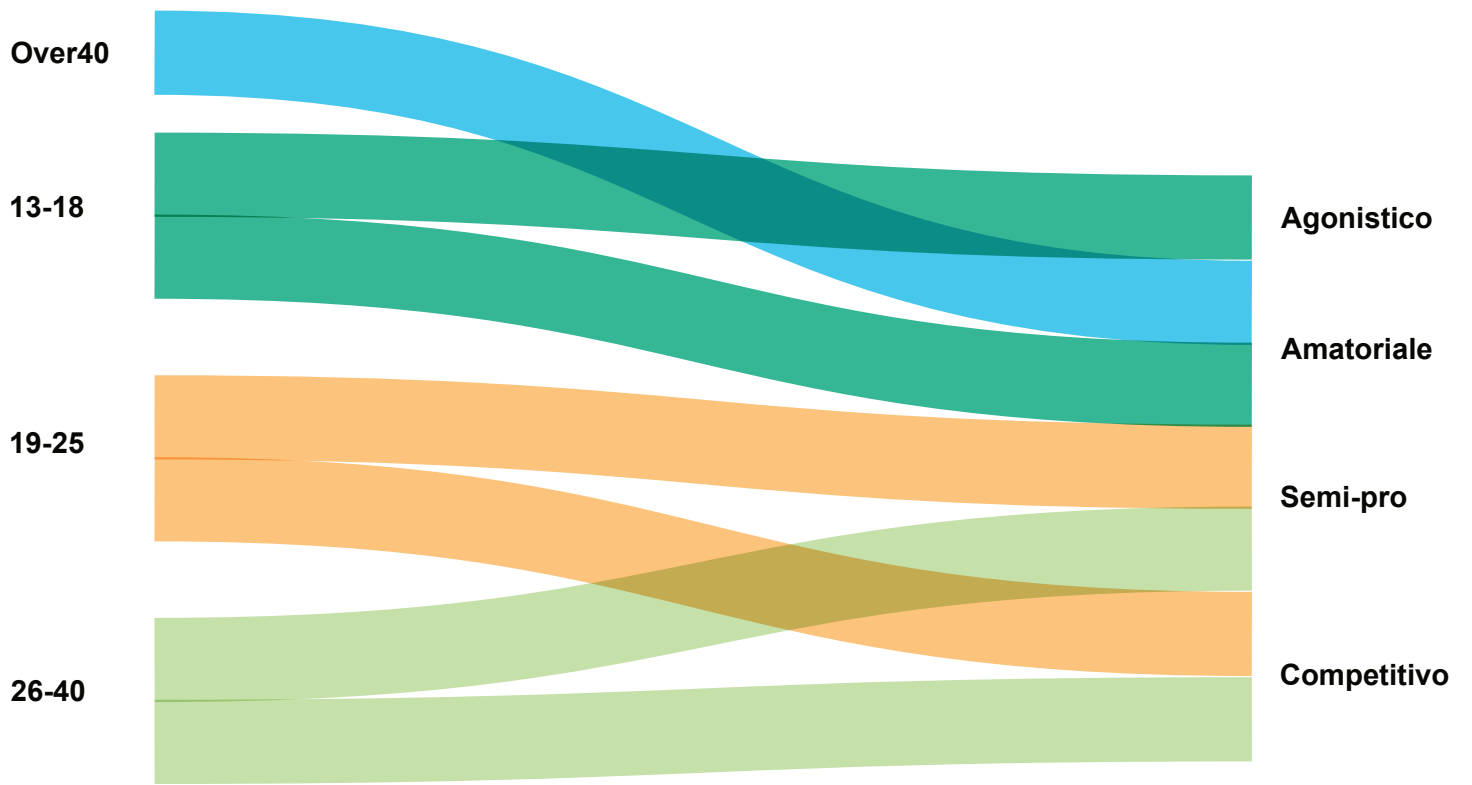
Marginalizzazione e perdita di fiducia: rischio ritiro anticipato.

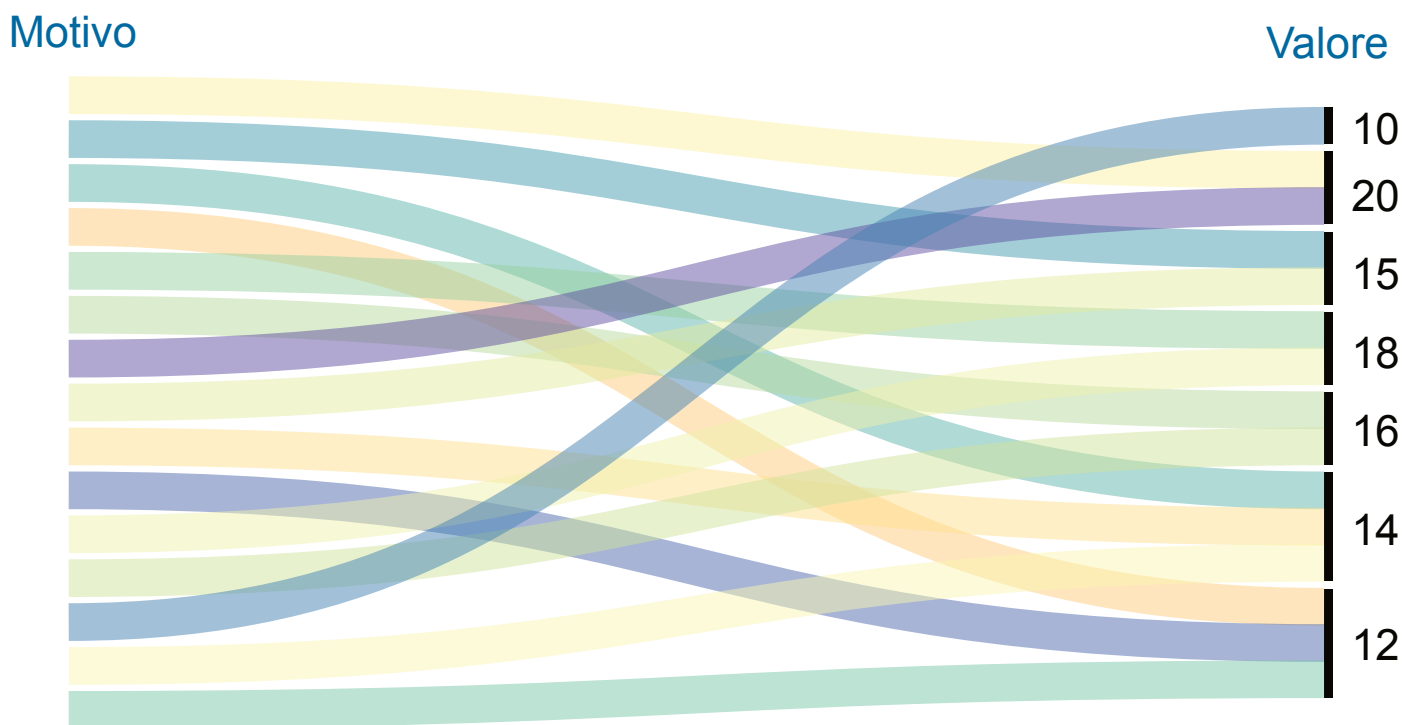
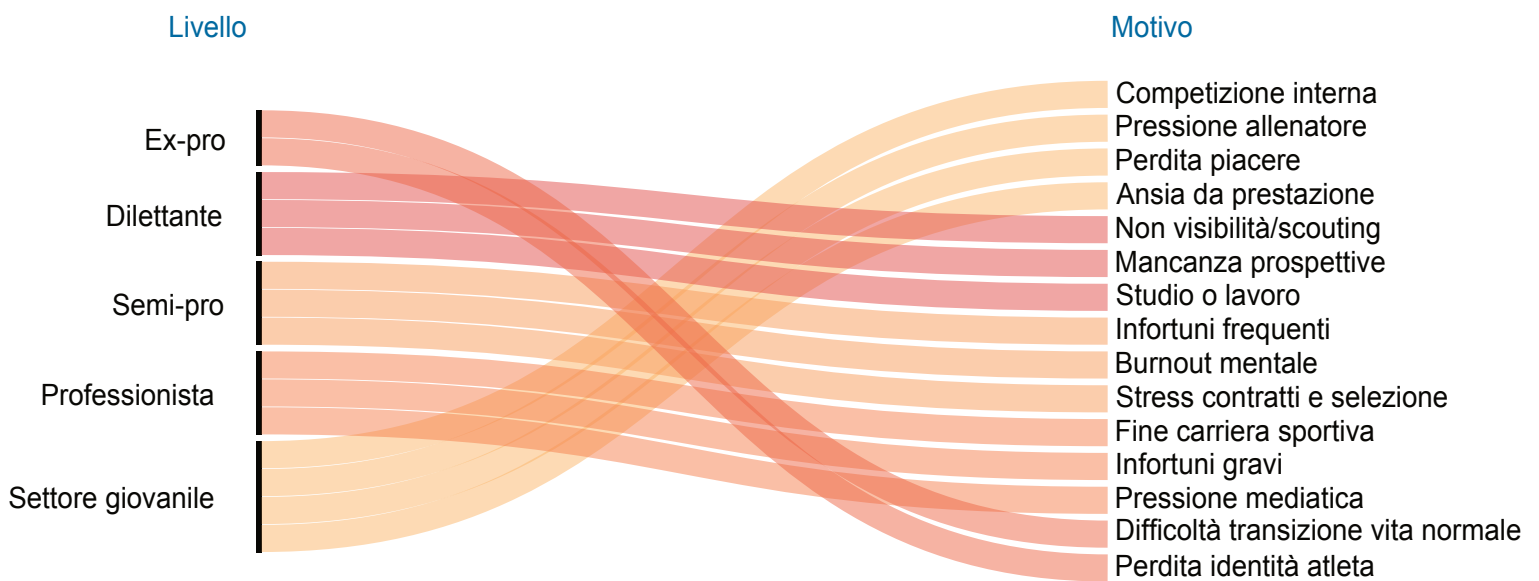
Touchpoint sistemici

Infortuni, contratti brevi, esclusione.

Opportunità progettuale

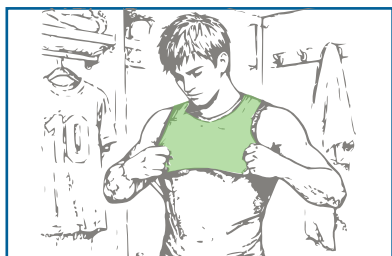
Percorsi di rilancio e sostenibilità mentale.





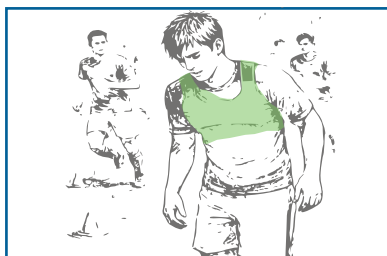
Story Board

1



All'interno di un spogliatoio dedicato al calcio, un giovane atleta si trova di fronte al proprio armadietto. Il soggetto indossa una maglia intelligente.

2



Sul terreno di gioco, l'atleta si allena con gli altri, ma indossa una maglia rossa, mentre la squadra è dotata di maglie blu. Il soggetto manifesta una difficoltà nel mantenere la concentrazione e una ridotta capacità di elaborazione cognitiva.

3



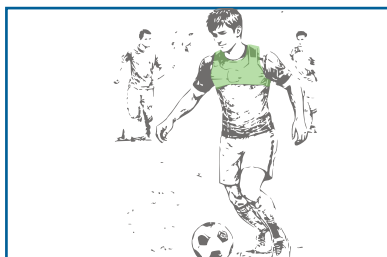
A bordo campo, l'allenatore e il suo staff sono impegnati nella consultazione di un iPad, analizzando i dati raccolti durante l'allenamento. Le loro espressioni denotano serietà e attenzione, accompagnate da uno scambio di sguardi che rivela una comprensione reciproca.

4



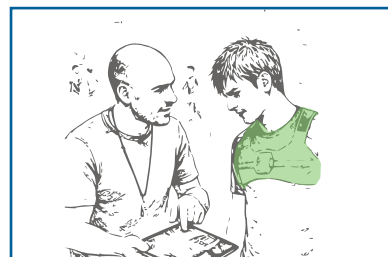
L'allenatore richiede la presenza dell'atleta al bordo del campo. Gli si rivolge con tono incoraggiante, indicando lo schermo dell'iPad. L'atleta annuisce, manifestando un'attenzione attiva durante l'ascolto.

5



Ritornando in campo, l'atleta applica le indicazioni ricevute. Si osserva che il soggetto in esame manifesta movimenti più fluidi e sicuri, nonché una maggiore capacità di controllo delle proprie emozioni e di gestione dello stress.

6



Il team ha effettuato un ritorno all'utilizzo dell'iPad per una revisione dei dati. Gli schermi visualizzano grafici e statistiche che mettono in evidenza i progressi dell'atleta. L'allenatore esprime soddisfazione.

Talent is
not
enough.
You have
to work
hard every
day.

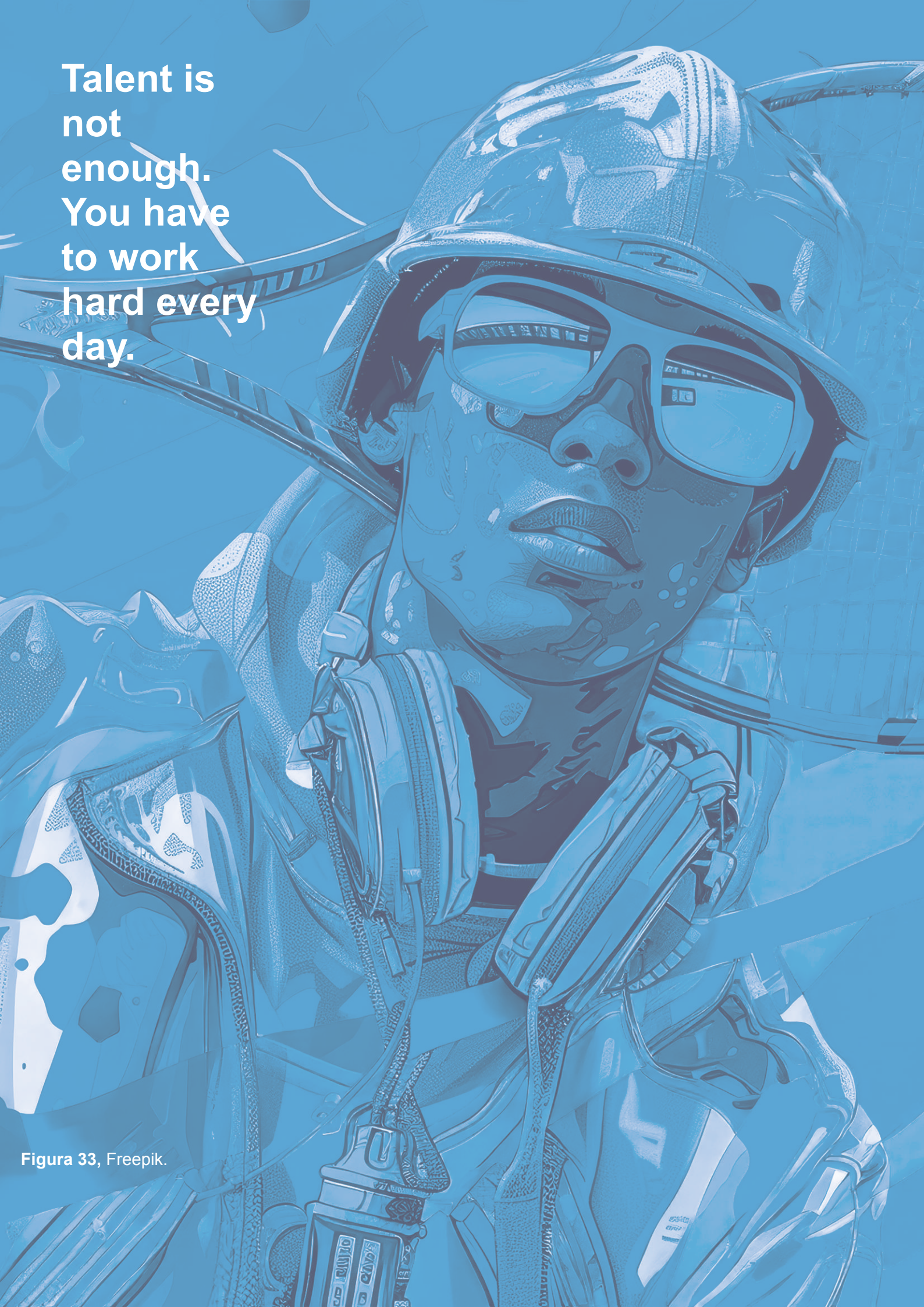


Figura 33, Freepik.

CONCEPT

06.

6.1 Visione del sistema.

La visione del sistema proposta si fonda sull'idea che la performance atletica non possa essere interpretata esclusivamente come risultato di componenti fisiche e tecniche. Essa deve essere compresa come un processo complesso e multidimensionale. In questo processo, emozioni, mente e corpo interagiscono costantemente. In tale prospettiva, lo sport contemporaneo viene ripensato come un ecosistema integrato composto da molteplici attori, strumenti, relazioni e touchpoint, che influenzano in modo diretto lo sviluppo dell'atleta e l'espressione del suo talento. Il sistema immaginato pone l'atleta al centro, riconoscendo lo come individuo complesso, caratterizzato da bisogni emotivi, motivazionali e identitaria, oltre che prestativi. La visione supera i modelli sportivi tradizionali, orientati esclusivamente al risultato immediato e alla valutazione quantitativa della performance, proponendo invece un approccio più umano e sostenibile, capace di valorizzare il potenziale individuale nel lungo periodo. In questa prospettiva, il talento non è inteso come una caratteristica immutabile o esclusivamente innata, ma come un processo che può manifestarsi o rimanere latente a seconda delle condizioni ambientali, relazionali ed emotive (30).

All'interno di questo ecosistema, la dimensione emotiva assume un ruolo centrale. Fattori come stress, ansia da prestazione, demotivazione e blocchi emotivi possono ostacolare la continuità delle prestazioni e limitare le capacità dell'atleta di esprimersi al meglio. La visione del sistema mira, quindi, a integrare strumenti e percorsi in grado di supportare l'atleta nella gestione consapevole delle emozioni, trasformandole da ostacolo a risorsa per lo sviluppo personale e sportivo.

Un elemento chiave di tale visione è l'integrazione della tecnologia. La tecnologia deve essere considerata come infrastruttura abilitante. Attraverso l'utilizzo di wearable devices, smart textile e sistemi data-driven diventa possibile monitorare parametri fisiologici e psicofisici, legati allo stato emotivo e al carico mentale dell'atleta, fornendo informazioni utili per comprendere dinamiche spesso invisibili nei modelli tradizionali. La tecnologia non viene intesa come semplice strumento di misurazione. Viene vista come supporto alla costruzione di esperienze più personalizzate e adattive. Queste esperienze sono in grado di accompagnare l'atleta lungo il proprio percorso di crescita.

Albert Bandura (1997). Self-Efficacy: The Exercise of Control. Freeman.

La visione complessiva del sistema è, dunque, quella di un ecosistema sportivo intelligente, inclusivo e centrato sull'esperienza dell'atleta, capace di connettere dati, emozioni, allenamento e relazioni in un processo coerente. Il sistema mira a creare le condizioni per far emergere il talento inespresso e per una performance che sia sostenibile, consapevole e orientata al lungo termine. Per fare questo, utilizza touchpoint progettati in modo strategico, come feedback personalizzati, supporto emotivo continuo e percorsi di sviluppo differenziati. In questa prospettiva, ripensare lo sport come ecosistema significa promuovere un cambiamento di paradigma, passando dalla prestazione immediata alla crescita complessiva dell'atleta, dalla valutazione standardizzata a un approccio integrato, e dalla pressione competitiva alla valorizzazione del potenziale umano.

6.2 Touchpoint dell'atleta.

I touchpoint dell'atleta corrispondono ai principali punti di contatto all'interno dell'esperienza sportiva, dove si generano prestazioni, emozioni e crescita personale. Essi includono momenti chiave, come l'allenamento quotidiano, la preparazione pre-gara e la competizione. Ulteriori touchpoint sono costituiti dal feedback di allenatori e staff. Anche la relazione con la squadra e i processi di valutazione sono touchpoint. Anche il recupero fisico e mentale, insieme all'uso di tecnologie indossabili, contribuisce a definire l'esperienza, complessiva dell'atleta. La progettazione di questi touchpoint è fondamentale. Lo scopo è supportare una performance sostenibile e orientata al lungo termine.

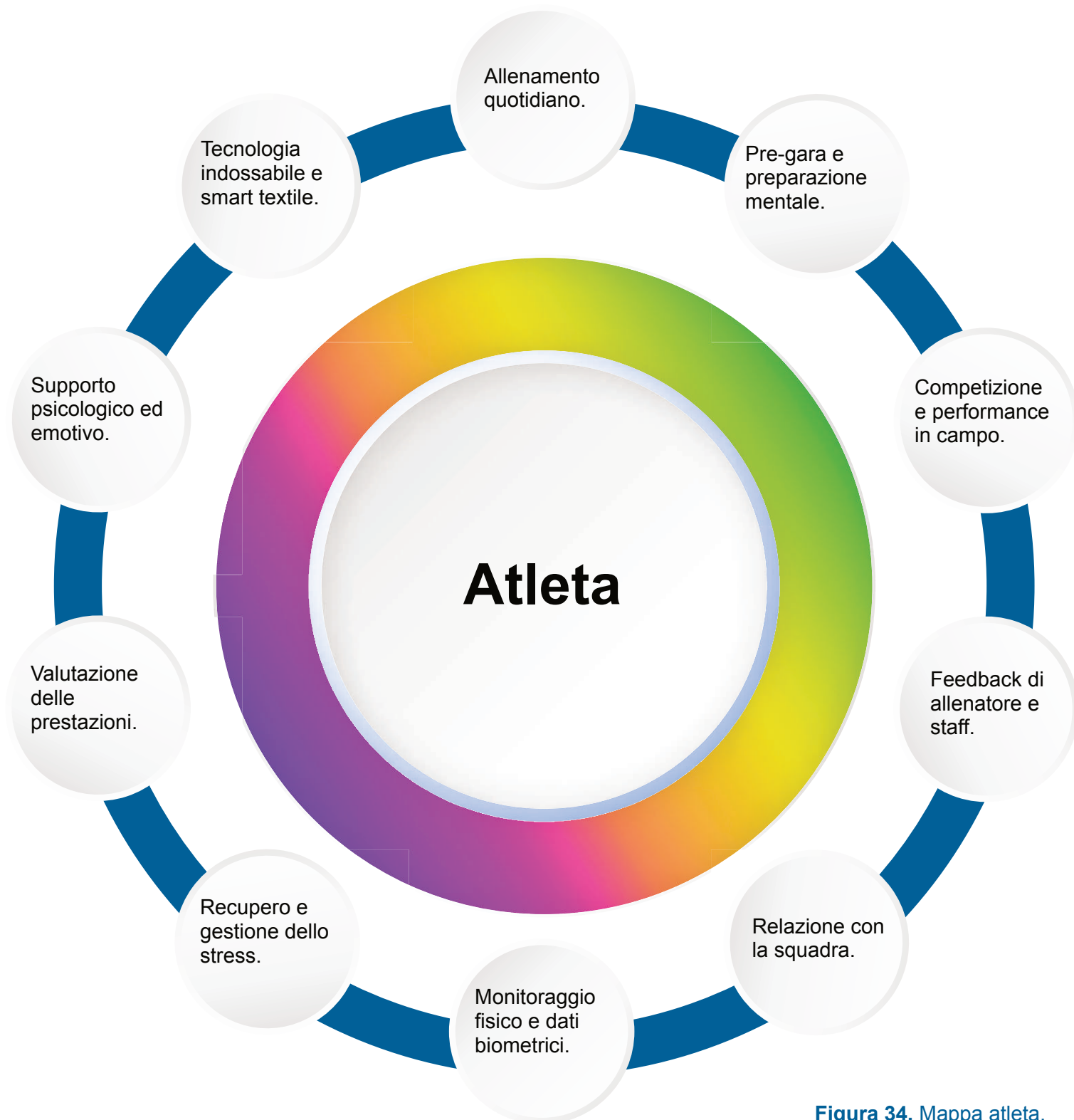


Figura 34, Mappa atleta.

6.3 Ruolo della tecnologia (wearable, smart textile)

Oggi, nello sport, la tecnologia è molto importante per cambiare come si allenano, si valutano e si migliorano le prestazioni dei giocatori. L'evoluzione di strumenti digitali, dispositivi indossabili e tessuti intelligenti ha aperto nuove opportunità di monitoraggio e analisi, rendendo disponibili dati che fino a poco tempo fa erano difficili da osservare in modo continuo e non invasivo. In questo scenario, la tecnologia non è solo un supporto tecnico. Diventa un elemento strutturale dell'ecosistema sportivo. Contribuisce a ridefinire il rapporto tra atleta, prestazione e contesto. Di solito, la valutazione atletica si basa su dati che si possono misurare facilmente, come tempi, punteggi o statistiche di gioco. Tuttavia, questi parametri spesso non sono sufficienti per comprendere appieno la complessità della performance, che dipende anche da fattori emotivi, cognitivi e psicofisici. Grazie alla tecnologia, diventa possibile integrare una lettura più ampia della prestazione, includendo informazioni legate allo stress, al recupero, al carico mentale e alla regolazione emotiva dell'atleta.

In particolare, l'uso di dispositivi indossabili permette di raccogliere dati fisiologici come frequenza cardiaca, variabilità cardiaca (HRV), qualità del sonno e livelli di attivazione corporea, parametri strettamente collegati agli stati emotivi. Allo stesso tempo, gli smart textile consentono di integrare sensori direttamente nell'abbigliamento sportivo, offrendo soluzioni più naturali e meno invasive per il monitoraggio continuo durante l'attività. Queste tecnologie consentono di rendere visibili dimensioni normalmente invisibili della performance, favorendo una comprensione più approfondita dell'esperienza atletica. La tecnologia gioca un ruolo importante nei processi decisionali dello staff tecnico e dell'atleta stesso. Attraverso piattaforme di analisi e sistemi data-driven, i dati raccolti possono essere tradotti in feedback personalizzati. Questo contribuisce alla definizione di percorsi di allenamento più adattivi e orientati allo sviluppo individuale. In questo senso, la tecnologia non si limita a misurare, ma apre la strada a nuove modalità di accompagnamento e supporto, aumentando la consapevolezza dell'atleta riguardo

al proprio stato fisico ed emotivo

Figura 35, Myant.



Un ulteriore aspetto rilevante riguarda la possibilità di utilizzare la tecnologia come strumento di inclusione e valorizzazione del talento inesperto. Gli atleti che non emergono attraverso i criteri tradizionali possono beneficiare di sistemi in grado di riconoscere pattern alternativi di crescita, identificando potenzialità latenti e

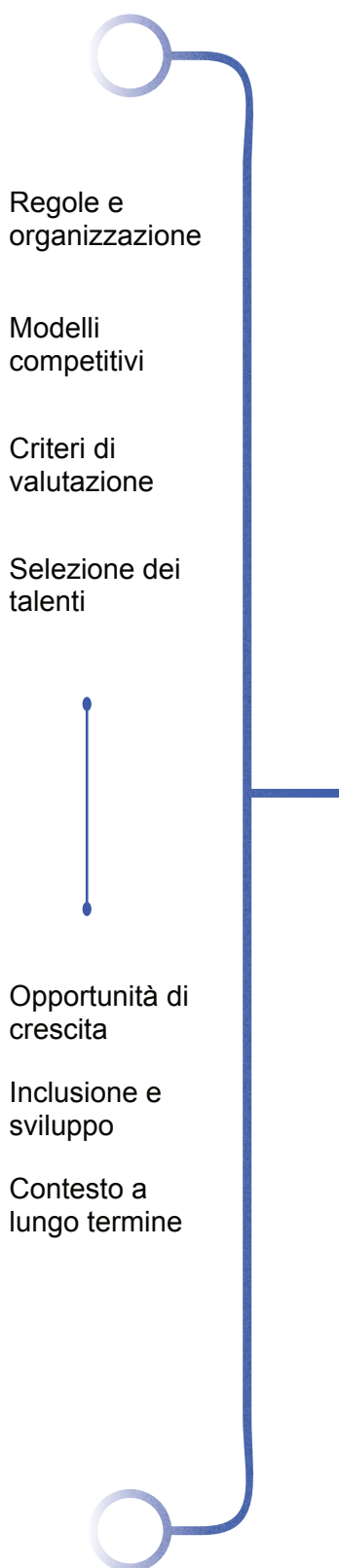
Figura 36, Whoop.



promuovendo approcci meno standardizzati. L'integrazione critica e progettuale della tecnologia può, pertanto, contribuire a superare modelli rigidi e orientati esclusivamente alla performance immediata. In conclusione, si può affermare che il ruolo della tecnologia nei sistemi sportivi contemporanei si configura come infrastruttura abilitante per una visione più complessa, sostenibile e centrata sull'atleta. Il contributo della tecnologia si esplica attraverso un monitoraggio continuo, un'interpretazione dei dati e un'integrazione di dimensioni emotive e cognitive. Questo supporto non solo ottimizza le prestazioni, ma favorisce anche lo sviluppo del talento nel lungo periodo, contribuendo alla costruzione di ecosistemi sportivi intelligenti e adattativi.

6.4 Ruolo dello staff e del sistema sportivo.

Sistema Sportivo



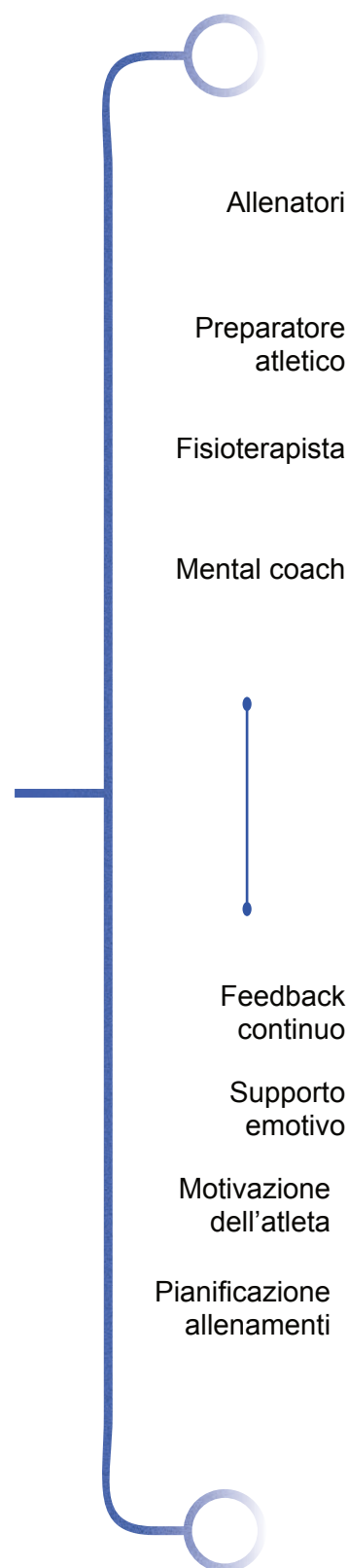
All'interno di un sistema sportivo orientato alla crescita del talento e alla valorizzazione della componente emotiva, il ruolo dello staff tecnico e del sistema sportivo assume una rilevanza cruciale. È importante notare che l'atleta non cresce in modo isolato, ma all'interno di un contesto relazionale composto da allenatori, preparatori, fisioterapisti, mental coach e figure dirigenziali che esercitano un'influenza diretta sul percorso di performance e sulla costruzione dell'identità sportiva.

Lo staff assume un ruolo cruciale come mediatore tra l'atleta e il sistema competitivo, intervenendo non solo nella pianificazione dell'allenamento fisico e tecnico, ma anche nella gestione di aspetti motivazionali, emotivi e comunicativi. Il feedback, le aspettative e le modalità di valutazione esercitano un'influenza significativa sulla percezione di auto efficacia e sul livello di fiducia dell'atleta, soprattutto in situazioni di difficoltà o di blocco emotivo. In questa prospettiva, il supporto fornito dal personale diventa un elemento strategico per creare un ambiente favorevole all'emergere del talento inespresso.

Parallelamente, il sistema sportivo nel suo complesso definisce regole, modelli organizzativi e criteri di selezione che possono favorire oppure limitare percorsi di crescita individuali. Strutture eccessivamente focalizzate sulla performance immediata possono incorrere nel rischio di trascurare il potenziale a lungo termine, con conseguente penalizzazione degli atleti caratterizzati da tempi di maturazione eterogenei o competenze non immediatamente evidenti. Un approccio più inclusivo richiede pertanto un ripensamento dei processi di valutazione e delle dinamiche relazionali, promuovendo ambienti capaci di integrare la dimensione emotiva come parte strutturale della preparazione.

In tale prospettiva, il personale e il sistema sportivo non rappresentano meri elementi di contorno, ma svolgono un ruolo cruciale nella costruzione di un ecosistema adattivo e sostenibile, in cui le prestazioni sono sostenute da un equilibrio tra sviluppo tecnico, benessere emotivo e crescita personale dell'atleta.

Staff Tecnico



Allenatori

Preparatore atletico

Fisioterapista

Mental coach

Feedback continuo

Supporto emotivo

Motivazione dell'atleta

Pianificazione allenamenti

6.5 Funzionamento circolare dell'ecosistema.

L'obiettivo principale dell'ecosistema è permettere all'atleta di ridurre progressivamente i livelli di stress e di accedere più facilmente a uno stato di calma e controllo emotivo. In ambito sportivo, infatti, l'eccessiva pressione competitiva e l'ansia da prestazione possono compromettere la concentrazione e ostacolare l'espressione del talento. Creare condizioni di equilibrio psicofisico diventa quindi fondamentale per favorire l'ingresso nello stato di flow, inteso come esperienza ottimale in cui l'atleta è totalmente immerso nell'azione.

Attraverso un supporto continuo basato su monitoraggio, feedback e interventi personalizzati, l'atleta può sviluppare una maggiore consapevolezza delle proprie emozioni e imparare a gestire interferenze cognitive e tensioni emotive. La riduzione dello stress non rappresenta solo un beneficio per il benessere mentale, ma anche un elemento determinante per migliorare la fluidità del gesto tecnico e la qualità decisionale durante la prestazione. In questo modo, l'atleta è accompagnato verso una condizione di maggiore stabilità emotiva, che favorisce performance sostenibili, coerenti e orientate allo sviluppo a lungo termine.

I've failed
over and
over and
over again
in my life.
And that is
why I
succeed.



Figura 37, Freepik.

**S
V
I
L
U
P
P
O

D
E
L

P
R
O
G
G
E
T
T
O.
■**

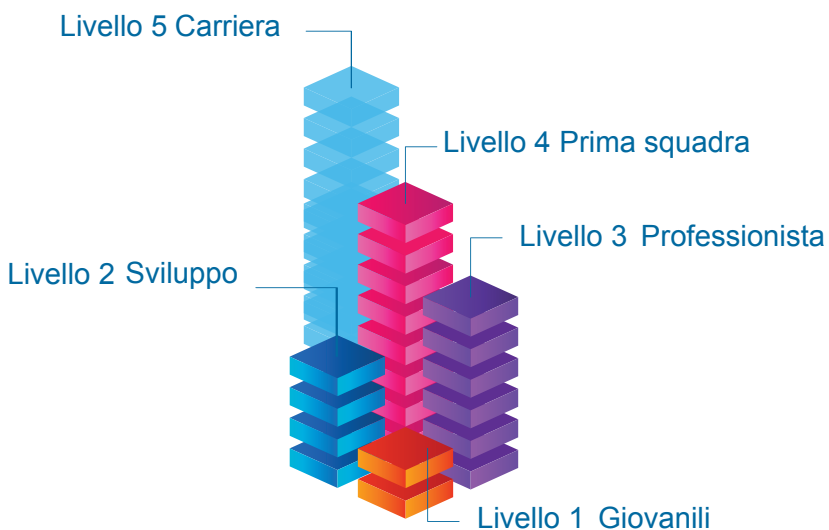
7

0

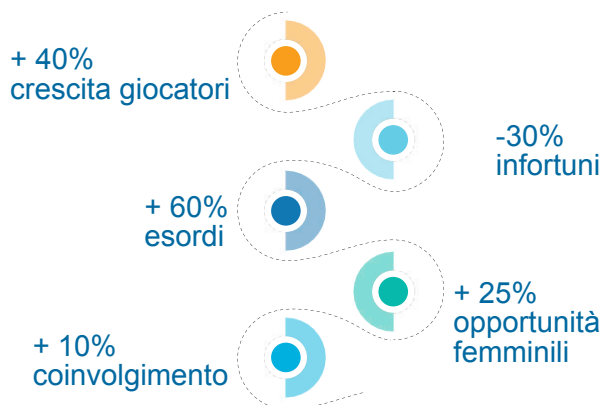
7.1 Concept generale dell'ecosistema.



CRESCITA PROGRESSIVA



IMPATTO DEL SISTEMA



7.2 Architettura del servizio.

L'architettura del servizio è progettata come un sistema cooperativo di performance, in cui atleta e staff condividono un percorso integrato basato su dati oggettivi e supporto continuo. Attraverso wearable e smart textile, il sistema monitora parametri fondamentali legati alla prestazione sportiva, come carico fisico, recupero, stress competitivo e rischio di calo prestazionale.

Le informazioni raccolte vengono trasformate in due flussi complementari, con finalità specifiche per la performance:

Flusso per lo staff, che riceve analisi avanzate utili per ottimizzare allenamenti, prevenire infortuni e prendere decisioni tecniche più efficaci in base allo stato reale dell'atleta.

Flusso per l'atleta, che riceve feedback immediati e comprensibili per migliorare consapevolezza, gestione mentale e continuità della prestazione.

Questa suddivisione permette un miglioramento progressivo della performance, perché rende l'atleta parte attiva del processo e consente allo staff di intervenire in modo tempestivo e personalizzato.

Il servizio diventa quindi un'infrastruttura di crescita sostenibile, capace di valorizzare ogni atleta, ridurre squilibri nel trattamento e supportare un percorso continuo dal talento grezzo alla performance professionistica.

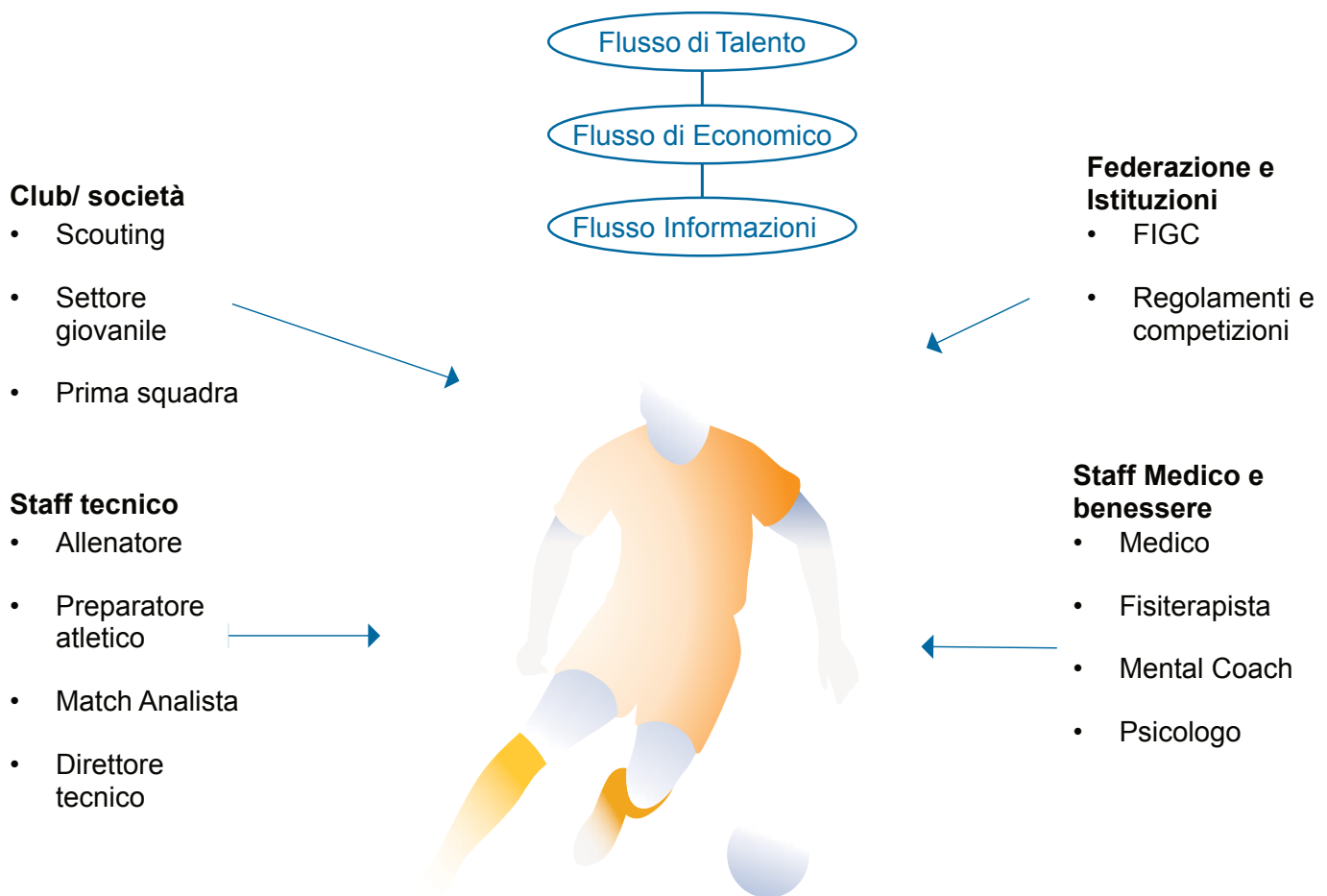
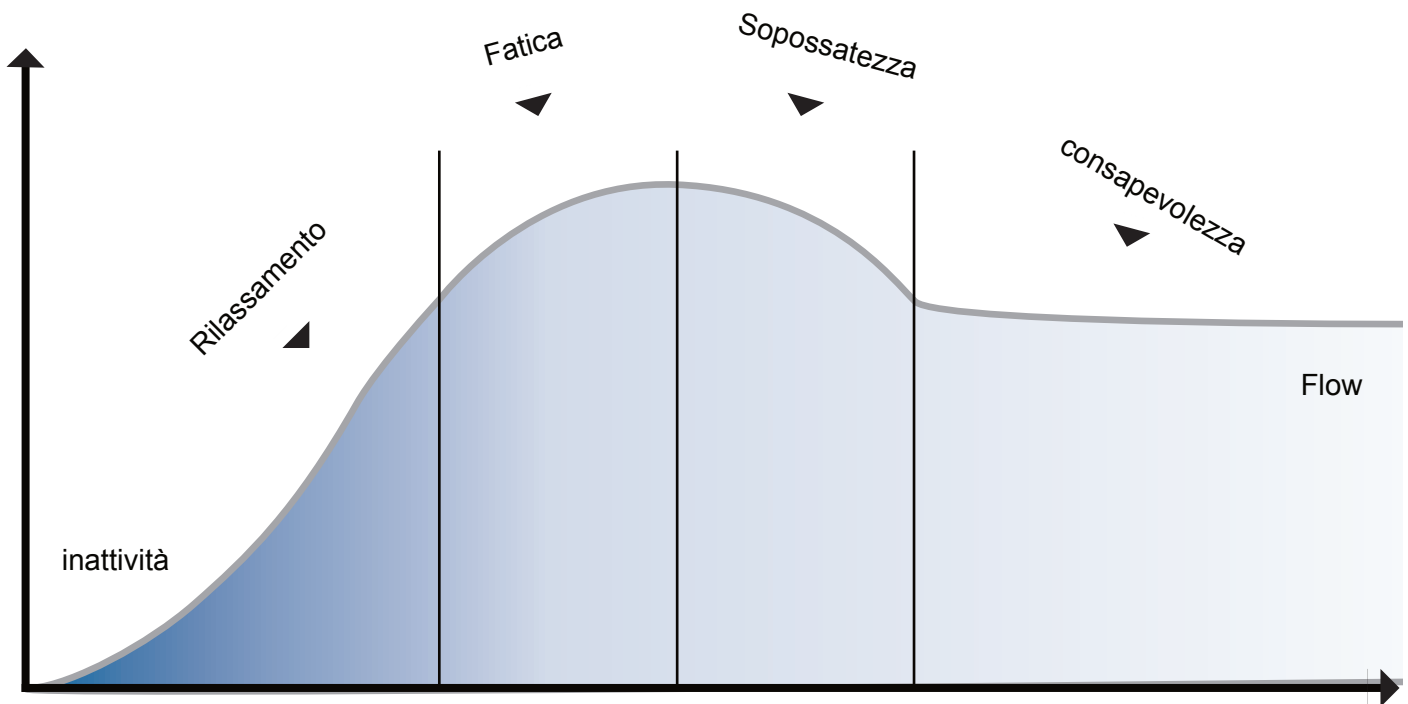



7.3 Esperienza dell'utente (user journey).

Target (attore)	Bisogno reale	Cosa offre il servizio	Valore generato (performance)	Cosa è richiesto per far parte del sistema
Atleta (giovane)	Crescere senza essere trascurato, gestire ansia e pressione	Feedback Allenamenti personalizzati monitoraggio fisico/mentale	Continuità della prestazione e sviluppo progressivo	Indossare wearable + check-in regolare + partecipazione attiva
Atleta (Atipico)	Migliorare performance e ridurre rischio infortuni	Analisi carico, recupero, stress competitivo	Ottimizzazione allenamento e stabilità prestativa	Condivisione dati + adesione al percorso multidisciplinare
Atleta (medio livello)	Massimizzare rendimento e gestire momenti critici	Supporto avanzato + prevenzione cali prestazione	Peak performance sostenibile nel tempo	Collaborazione continua con staff e obiettivi condivisi
Allenatore	Allenare in modo efficace e personalizzato	Report operativi + alert su carichi e stress	Decisioni migliori su allenamento e gestione atleta	Utilizzare dati settimanalmente + dialogo con staff integrato
Preparatore atletico	Controllare carichi e prevenire sovraccarichi	Indicatori fisici + trend performance	Riduzione infortuni e crescita atletica progressiva	Pianificazione basata su dati + coordinamento con coach
Staff medico / fisioterapista	Intervenire precocemente su rischio fisico	Monitoraggio recupero e segnali critici	Prevenzione e ritorno più rapido alla performance	Inserire protocolli condivisi e aggiornare stato atleta
Mental coach / psicologo	Supportare resilienza e gestione pressione	Indicatori stress + strumenti relazionali	Migliore stabilità mentale e continuità prestativa	Sessioni integrate + comunicazione con allenatore
Famiglia (nei giovani)	Supportare senza aumentare pressione	Feedback semplificato e educativo	Ambiente più stabile per la crescita dell'atleta	Supporto positivo e adesione al percorso formativo
Rete territoriale (scuole calcio, club partner)	Far crescere talenti locali con metodo comune	Piattaforma condivisa + standard regionali	Sviluppo uniforme e riduzione squilibri territoriali	Applicare metodologia comune + scambio continuo di dati
Sistema sportivo regionale (Bologna)	Valorizzare il talento locale e ridurre dispersione	Ecosistema integrato e accessibile a tutti	Più atleti sviluppati, meno abbandono, crescita sostenibile	Governance coordinata + equità di accesso al servizio

7.4 Scenari d'uso futuri.

Figura 38, Mappa Flow.



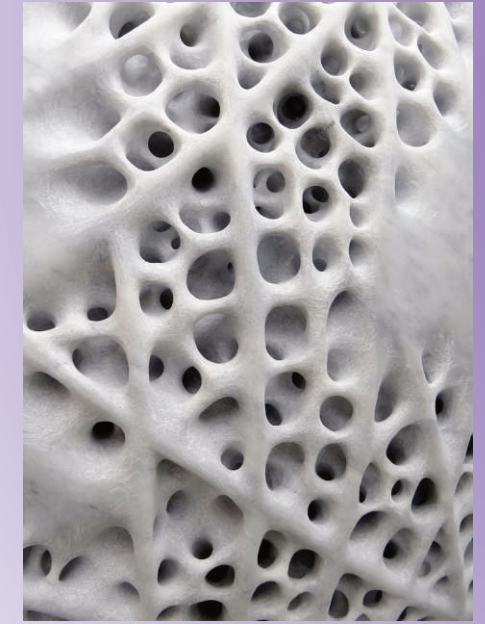
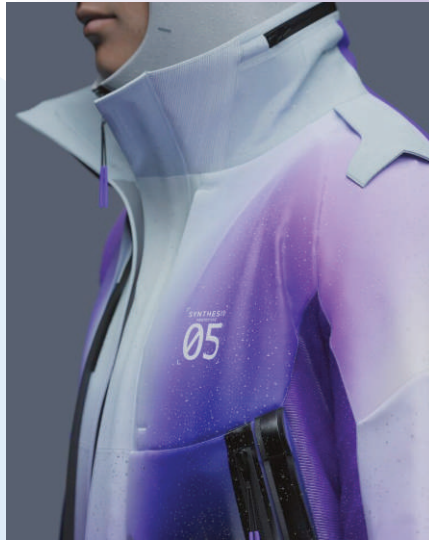
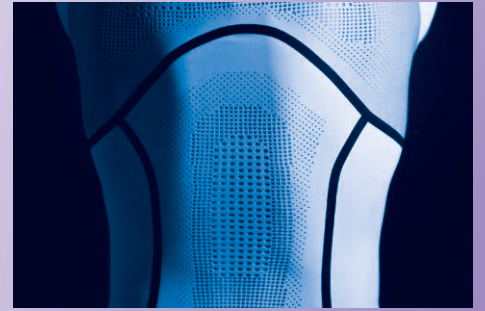


Success is
no accident.
It is hard
work,
perseveranc
e, learning,
studying,
sacrifice...

Prodotto

08.

Moodboard



8.2 Design del dispositivo wearable.

Per quanto concerne il progetto, all'interno del capo vengono integrati vari componenti elettronici costituiti da cavi conduttivi e microchip, necessari per la raccolta e la trasmissione dei dati biometrici e di movimento dell'atleta.

Il primo componente è il GPS Tracker, utilizzato per rilevare la posizione del giocatore all'interno del campo di gioco e analizzare le variazioni di ritmo durante l'attività sportiva. Il sistema in questione permette di analizzare i movimenti dell'atleta in uno spazio specifico, valutando se determinate dinamiche possono essere considerate naturali oppure se risultano influenzate da condizioni di affaticamento fisico o di stress mentale.

Il secondo elemento è il modulo AD8232, un circuito progettato per l'acquisizione dei segnali bioelettrici provenienti dal corpo attraverso gli elettrodi integrati nel tessuto. Il dispositivo in questione è in grado di amplificare e filtrare il segnale cardiaco, convertendolo in dati interpretabili che consentono la visualizzazione chiara del ritmo cardiaco e la sorveglianza del comportamento fisiologico dell'atleta durante l'esercizio fisico.

Il terzo elemento è il modulo Bluetooth, che consente la trasmissione in tempo reale di tutte le informazioni raccolte verso l'applicazione o la piattaforma di monitoraggio. Successivamente, i dati raccolti vengono elaborati mediante un algoritmo di analisi, al fine di convertire le informazioni in rappresentazioni visive sotto forma di grafici e indicatori. Tali strumenti sono utili per il monitoraggio costante delle emozioni dell'atleta, del suo stato psicofisiologico e delle sue prestazioni.



Figura 40, GPS Tracker.

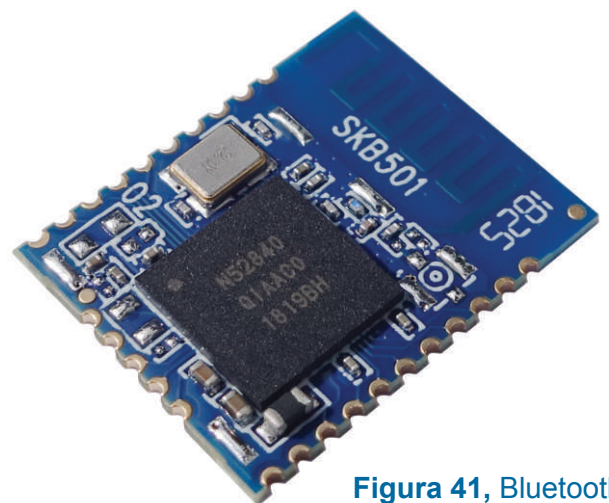


Figura 41, Bluetooth.

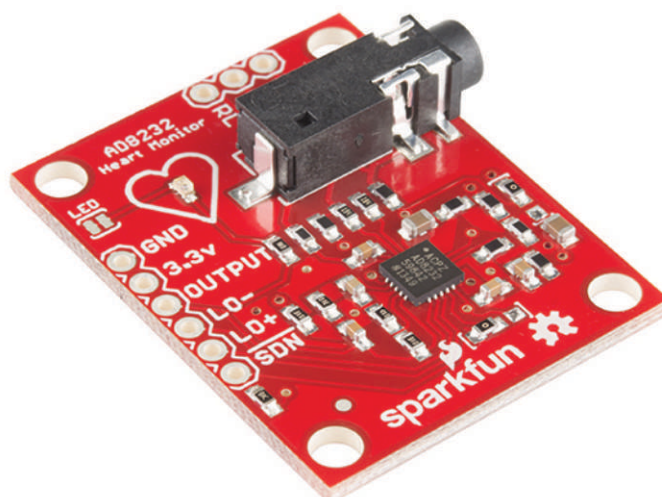


Figura 42, Google AD8232.

8.3 Specifiche componenti gps.

La fase iniziale di progettazione comprende lo sviluppo di un GPS tracker per la localizzazione degli atleti all'interno dell'area di gioco. Questo dispositivo rappresenta un elemento cruciale del sistema di monitoraggio, in quanto consente la raccolta di dati relativi agli spostamenti, alla velocità e alle variazioni di ritmo durante l'attività sportiva.

Il dispositivo è stato progettato con una forma compatta, leggera e confortevole, al fine di non interferire con i movimenti dell'atleta durante l'utilizzo. Al fine di garantire una distribuzione equilibrata del peso e una posizione stabile durante l'attività, il dispositivo di tracciamento GPS viene collocato all'interno di una tasca di piccole dimensioni situata nella zona posteriore del collo, in una posizione centrale tra le scapole. La posizione strategica di tale dispositivo, che ne consente il mantenimento a stretta vicinanza al centro del corpo, risulta fondamentale per migliorare la precisione della rilevazione dei movimenti e per ridurre al minimo le interferenze durante l'esecuzione di attività sportive.

Questa configurazione è stata selezionata per garantire benefici funzionali, tra cui la stabilità del dispositivo durante il movimento, un'accuratezza migliorata nella rilevazione dei dati di posizione e un impatto ergonomico minimo sull'atleta durante l'attività sportiva.

In risposta a tali requisiti, è stata avviata una fase di studio e sviluppo formale del dispositivo, durante la quale sono state esplorate diverse soluzioni progettuali e configurazioni geometriche. L'obiettivo di tale fase era l'individuazione di una forma che non solo risultasse funzionale dal punto di vista tecnico, ma anche esteticamente integrata con l'anatomia della schiena e coerente con il design complessivo della maglia smart.

Nel corso del processo di progettazione, sono state esaminate diverse varianti formali, valutando aspetti relativi all'ergonomia, all'integrazione con il tessuto e alla compatibilità con il sistema tecnologico del capo, al fine di identificare la soluzione più idonea per l'integrazione del GPS tracker nell'abbigliamento intelligente.

Componenti principali del GPS tracker.

Modulo GPS - ricezione del segnale satellitare per il calcolo della posizione.

Il microcontrollore, o unità di elaborazione, è la componente che gestisce i sensori e i dati.

L'accelerometro, componente fondamentale del sistema, è in grado di rilevare le accelerazioni e i movimenti del corpo.

Il circuito di gestione dell'alimentazione, o Power Management, è responsabile del controllo e della distribuzione dell'energia.

La batteria ricaricabile funge da fonte di energia per alimentare il dispositivo.

La memoria interna (Flash) funge da memoria di massa per l'archiviazione temporanea dei dati raccolti.

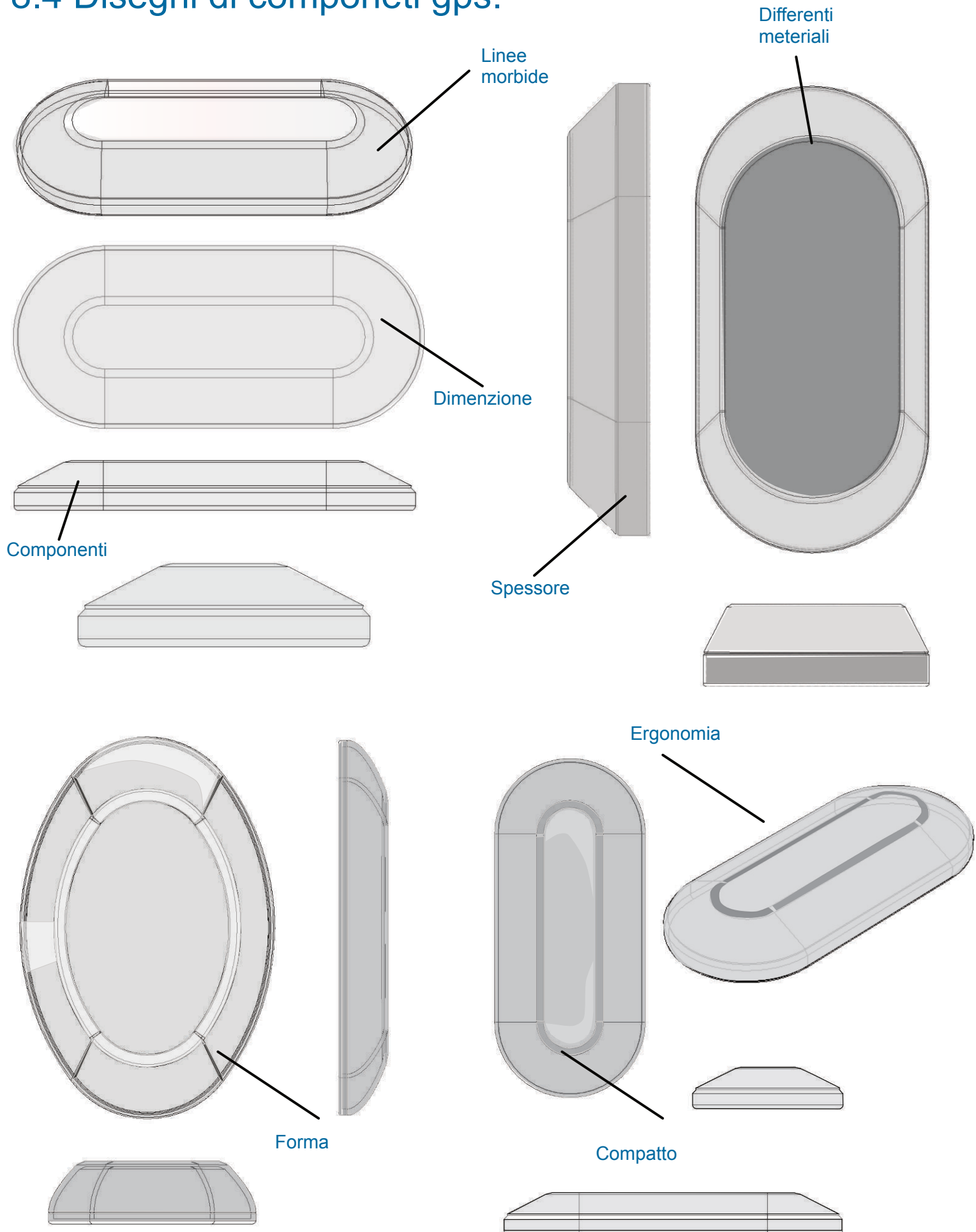
Il giroscopio, un componente meccanico di elevata precisione, è deputato alla misurazione della rotazione e dell'orientamento del corpo.

Il magnetometro, uno strumento di misurazione, è in grado di determinare la direzione nello spazio, in altre parole, di stabilire la posizione di un oggetto in relazione a un altro o a un riferimento spazio-temporale.

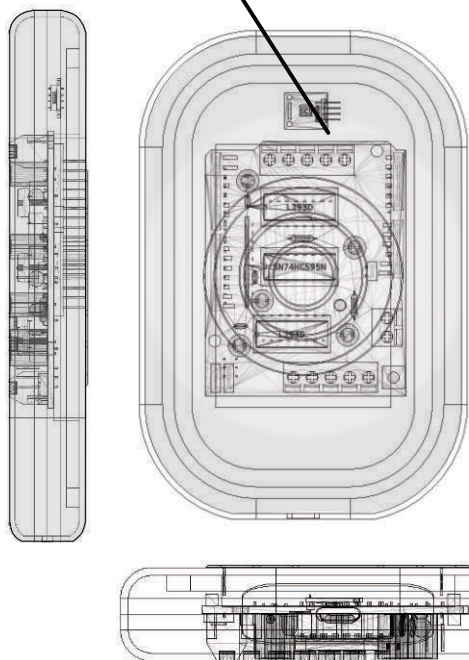
Antenna GPS - ricezione del segnale dai satelliti.

Modulo di comunicazione wireless (Bluetooth/radio/Wi-Fi) per la trasmissione dei dati.

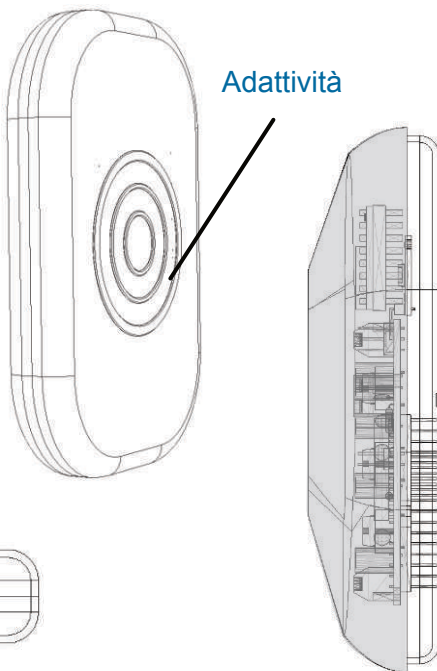
8.4 Disegni di componeti gps.



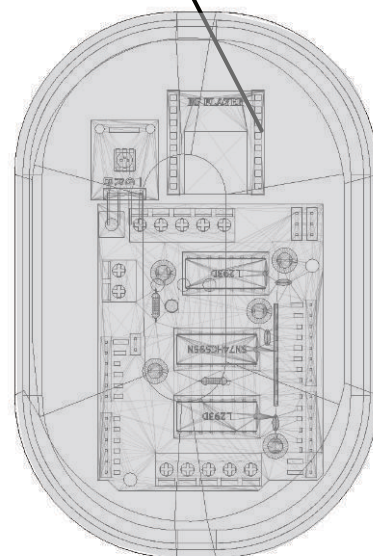
Coerenza



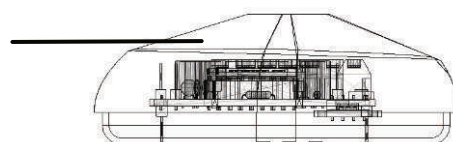
Adattività



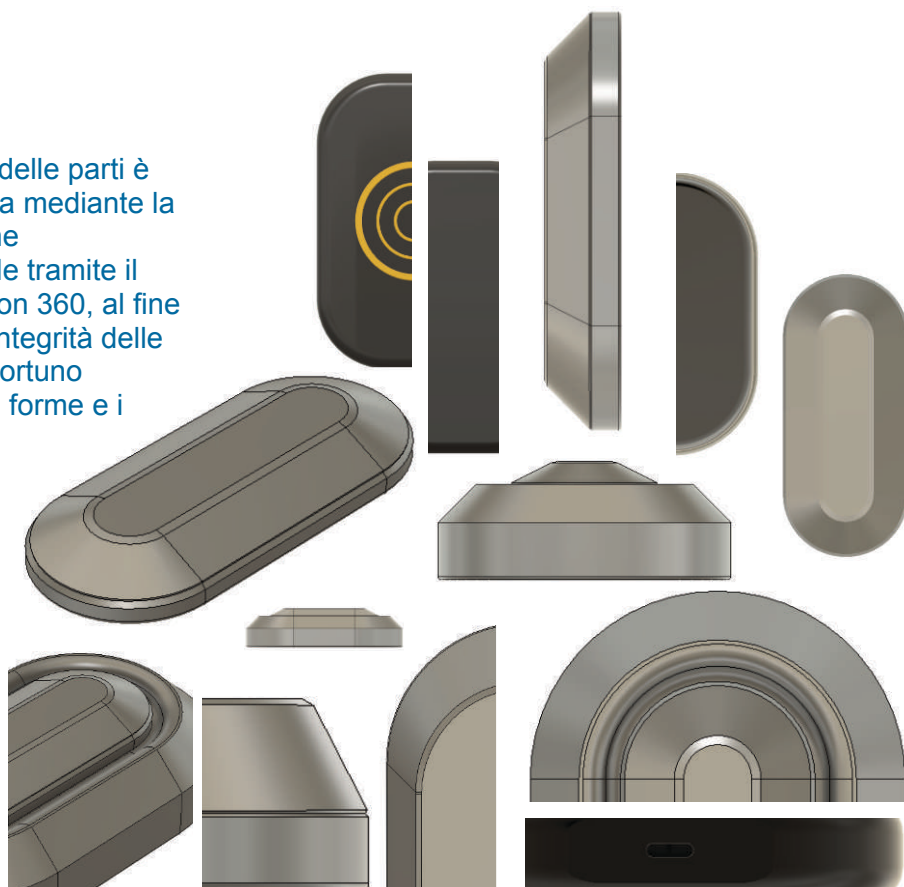
Trasportabilità



Resistenza



La creazione delle parti è stata effettuata mediante la visualizzazione tridimensionale tramite il software Fusion 360, al fine di garantire l'integrità delle stesse. È opportuno confrontare le forme e i volumi.

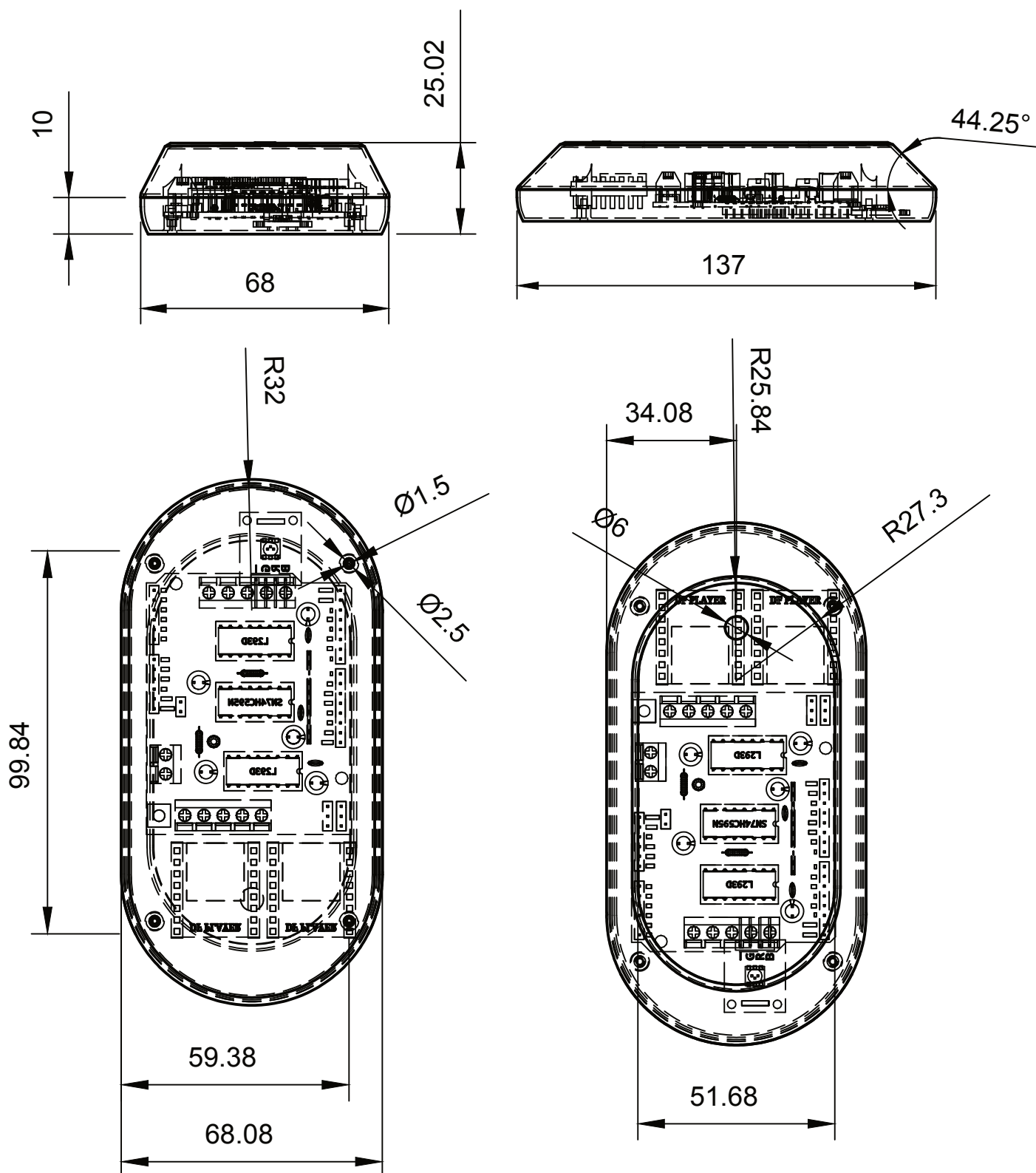


Si riportano di seguito le informazioni relative al concept visivo e alle caratteristiche del dispositivo.

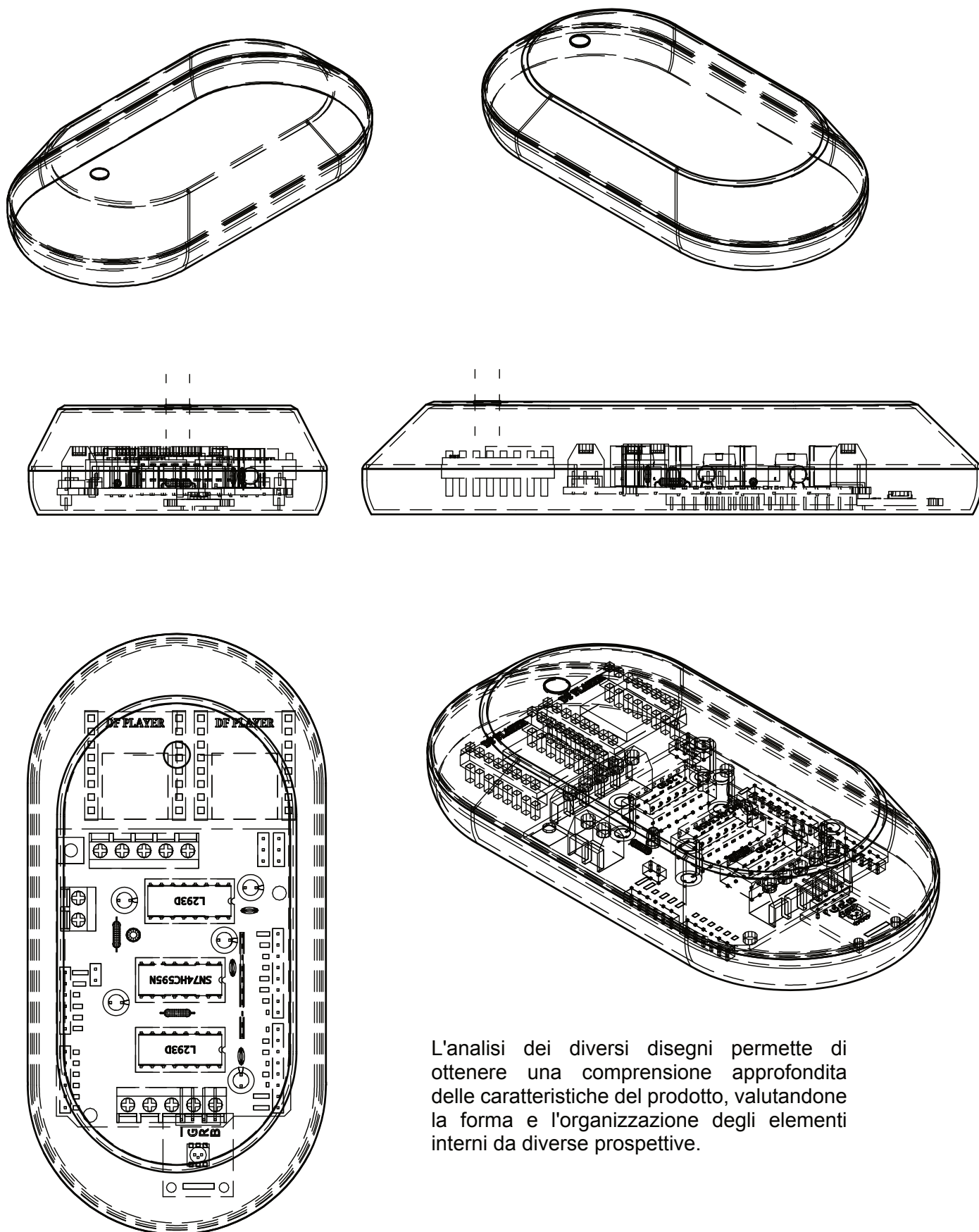
Il colore e la forma rappresentano in modo efficace le forme, mentre l'analisi delle ombre consente di identificare eventuali imperfezioni.

8.4 Gps tracker disegni tecnici finale.

I disegni tecnici del GPS tracker rappresentano la struttura del dispositivo in modo preciso, mostrando le dimensioni principali e la disposizione dei componenti interni. Tale rappresentazione consente di visualizzare le proporzioni del prodotto, le misure delle diverse componenti e la posizione degli elementi elettronici e strutturali. I disegni tecnici, pertanto, favoriscono una comprensione più approfondita della progettazione del dispositivo, facilitando le fasi di sviluppo e realizzazione del prodotto.



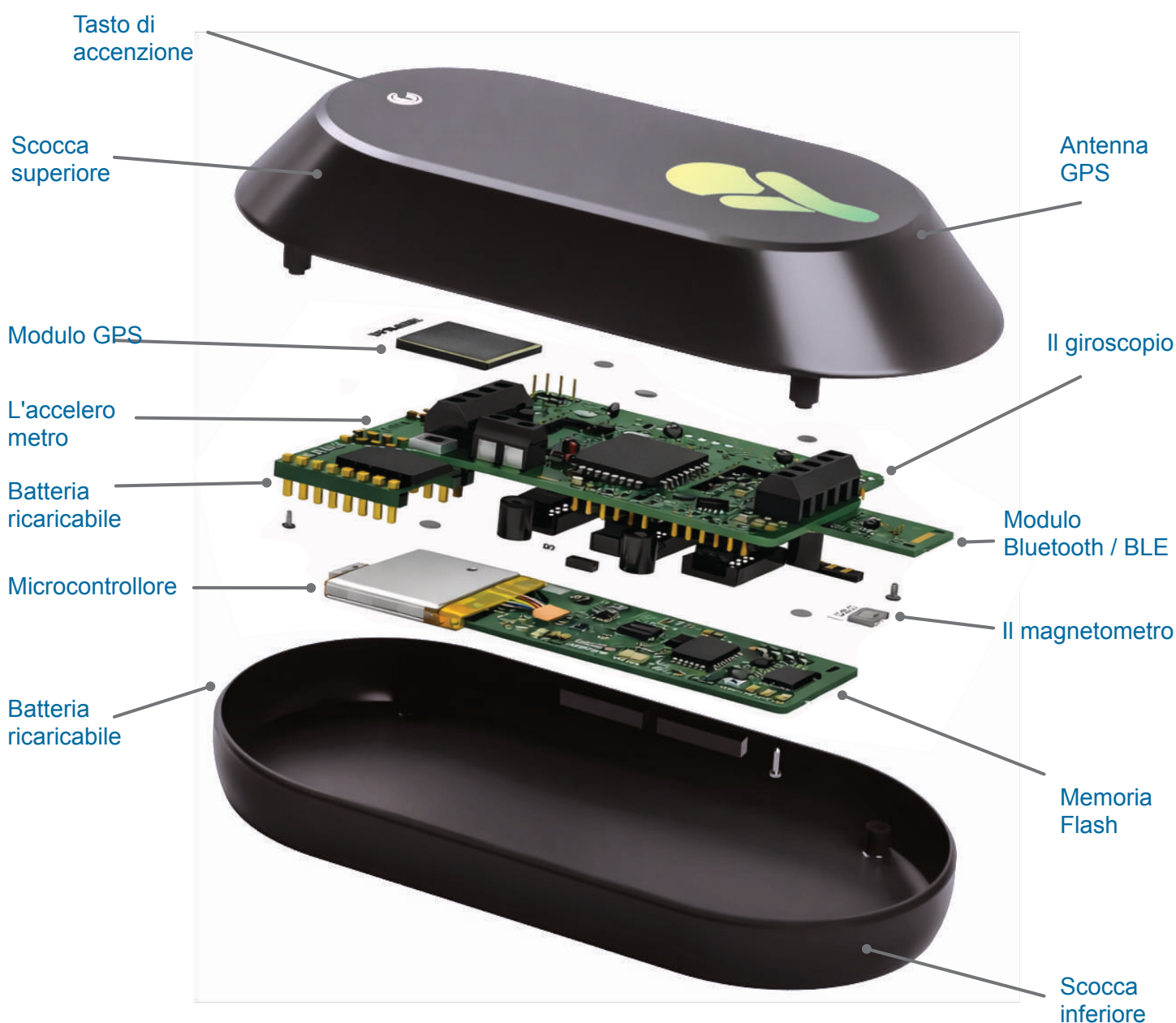
8.4 Gps tracker disegni tecnici finale.



L'analisi dei diversi disegni permette di ottenere una comprensione approfondita delle caratteristiche del prodotto, valutandone la forma e l'organizzazione degli elementi interni da diverse prospettive.

8.4 Esploso componenti tracker.

L'esploso è una rappresentazione grafica impiegata nel campo del design di prodotto, volta a illustrare la composizione del dispositivo e l'articolazione delle sue componenti. In tale prospettiva, gli elementi vengono disgregati tra loro, ma mantenendo la loro posizione finale nel prodotto assemblato, al fine di illustrare chiaramente la composizione dell'oggetto. La suddetta rappresentazione consente di comprendere come le diverse parti si collegano tra loro e quale sia la struttura interna del dispositivo. Inoltre, l'esploso risulta utile per l'analisi delle procedure di assemblaggio, la verifica della presenza di tutti i componenti e la facilitazione della comprensione costruttiva del prodotto durante la fase di progettazione.



8.4 Gps tracker finale.

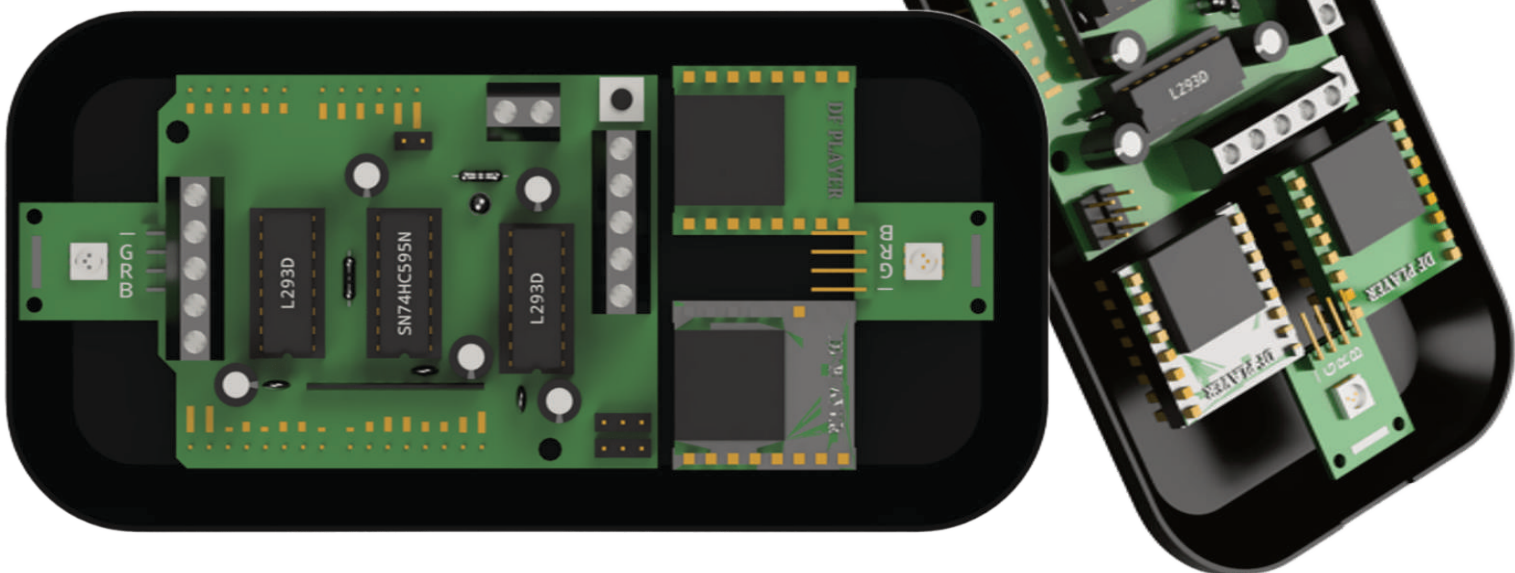
Il rendering e la visualizzazione delle componenti interne del prodotto rappresentano la struttura del dispositivo e la disposizione degli elementi che lo compongono. La rappresentazione del posizionamento delle schede elettroniche, dei sensori, della batteria e dei sistemi di connessione può essere effettuata mediante viste tridimensionali e esplosi tecnici. Questo approccio metodologico consente di comprendere più approfonditamente le modalità di assemblaggio e il funzionamento complessivo del dispositivo. Inoltre, consente di determinare i materiali più idonei, assicurando leggerezza, resistenza e compatibilità con l'uso sportivo.



8.5 Chip commutazione segnale.

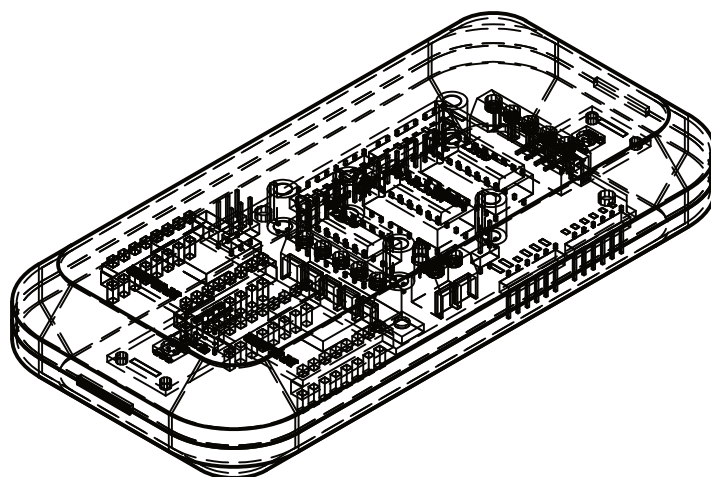
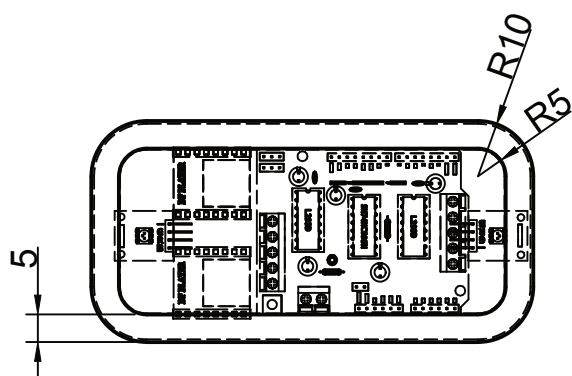
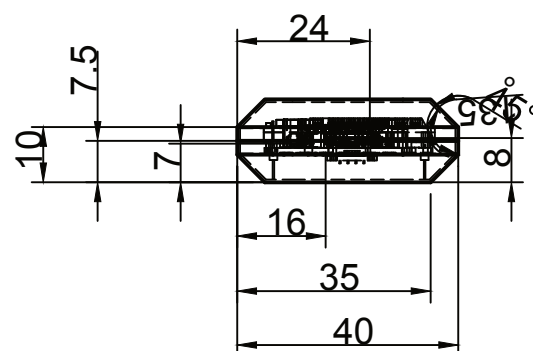
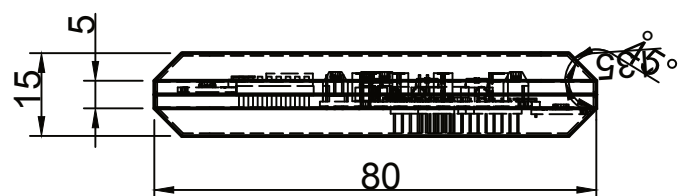
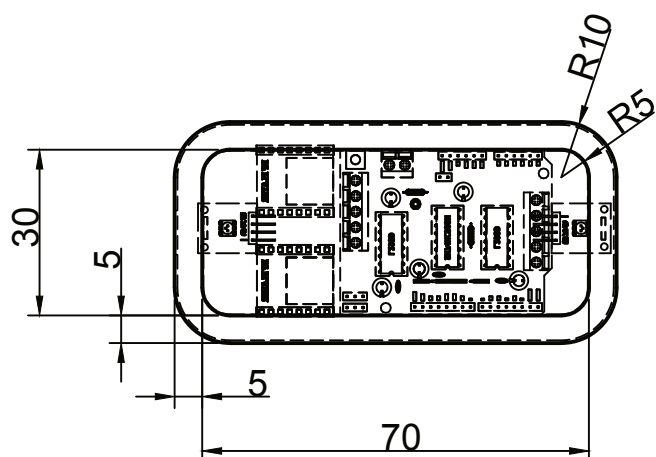
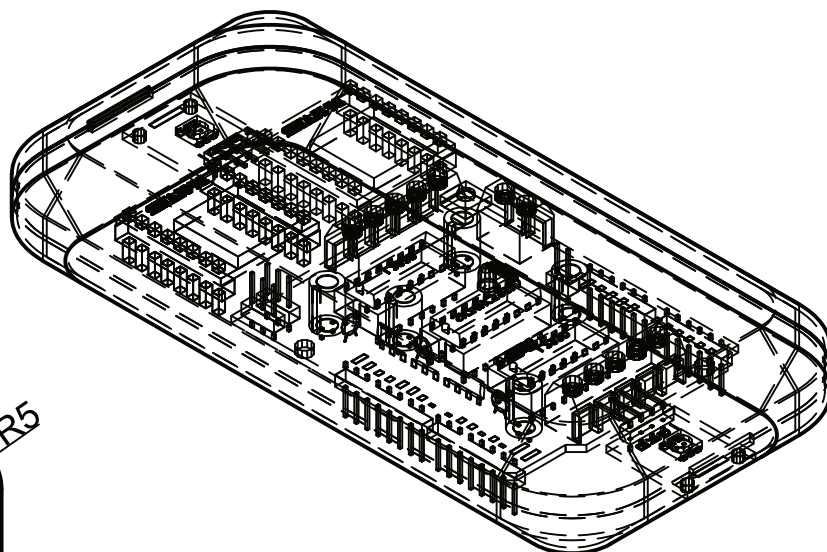
Il circuito integrato impiegato per la conversione dei segnali bioelettrici del corpo in dati analizzabili è progettato per l'acquisizione e l'amplificazione di segnali fisiologici di bassa intensità, come quelli derivanti dall'attività cardiaca. Un esempio di tale tecnologia è rappresentato dalla scheda AD8232, un front-end analogico per elettrocardiogrammi (ECG) progettato per rilevare i segnali elettrici prodotti dal cuore attraverso elettrodi posizionati sulla pelle.

Il funzionamento del microchip si basa sulla ricezione dei segnali bioelettrici di bassa intensità provenienti dagli elettrodi, sulla loro amplificazione e filtraggio al fine di eliminare i disturbi e il rumore indotti dal movimento o dall'ambiente esterno. Una volta stabilizzato, il segnale viene inviato a un microcontrollore, come ad esempio l'Arduino, che lo converte in dati digitali. Tali informazioni possono successivamente essere trasmesse a un computer, a un'applicazione o a una piattaforma web.



8.5 Chip comutazione segnale.

L'elaborazione dei dati raccolti avviene mediante l'impiego di software specifici, che trasformano le informazioni in grafici, tabelle e analisi statistiche. Tali dati rappresentano l'andamento del battito cardiaco e di altri parametri fisiologici. Questo processo consente di monitorare in tempo reale lo stato fisiologico dell'atleta e di ottenere informazioni utili per l'analisi delle performance e dei livelli di stress durante l'attività sportiva.



8.6 Charger concept.

Il dispositivo di ricarica per i GPS tracker, denominato "charger", è un modulo che consente la ricarica simultanea di fino a dieci dispositivi mediante connessione magnetica.



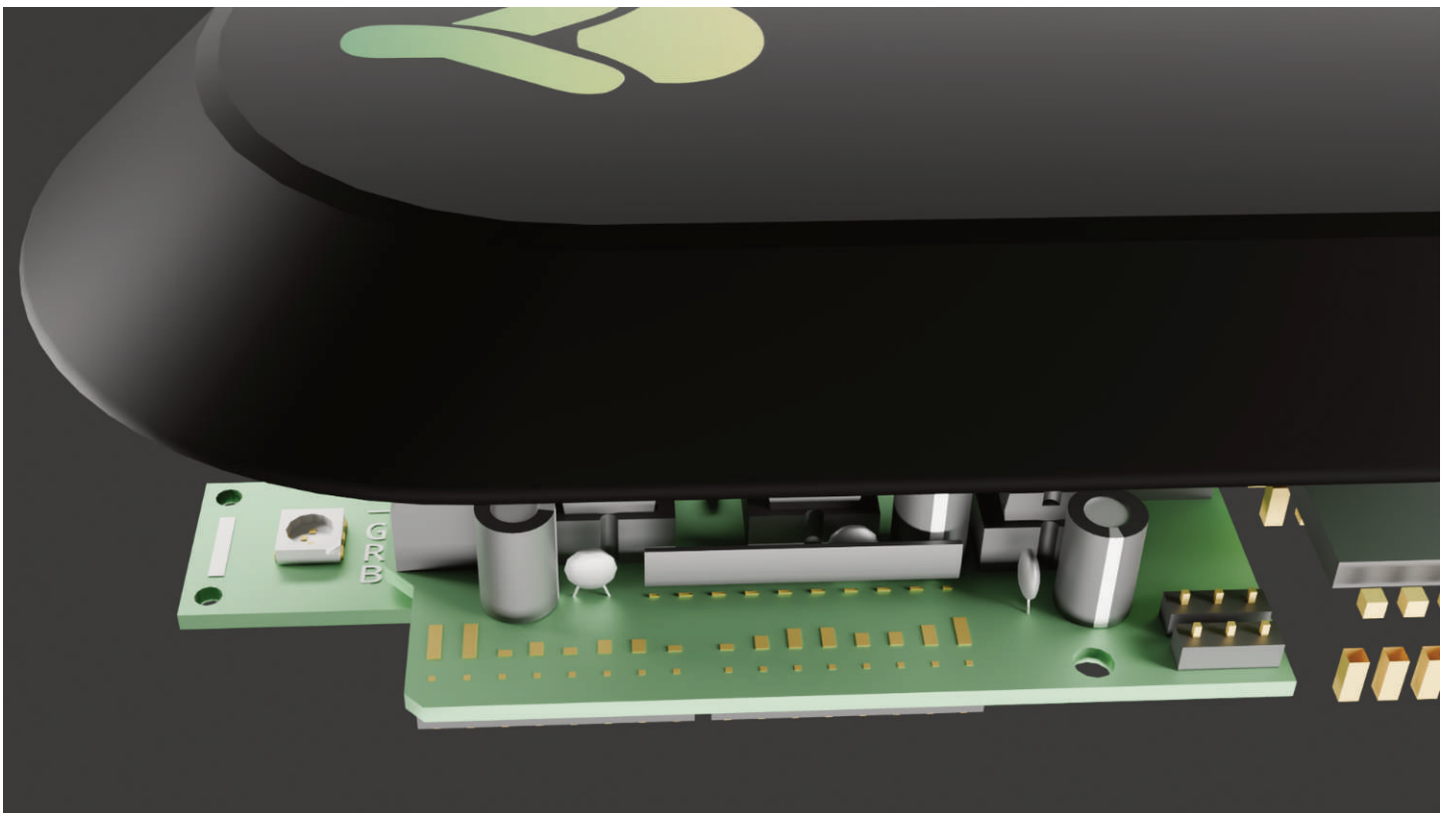
All'interno del dispositivo è presente una scheda elettronica che gestisce la ricarica e la comunicazione dei dati, utilizzando protocolli come MQTT per inviare le informazioni al sistema cloud. Il dispositivo è alimentato tramite cavo USB-C, garantendo una connessione stabile per la ricarica e la sincronizzazione dei dati.



8.7 Render dispositivi.







ASCOLTO

Sentire il corpo prima della prestazione.

CONSAPEVOLEZZA

Riconoscere l'emozione per comprenderne l'effetto.

CONTROLLO

Gestire la tensione senza perdere lucidità.

ADATTAMENTO

Trasformare la pressione in risposta efficace.

CONNESSIONE

Unire mente, corpo e dati in un unico linguaggio.

8.8 Smart textile e integrazione elettronica.

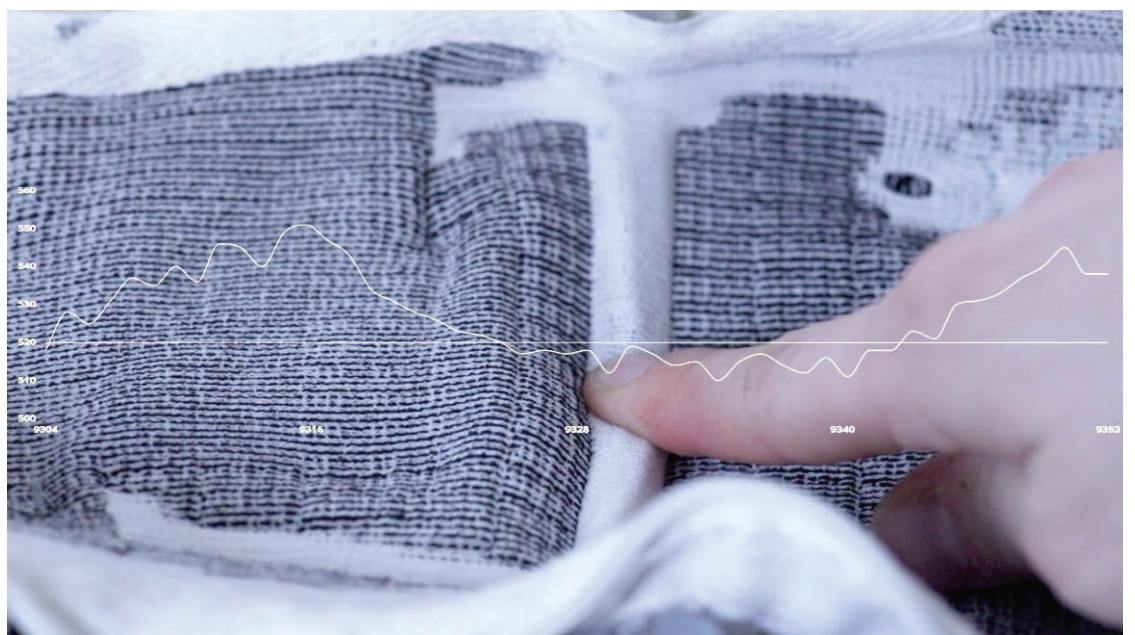
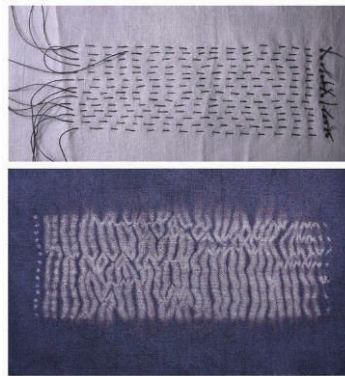
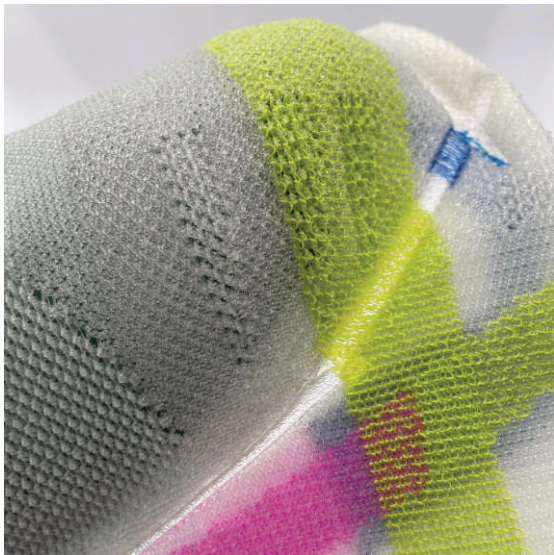
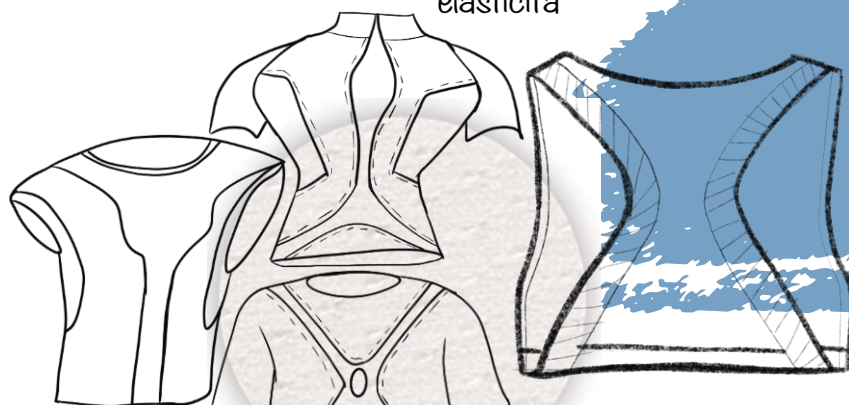


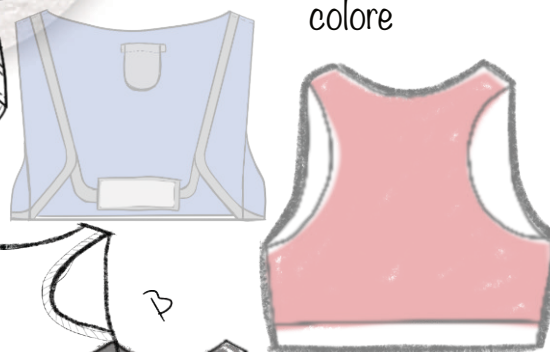
Figura 43, Cosmos.

8.8 IDEA / DESIGN

elasticità



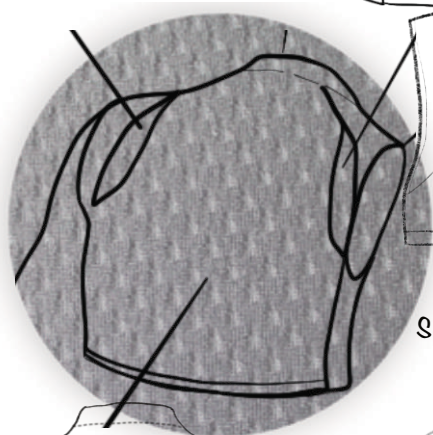
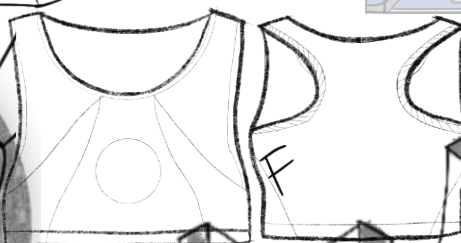
colore



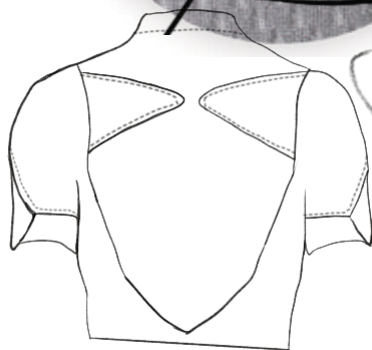
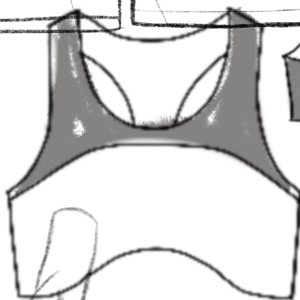
forma



lunghezza

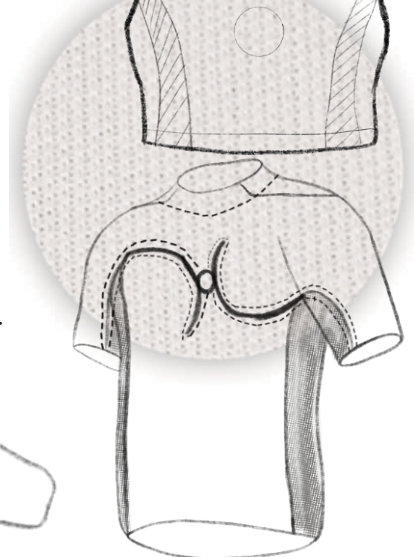
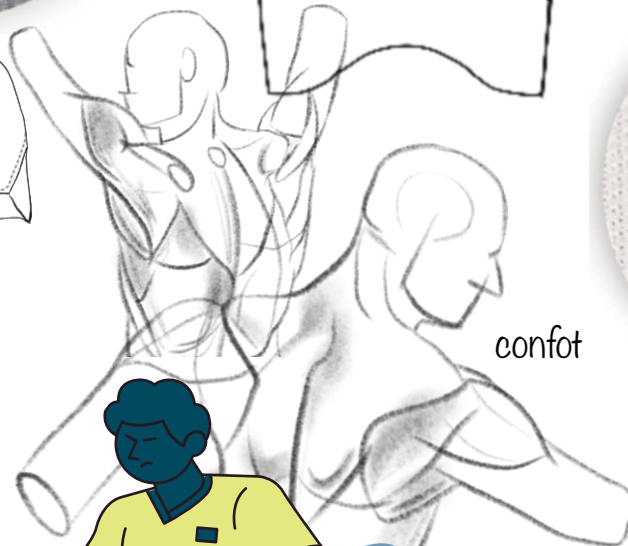


sport



mobilità

confot



osservare con
attenzione le
diverse tipologie
di cuciture.



8.8 Schizzo del capo.

In considerazione delle caratteristiche somatiche degli atleti, si è proceduto all'identificazione delle tipologie di abbigliamento più idonee. Nel mio caso, l'analisi si è concentrata sulla parte superiore del corpo, in quanto le tecnologie da me introdotte sono localizzate in tale area. Per conferire un'estetica sportiva, è stata condotta un'osservazione delle diverse magliette indossate durante le attività fisiche, suddivise in tre categorie: calcio, basket e atletica. In base a tali osservazioni, è stato deciso di focalizzare l'attenzione sul calcio, che rappresenta la parte più significativa del progetto. L'insieme dei disegni e degli schizzi rappresenta un processo di ricerca e creazione estremamente appassionato.

caratteristiche

L'abbigliamento sportivo integra dati fisici ed emozionali per ottimizzare comfort, prestazioni, traspirazione e adattamento ai movimenti dell'atleta.

Caratteristiche principali:

Traspirazione e gestione dell'umidità

Elasticità e libertà di movimento

Comfort termico e percepito

Ergonomia e supporto mirato

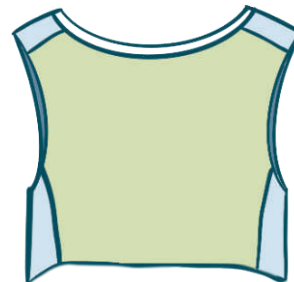
Compattezza

Linee morbide



Punti luce

Piu materiali



Colori

Aderenza

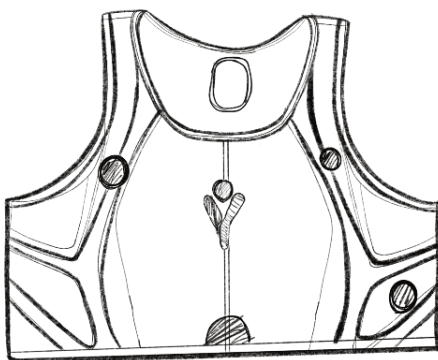


Mobilità

Cuciture

Strati

sketch



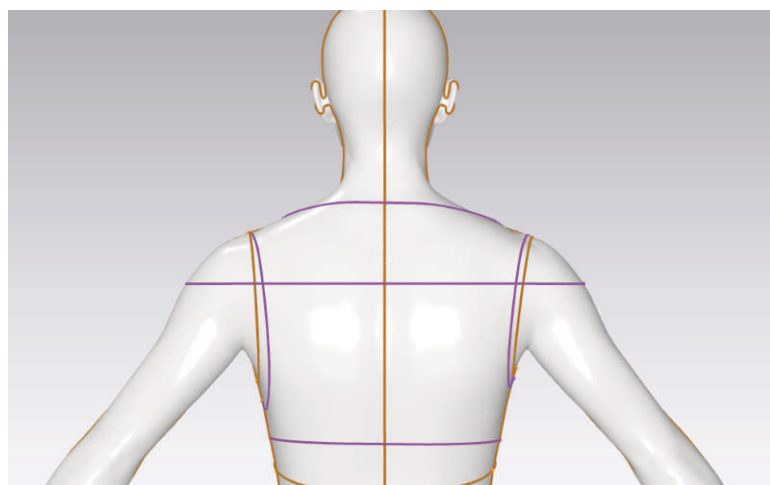
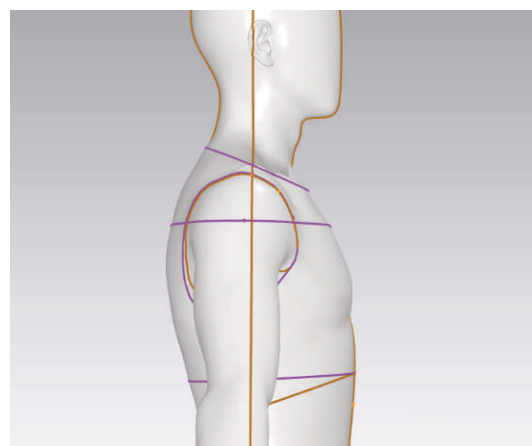
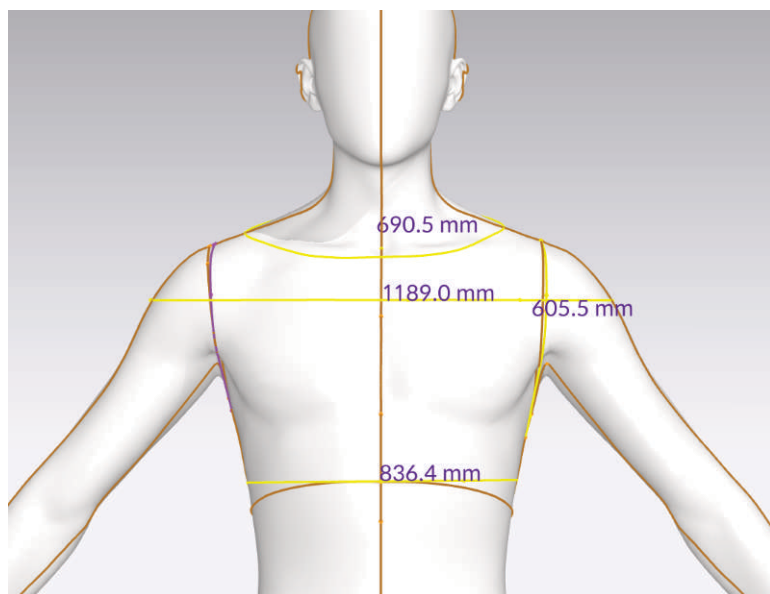
lpad



Texture



8.8 Rilevazione misure.



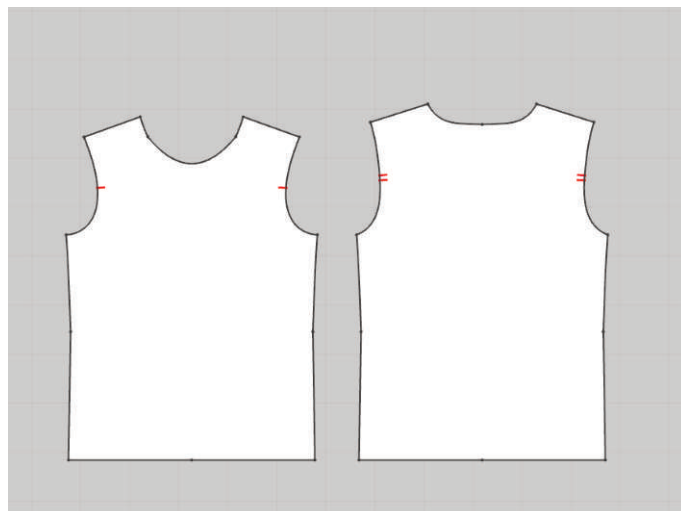
Prima di procedere con la fase di progettazione e realizzazione di un capo di abbigliamento, è fondamentale determinare con precisione le dimensioni antropometriche del corpo umano. A partire dalle misurazioni corporee raccolte, viene elaborato un disegno tecnico del modello di carta, nel quale vengono riportate le principali dimensioni periferiche del corpo necessarie per la costruzione del capo.

Nel caso specifico del progetto sviluppato, l'attenzione è stata focalizzata principalmente sulla parte superiore del corpo, in quanto il prodotto si configura come un dispositivo indossabile integrato in un capo tecnico sportivo. Per tale ragione, sono state considerate in modo specifico le misure relative alla larghezza delle spalle e alla circonferenza del busto, parametri fondamentali per garantire una corretta vestibilità e una distribuzione ottimale delle componenti tecnologiche integrate nel tessuto.

8.8 Creazione cartamodello.

La cartamodello rappresenta la base progettuale attraverso cui viene definita la forma del capo di abbigliamento che si intende realizzare. Essa consente di comprendere e strutturare correttamente le proporzioni del corpo umano, traducendo le misurazioni antropometriche in elementi tecnici utili alla costruzione del capo.

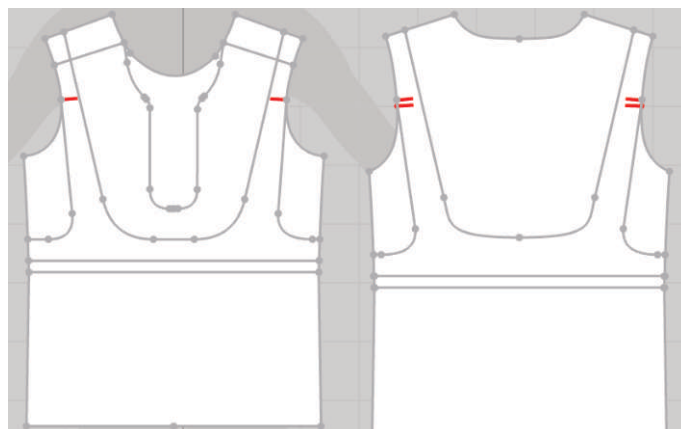
All'interno della cartamodello vengono inoltre definiti tutti gli elementi costruttivi fondamentali, come le diverse taglie, le linee di taglio e le linee di cucitura necessarie per l'assemblaggio del capo. La sua rappresentazione avviene in forma bidimensionale (2D), poiché costituisce lo sviluppo piano delle superfici che, una volta assemblate e indossate, si adattano alla tridimensionalità del corpo umano. Durante questo passaggio dal piano alla forma reale possono verificarsi leggere deformazioni o curvature del tessuto, dovute alla naturale adattabilità del materiale alla morfologia corporea.



Base

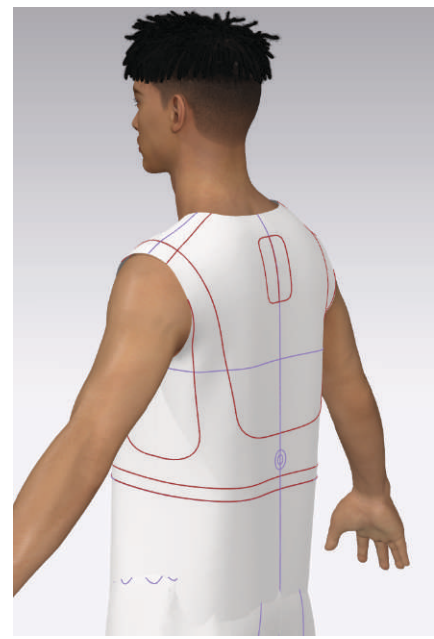
A partire dalla base iniziale del disegno del cartamodello, sono state apportate alcune modifiche progettuali, intervenendo direttamente sul modello attraverso ulteriori tracciature e adattamenti delle linee. Tali modifiche sono state implementate mediante l'aggiunta di strati sulla struttura di base, con l'obiettivo di ridefinire alcune proporzioni e adattare la forma del capo alle specifiche esigenze del progetto.

Tale approccio ha consentito di preservare la struttura originaria del modello, introducendo simultaneamente variazioni utili a ottimizzare la funzionalità, la vestibilità e l'integrazione delle componenti tecniche previste nel capo.



8.8 Modellistica.

(Modifiche e Dettagli)



Precedentemente alla fase di realizzazione della maglia, si esegue una fase di verifica attraverso la modellazione tridimensionale, finalizzata alla verifica della correttezza e della proporzionalità delle misure rilevate rispetto alla morfologia corporea. Il processo ha inizio dalla cartamodello, sviluppata in forma bidimensionale (2D), che rappresenta la struttura tecnica del capo. L'impiego del software CLO 3D consente la conversione della cartamodello in un modello tridimensionale (3D), permettendo la simulazione del comportamento reale del tessuto sul corpo dell'avatar. Per mezzo dell'analisi del modello del capo, vengono tracciate e esaminate le linee di taglio e di cucitura, osservandole da diverse angolazioni per verificarne il corretto allineamento e individuare eventuali errori strutturali o difetti di costruzione.

In seguito, si effettuano i calcoli relativi alla larghezza del busto, introducendo un margine di elasticità adeguato al fine di garantire comfort, corretta vestibilità e libertà di movimento durante l'attività sportiva. Questo processo consente di ottimizzare l'adattabilità del capo al corpo umano e di migliorare la funzionalità complessiva dell'indumento. Inoltre, la simulazione tridimensionale consente di anticipare eventuali criticità progettuali o produttive prima della realizzazione fisica del prototipo.



8.8 Procedura di creazione abbigliamento intelligente.



La realizzazione dell'abbigliamento intelligente ha richiesto l'impiego del software CLO 3D. Questo strumento di modellazione digitale, utilizzato nel settore fashion per la concezione e la sperimentazione di capi di vestiario, si è dimostrato un elemento fondamentale nel processo di innovazione e sperimentazione del nuovo prodotto. Il software in questione permette di visualizzare in tempo reale l'adattamento della cartamodello, sviluppata in forma bidimensionale, al corpo umano durante la conversione in un modello tridimensionale.

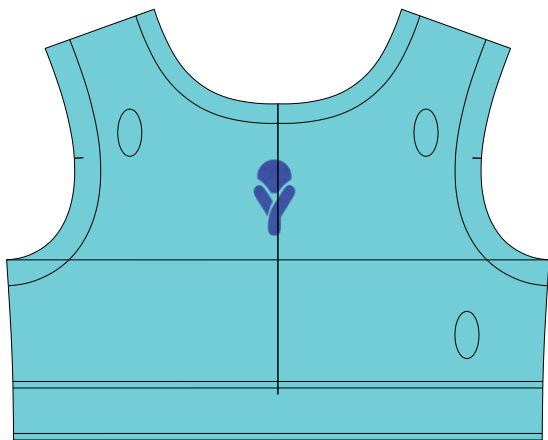
Attraverso la piattaforma CLO 3D, è possibile analizzare il comportamento del tessuto sull'avatar virtuale, valutando la vestibilità, le proporzioni, e la corretta collocazione delle linee di cucitura e di taglio

nel modello. Inoltre, il software consente di generare render e animazioni del capo, fornendo una rappresentazione più realistica del prodotto e facilitando l'analisi delle sue caratteristiche prima della realizzazione fisica del prototipo.

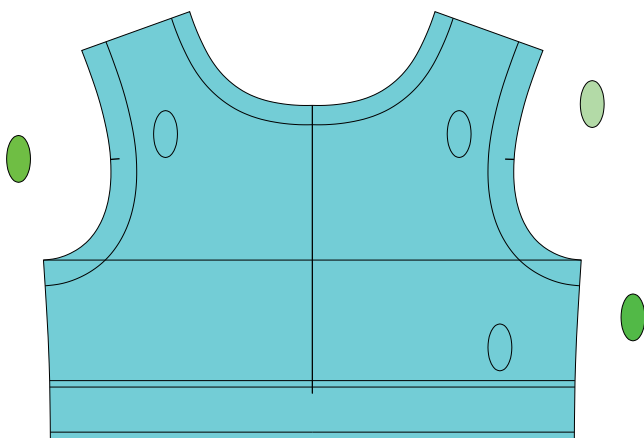
Attraverso numerosi tentativi progettuali, l'implementazione di procedure operative diversificate e diverse fasi di elaborazione e sperimentazione, è stato possibile affinare progressivamente il modello. Questo processo iterativo ha permesso di testare diverse soluzioni progettuali e di ottimizzare la struttura del capo, fino alla definizione del prodotto finale.



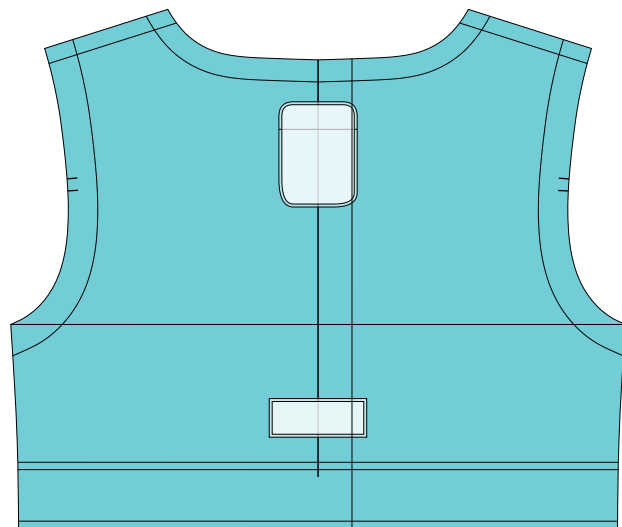
8.8 Procedura di creazione abbigliamento intelligente.



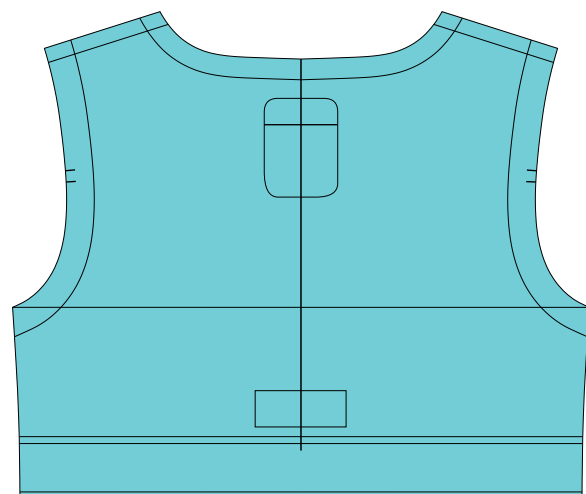
La parte superiore è caratterizzata dalla presenza del logo dell'ecosistema y-Are, e garantisce che tutti i materiali utilizzati siano traspiranti e dotati di elasticità.



La sezione in contatto con la pelle è cruciale per l'inserimento degli elettrodi e dei fili elettrici, necessari per la trasmissione dei segnali bioelettrici corporei.

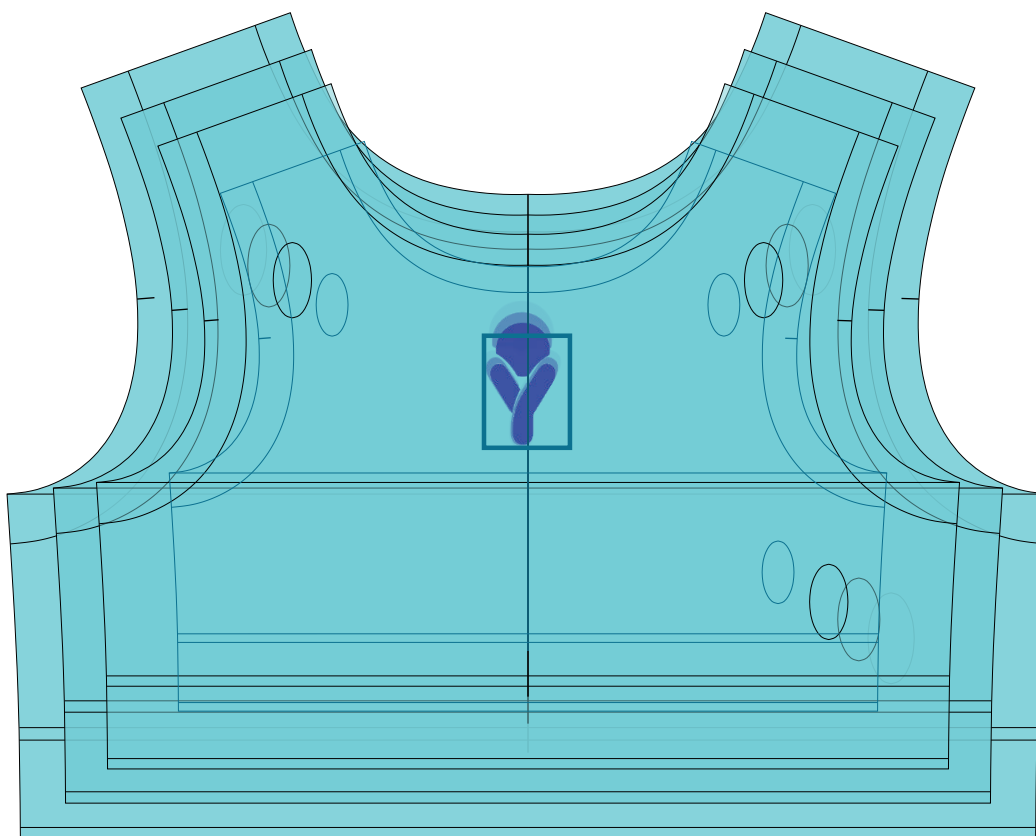


La parte posteriore delle magliette è caratterizzata dalla presenza di due tasche cucite in modo da assicurare l'adesione al corpo e prevenire il movimento dei dispositivi.



La sezione posteriore della maglietta, a contatto con la pelle, è dotata di tutti i cavi che si connettono al dispositivo di commutazione del segnale.

8.8 Taglie maglia Y-ARE



Taglia	Torace Corpo	Torace Maglia (piatto)	Vita Maglia	Fondo Maglia	Spalle	Lunghezza	Giro Manica	Giro Manica
XS	84-88	36	34	34	33	60	20	20
S	88-94	38	36	36	35	62	21	21
M	94-100	40	38	38	35	62	21	21
L	100-106	42	40	40	37	64	22	22
XL	106-112	44	42	42	39	66	23	24

Riduzione per Compression Fit	Tessuto Consigliato
<ul style="list-style-type: none"> - Torace: - 8 / - 10 cm - Vita: - 6 / - 8 cm - Fondo: - 6 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Poliammide 75-80% • Elastan 20-25% • Peso: 180-200 g/m²

8.8 Prototipo in tela.

(Mock-up)

Per quanto concerne la fase di prototipazione, a seguito della selezione del tessuto e della definizione delle misurazioni necessarie, il materiale viene tagliato e successivamente cucito per la realizzazione del capo. Il tessuto impiegato nel progetto è costituito da varie componenti tecnologiche che devono essere integrate nell'abbigliamento, al fine di poterle collegare a una scheda elettronica in grado di acquisire e interpretare le informazioni bioelettriche corporee.

Il materiale utilizzato è un tessuto intelligente, dotato di sensori di estensione integrati. Tali sensori sono in grado di rilevare le variazioni di movimento del torace e i cambiamenti correlati alla respirazione durante l'attività fisica. A questi elementi si aggiungono gli elettrodi tessili, che vengono cuciti direttamente nel tessuto e collegati a un piccolo dispositivo elettronico. Il dispositivo in questione è deputato alla conversione dei segnali bioelettrici rilevati in dati digitali interpretabili, consentendo così la generazione di grafici e visualizzazioni all'interno dell'applicazione o di una dashboard dedicata al monitoraggio delle prestazioni dell'atleta.

Inoltre, all'interno del sistema viene integrato un GPS tracker, che consente di registrare e analizzare i movimenti dell'atleta nello spazio durante l'attività sportiva. I dati raccolti dal sistema di posizionamento globale (GPS) permettono di tracciare gli spostamenti e le dinamiche di movimento. Tali dati, successivamente visualizzati nell'ambito dell'applicazione, vengono altresì integrati con ulteriori parametri fisiologici monitorati dal sistema stesso.

Cucitura e assemblaggio

Flatlock



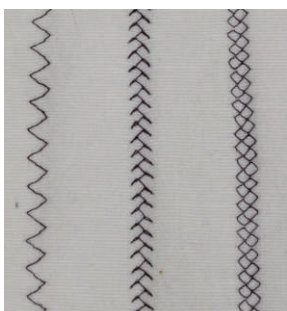
Seamless



Tessuto tecnico



Cuciture elastiche

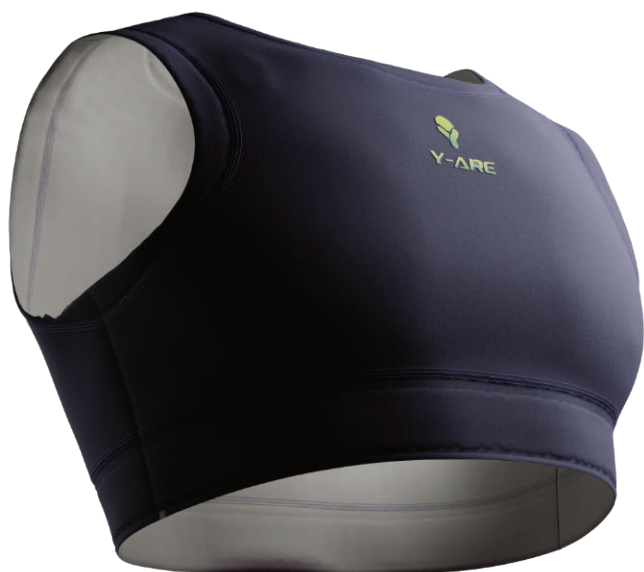


Compressione muscolare



8.8 Capo finito.

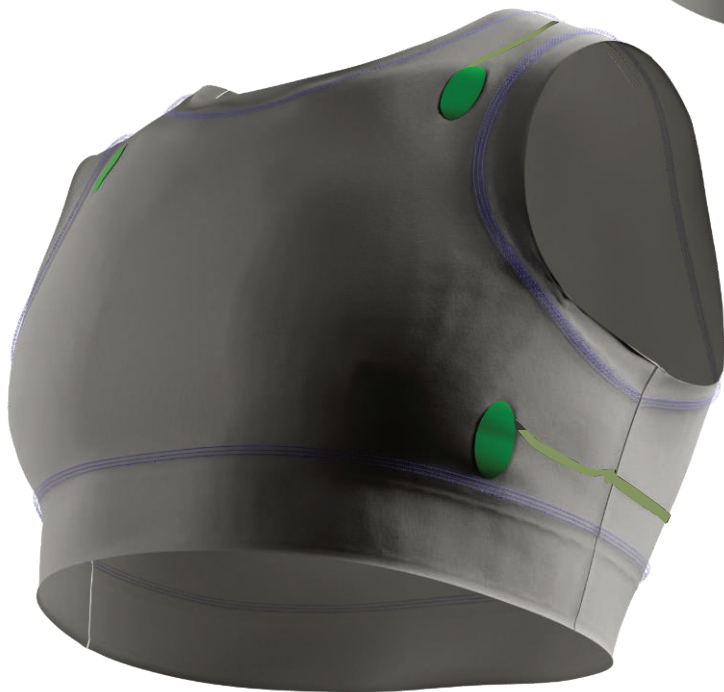
Il render, sebbene non perfettamente aderente alla realtà, fornisce un'anteprima dei diversi fattori e componenti che sono indispensabili per la corretta fruibilità del prodotto finale. L'impiego di un'applicazione di modellazione tridimensionale consente di osservare la struttura del capo, comprendere la disposizione degli elementi tecnologici e valutare l'integrazione tra tessuto e dispositivi elettronici. Questo processo consente altresì di verificare le proporzioni, i volumi e le eventuali criticità prima della realizzazione del prototipo fisico.



L'osservazione della maglia da diverse angolazioni, resa possibile dalle diverse viste dei render, facilita la comprensione della sua struttura e della disposizione dei vari elementi che la compongono. Tale approccio consente l'analisi della forma del capo, della posizione dei componenti tecnologici e del modo in cui sono integrati nel tessuto, facilitando la comprensione del funzionamento complessivo del prodotto.

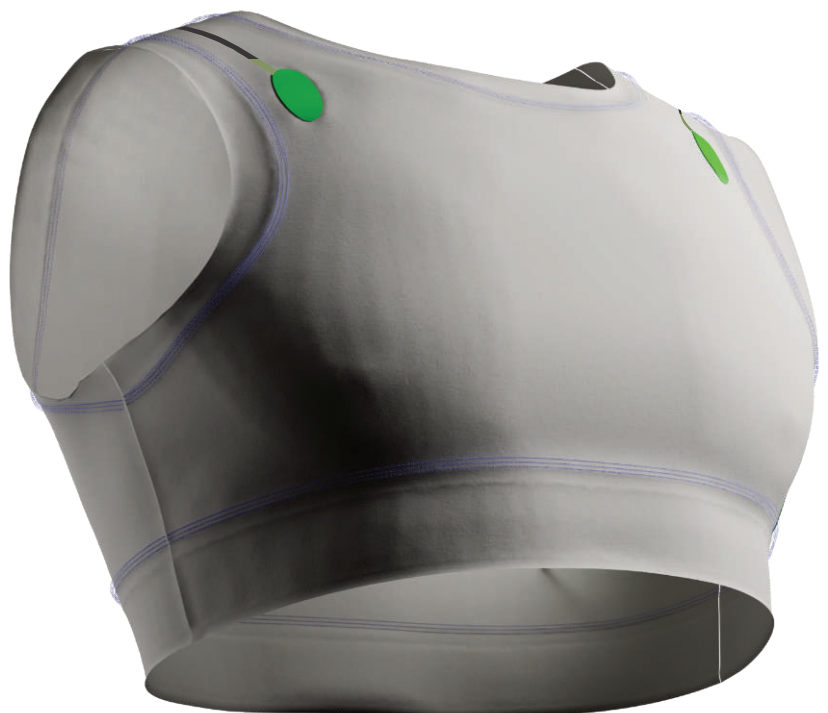


La sezione della maglia che viene a contatto con il corpo, visualizzata attraverso il render, consente di individuare il percorso dei vari cavi conduttivi e comprendere la loro struttura interna all'interno del capo. Questo approccio consente di osservare la modalità di collegamento tra i componenti elettronici e la comunicazione tra questi e gli altri dispositivi del sistema. La suddetta rappresentazione consente di verificare la disposizione degli elementi e di valutare la corretta integrazione tra tessuto, sensori e moduli elettronici.



Gli elettrodi integrati nel tessuto vengono rappresentati come una struttura cucita alla maglia, con l'obiettivo di incorporare l'elettronica nel capo di vestiario tecnico. Tali elementi sono posizionati in aree adiacenti al corpo umano per facilitare la rilevazione dei segnali biometrici e risultano connessi ai vari dispositivi elettronici costituenti del sistema. Questo approccio consente di garantire la trasmissione delle informazioni raccolte verso i moduli di elaborazione e monitoraggio dei dati.

Si può osservare la composizione del materiale della maglia e comprendere come sono strutturati gli intrecci del tessuto. L'impiego dei render consente di analizzare più chiaramente la composizione del capo e di visualizzare gli elementi presenti al suo interno. Tale rappresentazione consente di comprendere appieno la struttura della maglia e il modo in cui i diversi componenti sono integrati all'interno del tessuto.

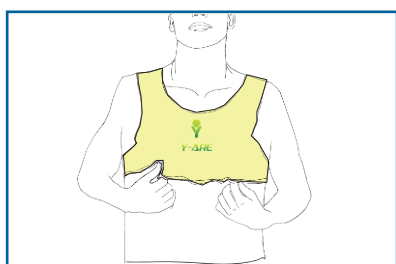




8.8 Modalità di uso.

La modalità di impiego illustra il processo attraverso il quale l'atleta utilizza il sistema Y-ARE durante l'attività sportiva. Il dispositivo wearable raccoglie dati biometrici e di movimento tramite sensori integrati nel capo smart e nel tracker GPS. Le informazioni vengono sottoposte a un processo di analisi da parte di un algoritmo e successivamente inviate all'applicazione o al cloud, al fine di generare report utili per l'analisi delle prestazioni e della resistenza dell'atleta.

1



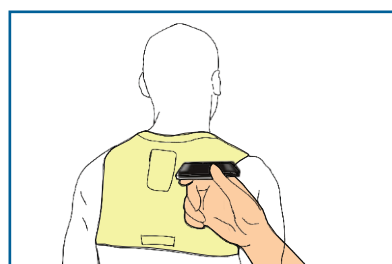
L'atleta indossa la maglia con sensori integrati.

2



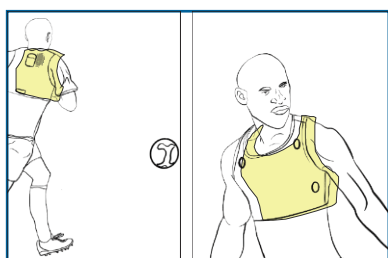
Viene acceso il GPS tracker.

3



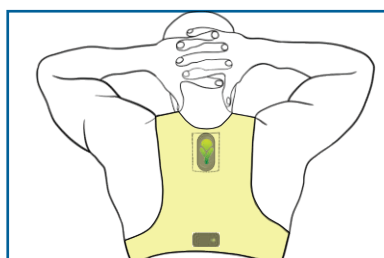
Sensori e GPS registrano battito cardiaco e movimenti.

4



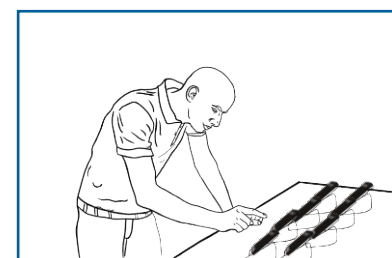
L'algoritmo elabora i dati e calcola lo stress.

5



Le informazioni vengono inviate all'app o al cloud.

6



Allenatori e atleti analizzano i risultati.

8.8 Componenti hardware e sensori

Figura 44, Elettrodo Google.

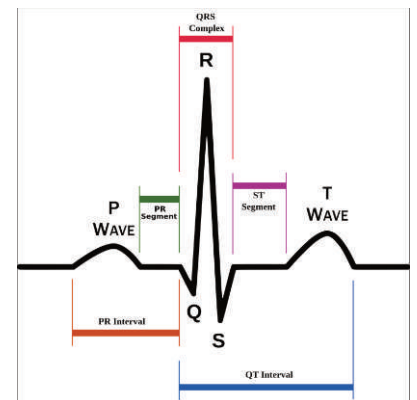
Elettrodi monouso

Dispositivo Medico di Classe I

Indicati per la registrazione dell'elettrocardiogramma a riposo o durante prove da sforzo. Il sensore Ag/AgCL (argento e cloruro di argento) nell'elettrodo fornisce un tracciato ECG stabile e affidabile. Prodotto destinato sia per adulti e sia per bambini.

Composizione: FOAM (Schiumato medicale in PE). Adesivo: Resina sintetica ipoallergenica e biocompatibile. Materiale conduttore: Argento e Cloruro di Argento. Gel: Idrogel solido. Dispositivo latex free.

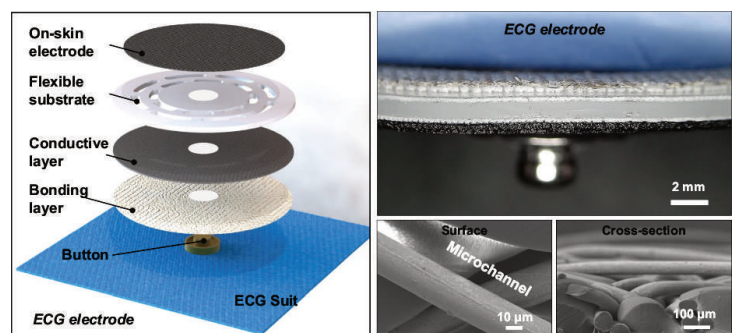
Dimensioni: 2.8 X 4.4 Cm.



La soluzione presentata consiste in un elettrodo ECG flessibile integrato in un sistema tessile indossabile, progettato per il monitoraggio continuo dei segnali bioelettrici cardiaci in condizioni dinamiche. A differenza degli elettrodi convenzionali a gel, questa tecnologia si basa su una struttura multilayer composta da uno strato conduttivo a contatto con la pelle, un substrato flessibile elastomerico e un sistema di connessione integrato nel tessuto, che consente la trasmissione stabile del segnale verso l'unità elettronica di acquisizione.

Questa tipologia di elettrodo risulta particolarmente rilevante nell'ambito dei wearable systems per il monitoraggio sportivo e clinico, poiché consente l'acquisizione continua di parametri fisiologici quali frequenza cardiaca e variabilità della frequenza cardiaca (HRV), supportando l'analisi dello stato fisiologico ed emotivo dell'atleta in contesti reali di utilizzo.

La presenza di microstrutture superficiali e microcanali traspiranti favorisce la gestione dell'umidità e del sudore, migliorando l'interfaccia pelle-elettrodo e riducendo le variazioni di impedenza tipicamente associate al movimento corporeo. Tale configurazione permette di minimizzare gli artefatti da movimento, garantendo al contempo comfort, adattabilità anatomica e utilizzo prolungato.



Processo

Cuore → Pelle → Elettrodo tessile → Connessione conduttiva → Modulo elettronico → Digitalizzazione → Trasmissione wireless → Dispositivo ricevente.

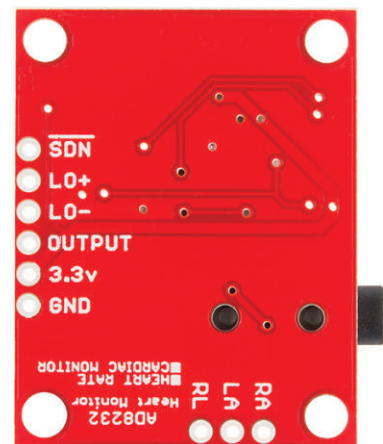
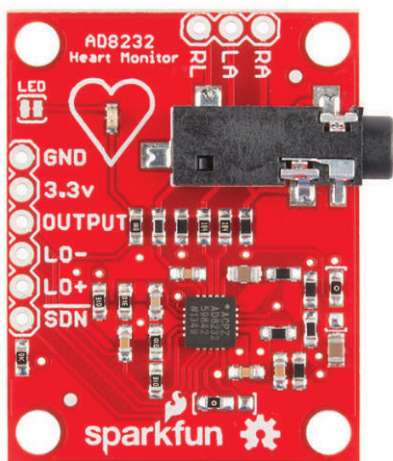
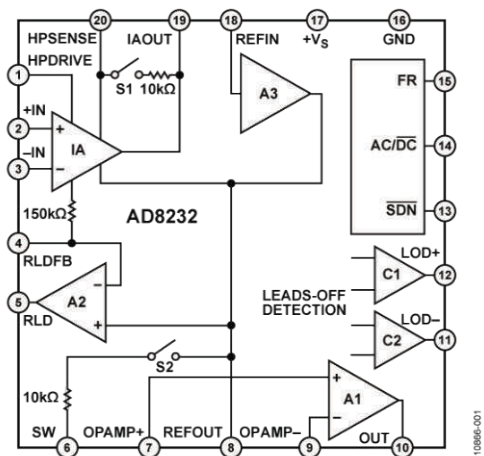
Figura 45, Microsystems & Nanoengineering ecg.

8.8 Componenti hardware e sensori

Ad8232

Il componente AD8232 consente di convertire i segnali elettrici rilevati dagli elettrodi, provenienti dall'attività bioelettrica del corpo, trasformandoli in informazioni leggibili dal computer e dall'applicazione, permettendo così la visualizzazione e il monitoraggio dei parametri fisiologici.

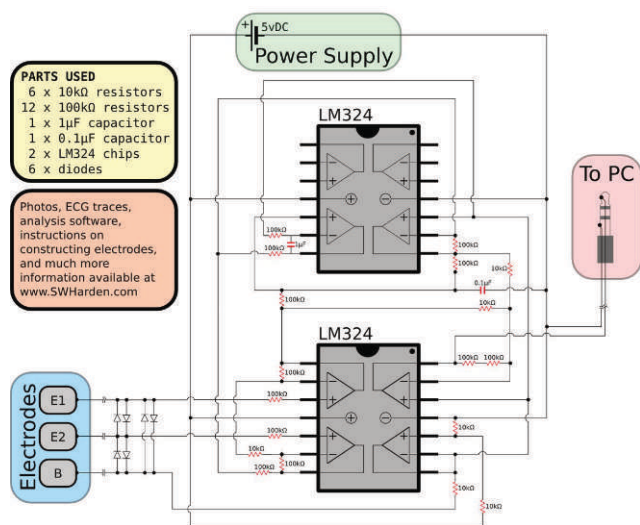
Questo modulo amplifica e filtra i segnali cardiaci, riducendo i disturbi e il rumore elettrico, così da ottenere dati più stabili e accurati. In questo modo è possibile analizzare in tempo reale parametri come battito cardiaco e variazioni legate allo stato di stress o alla performance fisica dell'atleta.



Elettrodi con cavi che vanno inseriti all'interno di AD8232

Figura 46, Google AD8232.

8.8 Componenti hardware e sensori



Processo di funzionamento del sistema di ecg che viene fatto attraverso una connessione dei circuiti che e componenti elettrici che permettono di calcolare i battiti del corpo. La loro visualizzazione immediata.

Nella parte di connessione viene usato il cavo type c

Figura 47, Google AD8232 Ecg.

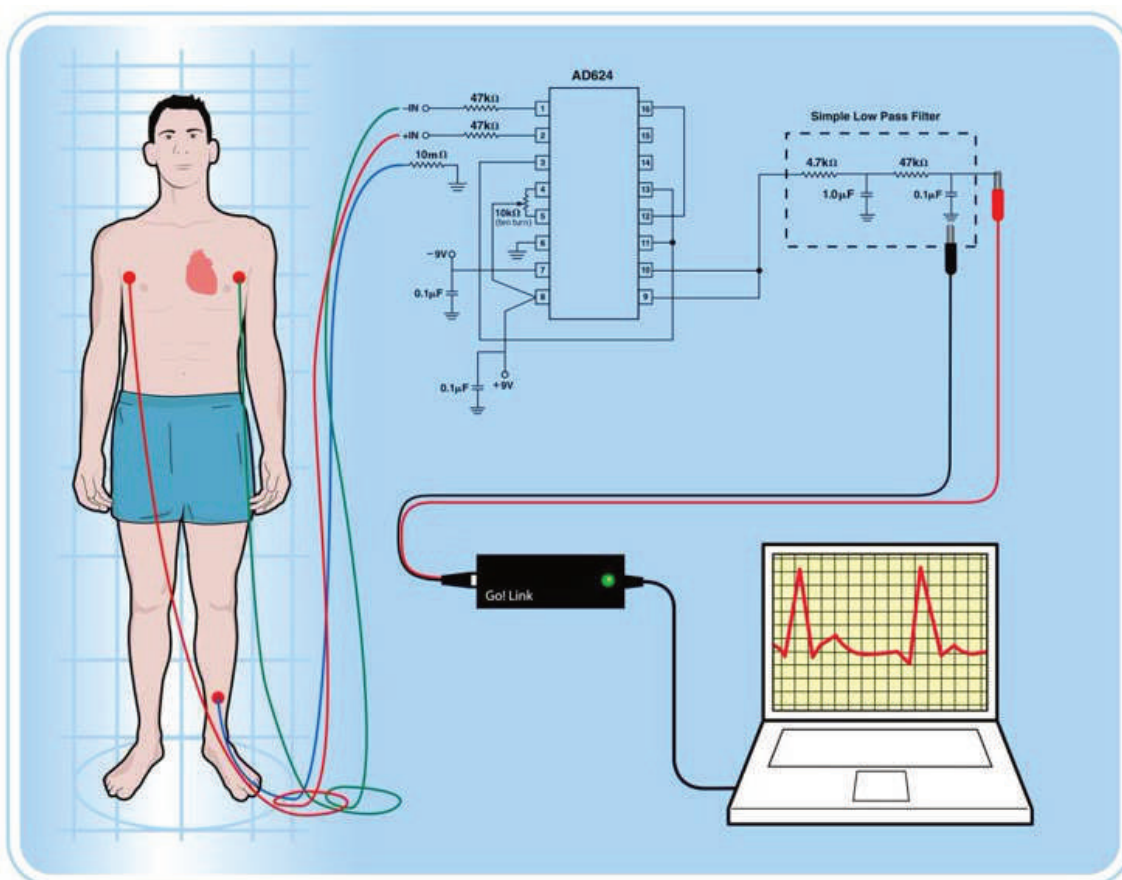


Figura 48, Google AD8232 Ecg.

8.8 Componenti hardware e sensori

Il sistema Y-ARE si basa sull'impiego di un algoritmo che è in grado di acquisire, integrare ed elaborare i dati biometrici raccolti mediante elettrodi tessili e dispositivi di tracciamento GPS. Le informazioni fisiologiche e cinematiche rilevate vengono convertite in codici numerici strutturati, permettendo la costruzione di modelli analitici e tabelle di visualizzazione interpretativa delle performance dell'atleta.

L'obiettivo primario dell'algoritmo consiste nell'identificazione delle variazioni dello stato di stress psicofisico, ponendo particolare attenzione ai cambiamenti correlati alla componente mentale. Attraverso l'implementazione di formule di analisi multidimensionale, il sistema è in grado di identificare pattern anomali o variazioni significative nei parametri biometrici, associabili a condizioni di affaticamento cognitivo, sovraccarico emotivo o possibili blocchi mentali.

I dati acquisiti vengono trasmessi mediante connessione Bluetooth a un dispositivo di ricezione, come un computer o uno smartphone, consentendo sia il monitoraggio in tempo reale sia la generazione di report analitici post-attività. In tal modo, Y-ARE non si limita alla mera restituzione dei valori registrati, ma integra un sistema predittivo capace di segnalare potenziali criticità imminenti nello stato mentale e prestazionale dell'atleta, supportando interventi preventivi da parte dello staff tecnico e medico.

```
#include <ArduinoBLE.h>
#include <TinyGPSPlus.h>

//// ----- Pins -----
static const int ECG_PIN = A0;
static const int LO_PLUS = 2; // optional
static const int LO_MINUS = 3; // optional

//// ----- GPS -----
TinyGPSPlus gps;

//// ----- Sampling / Timing -----
static const uint16_t ECG_FS = 250; // Hz (target)
static const uint32_t ECG_DT_US = 1000000UL / ECG_FS;

uint32_t lastEcgMicros = 0;
uint32_t lastBleMs = 0;

//// ----- ECG -> HR (R-peak) -----
// Simple high-pass via DC removal + derivative energy
// Not medical-grade. Works decently for sports prototy

float dc = 0.0f; // DC estimate (IIR)
const float dcAlpha = 0.995f; // close to 1 -> slow DC

float prevX = 0.0f;
float prevDiff = 0.0f;
```

Figura 49, Arduino IDE.

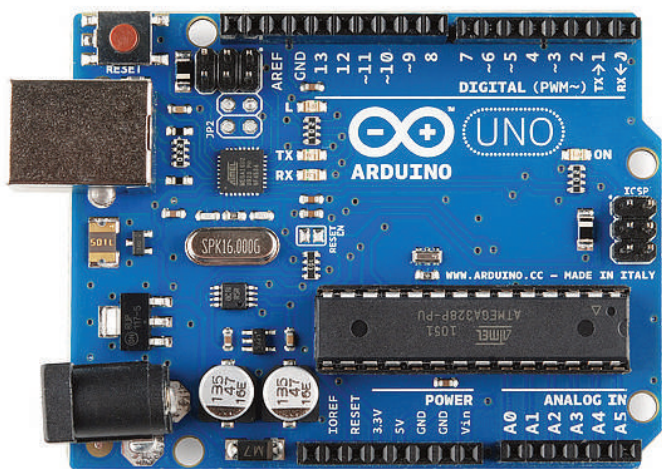


Figura 50, Google Arduino.

8.8 Materiali dei dispositivi

Materiali principali del GPS Y-ARE

Plastica tecnica (ABS o policarbonato)

Usata per la scocca esterna del dispositivo

Protegge i componenti elettronici da urti, sudore e condizioni ambientali



Figura 51, Google Abs porimero.

Metallo (rame e leghe metalliche)

Utilizzato nei circuiti elettronici e nelle piste del PCB

Permette la trasmissione dei segnali elettrici tra i sensori

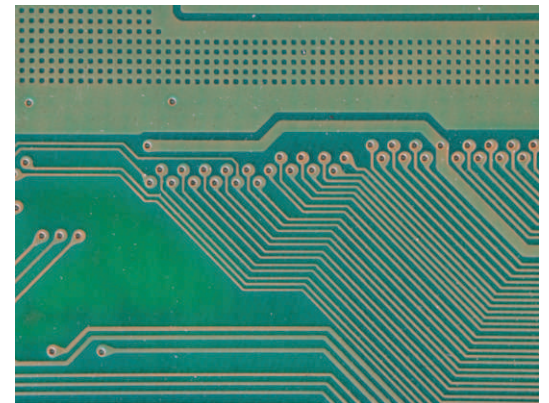


Figura 52, Google scheda informatica.

Alluminio o leghe metalliche leggere

Utilizzate in alcune parti interne o supporti dei sensori

Servono per stabilità strutturale e dissipazione del calore

Polimeri isolanti

Utilizzati per proteggere i circuiti elettronici e isolare i componenti



Figura 53, Google cavi conduttori.

8.8 Render e mockup del prodotto







SERVIZIO

09.

9.1 Cloud.

Tutte le informazioni raccolte sono conservate in un cloud, che consente la connessione continua tra il dispositivo intelligente, l'applicazione e il sito del prodotto. Il sistema integra i dati provenienti dal GPS e dal monitoraggio cardiaco, tecnologie in grado di trasmettere informazioni in tempo reale durante l'attività sportiva. Al termine della sessione di allenamento o della partita, tutte le informazioni accumulate vengono sincronizzate automaticamente, creando uno storico completo delle prestazioni dell'atleta.

Una volta che i dati vengono trasferiti al cloud, vengono elaborati attraverso processi di analisi e organizzazione che trasformano i dataset in rappresentazioni visive come tabelle, grafici e statistiche. Queste ultime risultano utili in quanto permettono un'agevole comprensione del dato. Tale sistema consente l'accesso alle informazioni a personale autorizzato, quali allenatori, preparatori

La sinergia tra i vari elementi dell'ecosistema digitale si articola in modo sequenziale e incisivo, attraverso tre fasi operative che si svolgono in maniera sequenziale. Tali fasi strutturano il flusso delle informazioni e ne determinano l'impiego strategico:

1. DATA FLOW — Raccolta intelligente

In questa fase i sensori integrati nel capo acquisiscono continuamente dati biometrici e di movimento, come posizione, variazioni di velocità e ritmo cardiaco. Le informazioni vengono inviate al cloud in modo automatico senza interrompere l'attività sportiva, permettendo una raccolta costante e non invasiva. Questo processo consente di ottenere una fotografia precisa della performance reale dell'atleta nel contesto di gioco.

2. LIVE INSIGHT — Monitoraggio in tempo reale

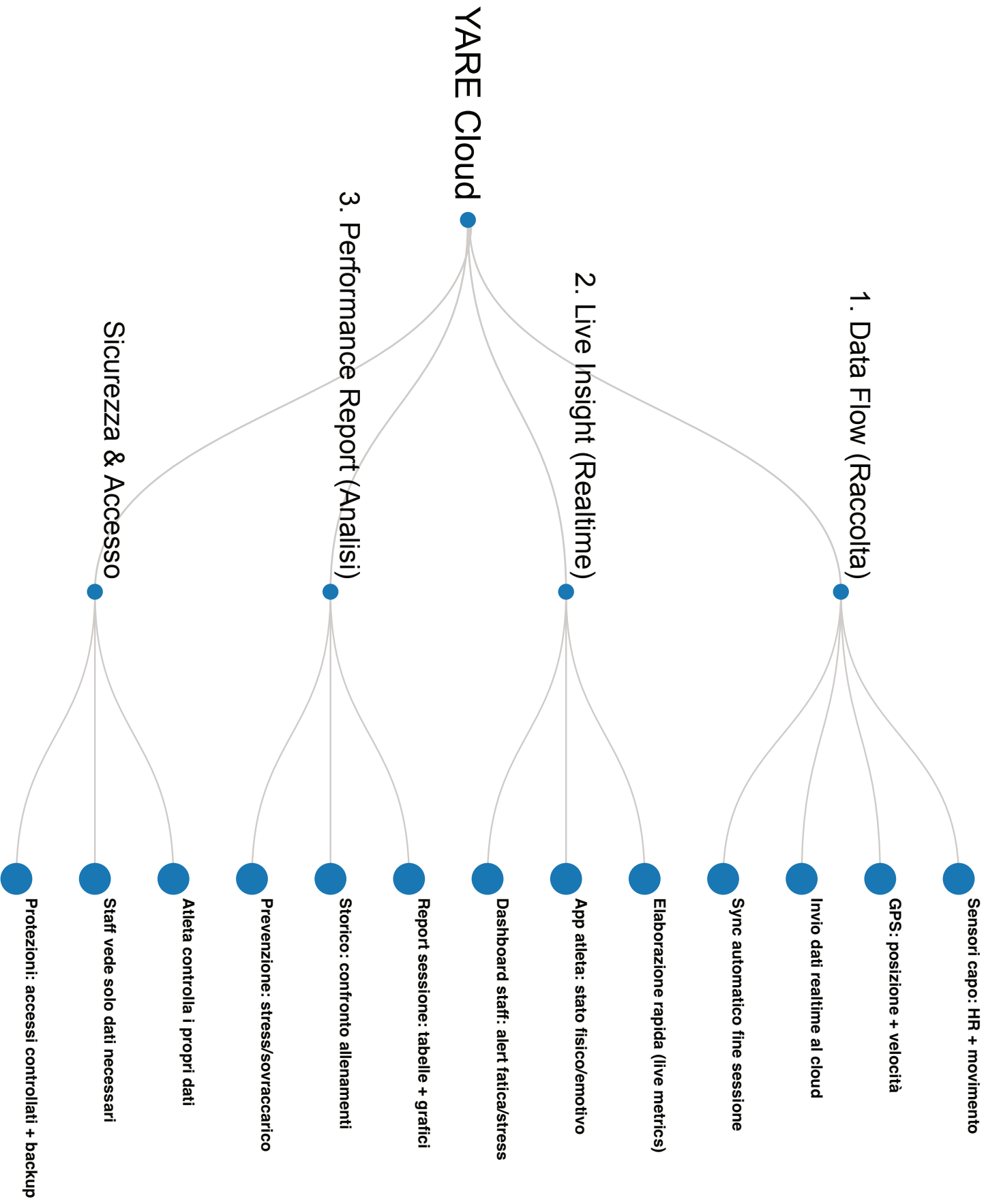
I dati elaborati vengono resi immediatamente visibili all'interno dell'app e della dashboard dedicata allo staff tecnico. Allenatori e atleti possono osservare l'andamento delle condizioni fisiche ed emotive durante l'allenamento, individuando segnali di affaticamento, stress o calo di concentrazione. Questa lettura immediata permette interventi rapidi e decisioni basate su dati oggettivi.

atletici e staff medico, garantendo una valutazione chiara e dettagliata delle condizioni fisiche ed emotive degli atleti. In aggiunta, il cloud permette l'effettuazione di backup automatici che conservano le diverse versioni dei dati nel corso del tempo, rendendo così possibile effettuare confronti tra allenamenti, monitoraggio dei progressi e prevenzione di potenziali situazioni di stress o sovraccarico.

In considerazione della natura sensibile dei dati raccolti, il sistema implementa protocolli di protezione e controlli di accesso per garantire elevati standard di sicurezza e riservatezza. Ogni atleta mantiene la titolarità delle proprie informazioni personali, mentre lo staff può consultare esclusivamente i dati necessari al miglioramento delle performance e alla gestione del gruppo squadra.

3. PERFORMANCE REPORT — Analisi ed evoluzione

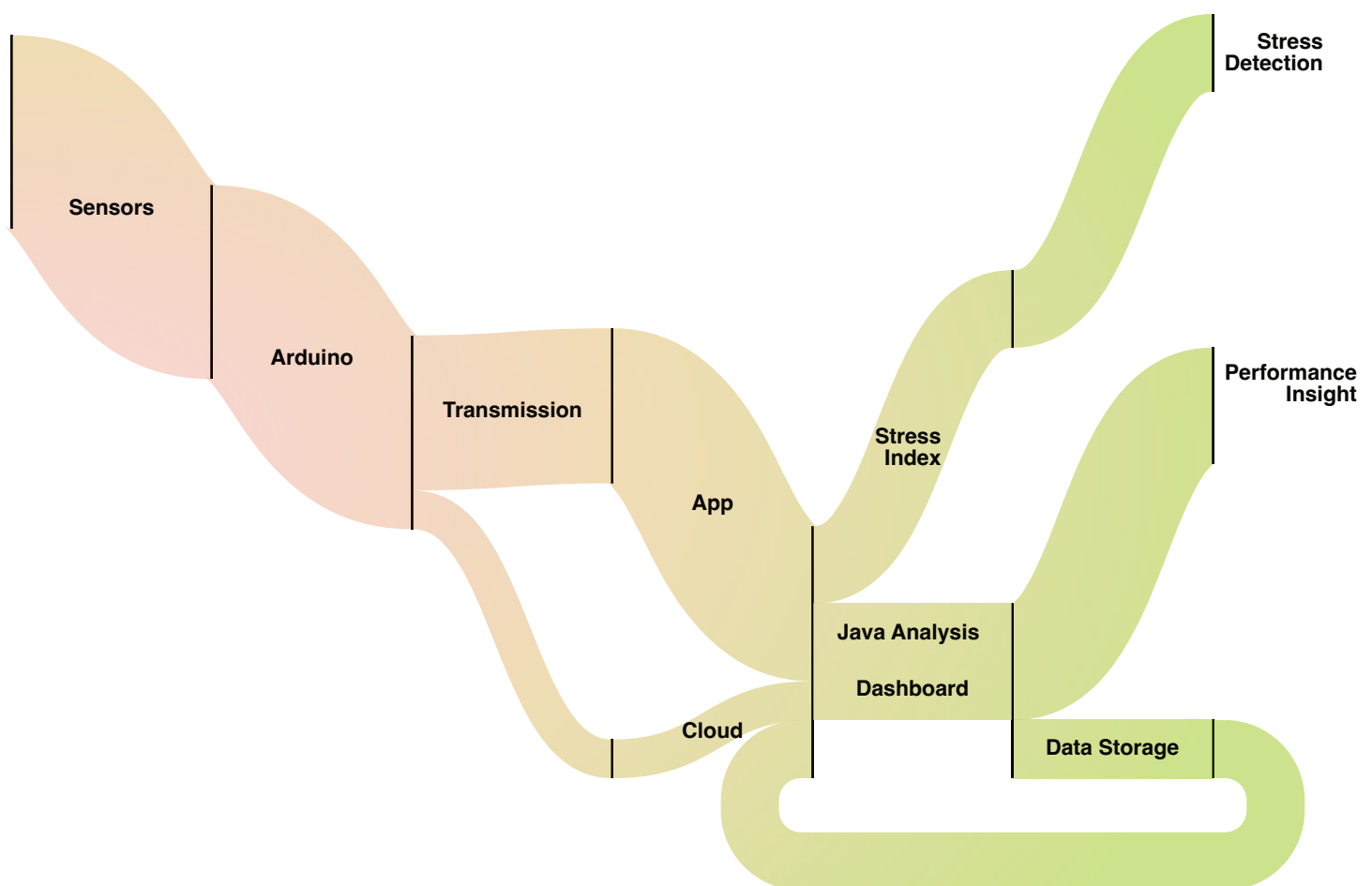
Al termine dell'attività, il sistema genera report dettagliati che sintetizzano l'intera sessione attraverso analisi comparative e statistiche storiche. I giocatori e la squadra possono consultare i risultati per comprendere punti di forza e criticità, mentre lo staff utilizza queste informazioni per pianificare allenamenti personalizzati e strategie di miglioramento a lungo termine. Il cloud conserva inoltre lo storico delle performance, creando una memoria evolutiva dell'atleta nel tempo.



La fase di prototipazione del sistema Y-ARE viene sviluppata attraverso l'utilizzo della piattaforma Arduino, impiegata come unità di acquisizione e gestione dei dati provenienti dai sensori integrati nel dispositivo indossabile. Arduino consente la raccolta, la prima elaborazione e la trasmissione delle informazioni biometriche e di movimento verso una piattaforma di ricezione digitale, costituita da un'applicazione mobile o da un'interfaccia web dedicata. Tale configurazione permette la verifica in tempo reale dei dati acquisiti, rendendo possibile il monitoraggio continuo dei parametri fisiologici dell'atleta durante l'attività sportiva. L'impiego di Arduino risulta fondamentale nella realizzazione di un prototipo funzionale di primo livello (Prototype 1), finalizzato alla validazione tecnica del progetto e alla comprensione dei processi di interazione tra sensori, sistema di trasmissione e piattaforma software.

Per quanto riguarda la visualizzazione e l'interpretazione dei dati, viene utilizzato il linguaggio Java, attraverso il quale le informazioni raccolte vengono convertite in rappresentazioni grafiche e modelli di analisi statistica. Mediante la generazione automatizzata di stringhe di codice e processi di elaborazione dati, il sistema consente la creazione di grafici, tabelle comparative e indicatori analitici utili alla lettura delle condizioni psicofisiche dell'atleta.

Questo approccio permette di trasformare dati grezzi in informazioni visive facilmente interpretabili, supportando l'analisi delle performance e l'individuazione di eventuali variazioni significative dello stato di stress e rendimento.



9.2 Prototipo simulato.

Le ipotesi progettuali sviluppate nel corso della ricerca possono essere verificate e validate attraverso questo prototipo simulato. La simulazione permette di rappresentare in modo concreto il funzionamento del sistema Y-ARE, mostrando come le tecnologie integrate possano raccogliere, elaborare e visualizzare le informazioni relative allo stato dell'atleta.

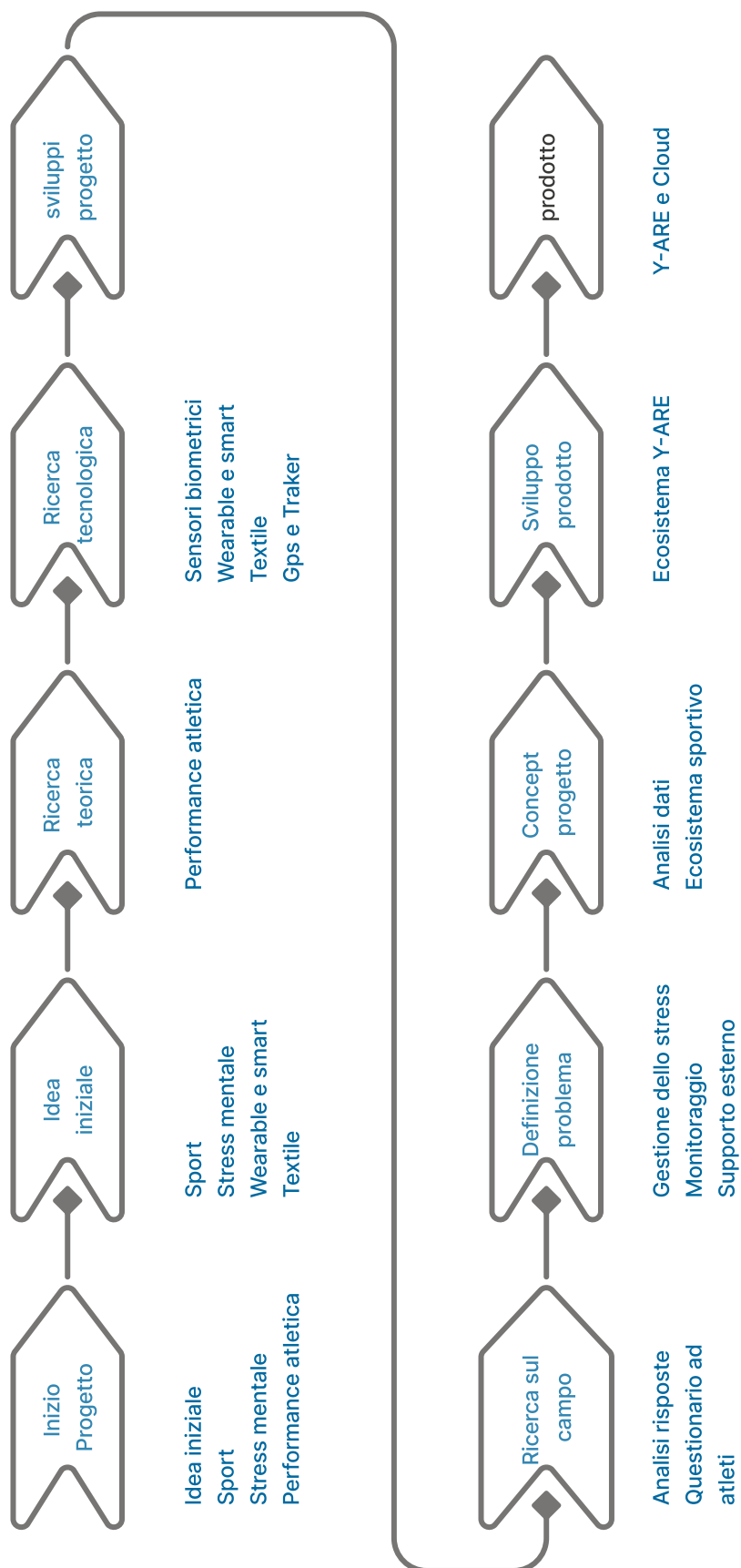
Il modello permette di riprodurre la misurazione di indici fisiologici e comportamentali, mostrando sia il grado di stress mentale sia il movimento del giocatore nello spazio di gioco. In questo modo, è

possibile comprendere come il sistema possa trasformare i dati raccolti in informazioni leggibili e utili per il monitoraggio delle condizioni dell'atleta.

La possibilità di adattamento e supporto può essere evidenziata dalla visualizzazione dei dati, che permette di fornire strumenti interpretativi a chi affianca l'atleta durante l'attività sportiva, come allenatori, preparatori atletici o staff medico. Questo sistema non si limita a raccogliere dati, ma aiuta a capire come sta l'atleta e a prendere decisioni durante l'allenamento o la gara.



9.3 Repilogo percorso progettuale.



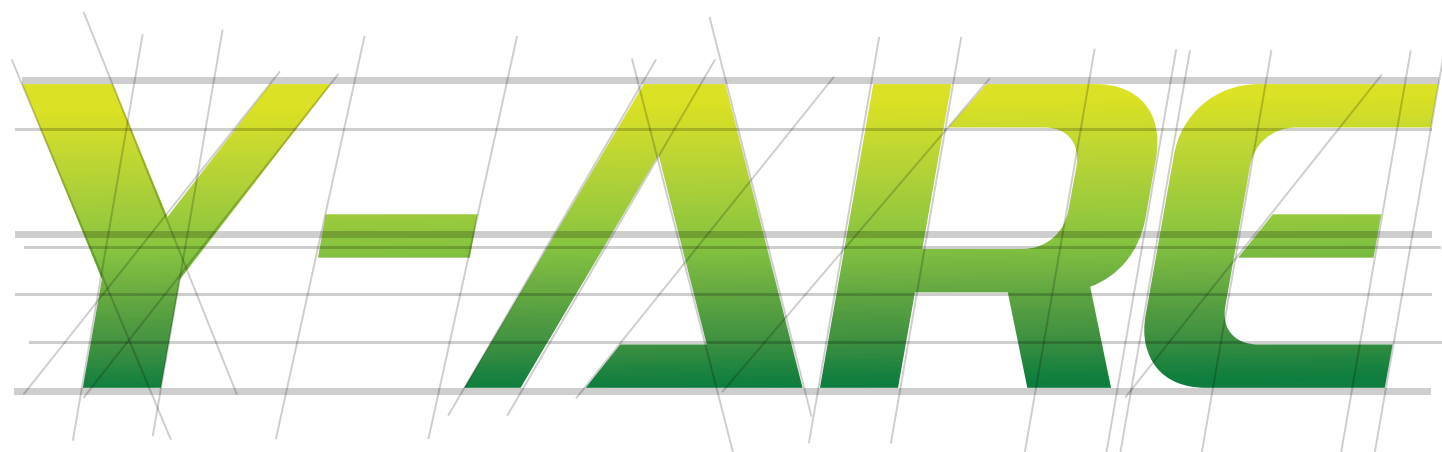
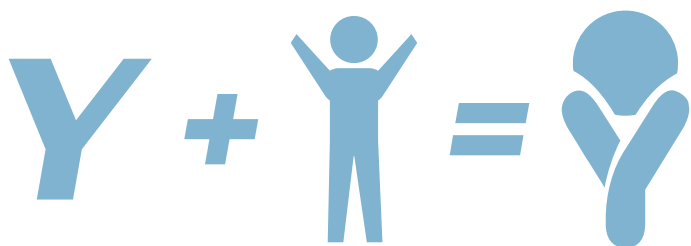
9.4 Brand identity.

“You Are” → Identità, potenziale, affermazione personale.

YARE deriva dal termine arcaico inglese “yare”, che significa agile, pronto e scattante. Il nome richiama la capacità di reagire rapidamente, adattarsi e performare con equilibrio tra mente e corpo.

Il segno grafico è pensato per:

- Essere modulare
- Funzionare in positivo e negativo
- Adattarsi a contesti digitali e textile
- Antenere riconoscibilità anche in scala ridotta



Y-ARE

Y-ARE



Y-ARE

Sport Weralbe



Y-ARE



Y-ARE



Font

Aa

ABCDEFGHIH
ILMNOPO
RSTUVZ

abcdefgh
ilmnopq
rstuvz

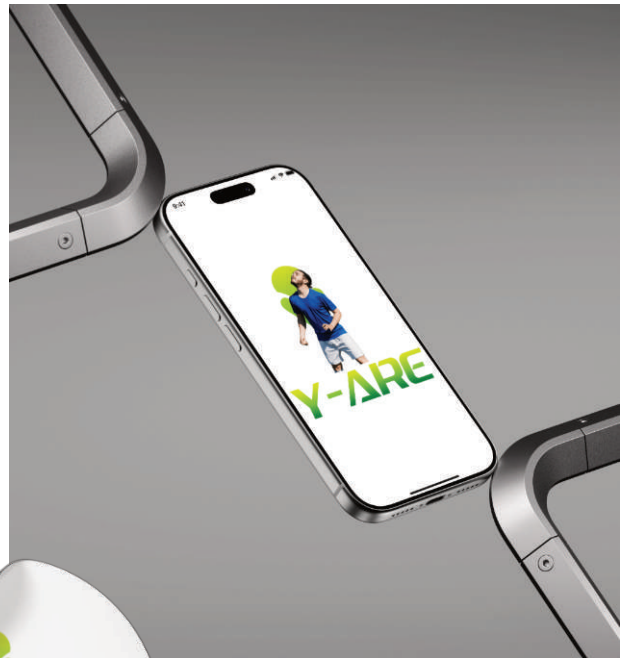
Aa

abcdefgh
ilmnopq
rstuvz

ABCDEFGHIH
ILMNOPO
RSTUVZ



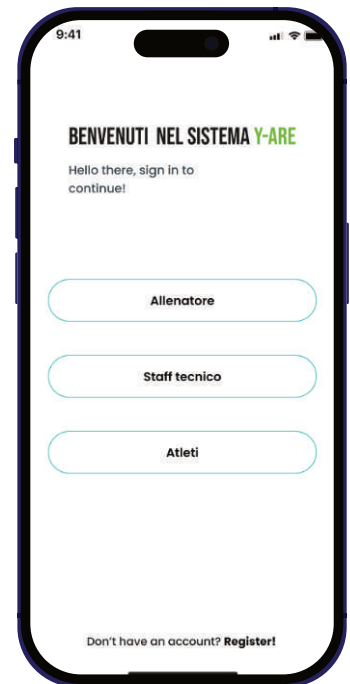
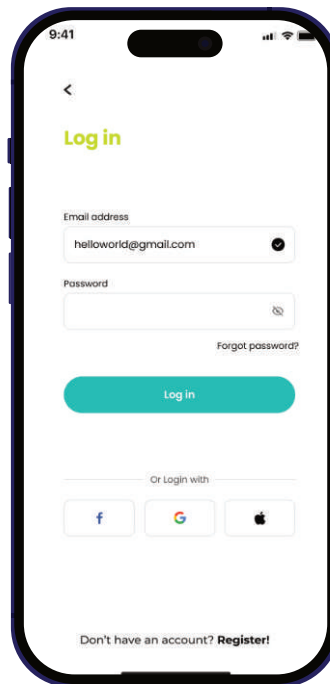
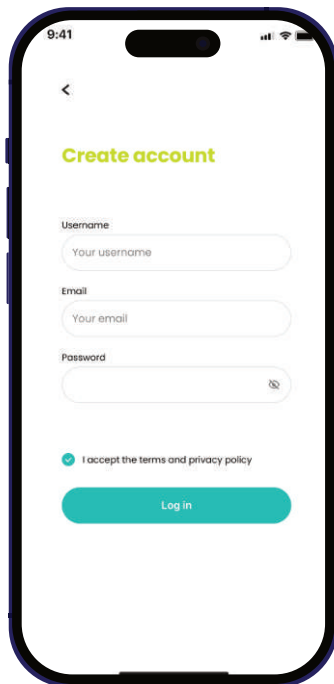
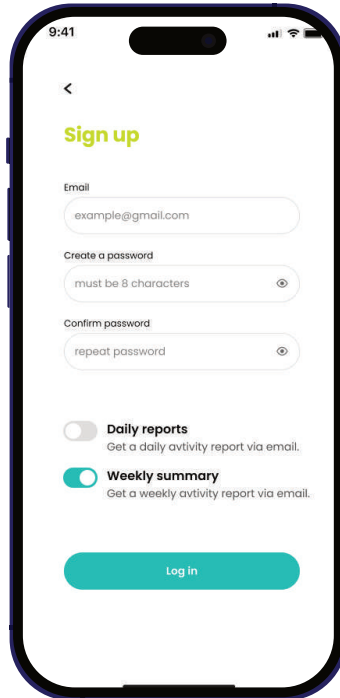
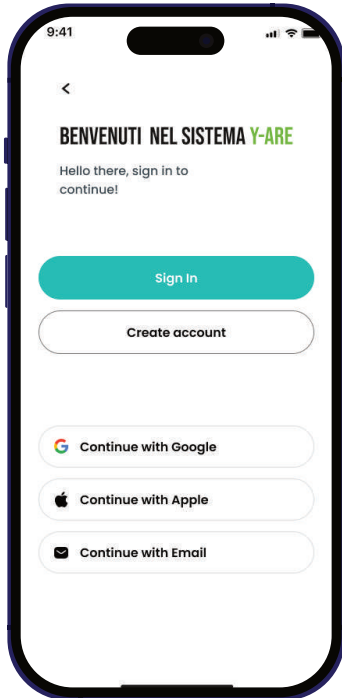
9.5 Mockup.



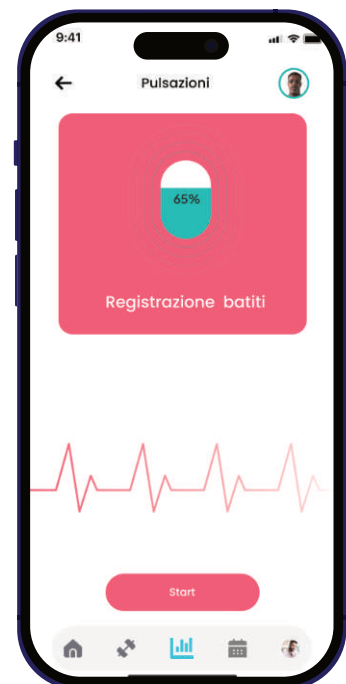
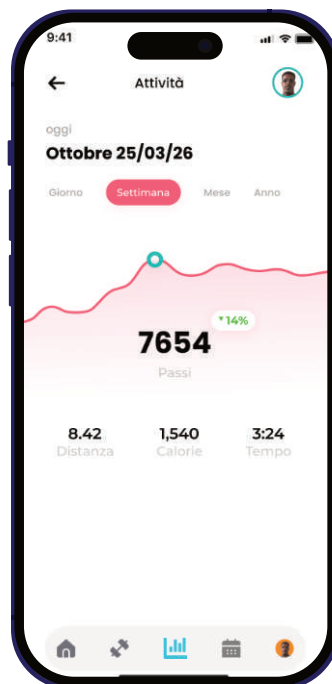
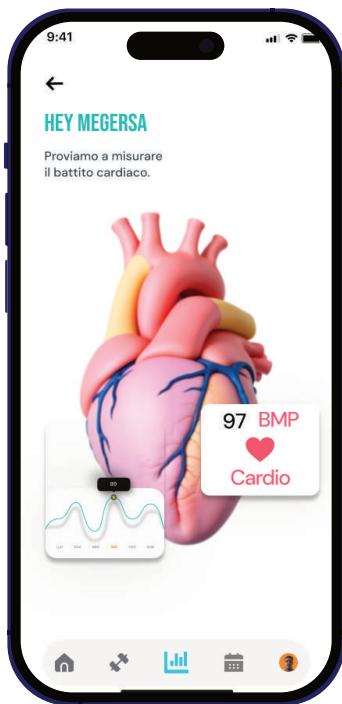
9.6 Applicazione mobile per l'atleta



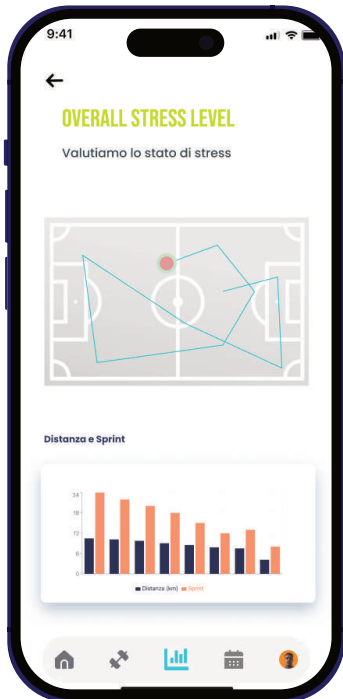
9.6 Applicazione mobile per l'atleta



9.6 Applicazione mobile per l'atleta



9.6 Applicazione mobile per l'atleta



9.6 Dashboard per allenatori e staff tecnico.

Dashboard Squadra

Nella dashboard, che funge da centro di controllo per il team, viene rappresentata l'intera squadra e vengono visualizzate tutte le informazioni rilevate dall'abbigliamento intelligente, che trasmette in tempo reale i parametri dell'atleta.

The dashboard features a sidebar with navigation options: Dashboard, Stress mentale, Cardio, Gps Tracker, Recupero, Atleti, Sezione, Todo List, Chat, and File Manager. The main content area includes:

- Dashboard Summary:** Four key metrics with percentage changes: Stress Medio (46.5%, +2%), BPM Medio Squadra (142, +5%), Distanza Media (km) (8.45, +8%), and Recupero Medio (80.8%, +3%).
- Distribuzione Stress Mentale:** A pie chart showing the distribution of mental stress levels: Basso (2), Medio (5), and Alto (1).
- Trend Settimanale:** A line chart showing weekly trends for BPM Medio (orange line) and Stress (red line) from Monday to Saturday.
- Atleti - Vista Rapida:** A table listing player details.

Nome Cognome	Ruolo	Stress	Distanza	BPM	
Mario Pero	Attaccante	45%	6.2 Km	145	...
Luca Rossi	Centrocampista	65%	10.6 Km	152	...
Alessandro Bianchi	Difensore	35%	4.5 Km	132	...

Atleti 1/35 persone

9.6 Dashboard per allenatori e staff tecnico.

Gps Traker

Tutti i dati provenienti dal GPS tracker vengono rappresentati, permettendo la visualizzazione dei movimenti, delle posizioni e degli spostamenti degli atleti sul campo. Questo approccio consente di analizzare le traiettorie e le distanze percorse durante l'allenamento o la partita, identificando le necessità di un monitoraggio più approfondito delle prestazioni fisiche e dei carichi di lavoro.

Y-ARE

- Dashboard
- Stress mentale
- Cardio
- Gps Traker**
- Recupero
- Atleti
- Sezione
- Todo List
- Chat
- File Manager

GPS Tracker

Analisi della distanza percorsa, velocità e movimenti in campo

Mario perro
Staff Tecnico

Distanza Media
8.4 km
1 Ottimo lavoro aerobico

Velocità Media
7.2 km/h
Durante l'allenamento

Velocità Max Media
26.2 km/h
1 Picco di velocità

Sprint Medi
17
Per sessione

Distanza e Sprint per Atleta

Atleta	Distanza (km)	Sprint
Davide G.	10	22
Luca R.	10	21
Francesco N.	9	18
Alessandro B.	8	12
Marco V.	5	10

Velocità Media vs Max

Atleta	Velocità Media (km/h)	Velocità Max (km/h)
Davide G.	8	28
Luca R.	8	26
Francesco N.	8	30
Alessandro B.	7	26
Marco V.	6	24

Analisi Radar - Performance GPS Top 6

Atleti: Davide G., Luca R., Francesco N., Alessandro B., Mario P., Giovanni G.

Dettaglio Atleti

Nome Cognome	Ruolo	Distanza	Vel. Media	Vel. Max	Sprint
Mario Pero	Attaccante	11.6 Km	8.6 Km/h	12.6 Km/h	17
Luca Rossi	Centrocampista	10.6 Km	8.6 Km/h	9.6 Km/h	20
Alessandro Bianchi	Difensore	7.6 Km	8.6 Km/h	11.6 Km/h	18
Francesco Neri	Difensore	9.6 Km	8.6 Km/h	14.6 Km/h	15

Atleti 1/35 persone

9.6 Dashboard per allenatori e staff tecnico.

Analisi Cardiaca

Tutti i dati relativi all'analisi cardiaca degli atleti vengono rappresentati, permettendo così di monitorare la frequenza cardiaca e le variazioni del battito durante l'attività. Questo approccio consente di valutare lo stato fisiologico degli atleti, identificare potenziali segnali di affaticamento o stress e supportare allenatori e staff nella gestione della condizione cardiaca durante allenamenti e competizioni.

Analisi Cardiaca
Monitoraggio dei parametri cardiovascolari della squadra

BPM Medio: 142
Nel range ottimale

VO2 Max Medio: 53.9
Ottima capacità aerobica

Variabilità Cardiaca: 67
Buono stato di forma

BPM Max Medio: 84.8%
Picco durante sforzo

Frequenza Cardiaca per Atleta

Atleta	BPM Medio	BPM Min	BPM Max
Mario P.	145	55	145
Davide G.	152	54	152
Francesco N.	132	44	132
Giovanni G.	102	40	102
Luca R.	152	54	152
Alessandro B.	132	44	132
Andrea B.	102	40	102
Marco V.	102	40	102

VO2 Max e Variabilità

Atleta	VO2 Max	Variabilità Cardiaca
Mario P.	55	65
Luca Rossi	54	68
Alessandro Bianchi	44	52
Francesco Neri	40	73

Dettaglio Atleti

Nome Cognome	Ruolo	BPM	VO2 Max	BPM min/Max	Variabilità
Mario Pero	Attaccante	145	55	145	65
Luca Rossi	Centrocampista	152	54	152	68
Alessandro Bianchi	Difensore	132	44	132	52
Francesco Neri	Difensore	102	40	102	73

Atleti 1/35 persone

9.6 Visualizzazione dei dati e analisi dello stress.

Stress Mentale

La rappresentazione di tutti i fattori associati allo stress mentale e alle condizioni degli atleti consente una comprensione chiara delle necessità di monitoraggio, distinguendo tra coloro che necessitano di un'attenzione particolare, coloro che richiedono un monitoraggio costante e coloro che non presentano criticità significative.

The dashboard, titled "Stress Mentale", provides a comprehensive overview of the team's mental health and well-being. It features a sidebar with navigation options: Dashboard, Stress mentale (active), Cardio, Gps Tracker, Recupero, Atleti, Sezione, Todo List, Chat, and File Manager. The main content area includes:

- Stress Mentale** (Monitoring of stress and psychophysical well-being of the team)
- Stress Medio**: 46.5%
- Qualità sonno**: 76.9%
- Fatica Mentale**: 39.1%
- Recupero Medio**: 84.8%
- Confronto Stress, Sonno e Recupero**: A grouped bar chart comparing Stress %, Sonno %, and Recupero % for ten athletes: Luca R., Francesco N., Davide G., Mario P., Giovanni G., Marco V., Andrea B., and Alessandro B.
- Analisi Radar - Top 5 Stress**: A radar chart comparing Stress and Fatica Mentale for five athletes: Luca R., Francesco N., Davide G., Mario P., and Giovanni G.
- Atleti - Vista Rapida**: A table listing athletes with their roles and key metrics.

Nome Cognome	Ruolo	Stress	Fatica	Sonno	Recupero
Mario Pero	Attaccante	45%	50%	70%	72%
Luca Rossi	Centrocampista	65%	55%	65%	65%
Alessandro Bianchi	Difensore	35%	25%	90%	80%

9.6 Interazione tra atleta, staff e piattaforma.

Atleti

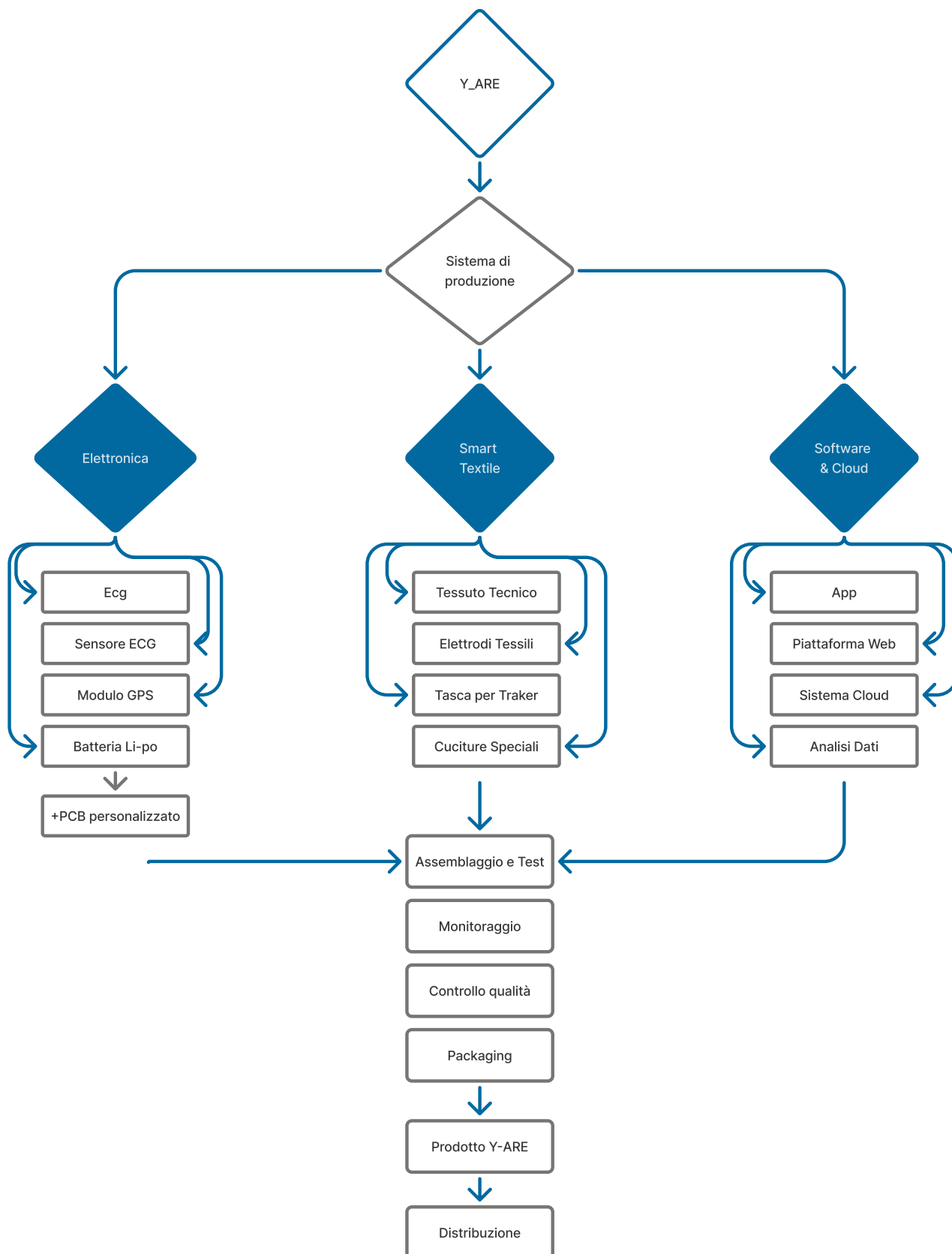
La visualizzazione dell'intera squadra consente la valutazione del livello di stress e della condizione fisica degli atleti, permettendo di verificare come i diversi parametri vengano rappresentati per l'intero gruppo. Questo approccio consente all'allenatore e allo staff di ottenere una comprensione più approfondita delle condizioni della squadra e delle dinamiche interne.

The screenshot displays the 'Atleti' dashboard for the Y-ARE platform. The interface includes a sidebar with navigation options: Dashboard, Stress mentale, Cardio, Gps Tracker, Recupero, Atleti (selected), Sezione, Todo List, Chat, and File Manager. The main content area features a header with the Y-ARE logo and the title 'Atleti' (Gestione e monitoraggio completo di 8 atleti). A top navigation bar shows a notification bell, settings, and the user profile 'Mario perro Staff Tecnico MP'. Below the header, four summary cards provide key statistics: Totale Atleti (35), In Forma Ottimale (15), Da Monitorare (11), and Necessitano Attenzione (9). A breadcrumb trail indicates the current view is 'Tutti i file / Squadra / Libreria'. A search bar labeled 'Cerca Atleta...' is also present. The main section, titled 'Dettaglio Atleti', contains a table with columns for Name, Role, and various performance metrics (BPM, VO2 Max, BPM min/Max, Variabilità). Each row includes a progress bar representing the athlete's status. The table lists eight athletes: Mario Pero (Attaccante), Luca Rossi (Centrocampista), Alessandro Bianchi (Difensore), Francesco Neri (Difensore), Marco Verdi (Attaccante), Giovanni Gialli (Centrocampista), and Matteo Stefanini (Difensore). A pagination bar at the bottom shows 'Atleti 1/35 persone' and navigation controls for pages 1, 2, and 3.

Nome Cognome	Ruolo	BPM	VO2 Max	BPM min/Max	Variabilità
Mario Pero	Attaccante	145	55	145	65
Luca Rossi	Centrocampista	152	54	152	68
Alessandro Bianchi	Difensore	132	44	132	52
Francesco Neri	Difensore	102	40	102	73
Marco Verdi	Attaccante	145	55	145	65
Giovanni Gialli	Centrocampista	140	42	138	48
Matteo Stefanini	Difensore	132	44	132	52

9.7 Confronto economico industriale.

È necessario effettuare un'analisi comparativa a livello di produzione per determinare i costi e i tempi di produzione dell'insieme dei dispositivi e degli indumenti tecnologici, al fine di stabilire un margine di guadagno che garantisca un profitto a lungo e a breve termine. Considerando inoltre i materiali, è possibile identificare le criticità.



9.8 Costo singolo componente Y-ARE.

1. Componenti elettronici del dispositivo

Microcontrollore BLE integrato gestisce la raccolta dei dati dai sensori e la comunicazione con l'app.

Costo industriale: **3 €**

Sensore ECG (tipo AD8232) rileva i segnali bioelettrici del cuore e li converte in dati digitali.

Costo industriale: **4 €**

Modulo GPS sportivo traccia la posizione dell'atleta e analizza i movimenti nel campo.

Costo industriale: **6 €**

Batteria Li-Po 500–700 mAh fornisce alimentazione al dispositivo durante allenamento o partita.

Costo industriale: **3 €**

2. Produzione dello smart textile

Tessuto tecnico sportivo (poliestere + elasthan) garantisce elasticità, traspirabilità e comfort.

Costo industriale: **4 €**

Taglio e cucitura industriale realizzazione della maglia tecnica.

Costo industriale: **5 €**

Elettrodi tessili o zone conduttive permettono il contatto con il corpo per rilevare i dati biometrici.

Circuito di ricarica magnetica consente la ricarica semplice del dispositivo senza connettori esposti.

Costo industriale: **2 €**

PCB personalizzata (scheda elettronica) scheda su cui sono montati tutti i componenti elettronici.

Costo industriale: **3 €**

Componenti secondari (antenna, resistori, condensatori) componenti necessari al funzionamento del circuito.

Costo industriale: **2 €**

Totale elettronica

23 €

Costo industriale: **3 €**

Tasca ergonomica per dispositivo GPS posizionata tra le scapole per stabilità e precisione del segnale.

Costo industriale: **2 €**

Totale smart textile

14 €

9.8 Costo singolo componente Y-ARE.

3. Assemblaggio industriale

Montaggio dispositivo e test elettronico verifica funzionamento dei sensori e della scheda.

Costo: **3 €**

Controllo qualità verifica standard del prodotto.

Costo: **1 €**

Packaging e confezionamento scatola, manuale e protezione prodotto.

Costo: **1 €**

Totale assemblaggio

5 €

Costo reale totale di produzione

Sezione costo

Elettronica **23 €**

Smart textile **14 €**

Assemblaggio **5 €**

Packaging **3 €**

Costo industriale totale

45 € per unità

Prezzo di vendita realistico

Prezzo vendita mercato sport technology:

200 €

Elemento valore

Costo produzione 45 €

Prezzo vendita 200 €

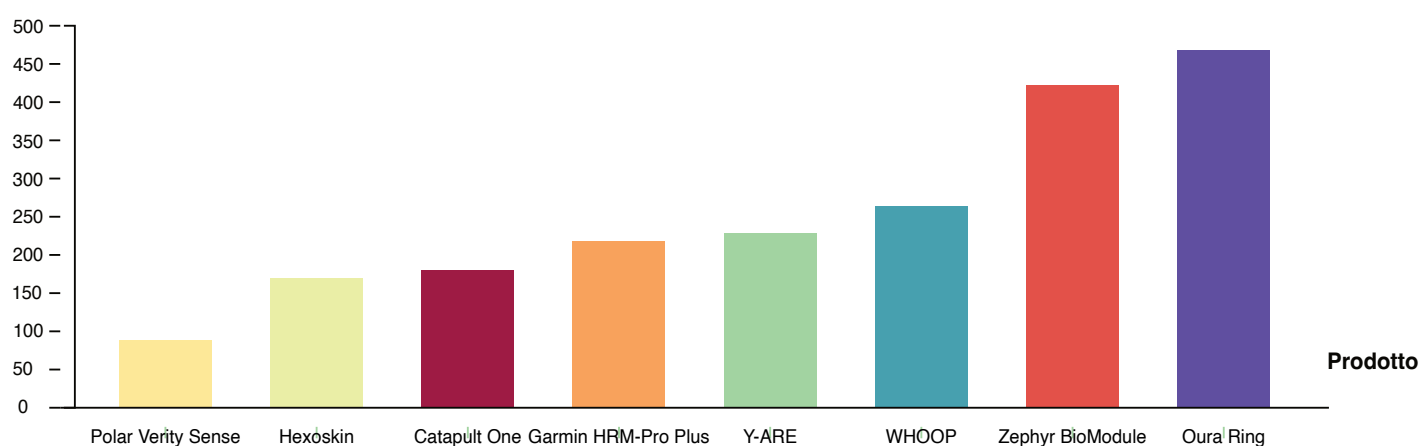
Margine lordo ~155 €

9.9 Confronto economico.

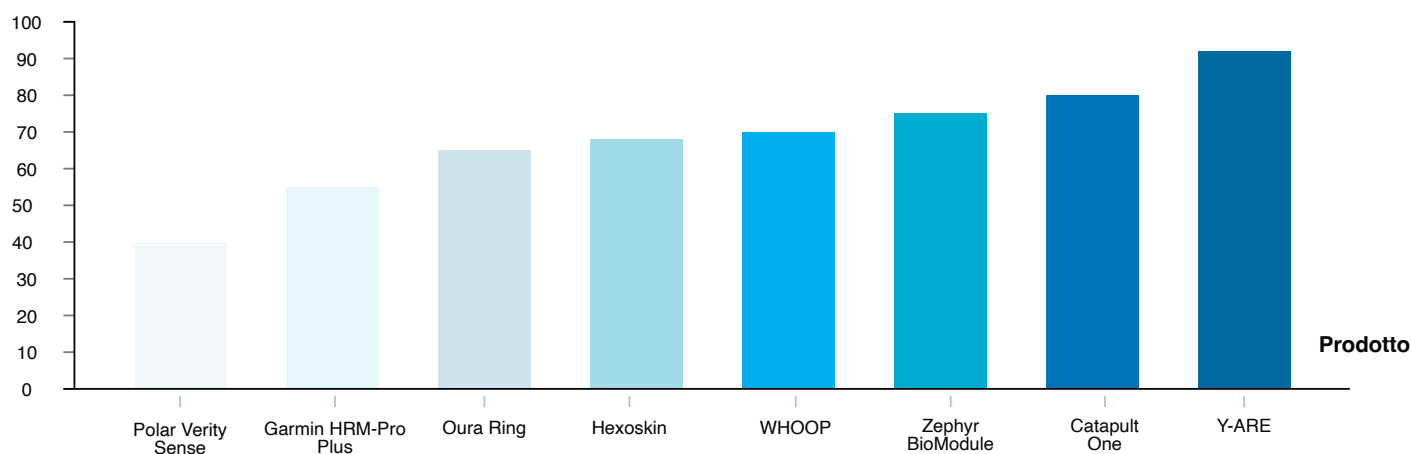
L'analisi economica si prefigge di esaminare i principali competitori nel settore delle tecnologie sportive indossabili, valutandone il rapporto tra costo, funzionalità ed efficienza. La presente analisi consente di valutare l'allineamento del sistema Y-ARE con le soluzioni già disponibili sul mercato, favorendo una comprensione profonda della sua collocazione competitiva.

Inoltre, il confronto mette in luce le differenze tra i vari prodotti in termini di servizi offerti, qualità tecnologica e accessibilità economica. Tale approccio consente di identificare potenziali opportunità di miglioramento e di sviluppare strategie progettuali più competitive.

Costo_Pacchetto_EUR



Valore_Operativo_0_100



10 Conclusioni.

Il progetto Y-ARE nasce con l'obiettivo di esplorare il ruolo del design e della tecnologia nel supportare il benessere psicofisico degli atleti, con particolare attenzione alla gestione dello stress mentale durante l'attività sportiva. Attraverso l'integrazione di un dispositivo wearable, sensori biometrici e sistemi di tracciamento del movimento, il progetto propone un approccio che unisce monitoraggio fisiologico e analisi dei dati per migliorare la comprensione delle condizioni emotive e prestazionali dell'atleta.

Il sistema sviluppato prevede l'utilizzo di un dispositivo di tracciamento esterno inserito all'interno di una maglia sportiva, capace di raccogliere informazioni relative alla frequenza cardiaca e ai movimenti dell'atleta tramite sensori come ECG, accelerometro e GPS tracker. I dati raccolti vengono utilizzati per generare un'analisi delle condizioni psicofisiche dell'atleta e per individuare eventuali situazioni di stress che possono influenzare negativamente la performance sportiva. L'obiettivo del sistema non è soltanto quello di monitorare parametri fisici, ma anche di offrire uno strumento di supporto per allenatori e staff tecnico nella gestione degli allenamenti e nello sviluppo del potenziale degli atleti.

Il progetto è stato sviluppato come prototipo funzionante basato su piattaforma Arduino, che consente di comprendere il funzionamento dei sensori e dei processi di acquisizione dei dati. Sebbene il sistema non sia ancora completamente integrato con una piattaforma digitale o un'applicazione dedicata, la struttura progettuale prevede in futuro la connessione con un sistema cloud in grado di archiviare, analizzare e visualizzare i dati raccolti. Questo permetterebbe di trasformare le informazioni biometriche in report e indicatori utili per monitorare lo stato emotivo e le prestazioni degli atleti.

10 Conclusioni.

Il progetto Y-ARE nasce con l'obiettivo di esplorare il ruolo del design e della tecnologia nel supportare il benessere psicofisico degli atleti, con particolare attenzione alla gestione dello stress mentale durante l'attività sportiva. Attraverso l'integrazione di un dispositivo wearable, sensori biometrici e sistemi di tracciamento del movimento, il progetto propone un approccio che unisce monitoraggio fisiologico e analisi dei dati per migliorare la comprensione delle condizioni emotive e prestazionali dell'atleta.

Il sistema sviluppato prevede l'utilizzo di un dispositivo di tracciamento esterno inserito all'interno di una maglia sportiva, capace di raccogliere informazioni relative alla frequenza cardiaca e ai movimenti dell'atleta tramite sensori come ECG, accelerometro e GPS tracker. I dati raccolti vengono utilizzati per generare un'analisi delle condizioni psicofisiche dell'atleta e per individuare eventuali situazioni di stress che possono influenzare negativamente la performance sportiva. L'obiettivo del sistema non è soltanto quello di monitorare parametri fisici, ma anche di offrire uno strumento di supporto per allenatori e staff tecnico nella gestione degli allenamenti e nello sviluppo del potenziale degli atleti.

Il progetto è stato sviluppato come prototipo funzionante basato su piattaforma Arduino, che consente di comprendere il funzionamento dei sensori e dei processi di acquisizione dei dati. Sebbene il sistema non sia ancora completamente integrato con una piattaforma digitale o un'applicazione dedicata, la struttura progettuale prevede in futuro la connessione con un sistema cloud in grado di archiviare, analizzare e visualizzare i dati raccolti. Questo permetterebbe di trasformare le informazioni biometriche in report e indicatori utili per monitorare lo stato emotivo e le prestazioni degli atleti.

Un aspetto centrale del progetto è il contesto di applicazione, individuato nel calcio giovanile. In questa fase della carriera sportiva, gli atleti si trovano spesso ad affrontare pressioni competitive e momenti di difficoltà che possono influenzare la loro crescita sportiva e personale. Attraverso strumenti di monitoraggio e analisi, il sistema Y-ARE propone un approccio più consapevole alla gestione dell'allenamento, contribuendo a valorizzare il potenziale degli atleti e a favorire un ambiente sportivo più attento agli aspetti emotivi della performance.

Nel complesso, il progetto dimostra come l'integrazione tra design, tecnologia wearable e analisi dei dati possa offrire nuove prospettive per l'innovazione nei sistemi sportivi. Pur trattandosi di una fase iniziale di sviluppo, il lavoro evidenzia il potenziale di soluzioni tecnologiche capaci di supportare atleti e allenatori nella comprensione delle dinamiche che influenzano la performance sportiva, aprendo la strada a possibili sviluppi futuri nel campo dello sport e del monitoraggio delle condizioni psicofisiche.

10.1 Limiti del progetto.

Nonostante il progetto Y-ARE presenti interessanti potenzialità nel campo del monitoraggio delle condizioni psicofisiche degli atleti, esso presenta attualmente alcuni limiti legati alla fase di sviluppo e alla complessità del sistema proposto. Il progetto si colloca infatti in una fase prototipale e sperimentale, nella quale molte delle funzionalità previste devono ancora essere approfondite e validate.

Uno dei principali limiti riguarda l'assenza di test diretti con atleti in contesti reali di allenamento o competizione. L'utilizzo del sistema in condizioni sportive reali rappresenterebbe un passaggio fondamentale per verificare l'efficacia del dispositivo, la qualità dei dati raccolti e la reale utilità delle informazioni generate per allenatori e staff tecnico. Senza una fase di sperimentazione sul campo, risulta infatti difficile valutare con precisione l'impatto del sistema sulle dinamiche di allenamento.

Un ulteriore limite riguarda lo sviluppo dell'algoritmo di analisi dello stress mentale. La valutazione delle condizioni emotive degli atleti è un processo complesso che richiede l'integrazione di diversi parametri fisiologici e comportamentali. Nel progetto attuale l'algoritmo rappresenta ancora una fase di sviluppo preliminare e necessita di ulteriori ricerche e validazioni scientifiche per poter offrire risultati affidabili.

Dal punto di vista tecnologico, il sistema non è ancora completamente integrato con una piattaforma digitale o un'applicazione dedicata. La trasmissione, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati attraverso un sistema cloud rappresentano uno sviluppo futuro necessario per rendere il progetto realmente utilizzabile all'interno di un ecosistema sportivo.

Infine, il progetto presenta limiti legati alla miniaturizzazione dei componenti elettronici e all'integrazione definitiva nel capo sportivo. L'utilizzo di componenti prototipali come Arduino e moduli elettronici separati rende il sistema ancora distante da una possibile industrializzazione del prodotto. Per rendere il dispositivo più compatto, leggero e adatto all'uso sportivo quotidiano sarà necessario sviluppare circuiti elettronici dedicati e soluzioni di integrazione più avanzate.

Nonostante questi limiti, il progetto rappresenta un primo passo verso la definizione di un sistema capace di integrare tecnologie wearable e analisi dei dati per supportare la gestione dello stress mentale nello sport. Le criticità individuate costituiscono al tempo stesso opportunità di sviluppo e indicano le direzioni future della ricerca e della progettazione.

10.2 Considerazioni finali.

Il progetto Y-ARE rappresenta un tentativo di integrare tecnologia wearable, design e analisi dei dati all'interno del contesto sportivo, con l'obiettivo di offrire nuovi strumenti per la comprensione delle condizioni psicofisiche degli atleti. Attraverso l'utilizzo di sensori biometrici e sistemi di tracciamento del movimento, il progetto propone una visione della performance sportiva che non si limita esclusivamente agli aspetti fisici, ma considera anche la dimensione emotiva e mentale dell'atleta.

Uno degli aspetti più significativi emersi durante lo sviluppo del progetto riguarda l'importanza di considerare lo sport come un sistema complesso, in cui diversi fattori – fisici, psicologici e ambientali – contribuiscono alla costruzione della performance. In questo senso, la possibilità di raccogliere e analizzare dati relativi allo stato dell'atleta può rappresentare un supporto utile per allenatori e staff tecnico nella gestione degli allenamenti e nella prevenzione di situazioni di stress o sovraccarico.

Il progetto evidenzia inoltre il ruolo che il design può assumere nello sviluppo di sistemi tecnologici applicati allo sport. Il design non interviene soltanto nella definizione della forma del dispositivo, ma contribuisce alla progettazione dell'intero ecosistema di utilizzo, che comprende il prodotto, i sensori, la piattaforma digitale e le modalità di interazione tra atleta, allenatore e sistema di analisi dei dati.

Particolare attenzione è stata rivolta al contesto del calcio giovanile, un ambito in cui la crescita sportiva degli atleti è spesso accompagnata da pressioni competitive e da dinamiche emotive complesse. In questo scenario, l'utilizzo di strumenti di monitoraggio può contribuire a sviluppare un approccio più consapevole alla gestione dell'allenamento, favorendo una maggiore attenzione al benessere dell'atleta e alla valorizzazione del suo potenziale.

Nel complesso, il progetto Y-ARE mostra come l'integrazione tra design, tecnologia e analisi dei dati possa aprire nuove prospettive nel campo dello sport e della preparazione atletica. Pur trovandosi ancora in una fase iniziale di sviluppo, il sistema propone una possibile direzione per la progettazione di strumenti capaci di supportare la crescita degli atleti, promuovendo un equilibrio tra performance, benessere e sviluppo personale.

10.3 Sviluppi futuri

Il progetto Y-ARE, che esplora l'integrazione tra tecnologia indossabile, monitoraggio biometrico e analisi delle dinamiche emotive nella performance sportiva, è stato ideato con l'obiettivo di approfondire queste tematiche. Attualmente, il sistema è stato sviluppato e testato principalmente in ambito calcistico, ma le sue peculiarità progettuali lasciano presagire un'evoluzione futura che potrebbe estendersi anche ad altre discipline sportive.

Uno dei possibili sviluppi riguarda l'adattamento del sistema a sport caratterizzati da dinamiche motorie differenti, come l'atletica leggera, il basket, il rugby, il tennis o il ciclismo. In tali circostanze, la conformazione del casco intelligente e la collocazione dei sensori possono essere adattate in base alle necessità specifiche dell'atto atletico e alle parti del corpo più impegnate nel movimento. Ad esempio, in sport come il ciclismo o la corsa, il monitoraggio della frequenza cardiaca e della variabilità del battito potrebbe essere integrato con l'analisi della postura e del ritmo di movimento, mentre negli sport di squadra sarebbe possibile approfondire il legame tra stress emotivo, processo decisionale e dinamiche di gioco.

Un altro sviluppo riguarda l'ampliamento dei parametri monitorati dal sistema. Oltre alla rilevazione del battito cardiaco e della posizione tramite GPS, in futuro il progetto potrebbe integrare sensori aggiuntivi in grado di rilevare parametri quali la temperatura corporea, il livello di sudorazione e le variazioni della respirazione. L'analisi combinata di questi dati permetterebbe di ottenere una visione più completa dello stato psicofisiologico dell'atleta durante l'attività sportiva.

Dal punto di vista tecnologico, uno degli obiettivi futuri è quello di integrare sempre più efficacemente i componenti elettronici all'interno del tessuto dei capi sportivi. L'utilizzo di fibre conduttive e di elettrodi tessili

flessibili permetterebbe di ridurre la presenza di dispositivi esterni e di migliorare il comfort dell'atleta, rendendo il sistema più discreto e facilmente utilizzabile durante gli allenamenti e le competizioni.

Parallelamente, un altro ambito di sviluppo riguarda la piattaforma digitale associata al sistema Y-ARE. L'implementazione di una piattaforma cloud permetterebbe di raccogliere e archiviare grandi quantità di dati nel tempo, consentendo l'elaborazione di analisi più avanzate sulle prestazioni sportive e sulle dinamiche emotive degli atleti. Grazie a questi strumenti, allenatori, preparatori atletici e staff medico potranno accedere a indicatori utili per comprendere meglio lo stato di forma dell'atleta e individuare eventuali situazioni di stress o affaticamento.

Infine, lo sviluppo futuro del progetto potrebbe favorire la creazione di un ecosistema sportivo più ampio in cui la tecnologia diventa uno strumento di supporto per la crescita dell'atleta, non solo dal punto di vista fisico, ma anche emotivo e mentale. L'estensione del sistema a diverse discipline sportive permetterebbe di creare una piattaforma in grado di analizzare e confrontare le dinamiche della performance in contesti differenti, favorendo lo sviluppo di nuove metodologie per la comprensione e la valorizzazione del potenziale umano nello sport.

Elenco delle figure presenti nel PDF

Figura 1 — Resilienza pinterest. —	pag. 17
Figura 2 — Pinterest. —	pag. 18
Figura 3 — Freepik. —	pag. 19
Figura 4 — Freepik. —	pag. 21
Figura 5 — The Pathfinder. —	pag. 23
Figura 6 — Synerva curva dello stress. —	pag. 24
Figura 7 — Ecg position —	pag. 25
Figura 8 — Ecg. —	pag. 26
Figura 9 — Mappa talento. —	pag. 27
Figura 10 — Mappa motivazione. —	pag. 28
Figura 11 — Mappa flow. —	pag. 31
Figura 12 — Mappa flow. —	pag. 32
Figura 13 — Mappa flow. —	pag. 32
Figura 14 — Textile electronics for energy harvesting based. —	pag. 34
Figura 15 — Pinterest. —	pag. 35
Figura 16 — Pinterest. —	pag. 36
Figura 17 — Pinterest. —	pag. 36
Figura 18 — Pinterest. —	pag. 37
Figura 19 — Pinterest. —	pag. 38

Casi studio

Figura 20 — Hexoskin —	pag. 47
Figura 21 — Hexoskin (prodotto indossabile) —	pag. 47
Figura 22 — StatSports —	pag. 48
Figura 23 — StatSports (sistema GPS) —	pag. 48
Figura 24 — StatSports tracker —	pag. 48
Figura 25 — Catapult tracker sportivo —	pag. 49
Figura 26 — Sensoria smart textile —	pag. 50
Figura 27 — Athos sistema wearable —	pag. 51
Figura 28 — Athos smart garment —	pag. 51
Figura 29 — Athos —	pag. 51
Figura 30 — Coospo sensori sportivi —	pag. 52
Figura 31 — Coospo wearable device —	pag. 52
Figura 32 — Coospo —	pag. 52
Figura 33 — Freepik. —	pag. 64

Sistema e concept

Figura 34 — Mappa atleta. —	pag. 67
Figura 35 — Myant. —	pag. 68
Figura 36 — Whoop. —	pag. 68
Figura 37 — Freepik.—	pag. 71

Sviluppo del progetto

Figura 38 — Mappa Flow. —	pag. 76
Figura 39 — Freepik.—	pag. 77

Prodotto

Figura 40 — GPS Traker . —	pag. 80
Figura 41 — Bluetooth. —	pag. 80
Figura 42 — Google AD8232. —	pag. 80
Figura 43 — Cosmos. —	pag. 95
Figura 44 — Elettrodo Google. —	pag. 110
Figura 45 — Microsystems & Nanoengineering ecg .—	pag. 110
Figura 46 — Google AD8232. —	pag. 111
Figura 47 — Google AD8232 Ecg. —	pag. 112
Figura 48 — Google AD8232 Ecg. —	pag. 112
Figura 49 — Arduini IDE.—	pag. 113
Figura 50 — Google Arduino. —	pag. 113
Figura 51 — Google Abs porimero. —	pag. 114
Figura 52 — Google scheda informatica. —	pag. 114
Figura 53 — Google cavi conduttori. —	pag. 114

Cesarato, S. (2024, novembre 15). Principi e applicazione del constraints-led approach. Idea Calcio. <https://www.ideacalcio.net/il-gioco-piu-bello/articoli-vari/articoli-scientifici/principi-ed-applicazione-del-constraints-led-approach.html>

di, T. di L., & Guarneri, V. (s.d.). RELATORE: PROF. PAOLO CASELLI.
EMOTIV EPOC+ ERP Validation for Emotional Face Processing | Emotiv. (s.d.). Recuperato 31 gennaio 2026, da https://www.emotiv.com/blogs/independent-research/validation-of-emotiv-epoc-for-extracting-erp-correlates-of-emotional-face-processing?srsIid=AfmBOor_gftfifNPrdTTYZ3tB7CmrwL_RtX0PnGg6edBo2bGExoWsjFu

Estep, M. K. (s.d.). NCAA Division I Athletic Trainers' Perceptions and Use of Psychological Skills during Injury Rehabilitation.
Finney, A. (2021, dicembre 12). Emotional Clothing responds to the wearer's changes in stress levels. Dezeen. <https://www.dezeen.com/2021/12/12/iga-weglinska-emotional-clothing-stress-body-changes/>

IGA WEGLIŃSKA • RESHAPED BODY. (2023, luglio 27). <https://igaweglinska.com/reshapedbody/>

lorenzo. (2023, aprile 11). Migliori Maglie Sportive: Quali Caratteristiche Hanno? | Sportclinic. Sport Clinic. <https://www.sportclinic.it/migliori-maglie-sportive-quali-caratteristiche-hanno/>

Muse™ EEG-Powered Meditation & Sleep Headband. (s.d.). About My Brain Institute. Recuperato 31 gennaio 2026, da <https://shop.aboutmybrain.com/pages/muse-eeq-powered-meditation-sleep-headband>

Nédélec, M., Halson, S., Abaidia, A.-E., Ahmaidi, S., & Dupont, G. (2015). Stress, Sleep and Recovery in Elite Soccer: A Critical Review of the Literature. *Sports Medicine*, 45(10), 1387–1400. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0358-z>

Smart textile: Applicazioni dei tessuti intelligenti. (2025, luglio 24). <https://www.gavazzispa.it/blog/smart-textile-applicazioni/>

Soft Interfaces is the future of touch-responsive textiles – Yanko Design. (2025, agosto 26). <https://www.yankodesign.com/2025/08/26/soft-interfaces-is-the-future-of-touch-responsive-textiles/>

- Tesi, T. (s.d.). UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA.
- Tessuti. (s.d.). creosport. Recuperato 31 gennaio 2026, da <https://www.creosport.it/pages/tessuti-tecnologie>
- Tuli, G. (s.d.). Mental Toughness in Athletes: A Review. [Electronics and Smart Textiles A Critical Review](#)
- WHOOP | Sblocca le prestazioni umane & la durata della salute. (s.d.). WHOOP. Recuperato 7 febbraio 2026, da <https://www.whoop.com/it/it/>
- (15) Achieving Success with Accountability: Exploring The Performance Zone Model | LinkedIn. (s.d.). Recuperato 4 febbraio 2026, da <https://www.linkedin.com/pulse/achieving-success-accountability-exploring-zone-model-todd-fonseca-fkvgc/>
- APEX Athlete Series | Features. (s.d.). Recuperato 6 febbraio 2026, da <https://statsports.com/us/apex-athlete-series>
- Arquilla, De_Luca, & Zannoni. (2016). Sinapsi. Design e connettività. Media MD.
- Athos Smart Fitness Clothing—International Shipping. (s.d.). Big Apple Buddy. Recuperato 6 febbraio 2026, da <https://www.bigapplebuddy.com/blog/athos-smart-fitness-clothing-international-shipping>
- di Laurea, T. (s.d.). Corso di Laurea magistrale in Marketing e Comunicazione.
- Eather, N., Wade, L., Pankowiak, A., & Eime, R. (2023). The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: A systematic review and the «Mental Health through Sport» conceptual model. *Systematic Reviews*, 12(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s13643-023-02264-8>
- Finn ·, M. (2016, novembre 21). Hexoskin Shirt. *Gear Patrol*. <https://www.gearpatrol.com/archive/a301497/hexoskin-shirt-gp100/>
- Gratton, C., & Jones, I. (2010). *Research methods for sports studies* (2. ed., repr). Routledge.
- Hexoskin. (s.d.). Astroskin. Hexoskin. Recuperato 6 febbraio 2026, da <https://hexoskin.com/pages/astroskin-vital-signs-monitoring-platform-for-advanced-research>
- Pu, J., Ma, K., Luo, Y., Tang, S., Liu, T., Liu, J., Leung, M., Yang, J., Hui, R., Xiong, Y., & Tao, X. (2023). Textile electronics for wearable applications. *International Journal of Extreme Manufacturing*, 5(4), 042007. <https://doi.org/10.1088/2631-7990/ace66a>

- RAWGraphs 2.0. (s.d.). Recuperato 10 febbraio 2026, da <https://app.rawgraphs.io/>
- Remington, C. (2019, aprile 30). Myant partners to boost wearable tech prospects. T.EVO News. <https://www.tevonews.com/functional-apparel-news/2011-myant-partners-to-boost-wearable-tech-prospects>
- Schlosser, K. (2016, giugno 27). Sensoria launches line of smarter sports tops and improved app to monitor heart rate. GeekWire. <https://www.geekwire.com/2016/sensoria-smart-garment-kickstarter/>
- Sensoria Home Page. (s.d.). Recuperato 6 febbraio 2026, da <https://www.sensoriafitness.com/>
- Sensoria Womens Sports, Yoga, Gym Workout Smart Fitness Bra Activewear No HRM. (s.d.). Recuperato 6 febbraio 2026, da <https://www.raintip.com/product-p-764788.html>
- Sheng, Y. (2025a). The Relationship between Sports Measurement and Evaluation in Physical Education through Intelligent Analysis and Data Mining. International Journal of High Speed Electronics and Systems, 34(04), 2540295. <https://doi.org/10.1142/S0129156425402955>
- Sheng, Y. (2025b). The Relationship between Sports Measurement and Evaluation in Physical Education through Intelligent Analysis and Data Mining. International Journal of High Speed Electronics and Systems, 34(04), 2540295. <https://doi.org/10.1142/S0129156425402955>
- Tactile Dialogues. (2013, novembre 1). [Film]. <https://vimeo.com/78332052>
- Tactile Dialogues on Vimeo. (s.d.). Recuperato 31 gennaio 2026, da <https://vimeo.com/78332052>
- Tessuto tecnico: Cos'è, quale scegliere e perché è fondamentale per gli sportivi. (2025, agosto 21). Focenza Blog IT. <https://www.focenza.com/it/blog/tessuto-tecnico-cose-quale-scegliere-e-perche-e-fondamentale-per-gli-sportivi/>
- textileblog. (2021, febbraio 6). Sports Textiles: Applications, Functional Properties and Opportunities. Textile Blog. <https://www.textileblog.com/sports-textiles-applications-properties-opportunities/>
- Wearable Electronics and Smart Textiles: A Critical Review. (s.d.). ResearchGate. Recuperato 31 gennaio 2026, da https://www.researchgate.net/publication/263741051_Wearable

Ringraziamenti.

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine alla mia famiglia per il supporto e la fiducia che mi hanno accordato durante questo percorso. Anche mio fratello TES, che mi ha incoraggiato e che è riuscito a superare le sue sfide personali, mi ha trasmesso la determinazione necessaria per affrontare le difficoltà professionali. Desidero esprimere la mia gratitudine ai numerosi amici che hanno condiviso questo percorso e che continuano a sostenermi, sia nei momenti di successo che di difficoltà. Il loro supporto è fondamentale per il mio successo. Ema, Eli, Chia, Matti, Luche, Cami, Tommy. Luka, Gianmiche, Gallo, Dami.

Desidero esprimere la mia gratitudine anche a Rosato Ludovica, che in qualità di relatrice mi ha incoraggiato e sostenuto nel realizzare un progetto che potesse esprimere appieno le mie capacità. Il co-relatore Diego Pucci ha sempre sostenuto il mio sviluppo professionale, spronandomi a migliorare costantemente.

Desidero esprimere la mia gratitudine a tutte le persone che contribuiscono al successo dell'ateneo, in particolare a Luca Barbieri, Andrea Ballabeni e Sara. È stato un vero piacere collaborare con loro e sono soddisfatto del risultato ottenuto.

Y-ARE è il risultato di una rete di relazioni, influenze e visioni condivise.

<https://yare-athlete-tracker.lovable.app/>

Nel corso del presente lavoro di ricerca, gli strumenti di intelligenza artificiale sono stati utilizzati in modo limitato, esclusivamente come supporto alla revisione formale del testo. In particolare, questi strumenti sono stati utilizzati per riformulare alcune frasi già redatte dall'autore e per correggere gli errori grammaticali e sintattici del testo.

Si precisa che l'intero processo di ricerca, la raccolta delle informazioni, l'analisi dei contenuti e lo sviluppo delle idee progettuali sono stati svolti autonomamente dall'autore. L'intelligenza artificiale non è stata impiegata per la produzione dei contenuti scientifici, per l'elaborazione delle fonti o per la definizione delle conclusioni del lavoro.

Pertanto, l'uso di tali strumenti ha avuto esclusivamente una funzione di supporto linguistico e redazionale.

