



Athlaid
Research Institute



CENTRO MISUREAVANZATE



LABORATORIO PROVE MISURE
COMPATIBILITÀ CONFORMITÀ

1 - 2	
1 - 2	
1 - 2	
1 - 2	
1 - 2	
1 - 2	
1 - 2	

NIT

PARTNERS

PRODOTTI E BREVETTI

CAMPI DI APPLICAZIONE

PROGETTO ATHLAID

PROGETTO ONPRE

PROGETTO IBI 0.1, 0.2



Athlaid
Research Institute



CENTRO MISUREAVANZATE



LABORATORIO PROVE MISURE
COMPATIBILITÀ CONFORMITÀ

NIT – Naples Institute of Technologies – Divisione di Elettronica Biomedica di Luca Mercogliano Health Technologies & Systems Integration

Il NIT nasce come espressione di una lunga esperienza maturata nelle vendite di prodotti ad alto contenuto di tecnologia elettronica biomedicale estremamente innovative, di alto profilo tecnico e di apparecchiature elettromedicali per la somministrazione di agenti fisici e biologici e tecnologia e servizi di assistenza tecnica dedicata al post vendita. Le mutate condizioni del mercato dei primi anni del 2000 ed il disagio in cui versava da tempo il sistema sanitario nazionale, impose scelte orientate a:

- porre a disposizione della clientela un servizio sempre più qualificato ed atteso alle sue necessità;
- una selezione sempre più articolata dei prodotti da commercializzare, privilegiando sempre di più quelli ad alto contenuto tecnologico, smart e wearable device;
- l'allargamento del profilo di referenti verso cui si opera anche al di fuori del settore sanitario, travasando in questa nuova strategia di intervento, l'esperienza acquisita nel corso di più di 31 anni di attività ad oggi, svolta nello stesso campo di applicazione.



Attività di innovazione

Il nostro DNA: elementi costitutivi - geni e cromosomi NIT.



Proprio sulla base di questa lunga esperienza, e dalle nuove prospettive introdotte con il cambio del sistema sanitario nazionale da fattori produttivi a prestazioni e l'ingresso dei primi nuovi LEA, e varie innovazioni tecnologiche appunto, apparve a NIT evidente che il futuro dell'Elettronica Biomedicale e dell'Information Technology in ambito sanitario si sarebbe giocato, in un futuro non tanto lontano, nell'ambito dei servizi integrati e della multidisciplinarietà.

L'ingegneria biomedica non è semplicemente una sottocategoria della medicina moderna: è soprattutto attraverso l'uso dei prodotti di ingegneria biomedica, infatti, che la medicina moderna riesce a realizzare notevoli progressi

Indagini cliniche non invasive che secondo criteri di misura molto raffinata e sistematiche molto potenti, tramite tecniche stereo fotogrammetriche e sistemi di visione artificiale di tipo optoelettronico per rilievi di dati multifattoriali e congegnati per catturare informazioni di sulle componenti spazio temporali, sulla loro ricostruzione 3D, delle componenti intrinseche, ovvero ad esempio: momenti, coppie potenze e resistenze articolari, timing di attivazione neuromuscolare, realtà aumentata, insorgere della fatica nei muscoli, etc. di ogni movimento e/o fenomeno di interesse e che viene posto sotto osservazione dal sistema OSS (Optoelectronic Stereophotogrammetric Systems), dal medico, dal ricercatore, dal bioingegnere o dallo scienziato.





PROGETTO ATHLAID

Progetto AthlAid

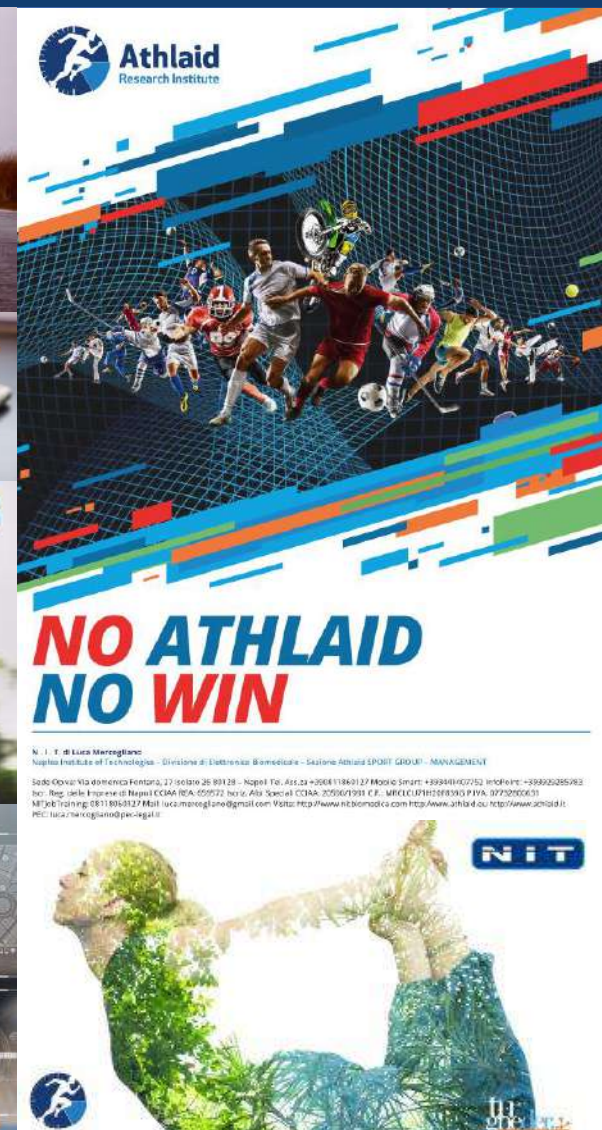
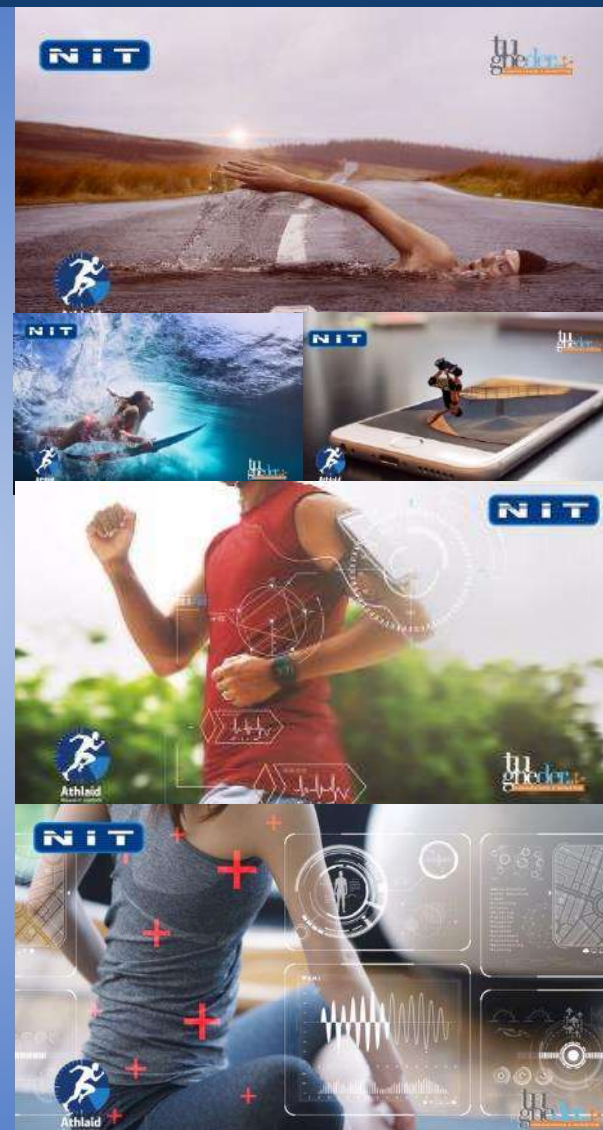
LPMCC Lab. di Prove, Misure, Capacità e Conformità



Athlaid
Research Institute

AthlAid Project: La ricerca del successo clinico

Cure, Sport e Fitness Personalizzato e Medicina di Precisione



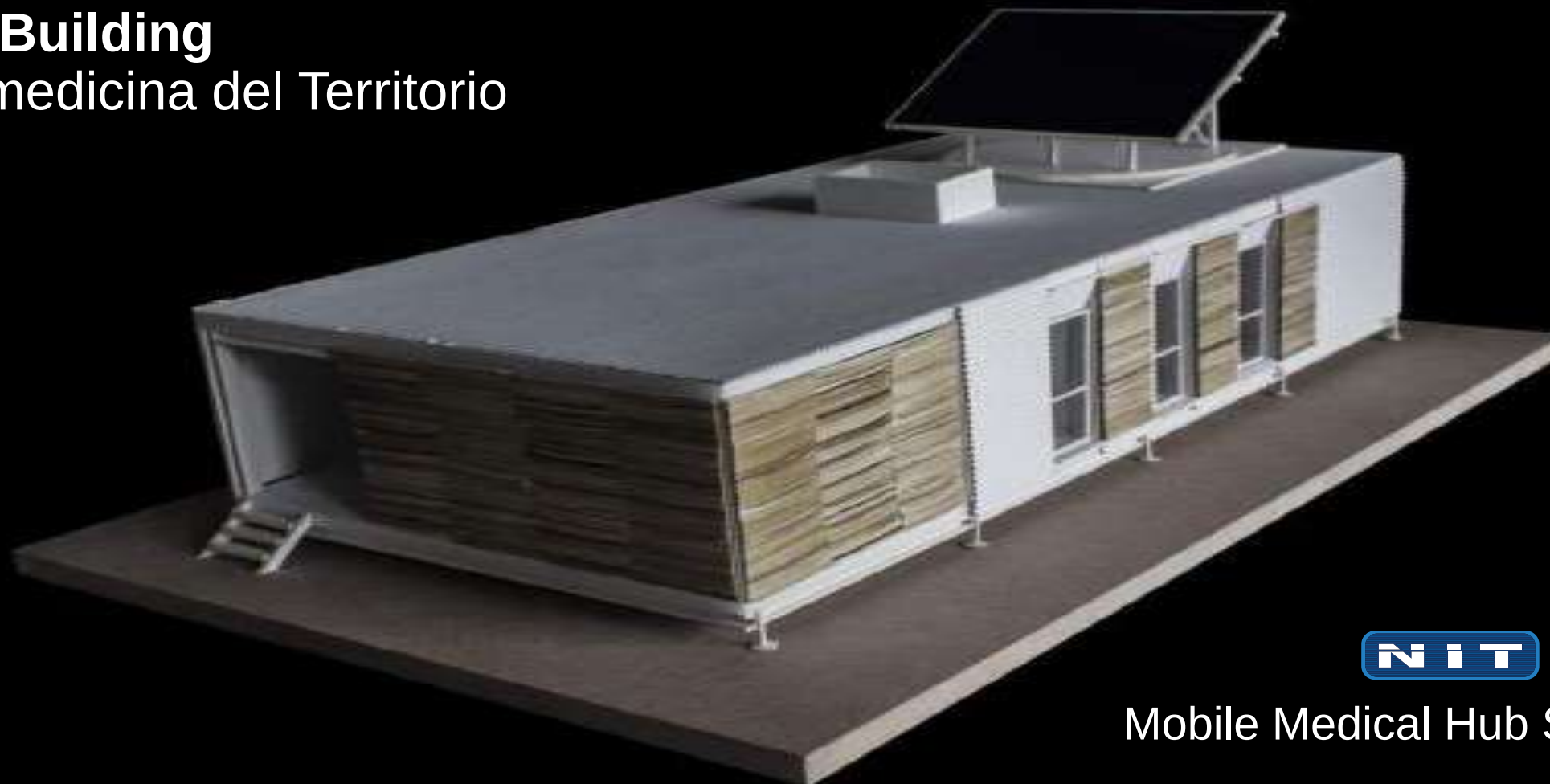
Progetto Innova FIMMG

MMG: Da controllati a controllori



Doctor Office 5.0

Smart Building per la medicina del Territorio





PARTNERS



BTS Bioengineering

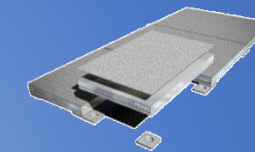
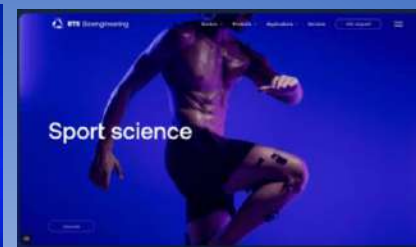
HEXOSKIN
HEALTH SENSORS & AI

VISBODY





BTS Bioengineering



OPTICAL MOTION ANALYSIS SYSTEMS
INERTIAL MOTION TRAKERS

MOTION ANALYSIS LAB
WEARABLE BIOMEDICAL DEVICE

DIGITALIZZAZIONE TEST CLINICI
PRE-POST OPSIDALIZZAZIONE
FOLLOW-UP TERAPIA

VALUTAZIONE ORTESI
VALUTAZIONE RISCHIO CADUTA



BTS S.p.A. is an Italian company born in 1986 that designs and develops innovative technologies for the analysis and measurement of movement for the clinical, research, sport and industrial sectors.

BTS S.p.A. has developed artificial vision systems for measuring the movement of the human body, miniaturized wireless systems for measuring muscle activity, systems for measuring forces and inertial systems for measuring movement.

Its solutions are currently used by 9,200 customers on all continents, during the last year BTS had revenues abroad for about 75% of the total.

Among its customers, BTS includes the most important research centers and hospitals in the world, from NASA to MIT, from Caltech to Peking University and others.



Oltre 8000 Installazioni nel Mondo



Oltre 8000 Installazioni nel Mondo





BTS TELEREHAB

Piattaforma medica per la riabilitazione motoria e cognitiva che supporta il lavoro del riabilitatore in ogni sua fase

► TEST VALUTATIVI

I test di valutazione funzionale inclusi forniscono dati oggettivi per quantificare le limitazioni motorie dei pazienti.

► ESERCIZI MOTORI

Gli esercizi Terapeutici motori proposti sono estremamente flessibili e possono essere adattati al metodo di lavoro del terapeuta che può scegliere quali movimenti far eseguire al paziente lavorando sui principali segmenti corporei (rachide cervicale, spalla-arto superiore, tronco, bacino e arti inferiori).

► TERAPIA ALLO SPECCHIO

Gli esercizi si basano sul concetto di "terapia allo specchio": senza l'utilizzo di avatar, vengono sovrapposti in tempo reale all'immagine del paziente elementi grafici che lo guidano nell'esecuzione di movimenti di equilibrio o di mobilitazione dei vari segmenti corporei.

► MODULO COGNITIVO

Include esercizi per la riabilitazione cognitiva che mirano a ripristinare o compensare le funzioni cognitive deficitarie che possono manifestarsi in pazienti con problematiche neurologiche. Gli esercizi proposti sono pensati per allenare specifici domini cognitivi quali memoria, attenzione, funzioni esecutive e percezione.

► REPORT DI FACILE LETTURA

Per ogni test valutativo e per ogni esercizio eseguito viene generato un report completo, dove, attraverso grafici semplici e intuitivi è possibile rappresentare lo stato di salute del paziente. Si possono, inoltre, confrontare i vari report e mostrare i miglioramenti al paziente per accrescere la sua motivazione nell'eseguire il trattamento riabilitativo.

UN SISTEMA DUALE

BTS TELEREHAB è una soluzione medica di teleriabilitazione che garantisce continuità nel processo riabilitativo dalla casa di cura al domicilio del paziente

Il paziente inizia il suo percorso riabilitativo in clinica affiancato dal terapeuta.

Può così prendere confidenza con la strumentazione e con i test valutativi e gli esercizi che ritroverà poi anche a casa.

Terminata la fase di ospedalizzazione il sistema viene consegnato al paziente per utilizzarlo presso il proprio domicilio e continuare la terapia. Il terapeuta controlla da remoto il sistema monitorando la corretta esecuzione di test ed esercizi senza che il paziente debba intervenire in nessun modo, esattamente come avveniva in clinica.



UN PONTE COMUNICATIVO

BTS TELEREHAB migliora la comunicazione con i pazienti

Il software è stato ideato come ponte comunicativo tra medico e paziente affinché quest'ultimo possa essere coinvolto attivamente nel processo di cura aumentandone la consapevolezza dei risultati conseguiti.

Questo è un aspetto di fondamentale importanza perché incrementa sensibilmente l'efficacia della terapia e garantisce pazienti consapevoli e soddisfatti.

- Biofeedback visivo e sonoro
- Report chiaro e di facile lettura
- Esercizi personalizzabili
- Grafica accattivante e stimolante
- Pulsossimetro wireless digitale integrato

BAIOBIT FOR TELEREHAB

BTS TELEREHAB utilizza la tecnologia **balobit** di Rivelto - gruppo BTS - per la valutazione e l'esercizio terapeutico



TEST INCLUSI:

- Mobilità segmentale
- Equilibrio
- Cammino
- Salto

ESERCIZI MOTORI

- Joint Position Sense
- Cervical clock
- Equilibrio statico
- Equilibrio dinamico

ESERCIZI COGNITIVI

- Allenamento della memoria
- Allenamento dell'attenzione
- Allenamento delle funzioni esecutive
- Allenamento della percezione

BTS TELEREHAB

Piattaforma innovativa per la teleriabilitazione, completamente automatica

► COMPLETAMENTE AUTOMATICO

A casa il paziente dovrà semplicemente connettere box e webcam al suo televisore e premere il tasto di accensione. Una volta acceso, il sistema si avvierà automaticamente ed entrerà in connessione con il terapeuta che gestirà remotamente il software senza che il paziente debba intervenire in alcun modo.

► UN UNICO SENSORE PER TEST ED ESERCIZI

Tutti i test valutativi e gli esercizi richiedono l'utilizzo di un unico sensore autocaricante. Le fasce in dotazione possono essere indossate autonomamente in maniera agevole e il terapeuta, via video, può verificarne il corretto posizionamento.

► CONSOLE TERAPISTA ESTREMAMENTE POTENTE

Grazie alla potente console di monitoraggio il terapeuta ha il totale controllo del sistema e può guidare in real-time da 1 a 10 pazienti nell'esecuzione dei test e degli esercizi terapeutici.

► SISTEMA BTS MEETING INTEGRATO

Tramite la video conferenza sempre attiva è possibile eseguire la terapia riabilitativa e i test valutativi sul paziente come se fosse in clinica e eseguire sessioni di videoconsulto anche a livello multidisciplinare coinvolgendo più figure professionali (psicologo, nutrizionista, logopedista...).

► LIBRERIA ESERCIZI DI MANTENIMENTO

Il terapeuta potrà preparare delle schede di esercizi di supporto da consegnare al paziente per l'attività domiciliare a completamento del lavoro eseguito in teleriabilitazione o in videoconsulto.



PARTNERS

HEXOSKIN

HEALTH SENSORS & AI



N.I.T.
Naples Institute of Technologies
Divisione di Elettronica Biomedicale



Intelligence
Indumento



VO2 Max



Minute Ventilation



Activity Level



Acceleration



Calories



Cadence



Step Count



The Second Skin **NIT**



Athlaid
Research Institute

Carré Technologies Inc. (Hexoskin)
Founded: 2006
Headquarters: Montréal, Canada

Therapeutic Areas & Applications:
 Cardiology, Respiratory, CNS, Diabetes, Sleep Disorders, Mental Disorders, Performance, Rehabilitation, Physiological & Psychological Stress

The Hexoskin Connected Health Platform

Comfortable Smart Clothing
Monitoring Real World Evidence

Cloud Solutions, Software & Services

Data Analytics & Reports

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)

Body-Worn Sensors & Connected Health Platform

Home Care Solution for Remote Patient Monitoring

- Heart Rate
- Heart Rate Recovery
- Heart Rate Variability
- Respiratory Rate
- VO2 Max
- Minute Ventilation
- Activity Level
- Acceleration
- Calories
- Cadence
- Step Count

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)

IN THE HEXOSKIN MONITORING KIT

The Hexoskin Kit

Hexoskin® Smart Shirt
 Hexoskin® Device
 USB Charging Cable
 Conductive Cream

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)

Hexoskin Smart Garments - Key Features

The Hexoskin Smart Garments are a Non-Invasive & Cost Effective Solution for Continuous Health Monitoring

Comfortable Textile
 (73% polyamide micro & 27% elastane)
Lightweight, Quick Dry, Breathable
Machine Washable
 (cold water, delicate cycle & hang to dry)
Antibacterial
 Fit optimized for regulation of moisture/heat
 Comfortable undergarment
 Smooth seams won't chafe
 Supports Real World Evidence Data Collection
 Designed & Made In Canada

SmartShirt
 Men
 Women
 Children

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)

Over 110 Research & Studies Using Hexoskin

Publications with Hexoskin (per field of Study)

- 79 Cardiac
- 15 User Experience
- 16 Medical Practitioners
- 14 Post-Respiratory
- 30 Stress
- 8 Cognitive
- 10 Microbiome
- 11 Sleep
- 11 Fatigue
- 19 Sports
- 50 Pulmonary
- 16 Validations
- 2 Defense
- 40 Activity

Download Hexoskin White Papers

SCAN WITH YOUR PHONE:
 Health Research & Scientific Publications
hexoskin.com/health-research

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)

Product Specifications - Integrated Cardiac, Breathing & Activity Sensors in 1 Smart Garment

HEXOSKIN
HEALTH SENSORS & AI



1-Lead ECG
Heart Rate Recovery
Heart Rate Variability

ECG
(1 channel, 256 Hz)
Heart Rate:
30-220 BPM, 1Hz
QRS Event detection
4ms resolution
RR Intervals
4ms resolution
HRV Analysis

Quality assessment channels:
Disconnection detection
50-60 Hz noise detection
Saturated ECG signal detection
Movement artifact detection
RR Intervals reliability detection



Breathing Rate
VO2 max
Minute Ventilation

Breathing
2 channels, 128 Hz
Breathing Rate
3-80 BPM, 1Hz
Tidal volume
(last inspiration) 80 mL-10L, 1Hz
Minute ventilation
2-150 L/min, 1Hz
Inspiration and Expiration Events
8ms resolution

Quality assessment channels:
Disconnection detection
Noise detection
Baseline change detection



Acceleration
Calories
Cadence
Activity Level
Step Count

Acceleration
3 channels, 64 Hz, +/-16g range,
0.004g resolution
Activity level
1Hz (0.004g resolution,
sensitivity >0.027g)
Step counting
30-240 SPM, reported every step
Cadence
1Hz (30-240 SPM)
Energy expenditure estimate (kCal)

Copyright 2021 Hexoskin (Carle Technologies Inc.)

Hexoskin Shirts' Key Features

HEXOSKIN
HEALTH SENSORS & AI

Excellent UV Protection



Exceptional Shape Retention



99.9% Antibacterial Treatment



New Connector Design



Exceptional Breathability



New Zipper on the Side Pocket



Pilling and Stretching Resistant

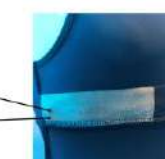


Stronger Respiratory Sensors

2 RESPIRATORY LOOPS
✓ Thoracic
✓ Abdominal



3 CARDIAC ELECTRODES
✓ 100% textile
✓ Dry Electrodes



- Italian textile:
- 73% polyamide micro, 27% elastane
- Lightweight, quick dry, breathable
- Machine Washable
- Optimized Moisture/Heat Regulation
- Smooth seams won't chafe
- Reflective logos for visibility
- Comfortable even under clothes
- Supports everyday activities
- Designed and made in Canada
- Men, Women & Kids models

Copyright 2021 Hexoskin (Carle Technologies Inc.)

Complete List of Hexoskin Data Channels (>25) & Metrics (>75)

Single Lead ECG,

256 Hz, 12 bits

Data Channels:

- ann (average of ninterval)
- ecg
- energyadjusted
- hrhythm
- hrvt
- hrvt
- triangular
- heartRate
- ninterval
- rinterval (ratio of NN/RR)
- rinterval
- sdrnn

Metrics:

- ASDNN
- ASDNN
- Energy
- Energy Avg
- Energy Histogram
- Energy Max
- Energy Min
- Energy Total
- HR Avg
- HR Histogram
- HR Max
- HR Min
- HRV (HF)
- HRVHF Avg
- HRVHF Norm Max
- HRVHF Norm Min
- HRVLF Avg
- HRVLF Norm Avg
- Heart Rate Recovery
- Power NN
- RVMSSD
- Resting Heart Rate
- SDANN
- SDNN
- Triangular Index

Data Quality Channels:

- heartRateStatus
- rintervalStatus

Respiration

Data Channels:

- minuteventilationadjusted
- minuteventilation
- respiration
- tidalvolumeadjusted
- tidalvolume

Metrics:

- BR Avg (breathing rate average)
- BR Histogram
- BR Max
- BR min
- MV Adjusted Avg
- MV Adjusted Histogram
- MV Adjusted Max
- MV Adjusted Min
- MV Avg
- MV Histogram
- MV Max
- MV Min
- Respiration Coefficient
- Tidal Volume Adjusted Histogram
- Tidal Volume Histogram
- Tidal Volume Adjusted Avg
- Tidal Volume Adjusted Max
- Tidal Volume Adjusted Min
- Tidal Volume Avg

Data Channels:

- acc (acceleration)
- activity
- cadence
- deviceposition
- step

Metrics:

- Act Avg (activity average)
- Act Histogram
- Act Max
- Act Min
- Cadence Avg
- Cadence Histogram
- Cadence Max
- Cadence Min
- Steps

Data Channels:

- sleepphase
- sleepposition

Metrics:

- Sleep Efficiency
- Sleep Non REM Time
- Sleep Percent
- Sleep Phase Histogram
- Sleep Position Changes
- Sleep Position Histogram
- Sleep Position P1 Time
- Sleep Position P2 Time
- Sleep Position P3 Time
- Sleep Position P4 Time
- Sleep Position P5 Time
- Sleep REM Time

Data Channels:

- Time on Bed (only with Hexoskin Smart Device)

Metrics:

- Sleep Time
- Duration
- Recorded Time
- Distance
- Speed Avg (periods where user is not moving are excluded)
- Speed Avg (periods where user is not moving are included)
- Speed Max
- VO2 max

Hexoskin Smart Recorder

HEXOSKIN Smart

Up to 30 hours of battery life



Compatible with:
iOS & Android
Apple Health
Apple Watch & Wear OS

Bluetooth connectivity 4.1



Compatible with 3rd Party apps

- Contains a 3-axis accelerometer
- 30h of battery on a single charge
- USB Rechargeable
- Records automatically when connected to a shirt
- 600h of Forward Raw Data Storage
- Collects 42,000 data points per minute
- Real Time Data Visualization, Activity Recording & Annotations
- iOS & Android Hexoskin Apps
- Secure USB Online Data Sync (Mac & PC)
- Online Data Storage
- User Re-assignment Possible
- Can be sanitized

Hexoskin Sizing

Men

2 Extra Small (XXS)
Extra Small (XS)
Small (S)
Medium (M)
Large (L)
Extra Large (XL)
Extra Extra Large (XXL)
3XL (XXXL)
4XL (XXXXL)



Women

2 Extra Small (XXS)
Extra Small (XS)
Small (S)
Medium (M)
Large (L)
Extra Large (XL)
Extra Extra Large (XXL)
3XL (XXXL)*
4XL (XXXXL)*

* 3XL & 4XL available only with ProShirt



Children

2 Extra Small (XXS)
Extra Small (XS)
Small (S)
Medium (M)
Large (L)
Extra Large (XL)



Copyright 2021 Hexoskin (Care Technologies Inc.)

The Hexoskin Connected Health Platform



iOS App



Android App



Data Sync



Data Visualisation



Professional Dashboard

- Easy Onboarding and Management of cohorts and patients
- KPIs Reporting: Compliance, Adherence, Progression of the monitoring protocol
- COVID-19 Daily Report per patient with monitoring of symptoms & flags

Patient Application

- Instructions, Reminders, Support
- Easy logs of Temperature and Symptoms
- Assessments

Copyright 2021 Hexoskin (Care Technologies Inc.)

Hexoskin Applications



Real-time Data
Observations
Reports
Annotations

Hexoskin
Research App
now Available



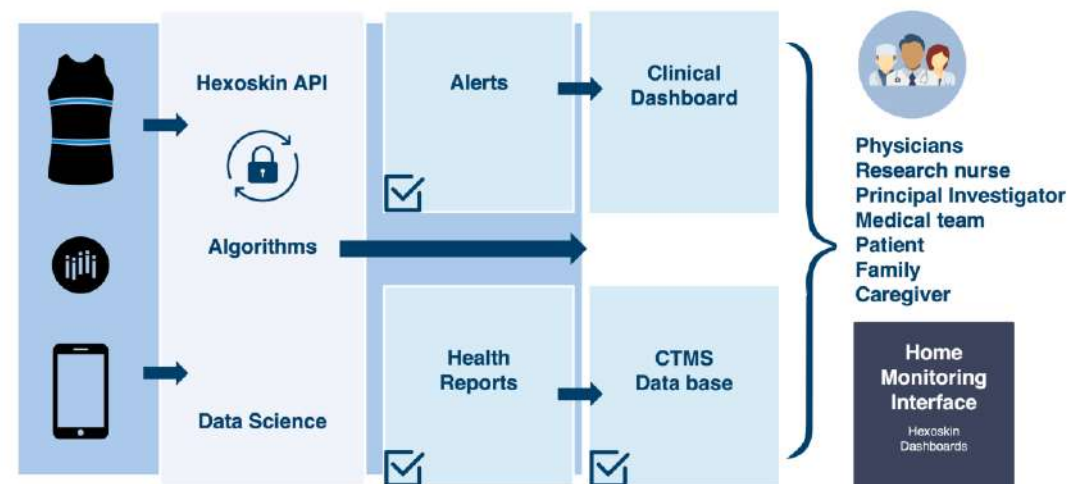
HEXOSKIN APPLICATIONS FOR IOS & ANDROID

Real Time Observation - View in real time user's cardiac, respiratory & activity data.
Data Annotations - Annotate events directly from the user's App.
Reports - Follow user's Health Status and get Activity & Sleep reportings anytime.



Copyright 2021 Hexoskin (Carrel Technologies Inc.)

Hexoskin Data Flow - Health Research & Clinical Development



Copyright 2021 Hexoskin (Carrel Technologies Inc.)

Data Flow with Hexoskin



- ✓ 256-bits **encrypted** communications
- ✓ Daily **backups** and archives
- ✓ Remote **confidential** access to data.
- ✓ Access both **raw** and **processed** data
- ✓ Complete **traceability** for audits

- ✓ Strictly **confidential**
- ✓ Participants accounts can be **anonymized**
- ✓ Collected data usage is limited to uses defined in the **research protocol**
- ✓ Access are limited to designated **internal staff**

USB Sync Speed*
1 hour = 3 minutes
12 hours = 36 minutes

Data Upload*
1 hour = 5 MB
12 hours = 60 MB
24 hours = 120 MB
1 month/12 hours average per day: 2 GB
1 month/24 hours average per day: 4 GB
*Theoretical Speed

Copyright 2021 Hexoskin (Carré Technologies Inc.)



PARTNERS – NIT AMD



Allegato Tecnico 2.2 - Tecnologia di Riferimento: Intelligenza Artificiale.

Settore Strategico: Medicina, Salute e benessere della persona.

Attività : Il progetto prevede la realizzazione di attività di collaborazione tra imprese (NIT e BTS) per l'applicazione delle più recenti ricerche scientifiche nel settore industriale tessile abbigliamento, per lo svolgimento di una attività industriale di Sviluppo Sperimentale nel campo dello Smart Clothing e del Intelligent Wearable Device.

In particolare vengono svolte attività di Ricerca Industriale applicata allo sviluppo sperimentale nell'ambito dell'applicazione di algoritmi e modelli di intelligenza artificiale e/o all'addestramento automatizzato di specifiche reti neurali (da costruire) applicate alla rilevazione dei segnali biomedici e biometrici finalizzati alla diagnosi precoce in ambito sanitario per la previsione, la prevenzione e la cura dovuta all'insorgenza di varie patologie.

Le **attività di progetto** prevedono anche la realizzazione di un sistema informatizzato individuale che implementi i risultati delle attività di ricerca industriale svolte nella fase di sviluppo sperimentale.

Le **attività di sviluppo** sperimentale sono quindi volte alla ideazione, progettazione, realizzazione e testing di un prototipo in ambiente sperimentale ai fini della convalida delle tecnologie abilitanti e delle tecniche studiate nel corso della missione risultate più adatte allo scopo industriale e commerciale.

Di seguito un'introduzione generale alle tecniche ed alle tecnologie di Intelligenza Artificiale (IA) in riferimento alla loro applicazione, con prevalenza in ambito medico sanitario e di benessere sportivo e lavorativo.

IBI – INDUMENTI BIOMEDICI INTELLIGENTI

SCAI – STRATIGRAPHICS COGNITIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE



Modello	Corpora	Architettura	Dimensione	Data	Link
BioBERT [150]	PubMed and PMC	BERT	base & large	2019.01	https://github.com/dmisi-lab/biobert
BERT-MIMIC [257]	MIMIC III	BERT	base and large	2019.02	-
SciBERT [19]	Semantic Scholar papers	BERT	base	2019.03	https://github.com/allenai/SciBERT
BioELMo [114]	PubMed abstracts	ELMo	93.6 M	2019.04	https://github.com/Andy-jqa/bioelmo
Clinical BERT [10]	EHR (MIMIC-III)	BERT	base	2019.04	https://github.com/EmilyAlsentzer/clinicalBERT
Clinical BERT [100]	EHR (MIMIC-III)	BERT	base	2019.05	https://github.com/kevinhuang12345/clinicalBERT
BlueBERT [215]	PubMed+MIMIC-III	BERT	base & large	2019.05	https://github.com/ncbi-nlp/bluebert
G-BERT [251]	MIMIC III	BERT	-	2019.06	https://github.com/jshang123/G-Bert
BEHRT [159]	Clinical Practice Research Datalink	BERT	-	2019.07	https://github.com/deepmedicine/BEHRT
BioFLAIR [252]	PubMed abstracts	BERT	large	2019.08	https://github.com/zalandoresearch/flair
RadBERT [183]	RadCore radiology reports	BERT	-	2019.12	-
EhrBERT [154]	MADE corpus	BERT	base	2019.12	https://github.com/umassbento/ehrbert
Clinical XLNet [109]	EHR (MIMIC-III)	XLNet	base	2019.12	https://github.com/indvallab/clinicalXLNet
CT-BERT [200]	Tweets about the coronavirus	BERT	large	2020.05	https://github.com/digitalepidemiologylab/covid-twitter-bert
Med-BERT [237]	Cerner Health Facts (general EHR)	BERT	-	2020.05	https://github.com/ZhiGroup/Med-BERT
ouBioBERT [290]	PubMed	BERT	base	2020.05	https://github.com/sy-wada/blue_benchmark_with_transformers
Bio-ELECTRA [211]	PubMed	ELECTRA	base	2020.05	https://github.com/SciCrunch/bio_electra
BERT-XML	Anonymous Institution EHR system	BERT	small and base	2020.06	-
PubMedBERT [85]	PubMed	BERT	base	2020.07	https://huggingface.co/microsoft/BiomedNLP-PubMedBERT-base-uncased-abstract
MCBERT [346]	Chinese social media, wiki and EHR	BERT	base	2020.08	https://github.com/allbaba-research/ChineseBLUE
BioALBERT [203]	PubMed and PMC	ALBERT	base & large	2020.09	https://github.com/usmaann/BioALBERT
BRLTM [184]	private EHR	BERT	customized	2020.09	https://github.com/lanyexiaoosa/brlrm
BioMegatron [258]	PubMed and PMC	BERT	0.3/0.8/1.2B	2020.10	https://ngc.nvidia.com/
ClinicalTransformer [337]	MIMIC III	I	base	2020.10	https://github.com/uf-hobi-informatics-lab/ClinicalTransformerNER
BioReddit-BERT [18]	healththemed forums on Reddit	BERT	base	2020.10	https://github.com/cambridgelti/cometa
BioRoBERTa [153]	PubMed, PMC, and MIMIC-III	RoBERTa	base & large	2020.11	https://github.com/facebookresearch/bio-lm
CODER [340]	UMLS Metathesaurus	BERT	base	2020.11	https://github.com/GanjinZero/CODER
bert-for-radiology [32]	daily clinical reports	BERT	-	2020.11	https://github.com/rAldiance/bert-for-radiology
BioMedBERT [38]	BREATHE	BERT	large	2020.12	https://github.com/BioMedBERT/biomedbert
LBERT [305]	PubMed	BERT	base	2020.12	https://github.com/warikoone/LBERT
ELECTRAME [190]	PubMed	ELECTRA	base	2021.04	https://github.com/gmpoli/electrmed
SCIFIVE [221]	PubMed Abstract and PMC	T5	220/770M	2021.06	https://github.com/justinphan3110/SciFive
MedGPT [140]	King's College Hospital and MIMIC-III	GPY	customized	2021.07	https://pypl.org/project/medgpt/
Clinical-Longformer [161]	MIMIC-III	Longformer [26]	base	2022.01	https://github.com/luoyuanlab/Clinical-Longformer
Clinical-BigBird [341] [161]	MIMIC-III	BigBird	base	2022.01	https://github.com/luoyuanlab/Clinical-Longformer
BioLinkBERT [334]	PubMed with citation links	BERT	base & large	2022.03	https://github.com/mkchiyasunaga/LinkBERT
BioBART [330]	PubMed	BART	base & large	2022.04	https://github.com/GanjinZero/BioBART
BioGPT [179]	PubMed	GPT	GPT-2-medium ²	2022.09	https://github.com/microsoft/BioGPT
PubMedGPT	PubMed	GPT	2.7B	2022.12	https://www.mosaicml.com/blog/introducing-pubmed-gpt
Flan-PaLM [258]	3	PaLM [49]	8B, 62B and 540B	2022.12	unavailable





PARTNERS

VISBODY

Visbody-A 600

Dispositivo di valutazione della corsa intelligente
3D

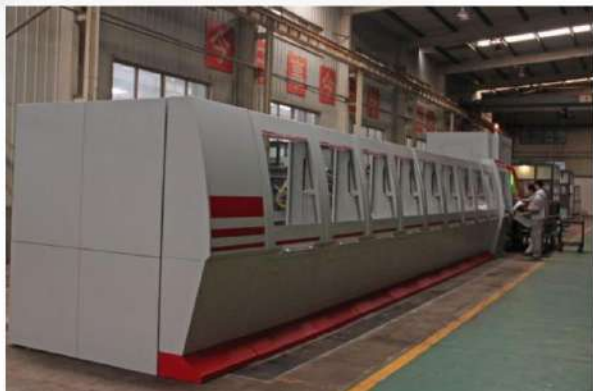
Valutazione 3D della postura di corsa intelligente

Esperienza di corsa coinvolgente

Corsa di fantasia nel metaverso



www.nitbiomedica.com



Macchina per il taglio laser dei tubi



Macchina per il taglio laser su larga scala



Lavorazione di precisione al tornio cnc



Officina di saldatura (attrezzatura di saldatura robotica Panasonic importata)



Linea di assemblaggio per la spruzzatura elettrostatica della superficie



Linea di montaggio automatica

Attraverso migliaia di prove e difficoltà, portando la tecnologia di alto livello, sia all'interno che all'esterno del tapis roulant Seiko, è stato possibile ottenere un risultato di qualità.

Artigianato internazionale di alta qualità Seiko

L'intera linea di produzione è realizzata da robot e i prodotti sono sottoposti a centinaia di test per raggiungere la qualità internazionale.



ANTROPOMETRI >>

Gli antropometri sono prodotti e soluzioni per l'allenamento sportivo intelligente creato da un team di esperti nell'intersezione tra intelligenza artificiale e scienza dello sport. Dopo 5 anni di esplorazione e sviluppo, i partner tecnologici di NITBiomedica come ad esempio Visbody che sono i pionieri nell'integrazione della "tecnologia di analisi e acquisizione tridimensionale statica e dinamica del corpo umano" nei prodotti per l'allenamento sportivo professionale. Questa innovazione migliora l'esperienza dell'utente con maggiore concentrazione, efficienza e intelligenza nei vari programmi di allenamento sportivo.

Il prodotto di punta della nostra concessionaria, Visbody-A 600, è un tapis roulant professionale 3D intelligente e immersivo, progettato specificamente per istituti di fitness di alta qualità, squadre sportive professionistiche e centri di riabilitazione sportiva. Il prodotto è dotato di sensori visivi specializzati integrati Intel per la guida autonoma, di una capacità di elaborazione di base superiore a 3,6 GHz e utilizza la tecnologia proprietaria di acquisizione del movimento ViScan per eseguire oltre 39.800 analisi intelligenti della postura e il monitoraggio della postura di corsa in tempo reale ogni minuto. Offre inoltre una guida intelligente per la correzione della postura e piani di allenamento personalizzati in base ai risultati delle analisi.

Progettato da Porsche e dal designer tedesco di attrezzature sportive Melloy, il Visbody-A 600 incorpora un'innovativa "soluzione di visualizzazione verticale" basata sull'ergonomia. Include uno schermo 4K da 50 pollici di importazione originale LG, che porta l'allenamento sportivo indoor nell'era del metaverso immersivo. I componenti principali del Visbody-A 600 sono stati sottoposti a milioni di test e iterazioni di sviluppo, offrendo ai clienti di alta qualità prestazioni sportive ottimali e la massima garanzia di sicurezza, rendendo l'allenamento sportivo divertente, intelligente ed efficiente.



170+

Possiede oltre 170 brevetti nel campo dell'imaging 3D del corpo umano.



45+

Iniziata in Cina, esportata in Nord America, Europa, Asia, Medio Oriente, ecc. in oltre 30 Paesi.



8000+

Serve più di 6.000 grandi organizzazioni sanitarie in tutto il mondo.



10M+

Più di 8 milioni di utenti hanno una conoscenza più approfondita delle condizioni del proprio corpo grazie a Visbody.

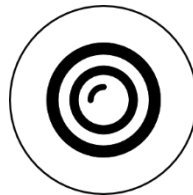
Salto tecnologico dell'intelligenza artificiale: Innovazione tecnologica rivoluzionaria – VISBODY A600

Dispositivo di valutazione della corsa intelligente in 3D

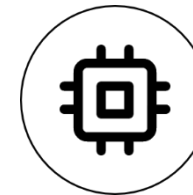
Tecnologia di acquisizione del movimento ViScan di VISBODY

23 Analisi di precisione della forma di corsa AI in tempo reale

23 analisi complete della forma di corsa che quantificano ogni passo e catturano gli elementi chiave per migliorare l'efficienza della corsa.



La telecamera di profondità 4D cattura con precisione i punti ossei dei corridori



Processore Intel ad alta velocità + algoritmi per il rilevamento rapido e l'avviso di posture di corsa anomale.



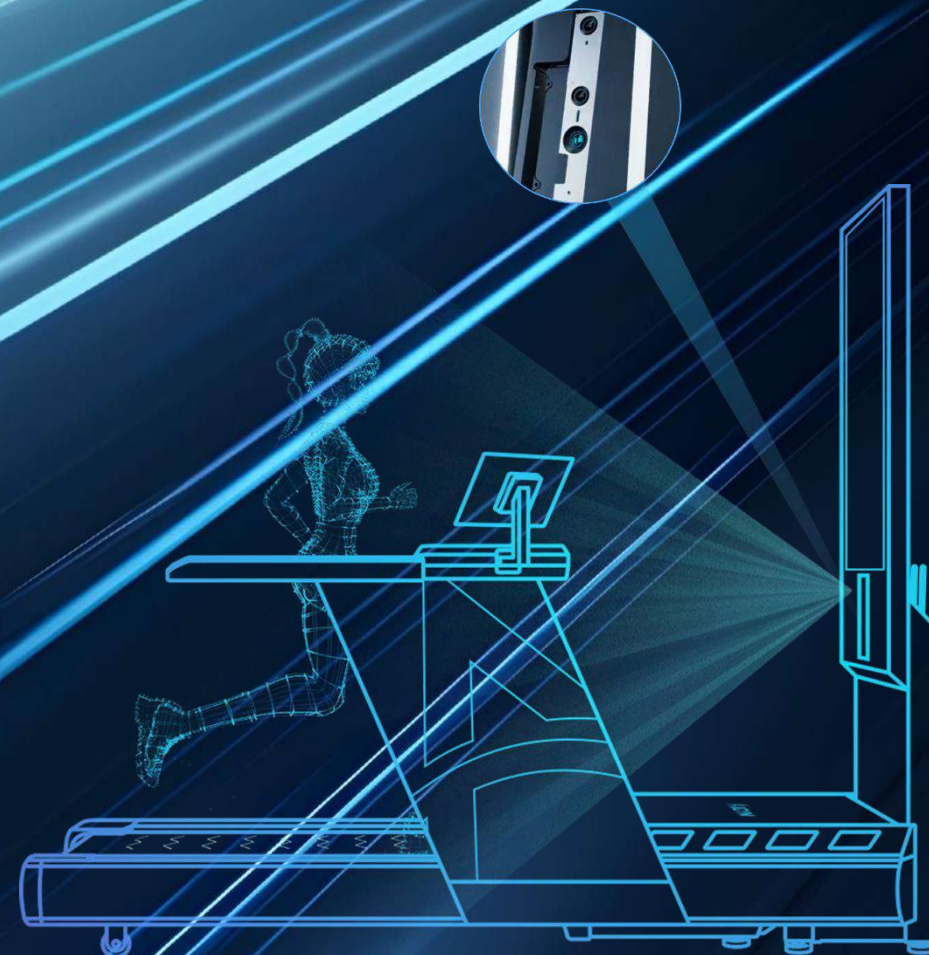
Monitoraggio in tempo reale della postura e della frequenza cardiaca del corridore, regolazione intelligente dell'intensità dell'esercizio, per garantire l'efficienza e la sicurezza ottimali dell'esercizio.



Rapporti sportivi | Punteggio della forma di corsa | Registrazioni complete dei dati, per identificare facilmente i problemi della forma di corsa.

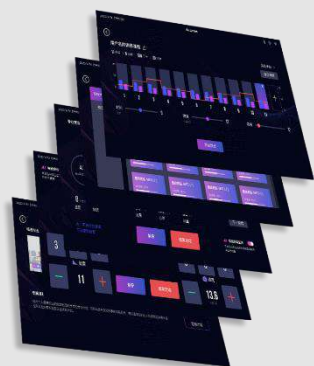
39,800 movimenti
possono essere analizzati ed
elaborati al minuto

Analisi in tempo reale di **23**
aspetti della postura di corsa
grazie alla tecnologia AI



Telecamera di profondità 4D





Personalizzazione intelligente di piani di corsa esclusivi

1. Preimpostazione di una varietà di modalità di esercizio professionali, per fornire contemporaneamente piani di allenamento specializzati e personalizzati.
2. Database di fitness individuale integrato, analisi intelligente dell'allenatore AI e programmi di allenamento personalizzati e intelligenti.



Correzione della forma di corsa in tempo reale

Utilizza telecamere di profondità e tecnologia di intelligenza artificiale AI in combinazione per analizzare in tempo reale la postura del corridore.

Corsa a testa alta

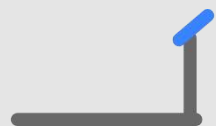
Rispettoso dell'ergonomia

Correre a testa alta,
Ridurre la pressione cervicale e migliorare la capacità
di respirazione profonda

Sollevare la testa per
proteggere il collo



Visbody-A 600



tapis roulant
normale



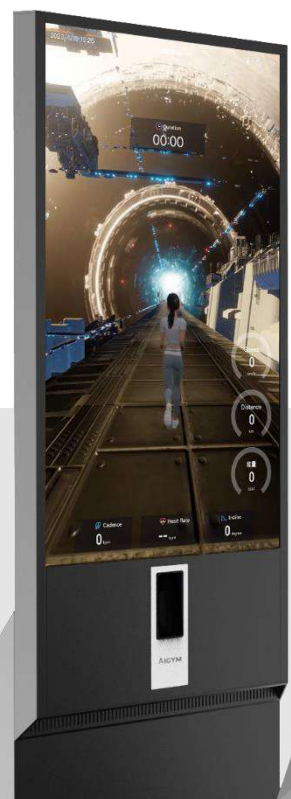
Doppio design anticaduta AI
Previene gli scivolamenti e
protegge dalle cadute

Analisi AI per prevenire cadute,
scivolamenti e rischi vari - Un sistema
di sicurezza con risposta in 0 secondi
per una doppia protezione, che
garantisce la sicurezza degli utenti



Design esterno dirompente e di alta qualità

Dispositivo intelligente di valutazione della corsa in 3D



4K 50 pollici

Display LG originale importato

Riscoprire l'esperienza della corsa nel mondo reale, combinando il design del feedback del tapis roulant, il grande schermo 4K ad alta definizione e l'autentico contenuto paesaggistico esterno



1080P

Centro di controllo touchscreen

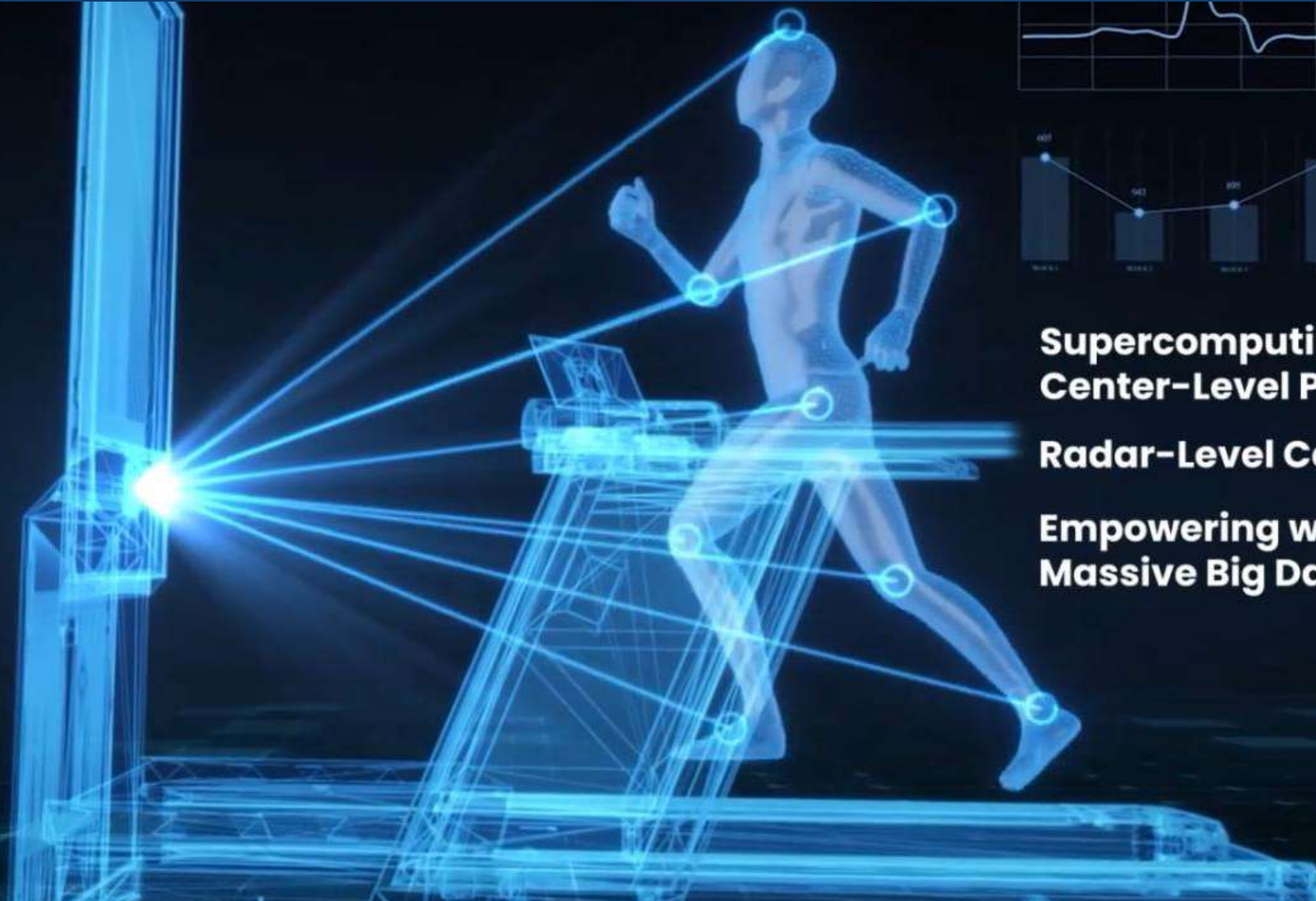
Il centro di controllo touchscreen è posizionato sul lato anteriore dell'area di corsa e consente ai corridori di selezionare e regolare facilmente i vari parametri attraverso il touchscreen.



A600 VISBODY

VISBODY





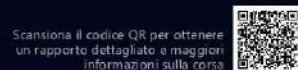
**Supercomputing
Center-Level Processing**

Radar-Level Capture

**Empowering with
Massive Big Data**

Rapporto di valutazione della forma di corsa con visualizzazione 3D

Tempo di valutazione: 2021-05-18 15:20



Durata **01:23:30** Distanza **10 km** Calorie bruciate **220 kcal** Andatura media **9'15" km** Conteggio dei passi **8750 passi** Passo medio **110 km**

Punteggio della forma di corsa **90**

In base alla valutazione della forma di corsa standard con visualizzazione 3D effettuata in questa sessione: La forma di corsa non presenta posture anomale evidenti e prolungate. Il carico sulle articolazioni dell'anca e del ginocchio rientra in un intervallo ragionevole, la posizione di atterraggio e l'ampiezza verticale rientrano in un intervallo ragionevole e il centro di gravità del corpo rimane centrato. Le variazioni angolari delle articolazioni del ginocchio sono normali. Durante gli esercizi di corsa è possibile aumentare adeguatamente la cadenza a 170-180 passi/minuto. Continuare a mantenere una buona forma di corsa.

Log Out

Classificazione della forma di corsa

Valutazione del carico articolare dinamico	★★★★★
Valutazione della deviazione del centro di gravità all'atterraggio	★★★★★
Valutazione dell'inclinazione del centro di gravità destra/sinistra	★★★★★
Valutazione dell'inclinazione del baricentro in avanti/indietro	★★★★★
Valutazione della rotazione dell'articolazione del ginocchio verso l'interno/esterno	★★★★★
Valutazione della curva angolare dell'articolazione del ginocchio	★★★★★
Valutazione del rapporto di ampiezza verticale	★★★★★

Dynamic joint load

Left hip joint

High load

Right hip joint

High load

Left knee joint

Medium load

Right knee joint

High load

Hip joint

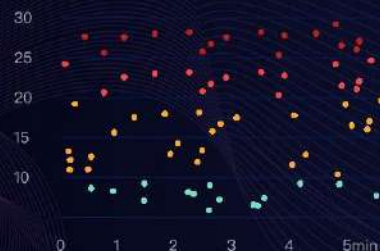
Based on the hip joint load assessment in this session: Your Hip Joints, poses a risk of sports injuries to your hip joints. We recommend being mindful of excessive twisting of the hips, strengthening the hip abductor muscles (gluteus medius) and hip extensor muscles (gluteus maximus) through regular strength training, improving core strength and stability, and being cautious about the risk of sports injuries.

Knee joint

Based on the knee joint load assessment in this session: Your Knee Joints, may cause damage to your knee joints. We suggest reducing stride length, increasing cadence (approaching or reaching 180 steps/minute), bringing the foot landing closer to the body's center of gravity, reducing ground impact force, and avoiding sports injuries.

Valutazione della deviazione del baricentro all'atterraggio

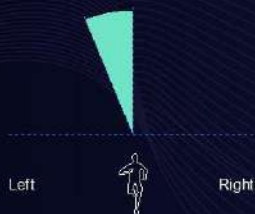
Posizione **10 cm**



Deviazione del baricentro all'atterraggio

In base alla valutazione della deviazione del baricentro in questo atterraggio: La deviazione del baricentro all'atterraggio è eccessiva e aumenta il rischio di lesioni all'articolazione del ginocchio. Si consiglia di ridurre la falcata, aumentare la frequenza dei passi (avvicinandosi o raggiungendo i 180 passi al minuto), atterrare con i piedi più vicini al baricentro del corpo, tenere le ginocchia moderatamente piegate e ridurre la forza d'impatto sulle articolazioni del ginocchio.

Inclinazione sinistra-destra Normale



Inclinazione sinistra-destra

In base alla valutazione dell'inclinazione sinistra-destra del baricentro in questa corsa: L'angolo di inclinazione significativo del baricentro a sinistra può influire sulla stabilità del baricentro. Si consiglia di stabilizzare la forza del core e di permettere alle braccia di oscillare naturalmente davanti e dietro per mantenere l'equilibrio.

Inclinazione avanti-indietro Normale

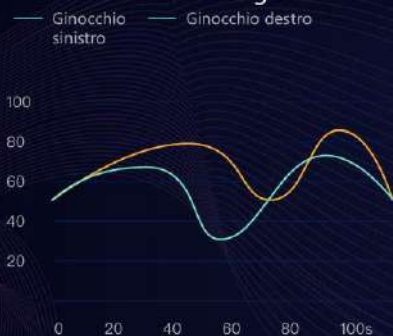


Inclinazione avanti-indietro

In base alla valutazione dell'inclinazione in avanti e indietro del baricentro in questa corsa: La distanza di inclinazione in avanti e all'indietro del baricentro (Back) è significativa e può influire sull'accelerazione durante la corsa. Si consiglia di regolare il corpo in modo che sia leggermente più inclinato in avanti, il che è utile per migliorare l'accelerazione durante la corsa.

AIGYM

Valutazione dell'angolo di movimento dell'articolazione del ginocchio



Angolo di movimento dell'articolazione del ginocchio

In base alla valutazione dell'angolo di movimento dell'articolazione del ginocchio in questa valutazione: Il suo (significativo angolo di estensione dell'articolazione del ginocchio destro) può aumentare il rischio di lesioni all'articolazione del ginocchio. Si consiglia di tenere le ginocchia leggermente piegate per ridurre l'impatto sull'articolazione del ginocchio ed evitare lesioni sportive.

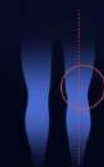
Ginocchio sinistro valgo/varso Normale



Ginocchio sinistro

In base alla valutazione di valgismo e varismo del ginocchio sinistro in questa valutazione: Il ginocchio sinistro non presenta valgismo o varismo significativi. La preghiamo di continuare a mantenere una buona postura di corsa.

Ginocchio destro valgo/varso Normale

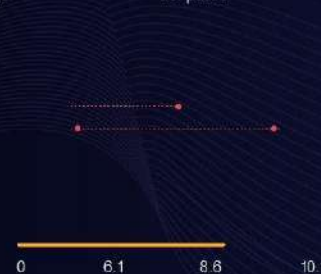


Ginocchio destro

In base alla valutazione di valgismo e varismo del ginocchio destro in questa valutazione: Il ginocchio destro non presenta valgismo o varismo significativi. La preghiamo di continuare a mantenere una buona postura di corsa.

Valutazione dell'ampiezza dell'oscillazione verticale rispetto al rapporto verticale

Ampiezza verticale **10 cm** Lunghezza del passo **0.6 m** Rapporto verticale **5 %**



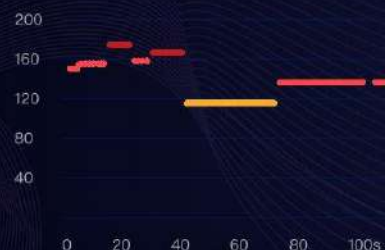
Ampiezza dell'oscillazione verticale rispetto al rapporto verticale

In base alla valutazione del rapporto di oscillazione verticale in questa valutazione: Il rapporto di oscillazione verticale è elevato e può essere ulteriormente ridotto. Si consiglia di ridurre opportunamente la falcata o di aumentare la frequenza dei passi, di ridurre il movimento verticale del baricentro del corpo e di rendere la postura di corsa più fluida e leggera.

AIGYM

Cadenza

Massimo **160** Cadenza Media **152** Cadenza



Cadenza

In base alla valutazione della frequenza dei passi in questa valutazione: La frequenza dei passi è lenta e può influire sull'efficienza della corsa. Si consiglia di aumentare adeguatamente la frequenza dei passi, di migliorare l'efficienza meccanica e di migliorare l'economia e la fluidità dei movimenti di corsa.



CARATTERISTICHE DI VISBODY S-30

- Modellazione 3D reale (10 secondi)
- Schermo TOUCH (18,5 pollici)
- Misurazione di 13 circonferenze
- Analisi della postura
- Analisi della composizione corporea (MF-BIA + BDA)
- Analisi segmentale del grasso
- Analisi segmentale della massa magra
- Confronto tra modelli 3D
- Storia della composizione corporea



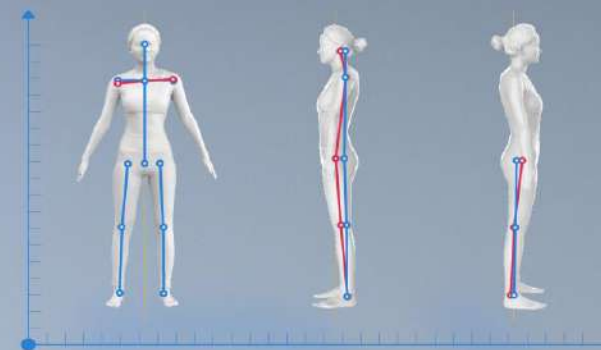


Basato sulla ricerca originale e sullo sviluppo della tecnologia di scansione istantanea del corpo umano 3D/4D ad alta precisione da parte di Visbody Technology, specializzato nella valutazione della postura corporea statica e dinamica, con particolare attenzione all'allenamento somatico.

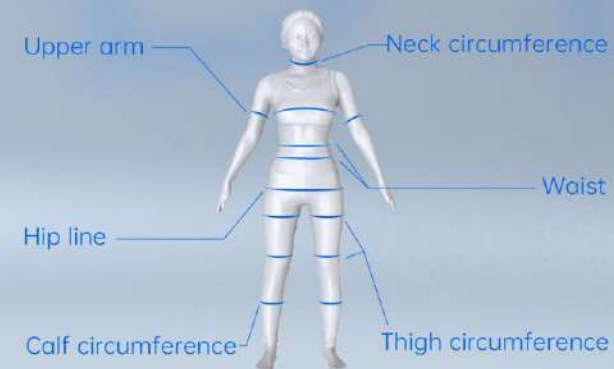
Potenzia diversi scenari di valutazione della salute, fornendo ai clienti una misurazione del corpo più precisa, efficiente e conveniente, la ricostruzione del corpo in 3D e l'analisi della salute.



Posture Analysis Report



Body Circumference Report





PARTNERS

FASCICOLO SANITARIO INDIVIDUALE

A. Oggetto della Fornitura

L'oggetto della fornitura prevede la gestione dei dati provenienti dai Device che vengono salvati nel Dossier Clinico del paziente, contenente tutte le informazioni provenienti dai Device. Tutti i documenti PDF vengono salvati in un Repository documentale, che fornisce un unico ambiente integrato per la gestione e digitalizzazione dei documenti, che può interfacciarsi anche con applicativi terzi (WLext). L'utente/paziente può accedere a tutti i suoi documenti di tipo PDF tramite un APP dedicata (ReferON).

Pertanto, i moduli oggetto della fornitura sono i seguenti:

Caratteristiche di Fornitura

- 1) **Dossier clinico** per la gestione degli interfacciamenti con i Device IOT e raccolta informazione da device;
- 2) **Repository Documentale** per la raccolta dei documenti in formato PDF;
- 3) **Connettore WLext**;
- 4) **APP ReferON**.



1 INFRASTRUTTURA

La Gestione dell'infrastruttura è in carico alla struttura:

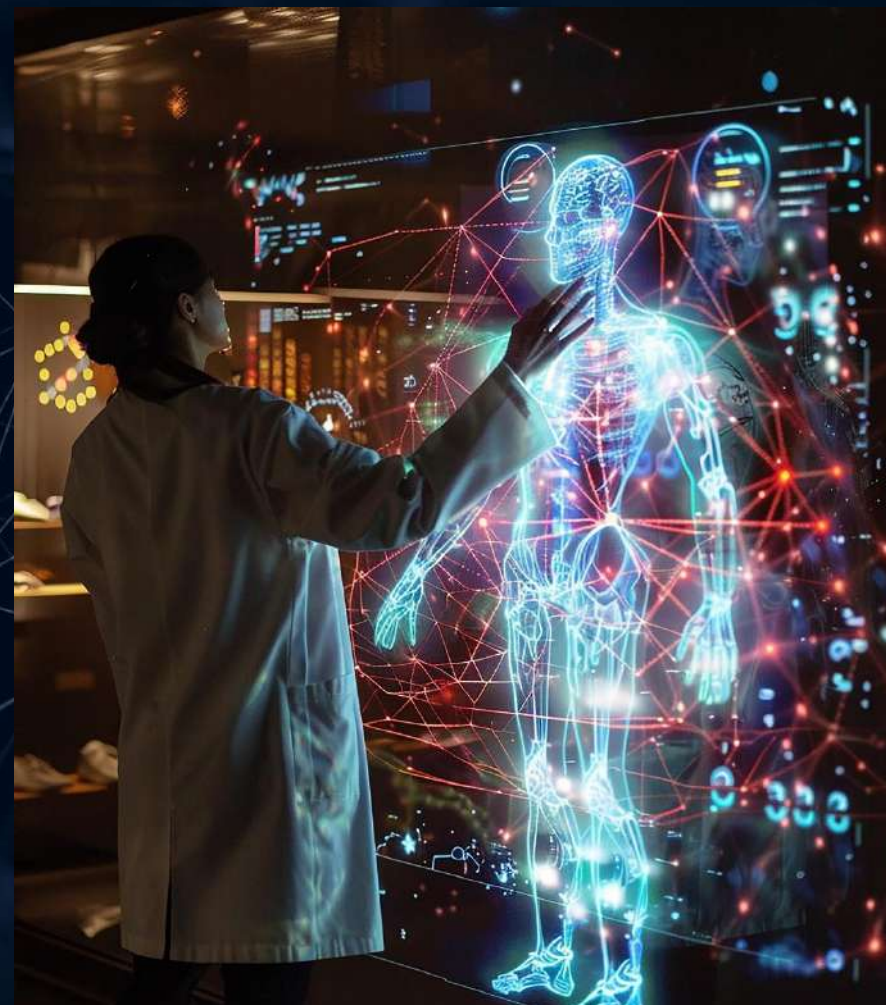
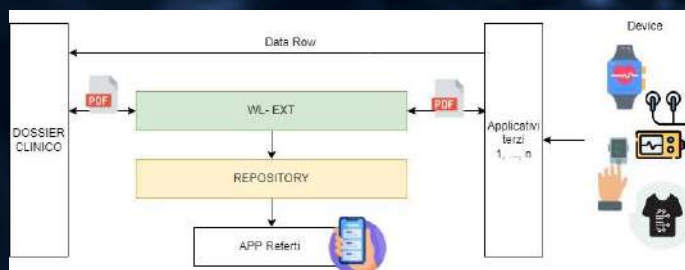
- Installazione Sistema Operativo;
- Proxy (per l'esposizione dei servizi su rete internet, se necessario);
- Generazione e messa in produzione dei certificati SSL (se necessario);
- Creazione VPN per l'accesso SSH alle macchine;
- Messa a disposizione di un dominio DNS.

Le VPS da rendere disponibili sono due: *Server Uno* e *Server Due (opzionale)*. Di seguito è riportata la descrizione delle due macchine con i componenti e le relative caratteristiche.

1.2 SERVER DUE (OPZIONALE)

Caratteristiche Server per la replica del Database di produzione (Slave):

Componente	Caratteristiche
CPU	4 core, chipset x64
RAM	8 GB
HD	100GB



3 ASSUNZIONI DI BASE

3.1 REST API

Vengono messi a disposizione degli endpoint REST tramite cui è possibile sottoporre al sistema

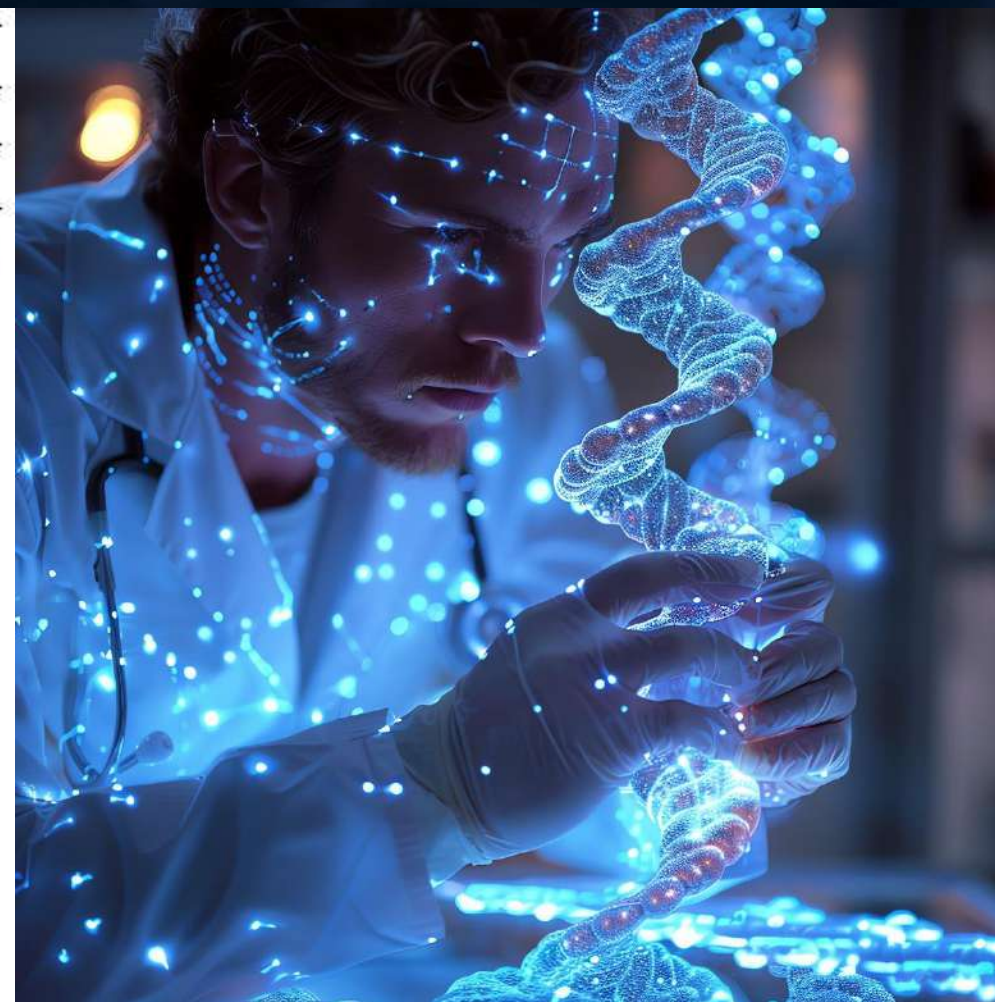
3.2 RISORSE

Di seguito l'elenco delle risorse disponibili.

Descrizione	Path	Metodo	Content-Type in input	Parametri	Content-Type in output
Creazione Nuova Misura	api/pazientemisure	POST	application/json	Oggetto Misura	application/json
Lista delle Misure del Paziente	api/pazientemisure	GET	application/json	idPaziente, dal, al, misura	application/json

Per le chiama POST e PUT in parametri vanno passati nel body in formato JSON;

Per le chiamate GET i parametri vanno passati come Query Params.



4 DESCRIZIONE FUNZIONALE

4.1 FORMATO DELLA CHIAMATA

La chiamata sarà così strutturata:

<http://<HOSTNAME>:<PORT>/<PATH>>

oppure

<https://<HOSTNAME>:<PORT>/<PATH>>

<i>HOSTNAME</i>	Nome dell'Host o dell'indirizzo IP che ospita il servizio
<i>PORT</i>	Porta di ascolto del servizio.
<i>PATH</i>	Path della risorsa (riferimento 3.2)

4.2 ACCESSO AI SERVIZI

L'accesso ai servizi è consentito solo se si dispone di un Bearer Token, tale token viene rilasciato al momento in fase di installazione.

L'header della chiamata deve contenere i parametri Content-Type e Authorization.

Esempio di Header

```
Authorization: Bearer <TOKEN>
Content-Type: application/json
```

4.3 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI IN INPUT PER LA CREAZIONE

Oggetto Misura

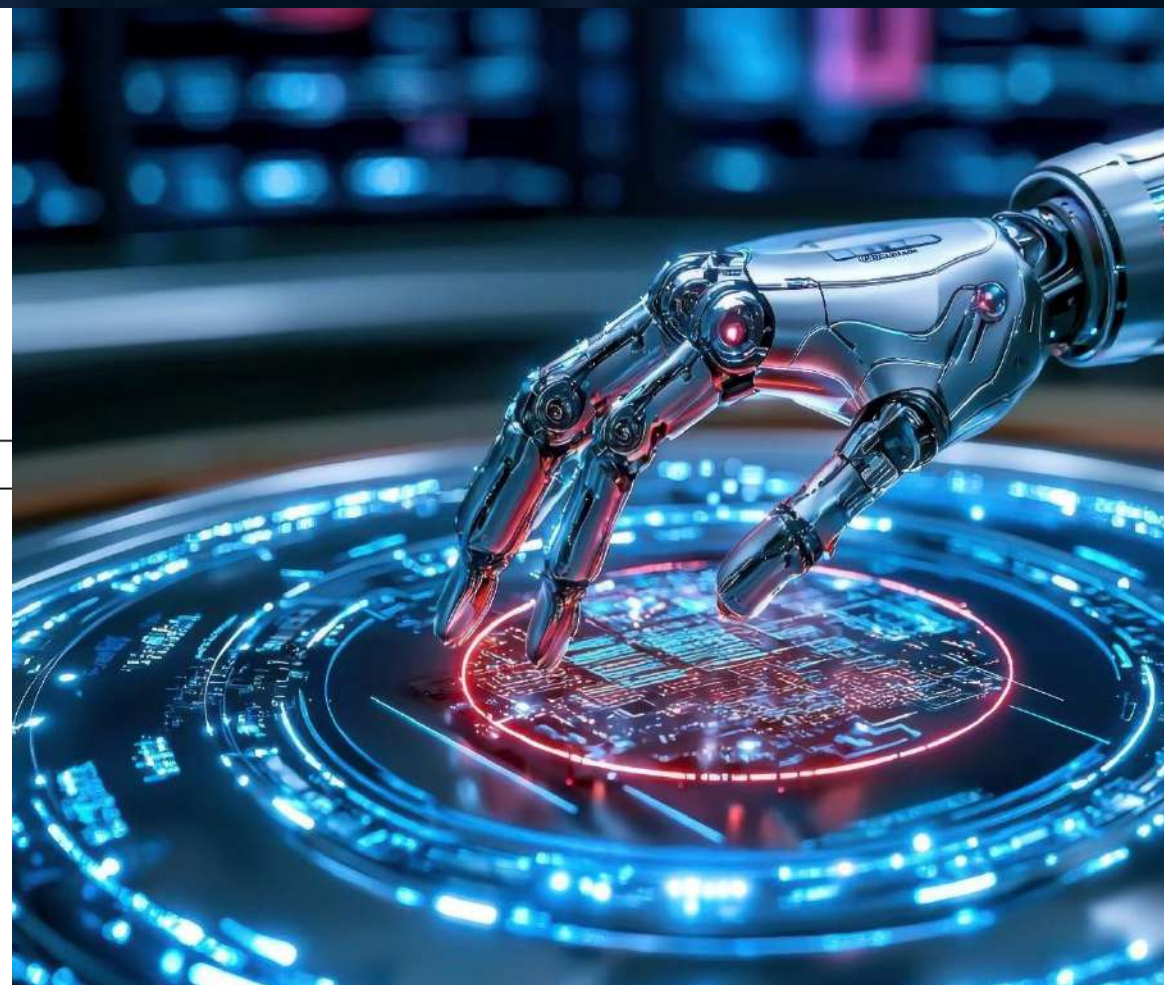
Parametro	Descrizione	Tipo	Obbligatorio
mac	Indirizzo MAC (Media Access Control)	Testo	SI
idAnagrafica	Id dell'anagrafica a cui si vuole associare la misurazione	Testo	SI
istant	Data ed Ora della misurazione	Timestamp	SI

Esempio di JSON valido:

```
{
  "mac": "EF:96:B2:75:6F:02",
  "idAnagrafica": "7794d539-7395-4052-9145-8cdfbbdaa10f",
  "istant": 1666765266000,
  "measurename": "battery",
  "value": 0,
  "idDevice": "SMARTWATCH",
}
```

4.4 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI IN OUTPUT PER LA CREAZIONE

Parametro	Descrizione	Tipo
esito	Esito della richiesta: • true: Richiesta andata a buon fine, status code 200 • false: Richiesta non processata correttamente, status code 400.	Boolean (true o false)
messaggio	Messaggio contenente la descrizione di eventuali errori	Testo
data	Insieme delle risorse inserite	

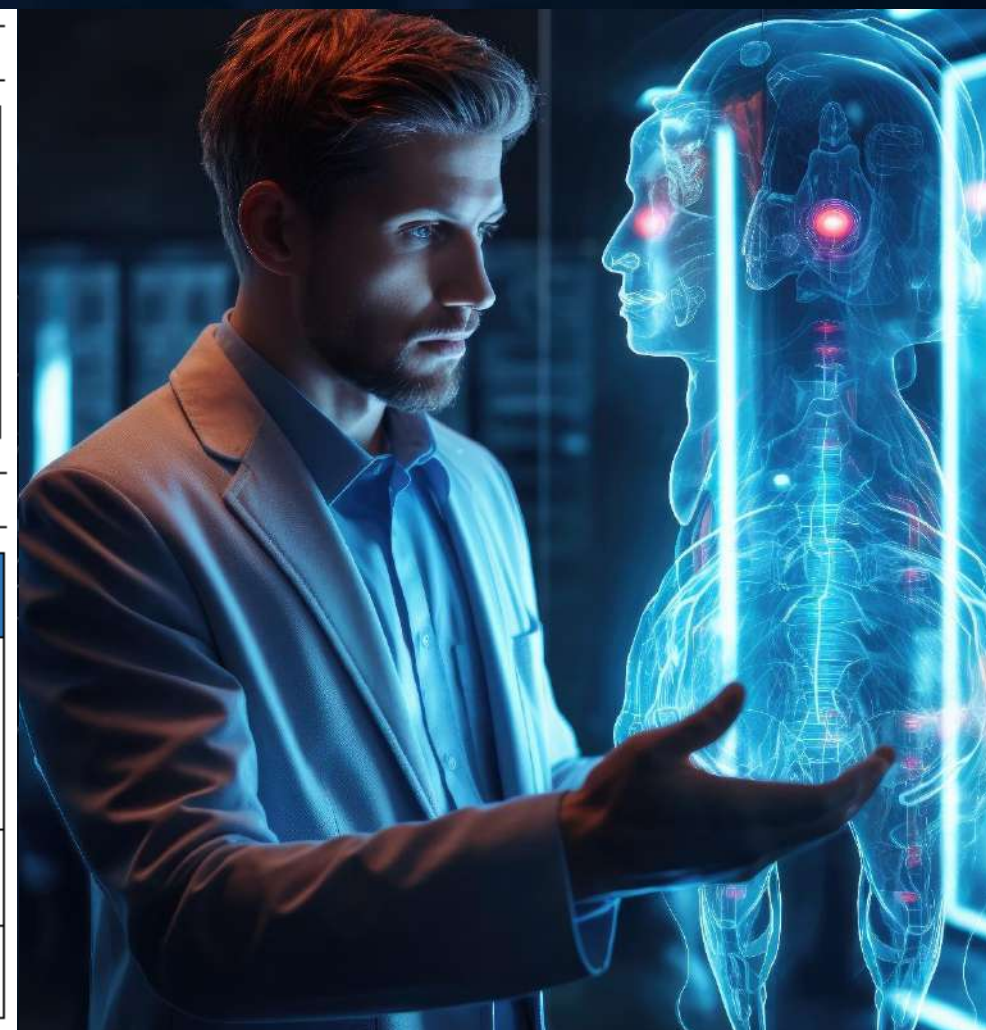


4.5 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI PER LA LISTA DELLE MISURE

Parametro	Descrizione	Tipo	Obbligatorio
idPaziente	Id dell'anagrafica per la quale si richiedono le misure	Testo	SI
dal	Data di inizio range	Testo (AAAA-MM-GG+HH:mm:ss)	SI
al	Data di fine range	Testo (AAAA-MM-GG+HH:mm:ss)	SI
misura	Nome della misura	Testo	SI

4.6 DESCRIZIONE DEI PARAMETRI IN OUTPUT LA LISTA DELLE MISURE

Parametro	Descrizione	Tipo
esito	Esito della richiesta; - true: Richiesta andata a buon fine, status code 200 - false: Richiesta non processata correttamente, status code 400.	Boolean (true o false)
messaggio	Messaggio contenente la descrizione di eventuali errori	Testo
data	Lista delle Risorse filtrate	Array JSON



1) **Dossier clinico** per la gestione degli interfacciamenti con i Device IOT.

La soluzione consente l'acquisizione e la gestione dei dati prelevati dai dispositivi in modo che tutto il sistema possa essere adattato ai diversi scenari applicativi in maniera semplice e con elevate caratteristiche di scalabilità

2) **Repository Documentale** per la raccolta dei documenti PDF.

La piattaforma si pone come repository unico centralizzato dove afferisce tutta la documentazione. La soluzione consente di acquisire e archiviare tutte le tipologie di documenti nel formato digitale, ne consente l'archiviazione, condivisione e la visualizzazione veloce. La soluzione permette di risolvere problemi legati all'archiviazione, gestione di dati e documenti di diversa natura garantendo:

- La completa dematerializzazione degli archivi e flussi documentali;
- La costituzione di un archivio unico centrale per la soluzione, per avere accesso in tempo reale ed in totale sicurezza, alla documentazione d'interesse;
- Maggior controllo dei processi ed una migliore qualità, reperibilità e consultazione dei documenti all'interno di un sistema di archiviazione documentale rapido ed efficace;
- Aumento del valore dei servizi erogati, con un'immediata percezione dei risultati raggiunti da parte dell'utenza esterna;

3) Connettore WLex.

Il connettore consente la comunicazione degli applicativi, anche di terze parti, con il Repository Documentale. WLex si pone come un API-Gateway che si occupa di semplificare il passaggio dei dati tra le applicazioni terze ed il repository. Tale livello intermedio mette a disposizione un set di API REST alle quali punteranno tutti gli applicativi. Wlex è inoltre pensato per poter gestire un numero indefinito di applicativi esterni.

4) APP Referti.

La soluzione prevede la messa a disposizione di un App per il paziente/utente, disponibile su Android e iOS, che gli consenta di visualizzare e consultare i documenti con le misure dei dati prelevati dai singoli Device. L'App, oggetto di fornitura, è gratuita per il paziente.





PROGETTI

PROGETTI NIT

Progettazione e Realizzazione di:

Programmi di Ricerca e Sviluppo Industriale

POR, FESR, MIMIT, EUR – Finanza Agevolata





OnPre
ONCOLOGIA DI PRECISIONE

PROGETTO ONPRE

Coordinatore Scientifico: Dr. A. Cuomo



Università
degli Studi
della Campania
Luigi Vanvitelli



tiware
... basta chiamarci



NETCOM
ENGINEERING



3F & EDIN



BTS Bioengineering
true technology for true life

OnPre

ONCOLOGIA DI PRECISIONE



N.I.T.

Naples Institute of Technologies
Divisione di Elettronica Biomedicale



Athlaid
Research Institute

Accordo per l'innovazione ai sensi del DM 2 agosto 2019

Fondo crescita sensibile – Settore Applicativo «Scienza della Vita»
Proposta progettuale n. 1617 denominata «Oncologia di Precisione (OnPre)». Presentata dalla Società Capofila BTS SpA, ai sensi del DM 2 agosto 2019 e del successivo decreto direttoriale del 2 ottobre 2019. Progetto in corso



PROGETTO ON.PRE

Coordinatore Scientifico:
Dr. Andrea Cuomo



LA PROBLEMATICIA CLINICA / CRITICITA'

- ▶ Nei pazienti oncologici sottoposti a **chirurgia epato-biliare (EB)** e **gastro-pancreatica (GP)**, diverse **evidenze scientifiche** suggeriscono **un'associazione tra alcuni fattori fisici e metabolici**, come la ridotta massa muscolare e la scarsa capacità funzionale, e complicanze postoperatorie precoci, tra cui infezioni nosocomiali, complicanze polmonari ed eventi tromboembolici.
- ▶ **Queste complicanze** determinano un **prolungamento del tempo di degenza** ed un **peggioramento complessivo dell'outcome** a lungo termine con un relativo incremento dei costi a carico del Sistema Sanitario. Il **trauma chirurgico** causa una serie di **modificazioni fisiopatologiche** ben note indotte dalla **lesione tissutale**, dall'**immobilizzazione**, e dallo **stress psichico**. In ragione di ciò, la chirurgia EB e GP è ancora gravata da una **alto tasso di morbidità e mortalità** postoperatorio. Poiché la capacità fisica sembra essere un buon fattore predittivo per il recupero postoperatorio dopo chirurgia EB e GP, **un'attenta valutazione preoperatoria dello stato funzionale muscoloscheletrico, metabolico e cardiorespiratorio** è di fondamentale importanza per determinare il rischio perioperatorio.
- ▶ Sulla base di queste premesse, ogni alterazione della performance preoperatoria dovrebbe essere necessariamente trattata attraverso un intervento di preabilitazione.

DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto ha lo scopo di realizzare un innovativo sistema integrato di valutazione funzionale dei pazienti oncologici attraverso determinate tecniche di laboratorio (LPMCC*) eseguite in ambienti strutturati con l'ausilio di dispositivi biomedicali per l'acquisizione dei dati mediante analisi delle componenti motorie, posturali, biomeccaniche, cardiorespiratorie ed ematochimiche.

Si tratta di combinare l'uso di sistemi esperti basati su machine e deep learning, big data ed intelligenza artificiale per una migliore comprensione dei meta-dati ottenuti dai motori di ricerca bibliografica (pubMed, MedLine, Cochrane, WHO) aggiunti a quelli ricavati durante le valutazioni e analisi.

Le attività di ricerca pianificata e condivisa con i partner e le indagini critiche generate nel corso di 24 mesi, avranno come obiettivo finale quello di sviluppare un nuovo prodotto, un nuovo processo ed un nuovo servizio che apporterà un notevole miglioramento ai prodotti/processi e servizi attualmente esistenti.

BENEFICI SCIENTIFICI ATTESI

- ▶ **Miglioramento della qualità della vita del paziente dopo l'intervento chirurgico**
- ▶ **Riduzione dei rischi operatori e post-operatori;**
- ▶ **Minori costi per il Sistema Sanitario Nazionale (SSN)**
- ▶ **Precoce reintegro nell'attività lavorativa**
- ▶ **Standardizzazione di un percorso di pre-abilitazione**
- ▶ **Nuovi mercati di sbocco e terapie di prossimità più efficaci**
- ▶ **Nuove soluzioni per l'educational ed il training on-the-job a distanza**

OBIETTIVI INDUSTRIALI ATTESI

- ▶ Sviluppo di una innovativa tecnologia per la misura della respirazione in chirurgia oncologica basato su tecnologie markerless
- ▶ Piattaforma SW integrante servizi centralizzati e funzioni di supporto alla diagnosi automatica e di consultazione attraverso l'ausilio di dispositivi mobili (**tablet**) ed indossabili (**smartglasses**)
- ▶ Realizzazione della piattaforma innovativa di riabilitazione di monitoraggio, relative verifiche e validazioni
- ▶ Definizione della modalità di comunicazione tra la cartella clinica, sistemi di misura, acquisizione dati, wearable devices e indici calcolati
- ▶ Realizzazione di piattaforma tecnologica innovativa di domiciliazione delle cure

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

OR	Descrizione	Partner	RI	SS
OR1	Analisi dei requisiti – Architettura dell'interazione e della piattaforma di valutazione e riabilitazione	TWR	X	
OR2	Analisi e progettazione della tecnologia e protocolli clinici per estrarre indici di valutazione efficienza polmonare e apparato muscoloscheletrico pre e post chirurgia oncologica	BTS	X	
OR3	Studio, analisi e definizione di metodologie per il miglioramento personalizzato della performance	UNI	X	
OR4	Valutazione critica della letteratura internazionale ed elaborazione di nuove linee guida integrate per lo sviluppo di protocolli personalizzati	UNI	X	
OR5	Analisi e Progettazione dei servizi centralizzati per la raccolta delle informazioni sui pazienti, le diagnosi mediche e sulle variabili raccolte da BTS finalizzati alla costruzione del passaporto biologico digitalizzato del paziente	3F	X	
OR6	Progettazione e strategie di alimentazione di data set centralizzati utilizzati a scopi di diagnostica predittiva attraverso strategie di machine learning	3F	X	
OR7	Creazione di un modello innovativo di monitoraggio remoto del paziente	NCG	X	
OR8	Sviluppo della nuova tecnologia per la misura della respirazione in chirurgia oncologica basato su tecnologie markerless	BTS		X
OR9	Piattaforma SW integrante servizi centralizzati e funzioni di supporto alla diagnosi automatica e di consultazione attraverso l'ausilio di dispositivi mobili (tablet) ed indossabili (smartglasses)	3F		X
OR10	Realizzazione della piattaforma di monitoraggio e sua verifica e validazione	NCG		X

PRESENTAZIONE DELL'IMPRESA

Università degli studi della Campania «Luigi Vanvitelli»



Istituzione nel 1991
16 dipartimenti
5 sedi regionali
24.000 studenti
18 brevetti



Proventi nel 2019:
€ 225 milioni,
oltre 400 milioni
considerando
i proventi aziendali



Valorizzazione della
ricerca e del trasferimento
tecnologico, in particolare,
sul territorio regionale

17 mln: in progetti di
ricerca
14 mln in tecnologie
innovative



V: Università
 degli Studi
 della Campania
 Luigi Vanvitelli

ATTIVITÀ DI INNOVAZIONE

Flow chart operativoale



RICADUTE INDUSTRIALI ED OCCUPAZIONALI

Ricadute scientifiche e nuovi assegnisti di ricerca

Validazione di sistemi dedicati
di tele-riabilitazione e assistenza
domiciliare

Implementazione e diffusione di
dispositivi di tele-riabilitazione e
assistenza domiciliare in diversi campi
applicativi

Sviluppo di un modello riabilitativo
Innovativo e dedicato al paziente
oncologico

Formazione di personale altamente
specializzato – Curve di
apprendimento facilitate

Razionalizzazione dei percorsi e
della spesa sanitaria

Aumento dell'accesso alla pre-
abilitazione e riabilitazione di pazienti
oncologici e controllo a distanza

Ricadute occupazionali del progetto

Bando per un posto di RTDA e 2
assegni di ricerca biennale



FONDAZIONE PASCALE



Fondazione Pascale - Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS)

Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) a rilevanza nazionale non trasformato in fondazione;

Il Pascale è il maggiore IRCCS Oncologico del Mezzogiorno ed è Centro di Riferimento per la rete oncologica nazionale e regionale.

L'Istituto persegue finalità di ricerca prevalentemente clinica, e di ricerca applicata nel campo biomedico e in quello dell'organizzazione e gestione dei servizi sanitari, dedicando grande impegno alle problematiche più ampie del paziente oncologico, che vanno dall'assistenza psicologica ai problemi nutrizionali, alla terapia del dolore, alle cure palliative in genere, fino alle fasi più delicate della malattia;

La missione dell'Istituto è di raggiungere l'eccellenza nel campo dell'oncologia e l'individuazione di nuovi ed idonei indirizzi in materia di prevenzione, diagnosi e cura delle patologie tumorali attraverso la ricerca clinica e l'innovazione tecnologica e gestionale, spostando la centralità dalla malattia al malato.



La Visione di:
NIT – Naples Institute of Technologies
Divisione di Elettronica Biomedica



PROGETTO ONPRE

Ideatore e Coordinatore Tecnico Scientifico di Cordata: LUCA MERCOGLIANO

Oncologia di Precisione





PROGETTI

PROGETTI NIT

Progettazione e Realizzazione di:

Programmi di Ricerca e Sviluppo Industriale

POR, FESR, MIMIT, EUR – Finanza Agevolata

IBI – INDUMENTI BIOMEDICI INTELLIGENTI

Note introduttive dell'autore:

La nostra azione nasce dall'idea di realizzare un complesso industriale differito e polverizzato lungo tutto il territorio regionale in prima battuta, nazionale e mondiale poi successivamente. Il fine ultimo è quello di trasformare le attuali piccole industrie manifatturiere ed i piccoli sistemi di vendita di abbigliamento ben dislocati su tutto il territorio, specie nei paesi civilizzati ed industrializzati (guardare bene in Campania, risulta la Regione con il maggior tessuto industrializzato nel mondo del tessile abbigliamento - Vedi rapporto della Regione Campania Dossier Allegato). La rete di negozi che abitualmente vende e forma il retail internazionale potrebbe assorbire piccoli strumenti di misura caratterizzanti le misure antropometriche del cliente finale e fornire indumenti biomedicali intelligenti smart e personalizzati costruiti su misura (formula On-Demand).

Per tutto ciò abbiamo immaginato che ben presto il mondo cambierà ed abbiamo condotto alcune delle più importanti indagini critiche nell'intento di valutare le capacità funzionali dei dispositivi rientranti nella "Smart Clothing Area" esistenti sul mercato, li abbiamo acquisiti e valutati ed essi sono provenienti dai più importanti player esistenti sul mercato internazionale.

Adattamento anatomico ed identificazione delle attitudini di un indumento ad attagliarsi alla persona che lo indossa, con taglie individuali e personalizzate, per lo sviluppo successivo di IBI personalizzati ed individuali.

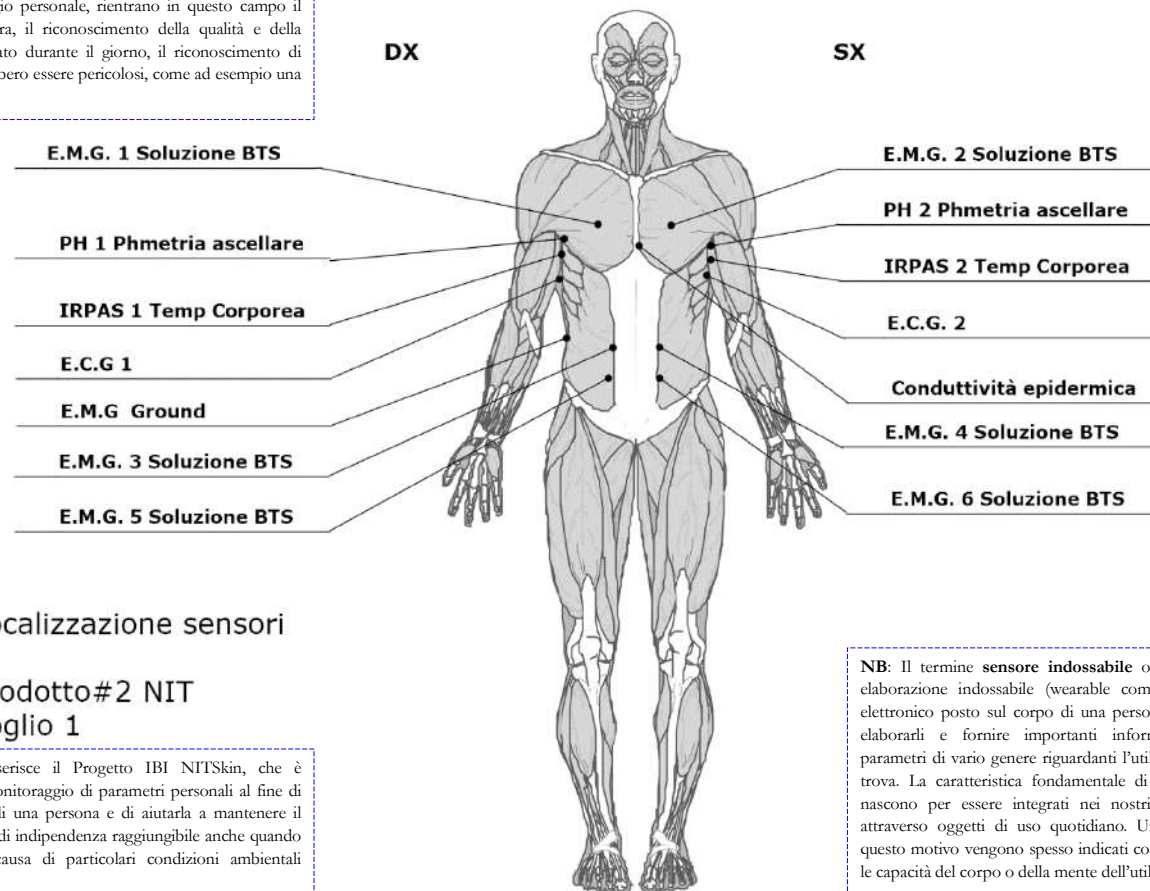
Nel linguaggio di sartoria o più in generale nel mondo della moda, il grado di adattamento alla persona di un vestito o di altri indumenti, tale da generare una esclamazione tipo: "un abito di alta sartoria di eccezionale vestibilità" richiede una estrema precisione ed attenzione al particolare che la dovizia del cesellatore, lo zelo del pittore di strada, ed una attenzione maniacale e peculiare al dettaglio ed al particolare, sono da considerarsi solo elementi di fondo, che nel nostro caso abbiamo ampiamente sviluppato in circa 50 anni di façon. La mia famiglia prima, le nostre fabbriche di confezioni: Elvira Eroina SpA, Futura SpA, Vejaga SpA, Globeline Srl; Ma.De. Confezioni Srl, hanno negli anni fornito progettazione, stile, campionari e prodotti di façon di altissima qualità per differenti player e per molti anni alle seguenti Griffe: Dolce e Gabbana, Versace, Versus, Pop 84, Ittierre, Best Company, Sharon, Gianni Molaro ed altre minori come CORA SpA, etc.



PROGETTO IBI (Indumenti Biomedici Intelligenti) – The 2°

Skin – Programma di sviluppo NITSkin [NIT – [MyCoWAY]].

Nell'ambito del monitoraggio personale, rientrano in questo campo il riconoscimento della postura, il riconoscimento della qualità e della quantità della moto esercitata durante il giorno, il riconoscimento di particolari eventi che potrebbero essere pericolosi, come ad esempio una caduta.



Localizzazione sensori

Prodotto#2 NIT
Foglio 1

In questo contesto si inserisce il Progetto IBI NITSkin, che è principalmente rivolto al monitoraggio di parametri personali al fine di valutare lo stato di salute di una persona e di aiutarla a mantenere il miglior stato di benessere e di indipendenza raggiungibile anche quando questo risulta difficile a causa di particolari condizioni ambientali sfavorevoli.

NB: Il termine **seniore indossabile** o, più in generale, sistema di elaborazione indossabile (wearable computer) indica un dispositivo elettronico posto sul corpo di una persona e capace di acquisire dati, elaborarli e fornire importanti informazioni/raccomandazioni su parametri di vario genere riguardanti l'utilizzatore e l'ambiente in cui si trova. La caratteristica fondamentale di questi dispositivi è che essi nascono per essere integrati nei nostri vestiti o sul nostro corpo attraverso oggetti di uso quotidiano. Una sorta di sesto senso: per questo motivo vengono spesso indicati come protesi capaci di estendere le capacità del corpo o della mente dell'utilizzatore.

Note Tecniche:

L'obiettivo di questo lavoro è quello di creare sistemi fisici intelligenti biomedici indossabili che rendono il più realistica possibile la misurazione dei parametri vitali degli individui interessati alla medicina personalizzata ed alle cure di precisione.

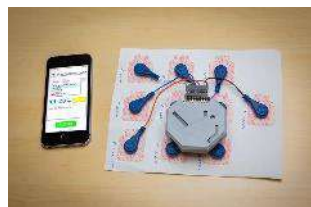
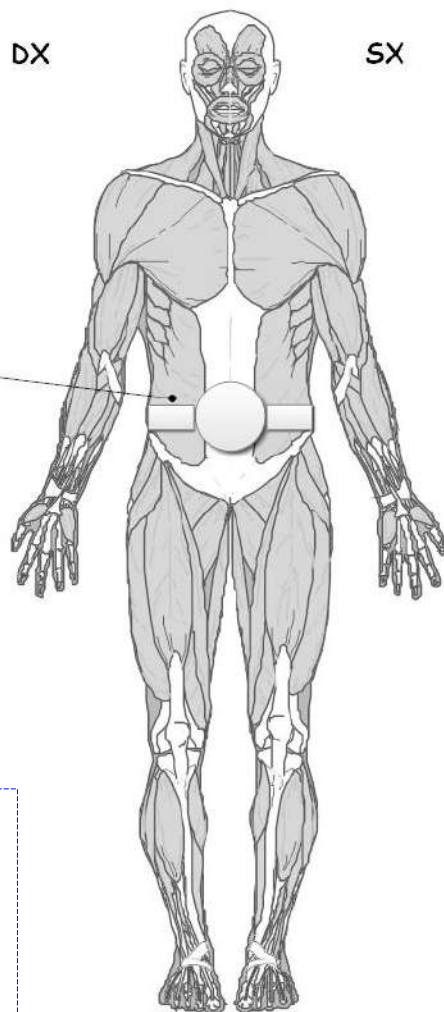
Con la maggiore capacità moderna di miniaturizzazione e avanzamento tecnologico progressivo stanno sorgendo nuove forme d'interazione tra uomo e sistemi tecnologici, sempre più wearable, intuitivi, meno invasivi possibili e a basso costo. Il dispositivo qui esposto utilizza una serie di sistemi di riconoscimento dei gesti svolti dal paziente/lavoratore/atleta e raccoglie ed elabora informazioni biometriche e biomediche su segnali fisiologici e funzionali. Tale dispositivo adopera un certo numero di segnali elettrici emessi dai muscoli scheletrici, quando sottoposti a sforzo, dal muscolo cardiaco, durante la sua vita funzionale, durante il respiro, la digestione ed il sonno.

Questo progetto intende realizzare un prodotto inedito sul mercato, partendo da tecnologie già esistenti, fino ad ora utilizzate in altri campi e/o per altri scopi e concedere la possibilità agli utenti di interagire con sistemi tecnologici biomedici avanzati al fine di raggiungere il vero benessere lavorativo, domestico, sportivo, etc. con specifiche raccomandazioni per raggiungere il benessere.

Siccome questo progetto è costituito da una forte componente tecnologica parteciperanno differenti esperti e figure professionali: Medici con varie specializzazioni, Architetto, Bioingegnere, ingegneri Elettrici e dell'Informazione (ICT) e dell'informatica, specialisti di fabbriche di abbigliamento e specialisti ingegneri della qualità nel management.

IBI – INDUMENTI BIOMEDICI INTELLIGENTI

ALLEGATO TECNICO 14 – NOTE TECNICHE



**Fascia efficienza digestiva
Doc. S1**



**Localizzazione sensori
Prodotto#2 NIT
Anteriore**

Foglio 2

INSERIRE QUI IL DISEGNO NUOVO DEL SISTEMA
PER RILEVARE L'EFFICINEZA DIGESTIVA.

Ricordarsi di correggere i colori (Vedi tabella nuova disegni di
Luca a matita)



Note Tecniche:

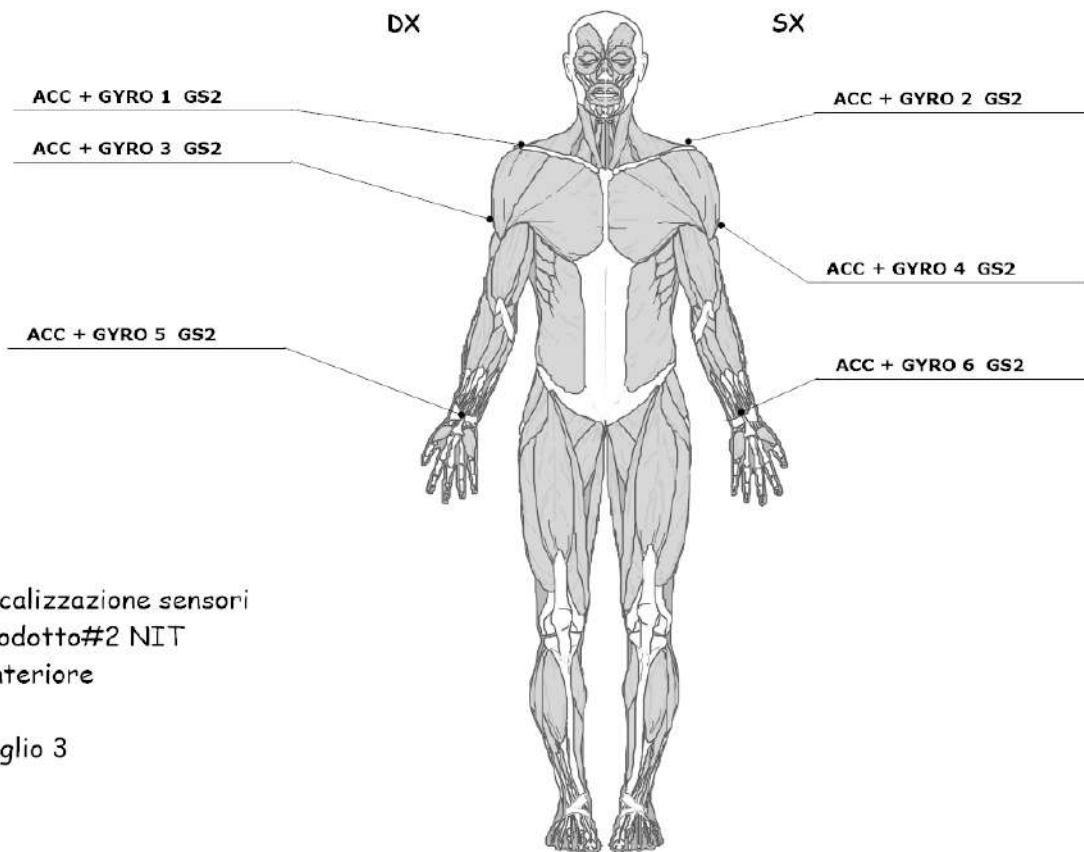
Efficienza Digestiva: Questo monitor indossabile per lo stomaco può essere utilizzato in campo medico per i pazienti che necessitano di un monitoraggio attivo del tratto gastrointestinale al di fuori di un contesto clinico, aprendo la strada a soluzioni più economiche e accessibili. La possibilità di monitorare l'attività elettrica dell'intestino per periodi di tempo più lunghi aumenta anche la probabilità di individuare precocemente modelli fisici anomali.

Il progetto prevede la possibilità di realizzare un nuovo dispositivo indossabile, integrato negli indumenti che monitora in modo non invasivo l'attività elettrica nello stomaco potrebbe aiutare le persone con problemi digestivi a determinare con maggiore precisione se i trattamenti o le diete funzionano.

Se validato clinicamente, il sensore dello stomaco potrebbe anche aiutare a rilanciare una tecnologia medica chiamata elettrogastrografia (EGG) che un tempo ha suscitato l'interesse dei gastroenterologi.

L'EGG funziona in modo molto simile a un elettrocardiogramma, tranne che invece di registrare l'attività elettrica del cuore raccoglie i segnali elettrici che viaggiano attraverso i muscoli dello stomaco per controllare le contrazioni gastriche.

Il metodo è progettato per verificare se le cosiddette onde lente provenienti dalle cellule pacemaker dello stomaco oscillano a 3 cicli salutari al minuto. Ma i segnali rilevati dagli elettrodi adesivi sulla pelle sono spesso deboli e confusi da artefatti del movimento dello stomaco. Il tentativo è quello di sfruttare tali segnali, filtrati dall'attività elettrica del muscoloscheletrico e fortificare i segnali sfruttando anche l'acustica, rilevando anche i borborigmi (gorgoglio addominale che si avverte spontaneamente o si provoca con la palpazione quando vi è meteorismo, ossia abnorme sviluppo di gas nel contenuto liquido delle anse intestinali).



Localizzazione sensori
Prodotto#2 NIT
Anteriore

Foglio 3

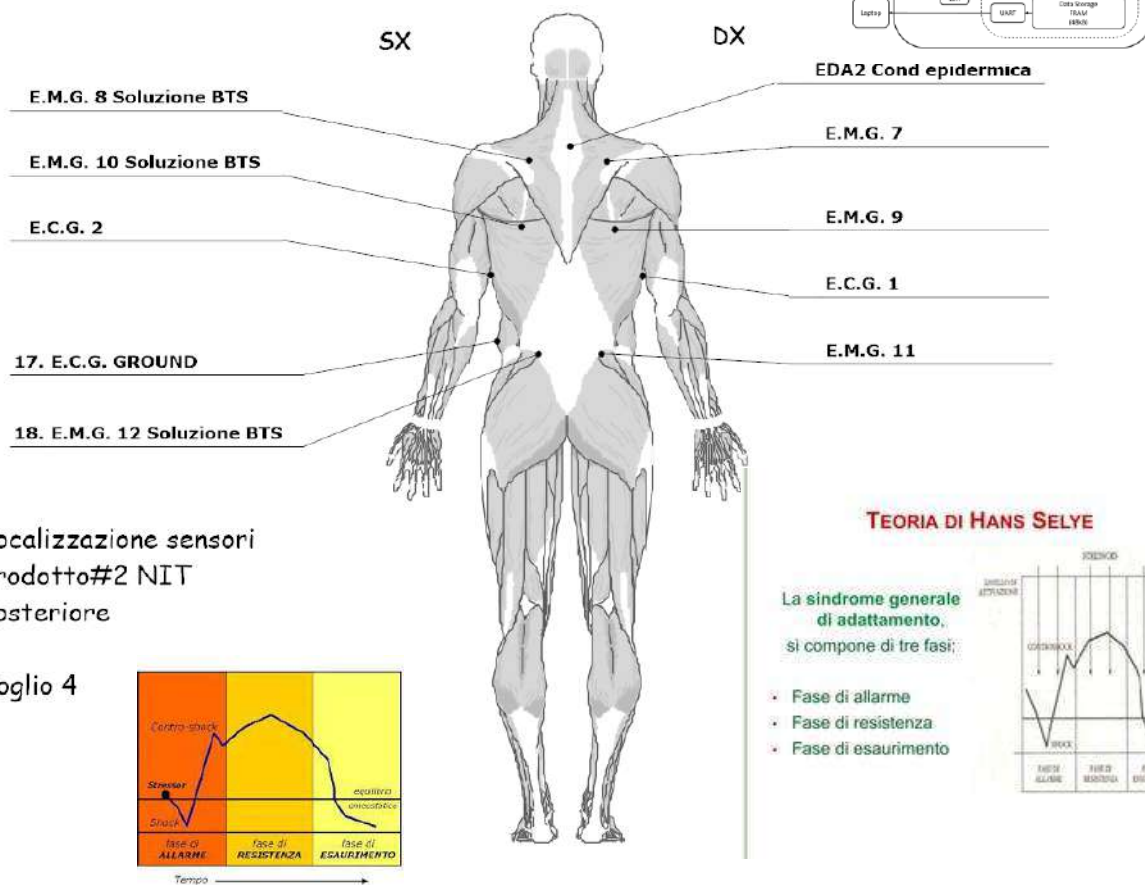
Note Tecniche:

Sensori indossabili per l'analisi del movimento e l'elettromiografia di superficie.

Valutazione semplice, rapida e accurata della capacità motoria GS3 nuova generazione della vecchia classe di G-WALK prodotta da BTS SpA, introduce un nuovo approccio all'analisi del movimento: uno speciale sensore wireless applicato al paziente consente di valutare la performance di cammino, corsa e salto e di eseguire, in maniera strumentale, test clinici come il Timed Up and Go, il 6 Minutes Walking Test, il Walking test, la valutazione completa della corsa, dei salti, oppure di test per la valutazione della stabilità e dell'orientamento come ad esempio il touring test.

Queste valutazioni, essenziali in ambito riabilitativo, aiutano medici e specialisti a valutare lo stato del paziente e a quantificare l'efficacia di terapie o programmi di riabilitazione. Con G-Sensor 3 annegato negli indumenti ed in grado di comunicare con i suoi omologhi strumenti G-WALK III, si ottengono in pochi istanti informazioni fondamentali per l'analisi clinica del paziente. Per il momento sei test inclusi sono estremamente semplici da eseguire e i risultati sono immediatamente confrontabili con i range di normalità. I protocolli integrati offrono la possibilità di condurre analisi complete e approfondite.

sEMG: Vedi Scheda tecnica appropriata – Flyer BTS FREEEMG 1000, 300, RT 100, etc.



Note Tecniche:

Il valore assoluto della resistenza elettrica della pelle può variare nei diversi individui e nelle diverse situazioni fra 10 Kohms fino a valori prossimi a 2000 Kohms/cm2.

La Risposta galvanica della pelle (GSR), anche chiamata Attività Elettrodermica (EDA) e Conduttanza Cutanea (SC), è la misura delle variazioni continue nelle caratteristiche elettriche della pelle, come ad esempio la conduttanza, a seguito della variazione della sudorazione del corpo umano.

La teoria tradizionale riguardo l'analisi della GSR è basata sull'ipotesi che la resistenza cutanea varia in funzione dello stato delle ghiandole sudoripare cutanee. La sudorazione del corpo umano è regolata dal Sistema Nervoso Autonomo (ANS). In particolare, se il ramo simpatico (SNS) del sistema nervoso autonomo è altamente attivato, l'attività delle ghiandole sudoripare aumenta di conseguenza, incrementando a sua volta la conduttanza cutanea, e viceversa. In questo modo, la conduttanza cutanea può essere una misura delle risposte del Sistema Nervoso Simpatico umano. Tale sistema, negli esseri umani, è direttamente coinvolto nella regolazione del comportamento emozionale.

Ulteriori studi hanno evidenziato la relazione tra il segnale GSR e alcuni stati mentali, come stress, stanchezza e coinvolgimento.

Il segnale GSR è molto facile da registrare: in generale sono sufficienti due elettrodi applicati a dito indice e medio di una mano. La variazione di una corrente a basso voltaggio applicata tra i due elettrodi è utilizzata come misura dell'attività elettrodermica (EDA). Recentemente sono stati sviluppati nuovi dispositivi commerciali dedicati all'healthcare sempre più indossabili ed alla moda (bracciali, orologi), dunque tale misurazione è utilizzabile in qualsiasi attività di ricerca nel dominio delle neuroscienze anche in condizioni sperimentali diverse da quelle tipiche di un laboratorio.

IBI – INDUMENTI BIOMEDICI INTELLIGENTI

ALLEGATO TECNICO 14 – NOTE TECNICHE

Note Tecniche ICT: Il modulo di interfaccia programmabile chiamato FEIM (Field Ethernet Interface Module), che si occupa di gestire la comunicazione con i vari dispositivi presenti nel sistema. Inserire disegno: Protocollo di Comunicazione (MEMS)+ [GS3], dotato di reti di sensori wireless (WSN - Wireless Sensor Network) che comunicano tra di loro agevolmente, riconoscendo anche i loro simili posti in altri indumenti utilizzati da altre persone.

Questi sistemi [IBI] (SIBI) sono costituiti da un insieme di sensori autonomi spazialmente distribuiti e sono nati in ambito militare per funzioni di sorveglianza, ma stanno diffondendosi sempre più in campi quali il monitoraggio di processi industriali, il monitoraggio ambientale, l'automazione domestica ed, infine, il monitoraggio personale. La loro caratteristica è quella di poter comunicare tra di loro.

SX

DX

GYRO 8 GS2

GYRO 9 GS2

GYRO 10 GS2

2.2.2 Topologie di rete

ZigBee supporta reti a stella, ad albero e le cosiddette reti a maglia (mesh). In figura 2.1 sono mostrati degli schemi delle varie topologie di rete.

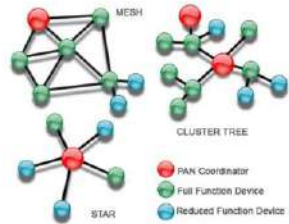


Figura 2.1: ZigBee Network Topology

Localizzazione sensori
Prodotto#2 NIT
Posteriore

Foglio 5

1.4. I moderni sistemi indossabili 13



Figura 1.1: Schema di un sistema basato su BAN per il monitoraggio personale a fini sanitari

2.2. ZigBee/IEEE 802.15.4

25

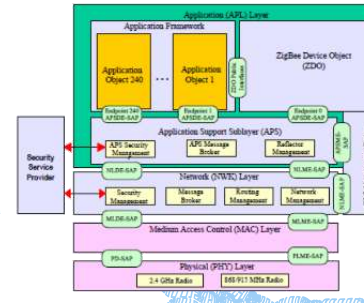


Figura 2.2: Stack ZigBee

Octet				
		1	variable	
Preamble	SFD	Frame length (7 bits)	Reserved (1 bit)	PSDU
SHR		PHR		PHY payload

Figura 2.3: Struttura del pacchetto PHY

Il pacchetto dati trasmesso ha la struttura indicata in figura 2.2.6

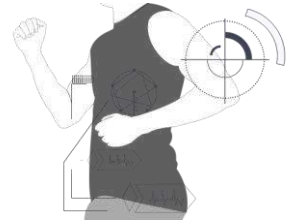
Octet:	2	1	0/2	0/2/8	0/2	0/2/8	0/8/16/14	variable	2
Frame Control	Sequence Number	Destination PAN Identifier	Destination Address	Source PAN Identifier	Source Address	Auxiliary Security	Frame Payload	FCS	
Addressing fields:								MAC Payload	MAC

Figura 2.4: Struttura del pacchetto MAC

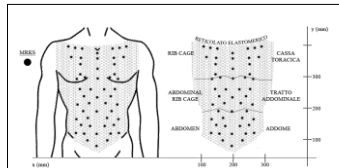
Tabella 2.1: Bluetooth vs. ZigBee

Caratteristiche	Bluetooth	ZigBee
Range	10m	100m
Data Rate	1Mbps	250Kbps
Profilo Batteria	Giorni	Anni

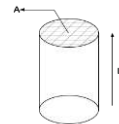
IBI (Indumenti biomedicali intelligenti) Una nuova categoria di indumenti intelligenti.



Detti *Smart Clothing* permettono di effettuare numerosi test clinici in maniera rapida, semplice e sicura, in una parola "Smart". I test avvengono tramite parametri basati sulla facilità con la quale la corrente elettrica viaggia all'interno dei sottilissimi cavi, inseriti nel tessuto, che collegano la totalità dei sensori elastomerici posizionati in base a punti di repere individuati sulla superficie cutanea.



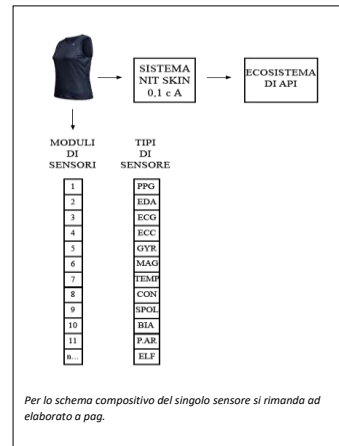
Reticolato elastomerico pletismografico ad induttanza basato sulla regolazione di tutte le proprietà elettroconduttive ed elastomeriche in uso per l'esperimento.



$$V = pL^2/Z$$

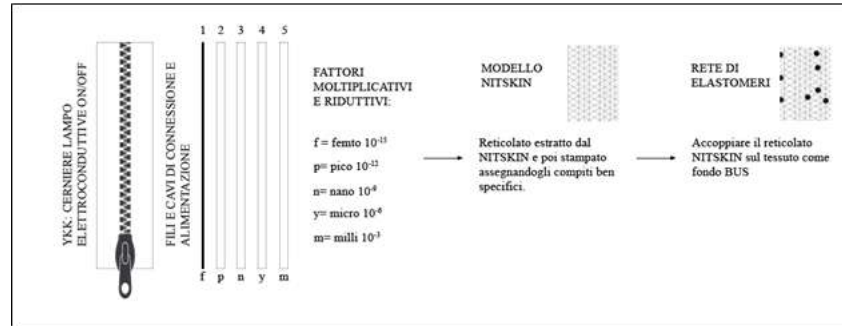
Data l'altezza del corpo conduttore e il valore di impedenza, otterremo il volume totale di acqua corporea.

Tra questi test si includono: *PPG* (Pletismografia ad induttanza), *EDA* (Conduttanza epidermica), *ECG* e *EMG* (Elettrocardiogramma ed Elettromiografia di superficie), misurazioni di temperatura, acqua corporea (*ICW* o Intra Cellular Water - *ECW* o Extra Cellular Water) abbinando tali informazioni alla frequenza cardiaca alla pressione arteriosa dell'individuo posto sotto esame dall'indumento.

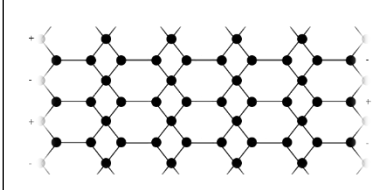


L'insieme di questi test compone un **FSI (Fascicolo Sanitario Individuale)** integrato in un database generale e comparato con rilevazioni di test precedenti o di altri individui tramite processi neurali artificiali; tale comparazione evidenzia eventuali variazioni nei risultati rispetto ai test precedenti o differenze sostanziali rispetto a parametri medi di normalità.

COMPOSIZIONE STRATIGRAFICA DELL'IBI

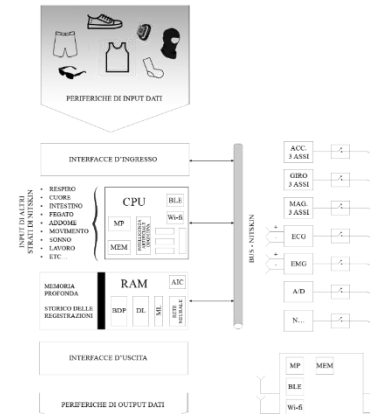


Inquadramento 10^{-9} della trama del tessuto elastomerico, in cui i cerchi neri corrispondono ai markers OEP.



ELASTOMERICO	ELETTRO-CONDUTTORE	PIEZO-ELETTRICO	URANIO NATURALE
2	4	6	8
NITSKIN BUS	ISOLANTE	ISOLANTE	ISOLANTE
1	3	5	7

F1 - FONDO + BASE (FILO INTERNO DA ADESVARE)

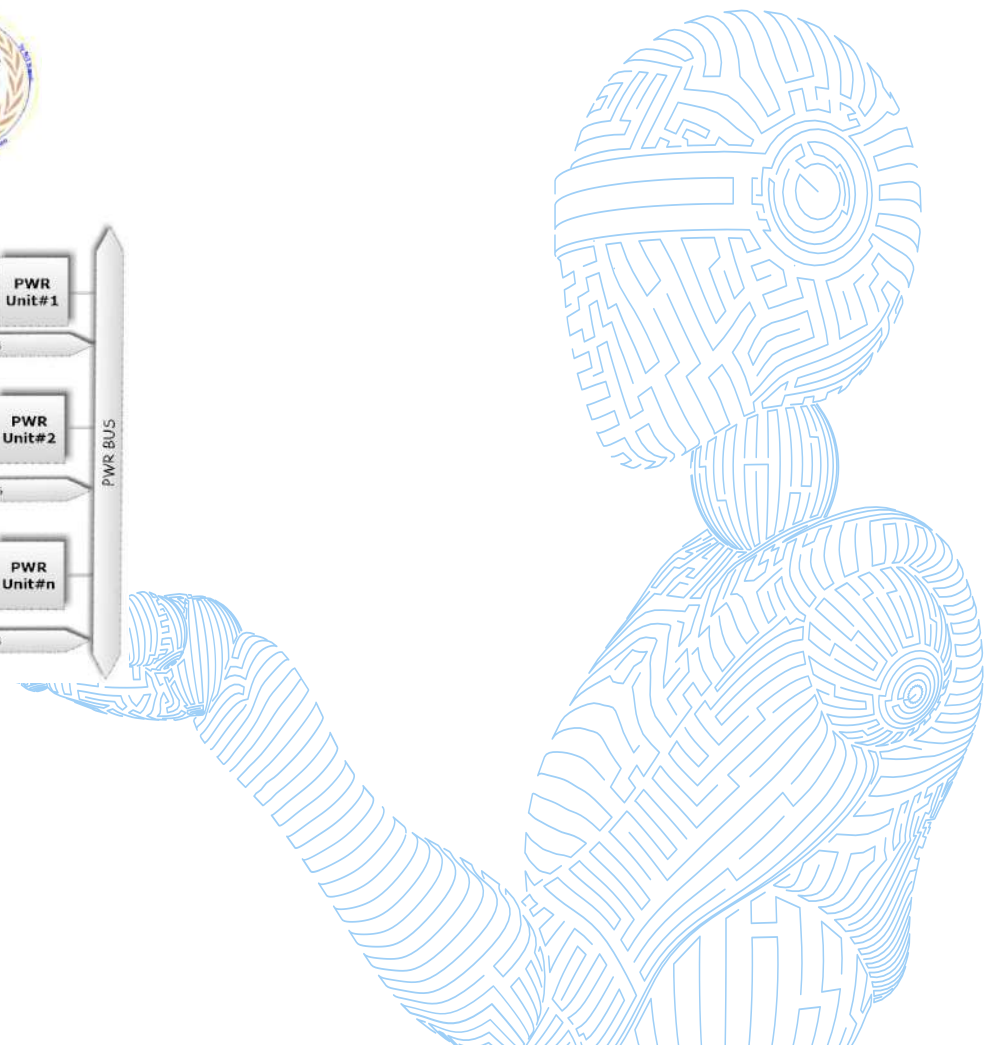
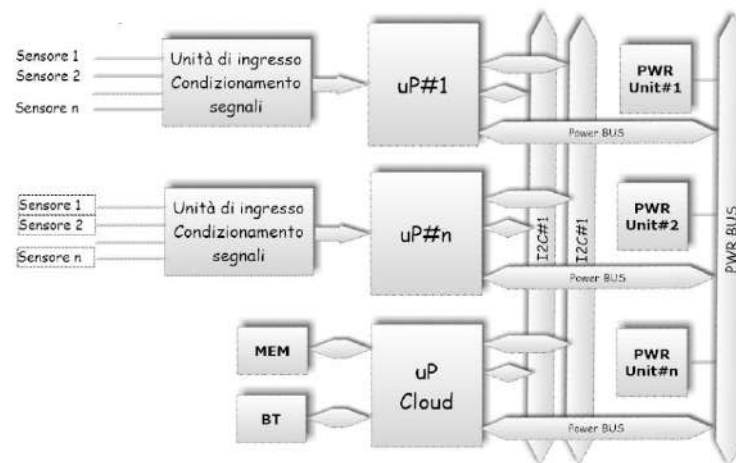
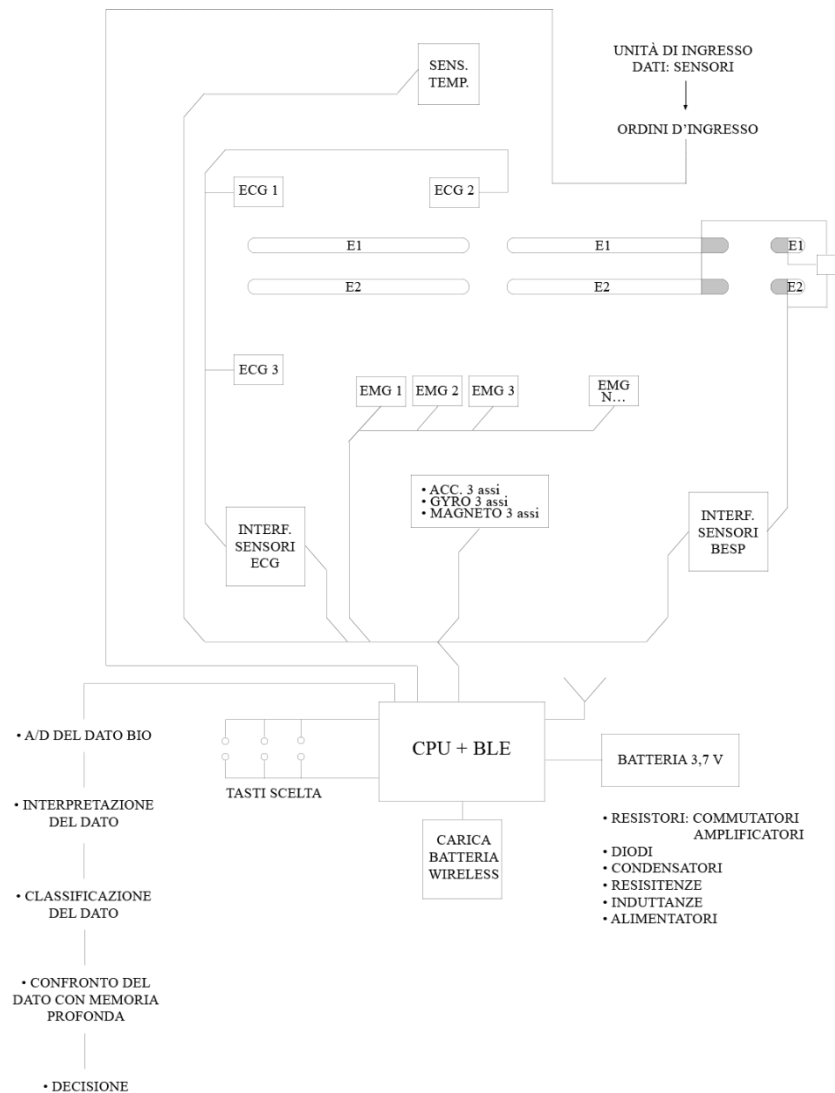


IBI – INDUMENTI BIOMEDICI INTELLIGENTI

MICROCONTROLLER NIT E SCHEMA DI FUNZIONAMENTO (DM)

NIT

IBI TSSKIN





GRAZIE PER LA VOSTRA CORTESE ATTENZIONE



Athlaid
Research Institute



CENTRO MISURE AVANZATE



LABORATORIO PROVE MISURE
COMPATIBILITÀ CONFORMITÀ

www.nitbiomedica.com

