



**FERRINO**

**IL PROGETTO ZETA**



fondo europeo  
sviluppo regionale

**Progetto**

**“ZETA”**

**Bando “PRISM-E”**

Agevolazioni per progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale,  
riservate alle imprese associate ai Poli

**è stato realizzato grazie**

**al co-finanziamento**

**del POR FESR Piemonte 2014-2020**

**ASSE**

**OBIETTIVO TEMATICO I – RICERCA SVILUPPO  
TECNOLOGICO E INNOVAZIONE**

**AZIONE**

**I.1.b.1.2. “SOSTEGNO ALLE ATTIVITA’ COLLABORATIVE  
DI R&S PER LO SVILUPPO DI NUOVE TECNOLOGIE  
SOSTENIBILI DI NUOVI PRODOTTI E SERVIZI”**

**Conclusione (29 Maggio 2022)**



REGIONE  
PIEMONTE

per una crescita intelligente,  
sostenibile ed inclusiva

[www.regione.piemonte.it/europa2020](http://www.regione.piemonte.it/europa2020)

INIZIATIVA CO-FINANZIATA CON FESR

# PROGETTO ZETA

Bando PRISM-E



## AMBITO

Sviluppo di zaini da trekking innovativi con caratteristiche superiori di comfort ergonomico, termo-fisiologico e di sicurezza

## OBIETTIVO

La riduzione del costo metabolico dell'attività fisica con conseguente aumento del benessere dell'utilizzatore

## PARTNER



# FASI DELLO STUDIO

## FASE 1 – RICERCA E ANALISI

- il protocollo scientifico
- screening su prodotto finito
- test fisici sui materiali
- conclusioni

## FASE 2 – STUDIO SCHIENALI

- test su prototipi
- applicazione e test sul campo

## FASE 3 – STUDIO SPALLACCI

- i materiali auxetici
- test su prototipi
- applicazione e brevetto

A vertical orange line on the left side of the slide.

# FASE 1

# IL PROTOCOLLO SCIENTIFICO

# FASE 1

## DEFINIZIONE DEL PROTOCOLLO SCIENTIFICO

### COMFORT LAB

Città Studi Biella  
Politecnico di Torino



### TESTER

Un uomo in buone condizioni  
atletiche

### DATI RILEVATI

Temperatura

Umidità

Sudore residuo

Punti di Pressione

Frequenza Cardiaca

Considerazioni

soggettive

# SELEZIONE DEI PARAMETRI

Il metabolismo basale è anche influenzato dall'innalzamento della temperatura corporea: un aumento di 2°C incrementa il metabolismo basale del 25%

I parametri devono DARE  
EVIDENZA DEL COSTO  
METABOLICO dell'attività  
fisica

TEMPERATURA

UMIDITÀ

SUDORAZIONE

# FASE 1

## TEST IN CAMERA CLIMATICA

20% PESO  
CORPOREO  
X50min



### CONDIZIONI AMBIENTALI

TEMPERATURA DELL'ARIA

$22,9 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$

UMIDITÀ RELATIVA

(RH)  $57,1 \pm 0,9\%$

### TESTER

1 Uomo – 1 Donna

VESTITI IN MODO IDENTICO ED IN BUONE  
CONDIZIONI ATLETICHE

### ZAINI TESTATI

12 nella fase di screening

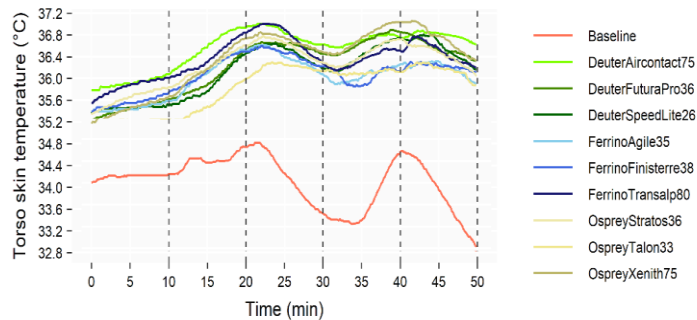
5 nella fase di verifica

prototipi



# FASE 1

## VALUTAZIONE DEL COMFORT TERMICO

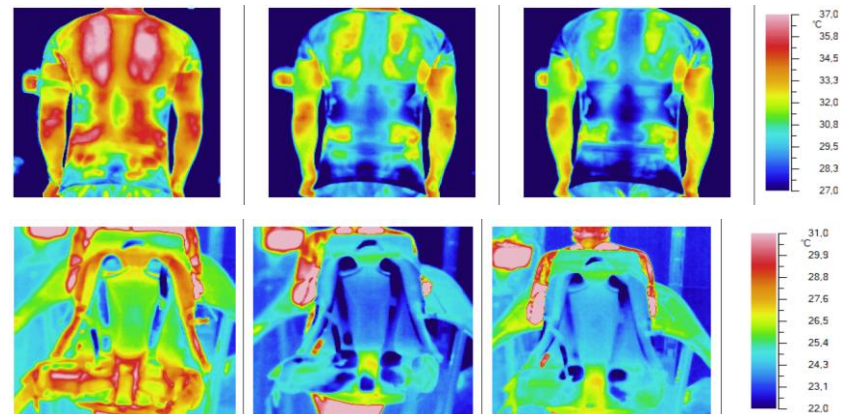


Comfort Lab - Politecnico di Torino

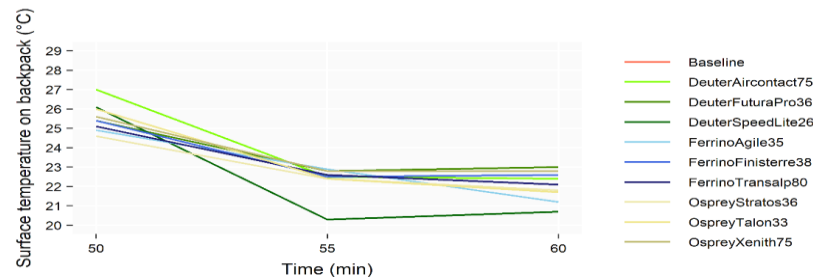


TEMPERATURA e UMIDITÀ rilevate mediante sensori wireless e sensori a filo miniaturizzati posizionati sul corpo del tester e sullo zaino

# FASE 1 VALUTAZIONE DEL COMFORT TERMICO



Temperatura superficiale della schiena e dello schienale al termine del test tramite INDAGINE TERMOGRAFICA



# FASE 1

## COMPARAZIONE MATERIALI

### ANALIZZATI 13 CAMPIONI

#### Permeabilità all'aria

Norma UNI EN ISO 9237:1997.

#### Gestione del liquido

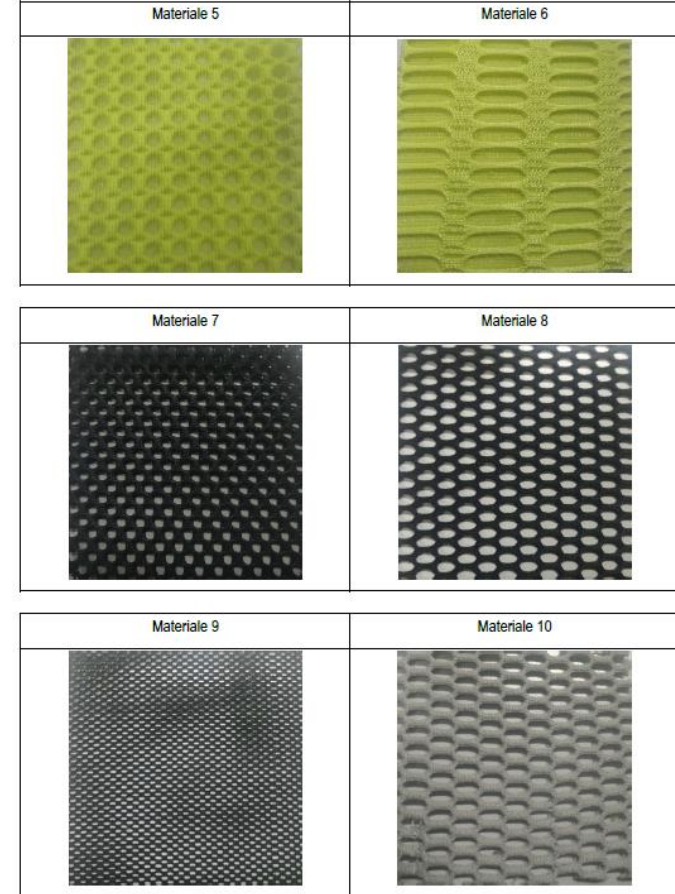
Norma americana AATCC 195-2011

"Liquid Moisture Management of Textile Fabrics"

#### Tempo di asciugatura

Norma UNI EN ISO 17617:2014

"Determination of moisture drying rate"



# FASE 1

## COMPARAZIONE MATERIALI

### TABELLA COMPARATIVA

Materiale	Permeabilità all'aria (mm/s)	MMT - OMM (-)	Tempoasciugatura (100%)_orizzontale (min)	Tempoasciugatura (100%)_verticale (min)	Pick up (%)
Materiale 1	5648	0.8	21	34	60
Materiale 2	6161	0.6	88	31	56
Materiale 3	3391	0.3	28	111	68
Materiale 4	3454	0.6	25	109	72
Materiale 5	3167	0.6	207	103	70
Materiale 6	3736	0.6	38	88	58
Materiale 7	4769	0.7	53	134	69
Materiale 8	6495	0.4	50	94	69
Materiale 9	5458	0.7	28	97	70
Materiale 10	5504	0.2	103	87	55
Materiale 11	5753	0.8	66	70	47
Materiale 12	6383	0.7	60	13	4
Materiale 13	929	0.5	120	97	64

Sono stati identificati i materiali più adatti a favorire la trasmissione del calore ed a garantire una rapida asciugatura.

# FASE 1

## CONCLUSIONI

### DEFINIZIONE OBIETTIVI DI STUDIO



OTTIMO FEEDBACK DEL NUOVO  
TRANSALP



DATI UTILIZZATI PER SVILUPPO  
NUOVO FINISTERRE

FERRINO



### OBIETTIVO

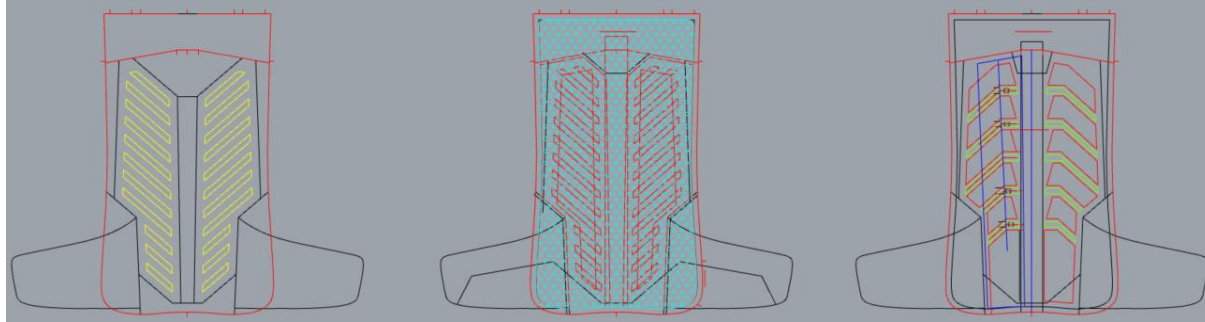
MIGLIORARE LE  
PERFORMANCE DELLO  
SCHIENALE IN EVA  
RESTANDO ENTRO  
CERTI LIMITI DI PESO

FASE 2

STUDIO SCHIENALI

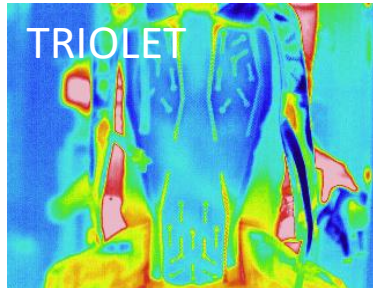
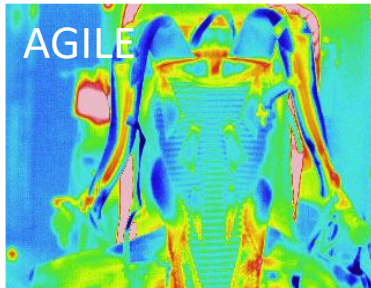
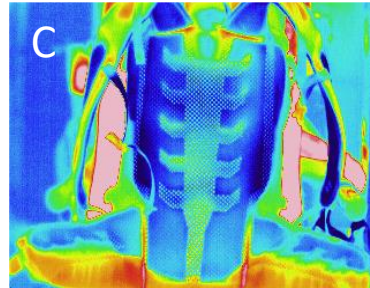
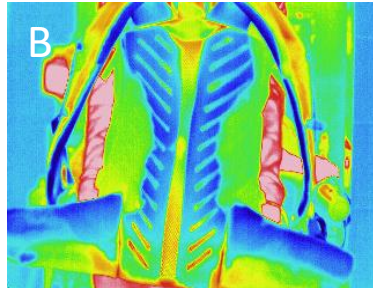
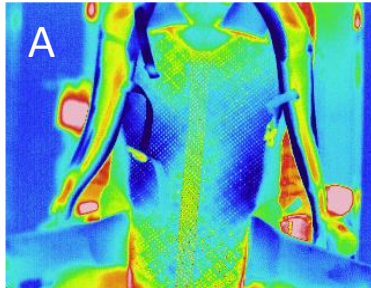
# FASE 2

## SVILUPPO 3 NUOVI CONCEPT



Sono stati progettati 3  
nuovi concept di  
schienale con ELEMENTI  
INNOVATIVI DAL PUNTO  
DI VISTA DEI MATERIALI  
E DELLA COSTRUZIONE

# TEST SU PROTOTIPI NUOVI SCHIENALI



I 3 PROTOTIPI sono stati testati insieme all'AGILE e al TRIOLET utilizzando lo stesso protocollo della Fase 2.

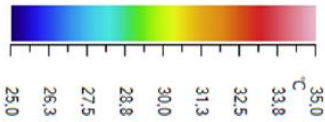
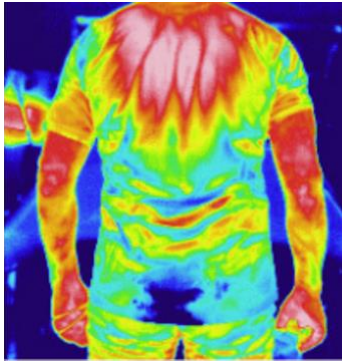


# FASE 2

## AGILE

### COMPARAZIONE SCHIENALI

OLD

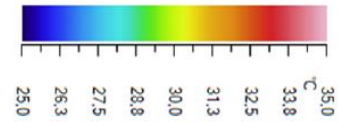
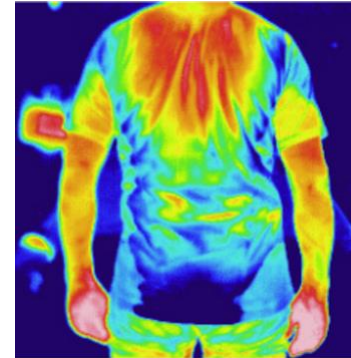


NEW



VS

TEMPERATURA TESTER  
PIÙ BASSA DOPO 50 MINUTI  
DI UTILIZZO



# AGILE

## COMPARAZIONE SCHIENALI

OLD



NEW



CANALI DI AERAZIONE  
CENTRALE E TRASVERSALI

AERAZIONE SPALLACCI  
AUMENTATA CON INSERTI IN RETE E  
IMBOTTITURE FORATE

AUMENTATA L'ESTENSIONE DELLA RETE  
TRASPIRANTE A RAPIDA  
ASCIUGATURA

VS

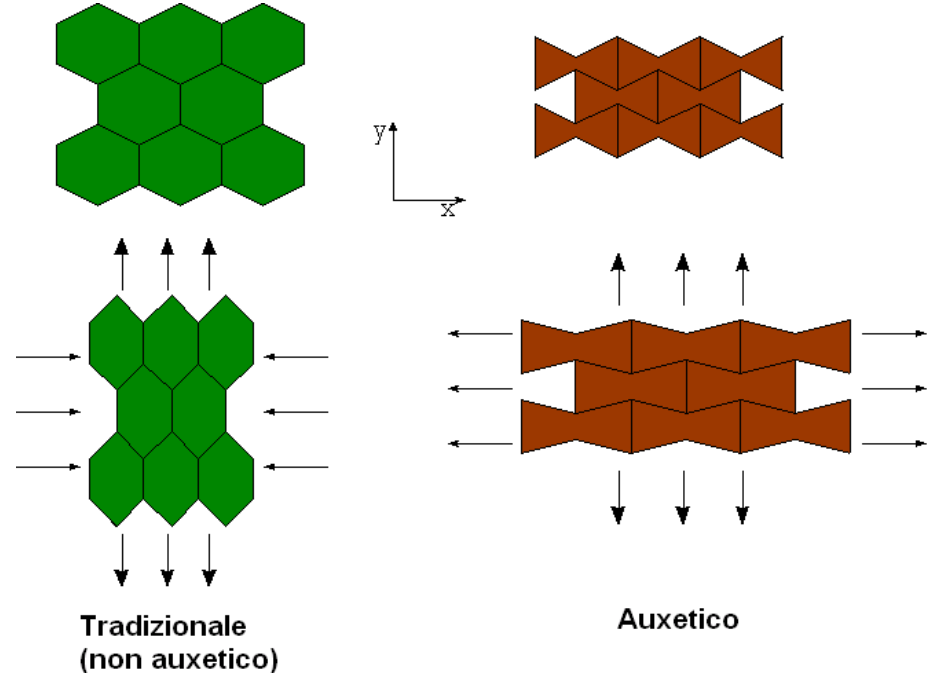
FASE 3

STUDIO SPALLACCI

# CONCEPT DI BASE

## SFRUTTARE LE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI AUXETICI

I materiali auxetici sono caratterizzati da un coefficiente di Poisson negativo: se sottoposti a trazione si espandono

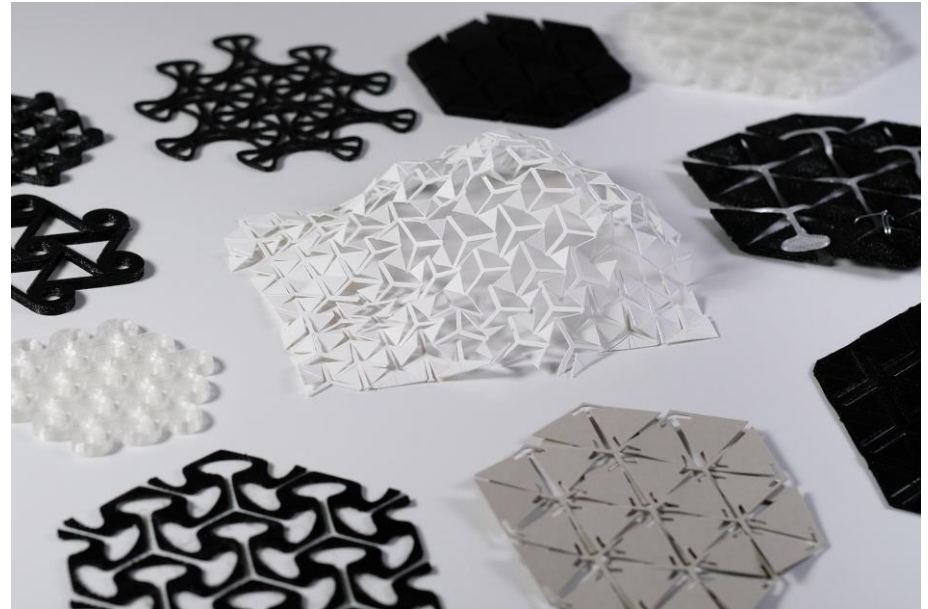


# CONCEPT DI BASE

## POSSIBILI VANTAGGI

Se i fori si allargano l'aerazione è migliorata

Se lo spallaccio non si restringe il carico viene sempre distribuito in maniera adeguata



# TEST IN CAMERA CLIMATICA

COMFORT LAB

Politecnico di Torino

20% PESO  
CORPOREO  
X50min



## CONDIZIONI AMBIENTALI

TEMPERATURA DELL'ARIA

$22,9 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$

UMIDITÀ RELATIVA

(RH)  $57,1 \pm 0,9\%$

## TESTER

6 Uomini – 5 Donne

VESTITI IN MODO IDENTICO ED IN BUONE  
CONDIZIONI ATLETICHE

## ZAINI TESTATI

5 nella prima sessione

2 nella seconda sessione

# TEST IN CAMERA CLIMATICA

## PRIMA SESSIONE

### DEFINIZIONE DELLA FORMA

In base al rapporto vuoto/pieno, alla forma che sfrutta meglio le proprietà auxetiche e alle esigenze funzionali

### STUDIO DELLA DISSIPAZIONE DEL CALORE

In relazione alla forma auxetica e alle caratteristiche del rivestimento

# SELEZIONE DELLE FORME

U-A-S



U-B-S



U-A-F



Selezionati 3 spallacci  
con forme auxetiche e  
messi a confronto con gli  
spallacci del Triolet 25 e  
del Finisterre 28



# FASE 3

## DISSIPAZIONE DEL CALORE



CON RETE



SENZA RETE

TEST SU PROTOTIPI

Messi a confronto 2 sistemi di dissipazione del calore differente

# FASE 3

## CONCLUSIONI PRIMA SESSIONE DI TEST

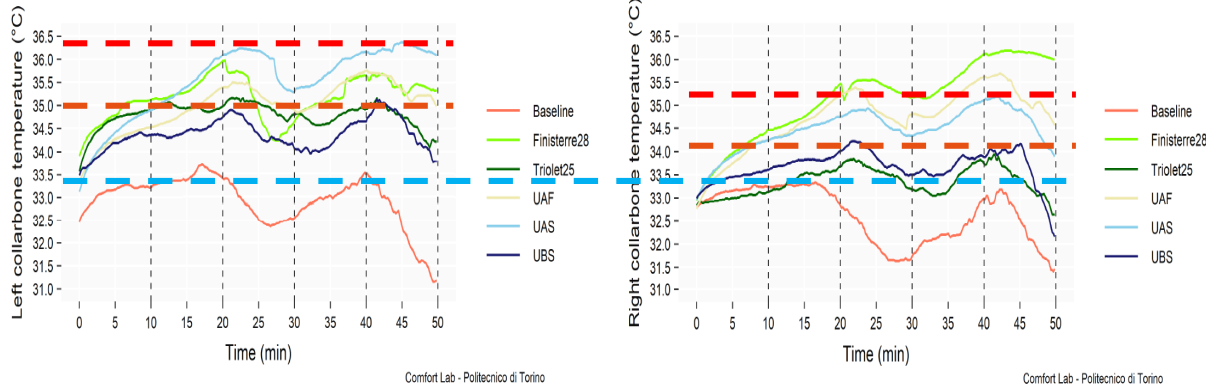


Figura 22: Temperatura nell'incavo al di sotto della clavicola sinistra.

SENZA RETE

Figura 21: Temperatura nell'incavo al di sotto della clavicola destra.

CON RETE

Rivestimento spallaccio con rete o senza rete:  
differenza di temperatura fra 0,5°C e 1°C

La bassa densità dell'imbottitura comporta un allungamento eccessivo che annulla le proprietà degli spallacci auxetici

# FASE 3

## PROVE DI TRAZIONE

SPORT TECHNOLOGY LAB

Università di Bologna

TEST SU PROTOTIPI



Analisi dell'allungamento massimo fino a rottura per scegliere la densità più corretta.

Messi a confronto 5 spallacci della stessa forma, realizzati con materiali differenti.

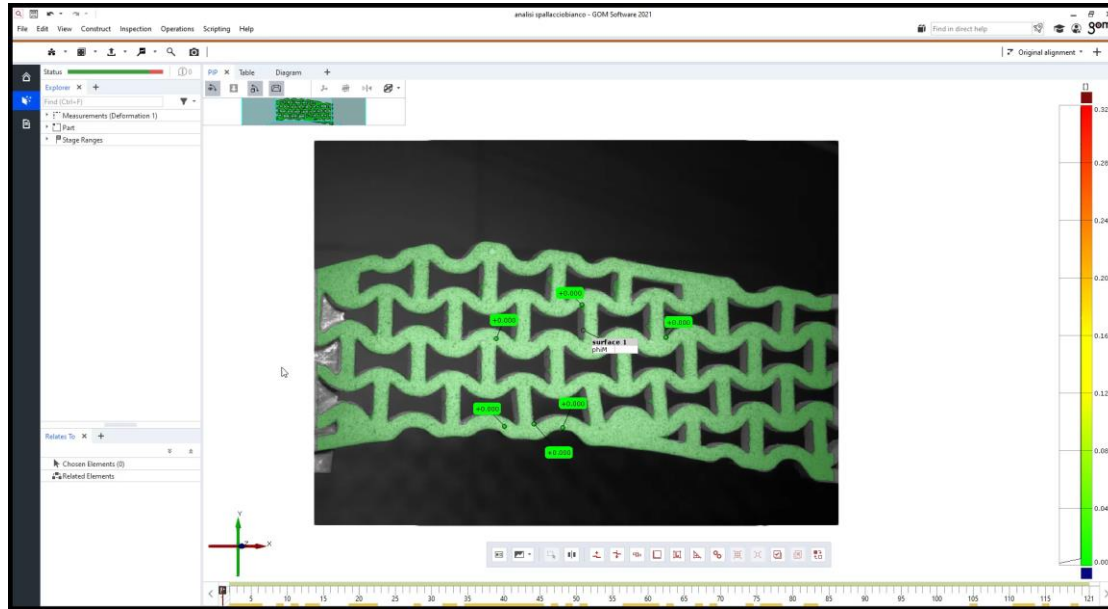
# FASE 3

## PROVE DI TRAZIONE

Prove a trazione realizzate con pressa Instron.

La velocità delle traverse fissata a 50 mm/min.

Campioni tirati fino ad un 20% di allungamento complessivo

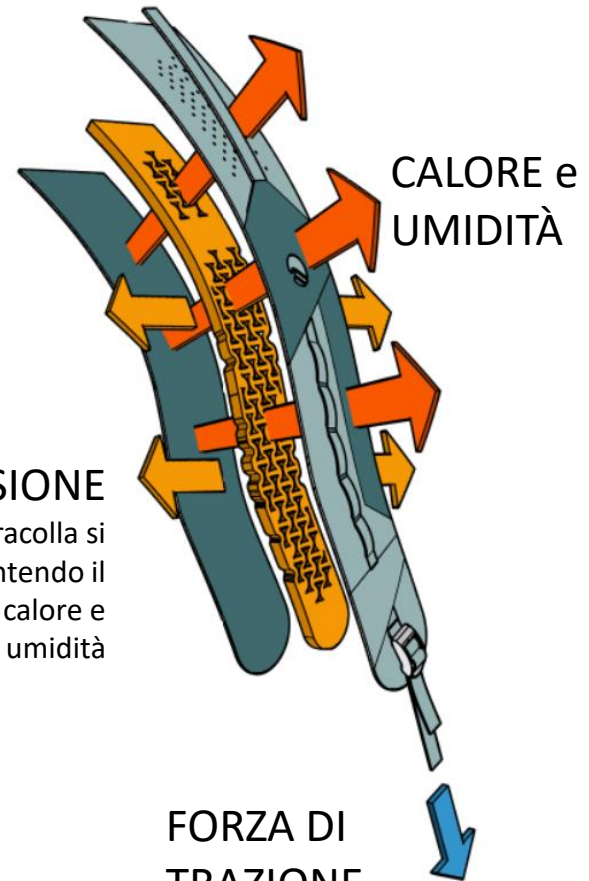


# FUNZIONAMENTO E VANTAGGI

## AUTETIC

- Maggior traspirabilità rispetto agli spallacci tradizionali
- Maggiore comfort termico
- Distribuzione uniforme del carico

**ESPANSIONE**  
i fori della tracolla si espandono consentendo il passaggio di calore e umidità

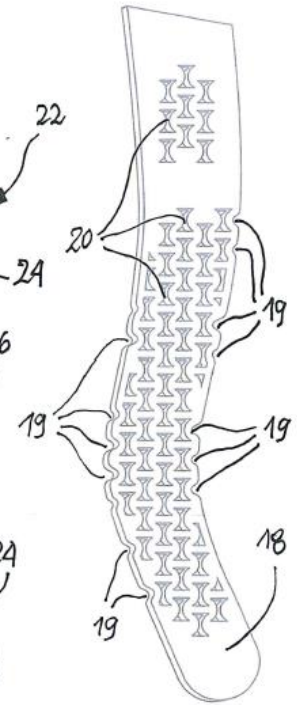
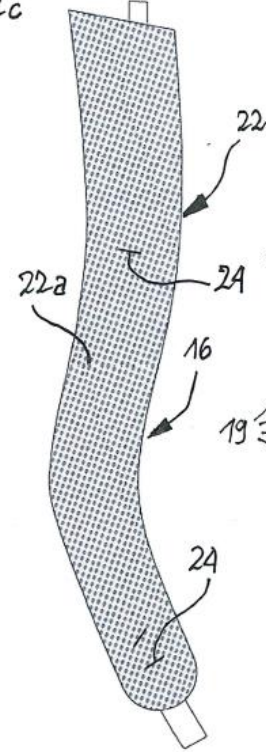
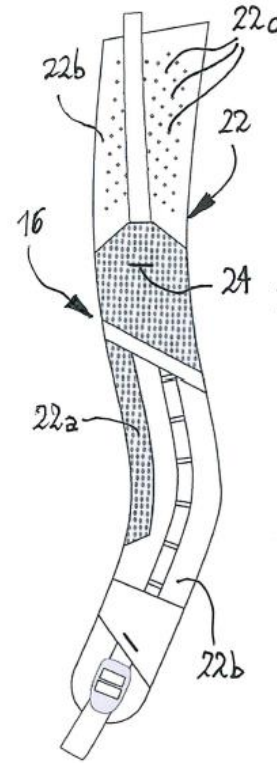
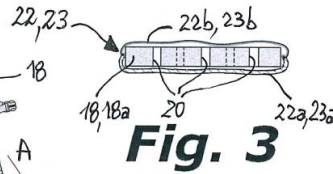
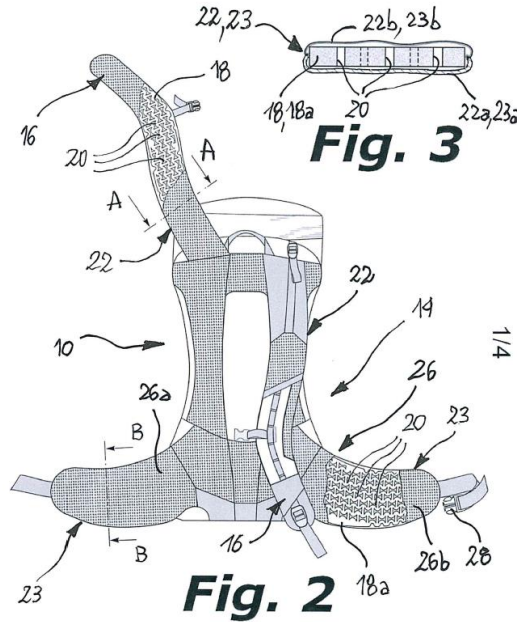
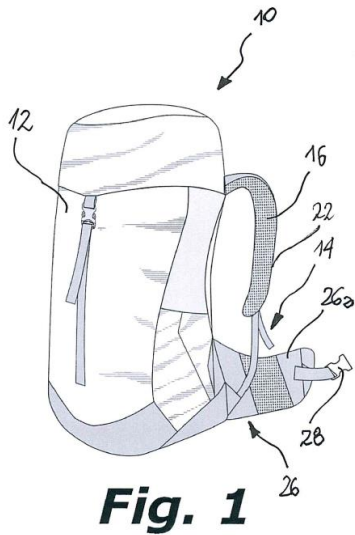


# FASE 3

## BREVETTO

ZAINO PROVVIDO DI ELEMENTI DI RITEGNO  
CON STRUTTURA AUXETICA

APPLICAZIONE E BREVETTO



# HIKEMASTER

Lo zaino combina la tecnologia Auxetica con il sistema di rete dorsale Dry Net System per un'eccellente traspirabilità e comfort di trasporto.



# RISULTATI DELLO STUDIO



FINISTERRE

SS22

Nuove reti e  
nuovo schienale a  
rete tesa



ZEPHYR

SS23

Nuove reti e  
nuovo schienale a  
rete tesa



AGILE

SS23

Nuovo schienale  
con canali di  
aerazione



HIKEMASTER

SS24

Nuovi spallacci  
auxetici e schienale a  
rete tesa





Grazie per l'attenzione