

DIG TEX

Strumenti virtuali per la formazione

**Promozione dell'innovazione basata sulla mappatura
creativa della conoscenza**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIGITEX

Strumenti virtuali per la formazione Promozione dell'innovazione basata sulla mappatura creativa della conoscenza

Quadro generale

Il progetto DigiTEX mira a supportare approcci innovativi e tecnologie di apprendimento digitale per accelerare l'innovazione, l'insegnamento e l'apprendimento nel campo della progettazione, test e produzione di tessuti 3D medici, protettivi, sensoriali e intelligenti di prodotti avanzati innovativi per l'assistenza sanitaria (dispositivi di protezione, dispositivi di monitoraggio indossabili) nel contesto dell'economia digitale.

Obiettivi specifici

Gli strumenti virtuali per il co-design e la gestione del prodotto dall'idea all'utente finale si basano su un nuovo concetto di coinvolgimento dell' utilizzatore finale nel co-design di prodotti nel campo della sanità, della sicurezza e dell'industria attraverso strumenti online e metodi creativi.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

STRUTTURA

MODULO 1 – Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

MODULO 2 – Dispositivi Indossabili

MODULO 3 – Eco Design per materiali intelligenti nel contesto dell'economia circolare

MODULO 4 – Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

MODULO 5 – Dinamiche di mercato e opportunità



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIG TEX

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Autori: Aileni RM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Sommario

- Co-design e metodi creativi
- Componenti intelligenti per il tessile
- Caso d'uso 1- Brainstorming
- Caso d'uso 2- Mappa mentale
- Caso d'uso 3- Cubo creativo
- Caso d'uso 4- Laboratorio interattivo
- Caso d'uso 5- I sei thinking hats



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

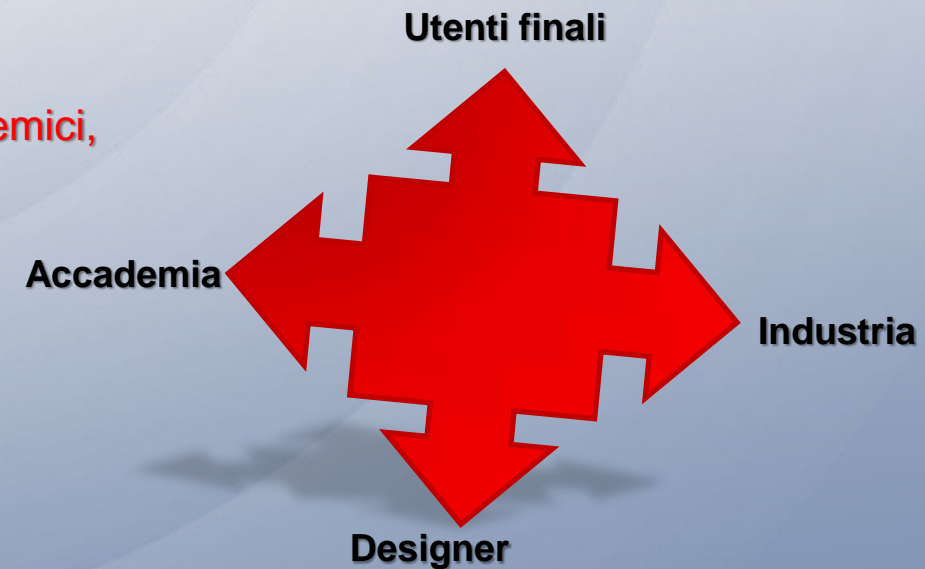
Co-design e metodi creativi

Il co-design può produrre risultati diversi, da informazioni sotto forma di dati e mappe cognitive a modelli di un prodotto o servizio. Per prima cosa, i partecipanti devono essere preparati, devono pensare e riflettere sull'argomento da studiare.

I metodi creativi sono utili nella co-progettazione e nell'innovazione di prodotti o servizi.

La co-progettazione prevede:

- Il coinvolgimento di stakeholder rilevanti (utente finale, partner accademici, progettisti, industria);
- La generazione di nuove idee e concetti attraverso la collaborazione tra le parti interessate.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Componenti intelligenti per il tessile

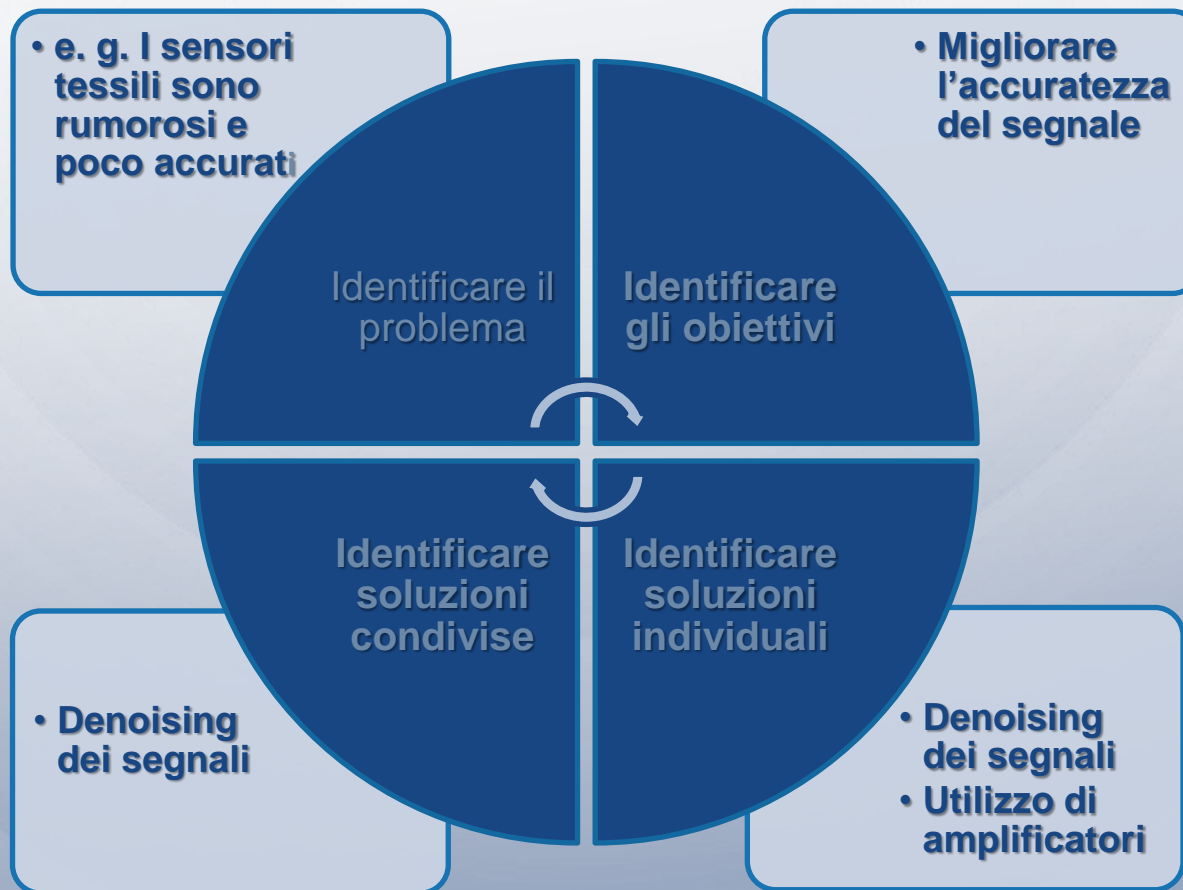


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Caso d'uso 1 → Brainstorming



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

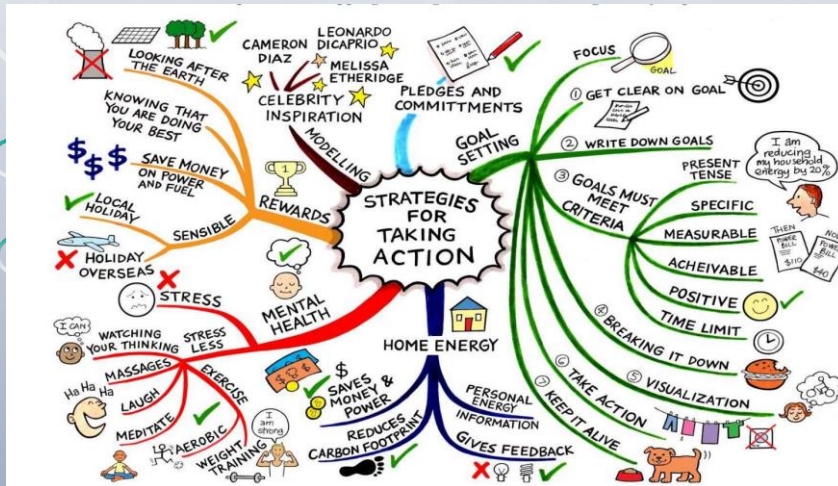
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Caso d'uso 2 → Mappa mentale

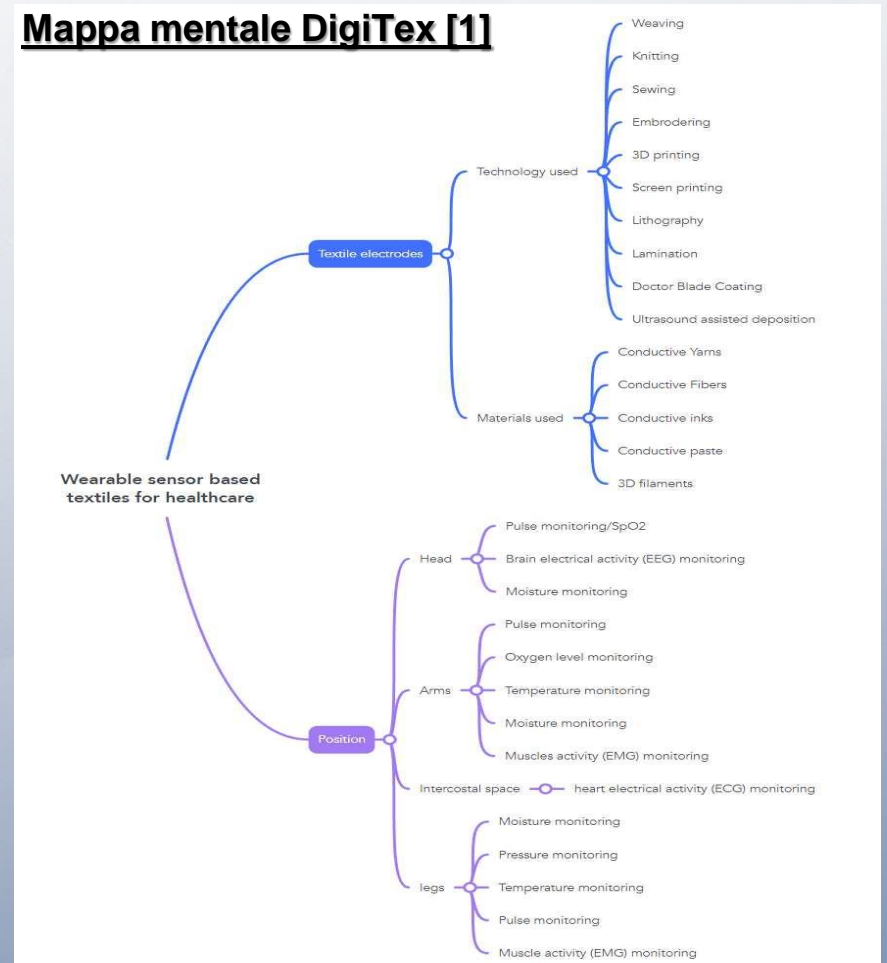
La mappa mentale è un metodo per generare idee per associazione. La mappa mentale proposta è stata generata a partire dall'idea principale (sensori indossabili per l'assistenza sanitaria) e ampliata su direzioni secondarie (elettrodi tessili, posizione sul corpo umano) con i concetti specifici relativi alla tecnologia, i materiali utilizzati e la posizione dei sensori integrati nel tessuto a seconda della zona del corpo a contatto con essi.

- La mappa mentale è stata generata da un software web online [2]



Dal saggio sulle mappe mentali "Strategie per il cambiamento climatico" [3]

Mappa mentale DigiTex [1]



Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Caso d'uso 3 → Cubo creativo

Corrispondenza numerica:

Tecnologie:

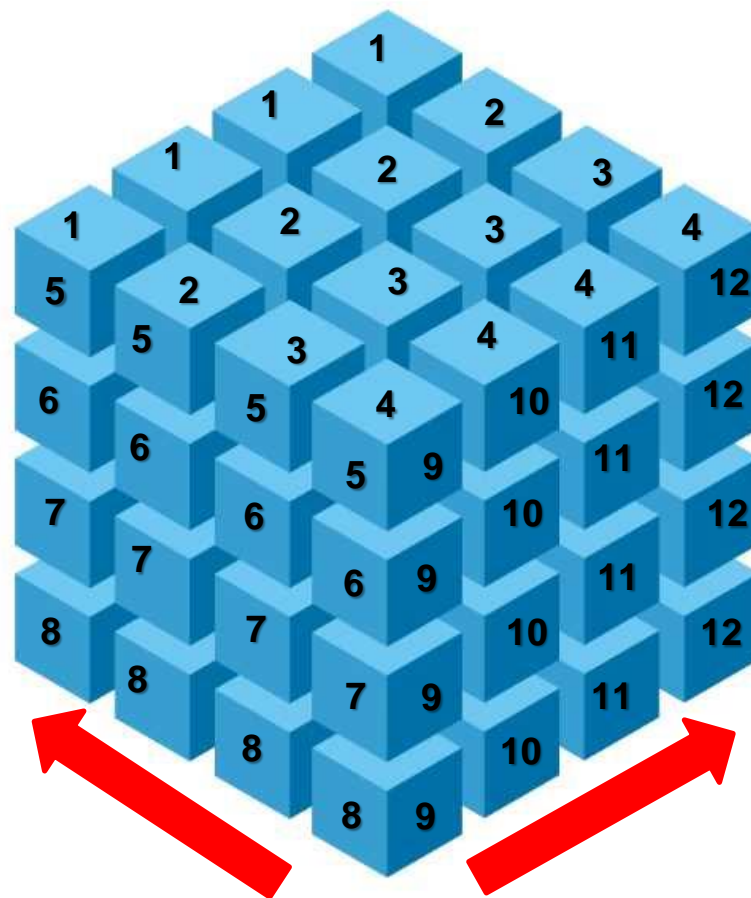
- 1- Stampa 3D
- 2- laminazione
- 3- ecografia
- 4- Stampa a serigrafie

Componenti:

- 5 sensori
- 6 attuatori
- 7 batterie
- 8 Dispositivo di accumulo

Materiali

- 9 – maglia
- 10– tessuto
- 11 – non tessuto
- 12 – tessuto intrecciato



Coppie:

- 4-5-9 → Sensori ottenuti attraverso la serigrafia sul tessuto a maglia
- 1-5-9 → Sensori ottenuti attraverso la stampa 3D sul tessuto a maglia;
- 8-9-1 → Dispositivo di accumulo ottenuto mediante stampa 3D sulla struttura a maglia;
- 7-9-3 → Batteria ottenuta con tecnologia ad ultrasuoni assistiti sulla struttura a maglia;



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Caso d'uso 4 → Laboratorio interattivo

→ utilizzo di strutture interattive di laboratorio per la simulazione virtuale

→ lavorare in gruppo, ad esempio:

Gruppo 1: integrazione di componenti di monitoraggio nei dispositivi di protezione individuale per vigili del fuoco;

Gruppo 2: integrazione di sensori in tessuti basati su sistemi di monitoraggio indossabili;

Gruppo 3: integrazione di componenti di monitoraggio dei rischi chimici nei dispositivi di protezione individuale;

Gruppo 4: integrazione di componenti di monitoraggio sulle uniformi militari.

Passaggi necessari per la co-creazione:

→ Discussione su come dovrebbero essere i prodotti finali (20 minuti)

→ Discussione sui vincoli nello sviluppo del prodotto (10 minuti)

→ Discussione sui vantaggi (10 minuti)

→ Definizione di uno schizzo del prodotto tessile con componenti elettronici integrati (10 minuti)

→ Simulazione virtuale dei componenti e dei prodotti integrati (45 minuti)

→ Analisi dei limiti e dei punti deboli del prodotto finale (15 minuti).

→ Valutazione della possibilità di riprogettare e ottimizzare il prodotto proposto (10 minuti).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Metodi creativi per il co-design di componenti intelligenti

Caso d'uso 4 → I Sei thinking hats

**Obiettivi /
Requisiti**



Facts



Feelings

**Reazioni
emotive**

**Criticità /
Punti
deboli**



Cautions



Creativity

**Creatività /
Idee**

**Ambito
razionale /
Conclusioni**



Process



Benefits

**Aspetti
positivi**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Riferimenti

- [1] www.mindmeister.com/2784783218/wearable-sensor-based-textiles-for-healthcare
- [2] www.mindmeister.com
- [3] www.greendealsolutions.net/wp-content/uploads/2013/03/strategies-for-change.jpg
- [3] www.agile-moose.com/debonos-6-hats
- [4] www.innovolo-group.com/misc/how-you-can-use-edward-de-bonos-six-hats-method-for-exception-problem-solving



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIG TEX

Dispositivi indossabili

Autori: Ioannis Chronis, Georgios Priniotakis, Athanasios Panagiotopolous



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Sommario

- Evoluzione dei dispositivi indossabili
- Generazioni di dispositivi indossabili
- Un modello per la progettazione efficiente di dispositivi indossabili
- Conclusioni



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Tipi di indossabili

Elettronica vicina al corpo

dispositivi e componenti elettronici destinati a essere collocati vicino a un organismo non direttamente a contatto con la superficie esterna dell'organismo

Elettronica sul corpo

dispositivi e componenti elettronici destinati ad essere posizionati su un organismo direttamente a contatto con la superficie esterna dell'organismo

Elettronica nel corpo

dispositivi e componenti elettronici destinati a essere collocati all'interno di un organismo

Tessili elettronici

tessuti o dispositivi e componenti elettronici a base tessile

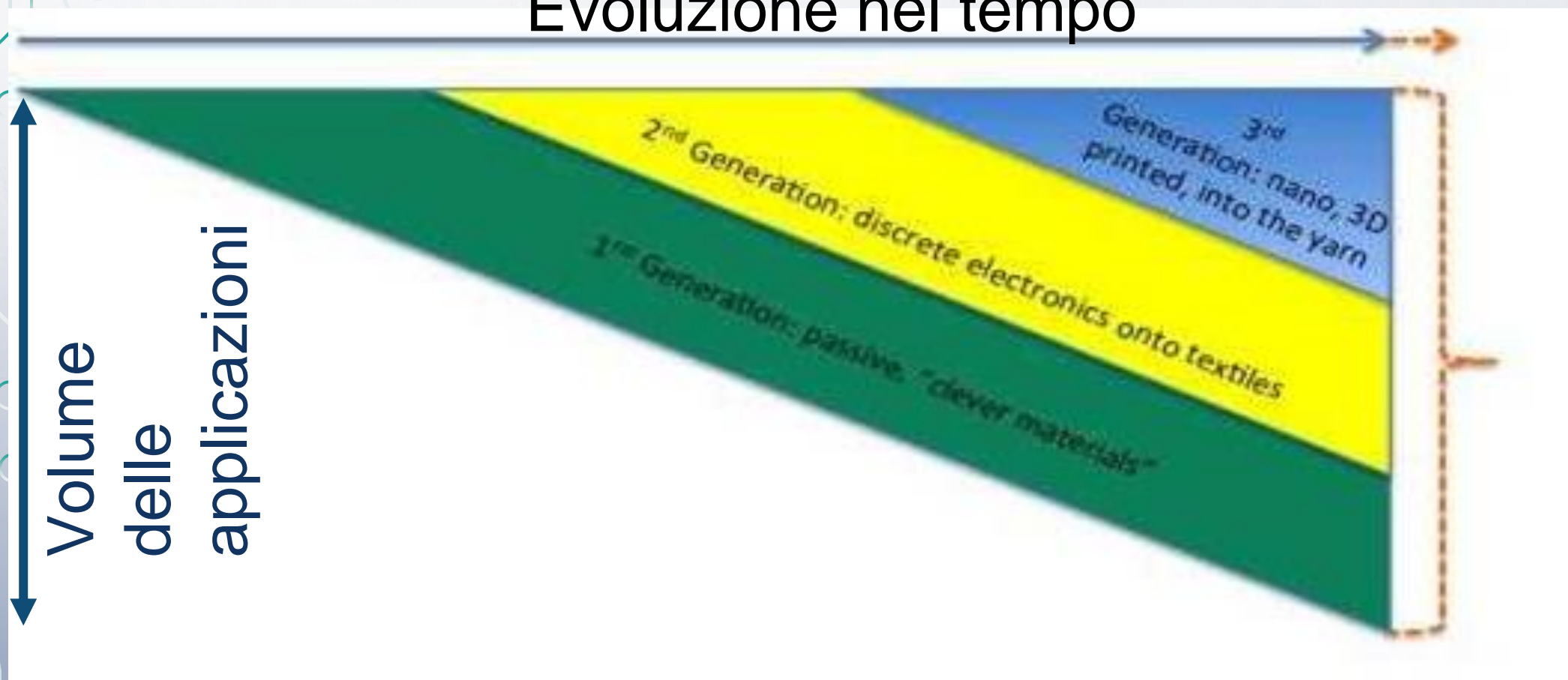


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Evoluzione dei tessuti intelligenti

Evoluzione nel tempo



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Prima generazione di dispositivi indossabili

Materiale chimico semplice, con funzionalità atipiche, dipendenti dagli stimoli ambientali.

Sono caratterizzati da una funzione passiva e semplice

Esempi tipici:

Materiali a cambiamento di fase

Materiali cromati

Polimeri a memoria di forma

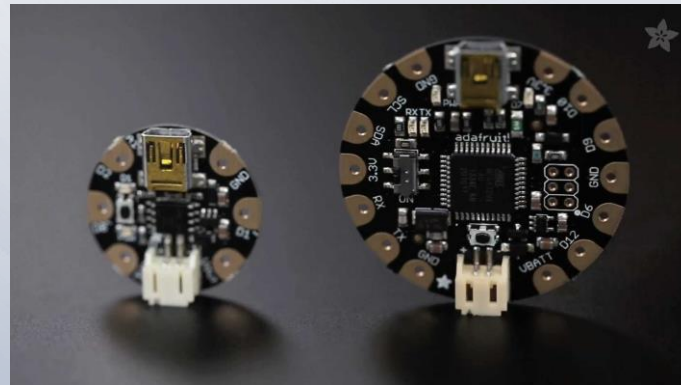
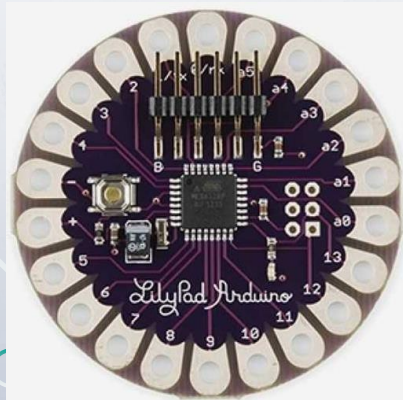
Fibre Ottiche



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Seconda generazione di dispositivi indossabili

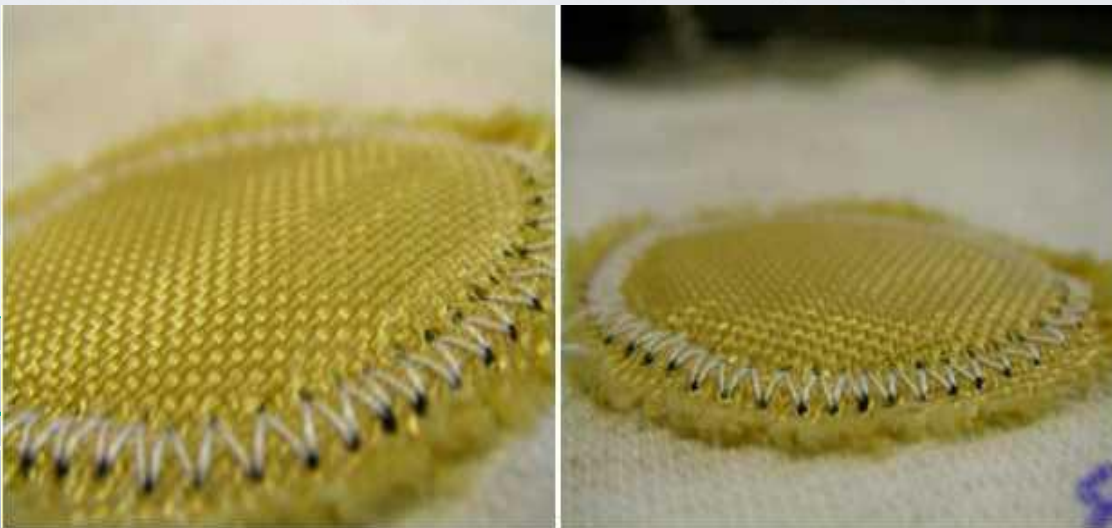


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

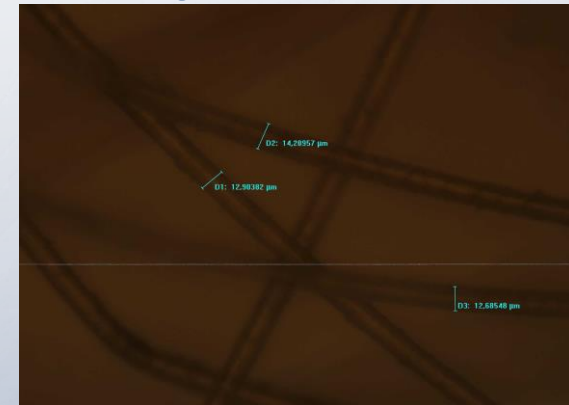
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Terza generazione di dispositivi indossabili

Elettrodi tessili (rivestiti in oro)



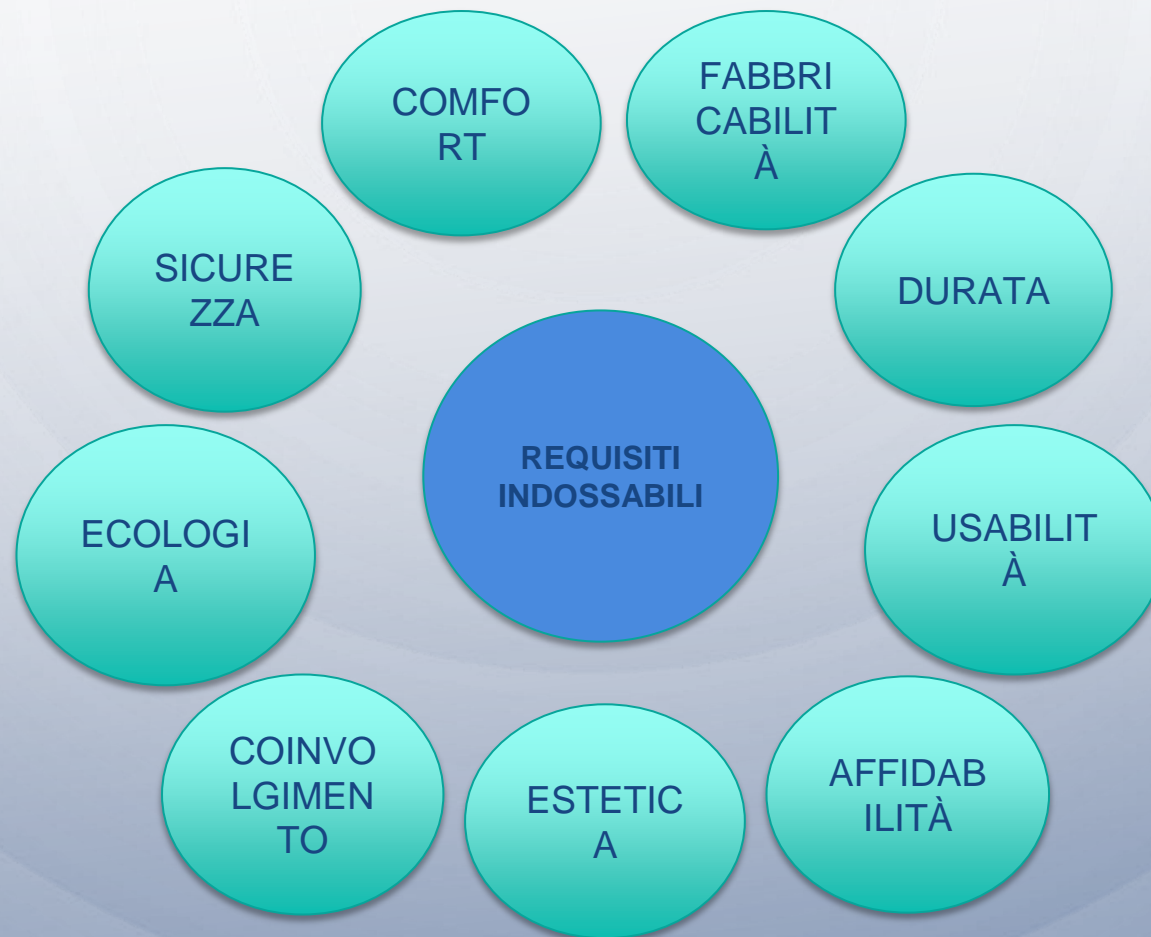
Immagini al microscopio



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Il problema dell'integrazione



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Conclusioni

- Si prevede che i dispositivi indossabili diventeranno un mercato maturo, sebbene l'integrazione efficiente dell'elemento funzionale nell'indumento non sia ancora sufficientemente soddisfatta.
- Le applicazioni sono molto promettenti e attraenti per gli utenti.
- Il modello di progettazione dei dispositivi indossabili è complicato e richiede un approccio multidisciplinare. I designer di moda e di elettronica dovrebbero avere una visione comune e una comprensione comune dei prodotti.
- La terza generazione di dispositivi indossabili dovrebbe correggere questa discrepanza.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadel'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIG TEX

Ecodesign dei materiali intelligenti nel contesto dell'economia circolare

Autore: David Gómez i Maurel, AEI Tèxtils



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadedell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Sommario

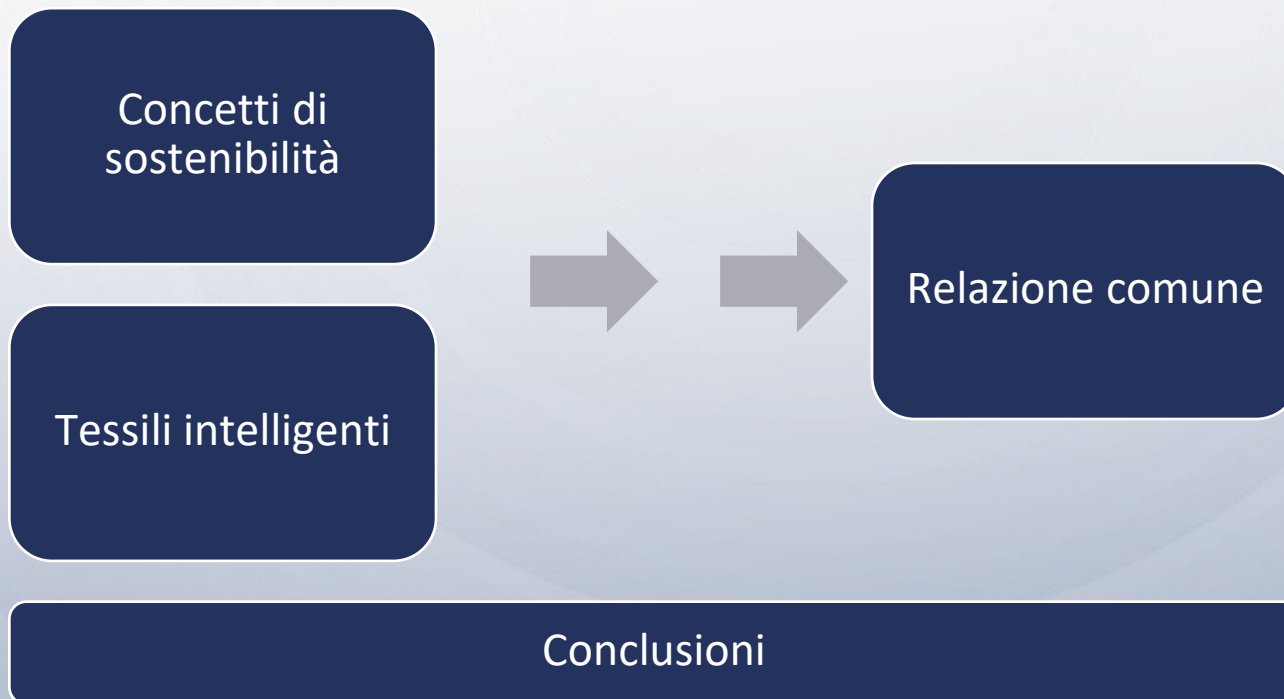
- Introduzione
- Definizione di economia circolare
- Definizione di progettazione ecocompatibile
- Il ruolo dell'ecodesign nell'economia circolare
- Conclusioni
- Riferimenti



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

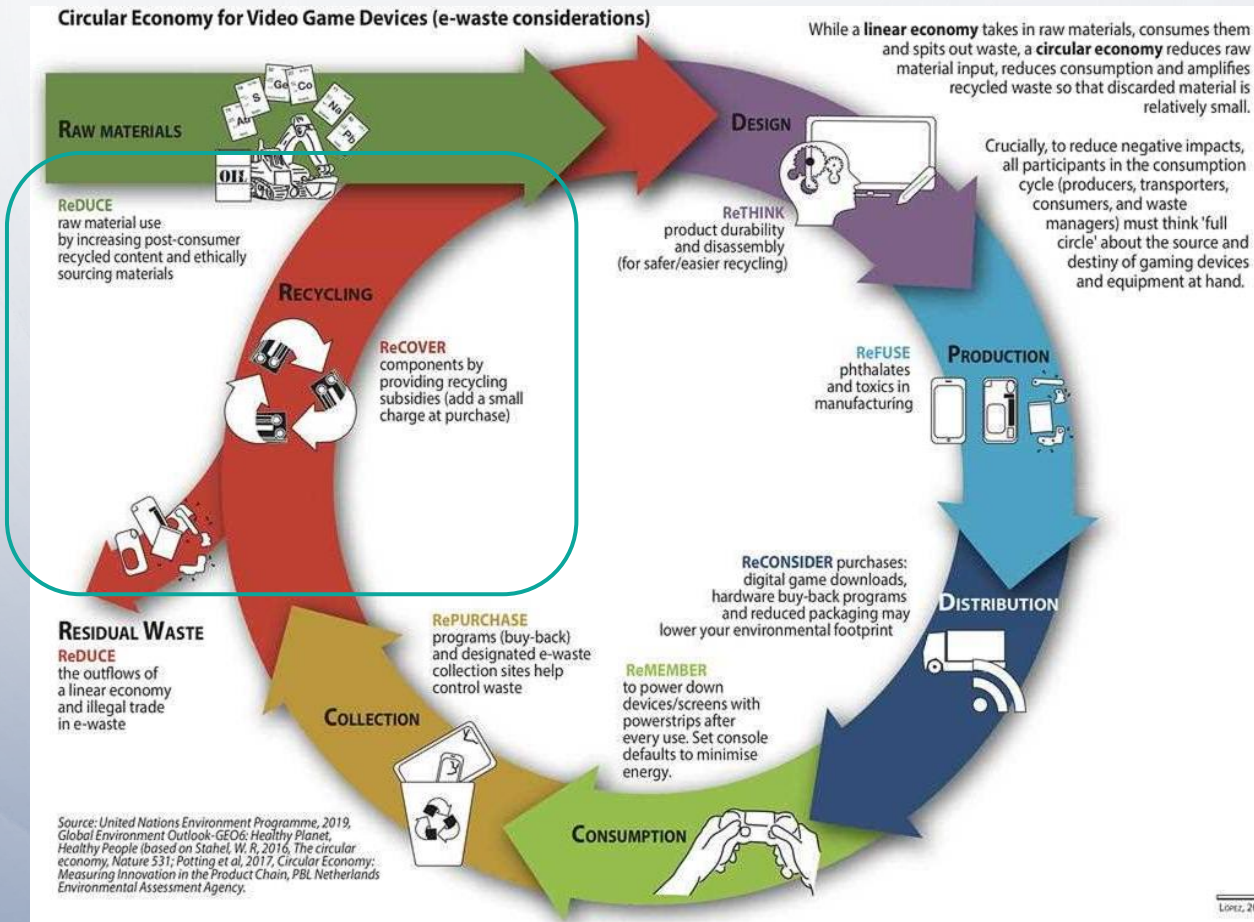
Introduzione



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

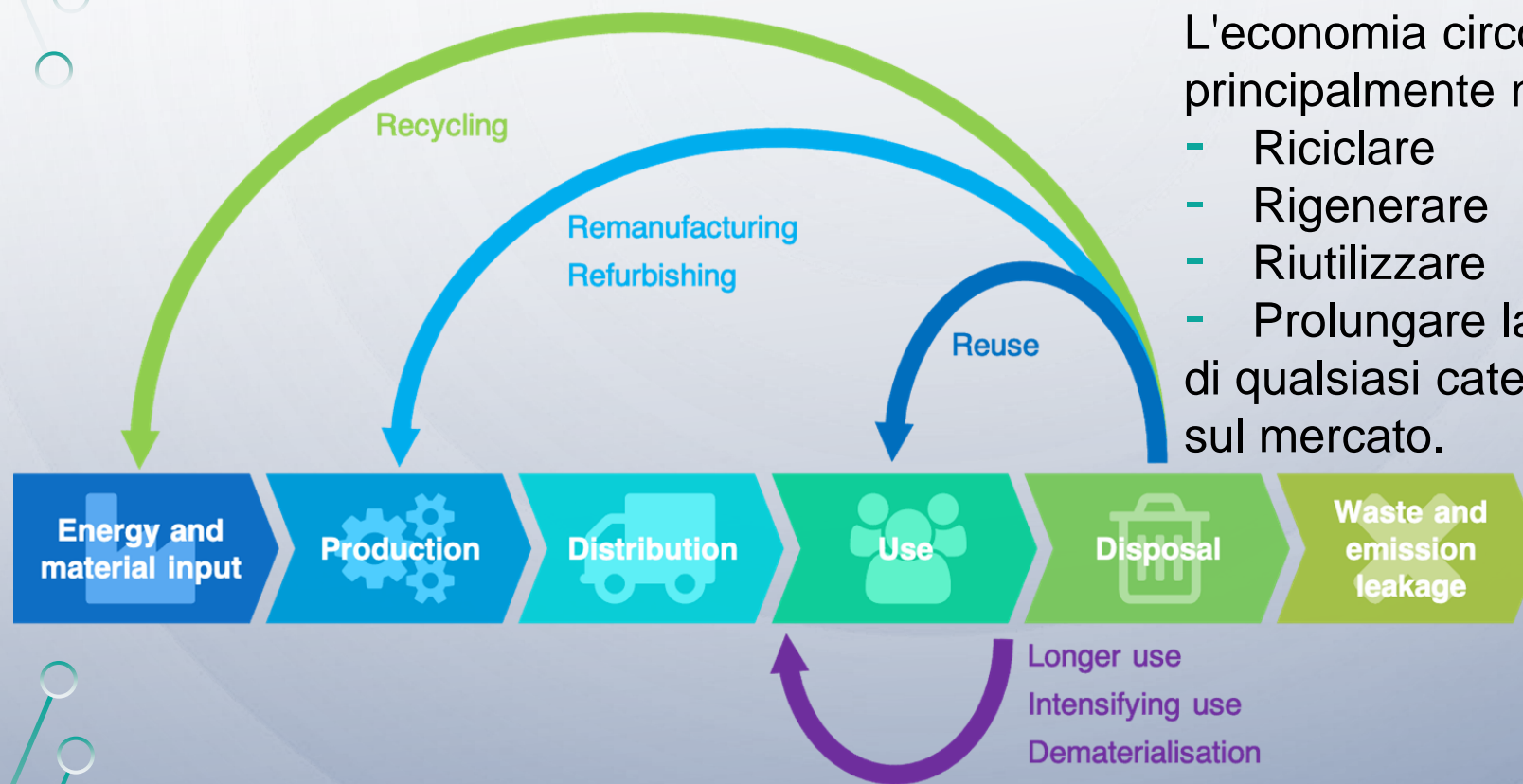
Economia circolare



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Economia circolare



L'economia circolare consiste principalmente nel:

- Riciclare
- Rigenerare
- Riutilizzare
- Prolungare la vita di qualsiasi catena di prodotti o servizi sul mercato.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

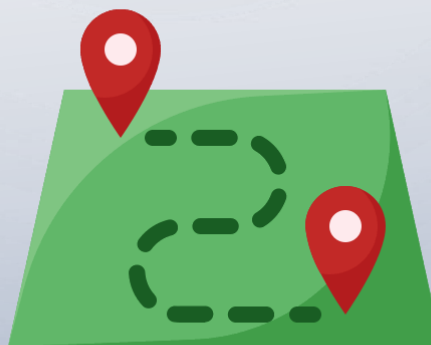
DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadel'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign

Principi dell' ecodesign



Prestazioni in origine



Internalizzazione dei costi



Visione completa del ciclo di vita



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadel'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign



Fonte: Brezet, H; van Hemel, C. 1997

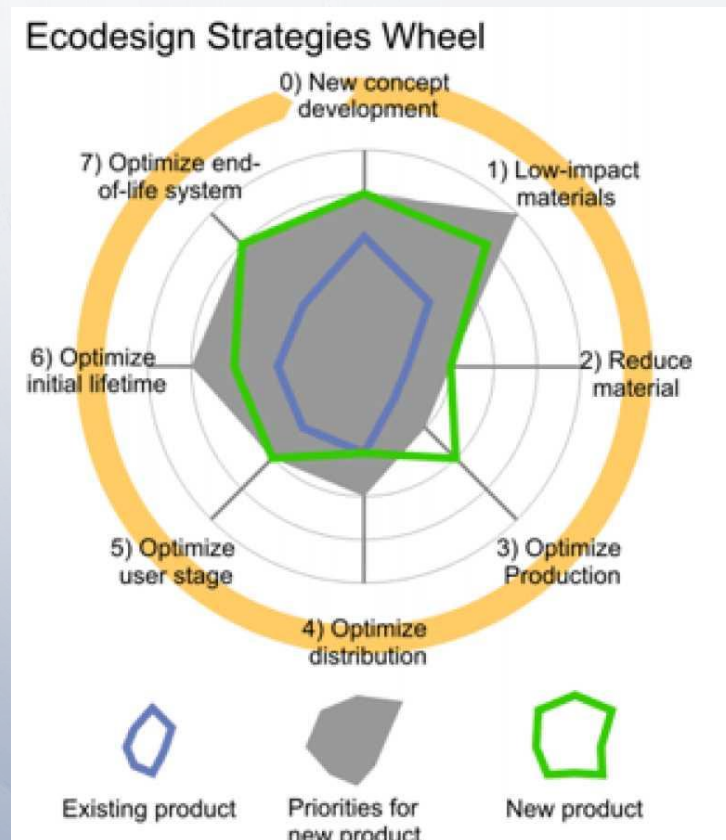


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign

LC



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign

Vantaggi dell'ecodesign



- Riduzione dei costi di produzione e distribuzione
 - Soddisfazione delle richieste dei consumatori
 - Requisito richiesto in diversi paesi per l'importazione di determinati prodotti
 - Conformità alla legislazione ambientale, anticipazione dei cambiamenti futuri
 - Dimostrazione dell'impegno dell'azienda per l'ambiente e la sostenibilità
 - Aumento del valore aggiunto e della qualità del prodotto (durata, funzionalità...)
 - Possibilità di accedere ai sistemi di etichettatura ecologica
 - Possibilità di accedere a nuovi mercati
-
- Riduzione dei costi di produzione e distribuzione
 - Valutazione interna dell'intero ciclo di vita del prodotto
 - Analisi di configurazioni alternative in base al ciclo di vita dei prodotti
 - Punto di riferimento per la riduzione degli impatti di prodotto
 - Ottenimento di risultati quantificati seguendo metodologie standardizzate: TRASPARENZA



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

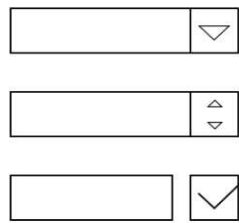
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign - strumenti digitali

Calcolatore di circolarità

step 1

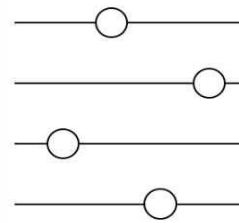
define the product



Describe components, materials, masses and costs, or import an existing Bill of Materials

step 2

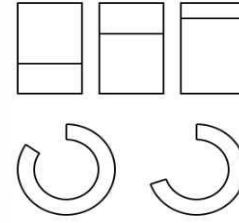
adjust the cycles



Try different reuse options, collection rates or materials, and see the effects immediately

step 3

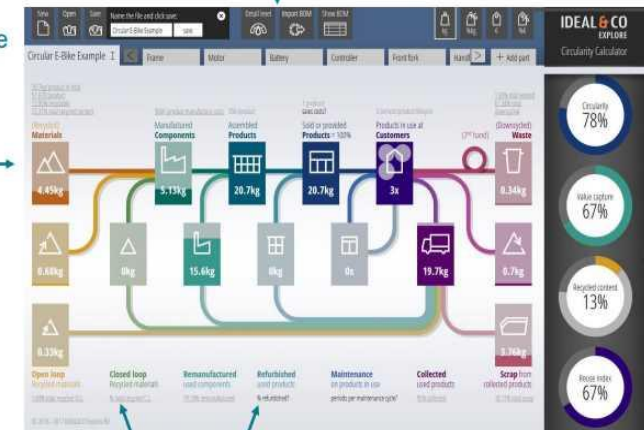
compare strategies



Choose design options and business models by comparing circularity and value capture

1) Choose to analyse at Product or Part level and import BoM data (optionally)

2) Define the costs of materials, production and sales

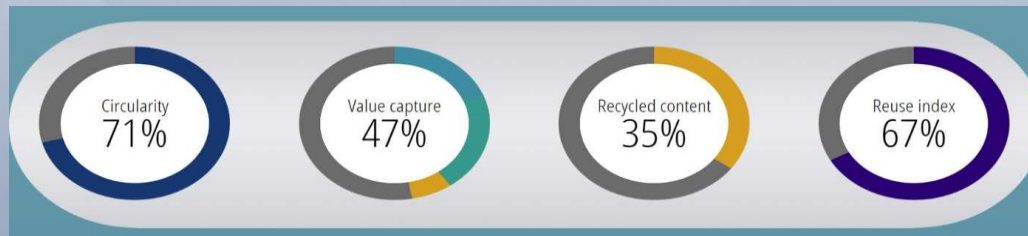


View in kg or €

See resource flows throughout the system as you enter data

See the results captured in four performance indices

3) choose what percentage of your product/part enters specific cycles (remanufacturing, refurbishment, recycling)



[Calcolatore di circolarità](#)



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Ecodesign - strumenti digitali

Hoskins - *Un calcolatore gratuito per l'indicatore di circolarità dei materiali*



[Strumento Hoskins](#)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Il ruolo dell'ecodesign nell'economia circolare



Fonte: [Un approccio alla progettazione ecocompatibile circolare per migliorare l'economia circolare](#)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Conclusioni

- L'economia circolare è la chiave per ottimizzare tutti i tipi di risorse (materiale, energia, risorse naturali e ambiente)
- Numerosi contributi e iniziative completano e ampliano il sistema dell'economia circolare
- La fine della vita di un prodotto è il passaggio chiave per la sua reintroduzione in un sistema circolare
- L'ecodesign è essenziale per facilitare la reintroduzione dei prodotti
- L'ecodesign è essenziale per estendere la vita dei prodotti
- Il sistema attuale non è ancora adeguatamente preparato, il che comporta alcune limitazioni per l'ecodesign
- Gli strumenti digitali diventano fondamentali per analizzare e migliorare la circolarità dei prodotti



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Riferimenti

- "Design for and from Recycling: A Circular Ecodesign Approach to Improve the Circular Economy", Jorge Martínez Leal, Stéphane Pompidou, Carole Charbuillet e Nicolas Perry, 2020, <https://doi.org/10.3390/su12239861>
- Ellen Macarthur Foundation, consultato il 16/01/23, <https://ellenmacarthurfoundation.org/>
- "Ecodesign: un approccio promettente alla produzione e al consumo sostenibili", Brezet, H; van Hemel, C., Parigi: UNEP, 1997.
- Calcolatore di circolarità, consultato il 17/01/23, <http://www.circularitycalculator.com/>
- Un calcolatore gratuito per l'indicatore di circolarità dei materiali, consultato il 17/01/23, <https://www.hoskinscircular.com/blog/calculator-material-circularity-simple>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIG TEX

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Autori: Aileni RM



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Sommario

- Tipi di dispositivi indossabili
- Integrazione dei dispositivi indossabili
- Algoritmi
- Caso d'uso 1– Monitoraggio polso/SPO2
- Caso d'uso 2- Monitoraggio dell'attività elettrica cardiaca (ECG).
- Caso d'uso 3- Rilevamento cadute
- Caso d'uso 4- Monitoraggio della temperatura (T).
- Caso d'uso 5- Monitoraggio della respirazione



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Bracciali da gioco

Scarpe intelligenti

Monitoraggio del fitness

Abbigliamento intelligente

Occhiali intelligenti

Banda di tracciamento GPS

Guanti intelligenti

Gioielli intelligenti

Guanto intelligente [7]



Fascia da braccio Myo per controllo gestuale [1]



Scarpe intelligenti (sensori di pressione, GPS) [2]



Banda di tracciamento GPS Garmin, polso [6]



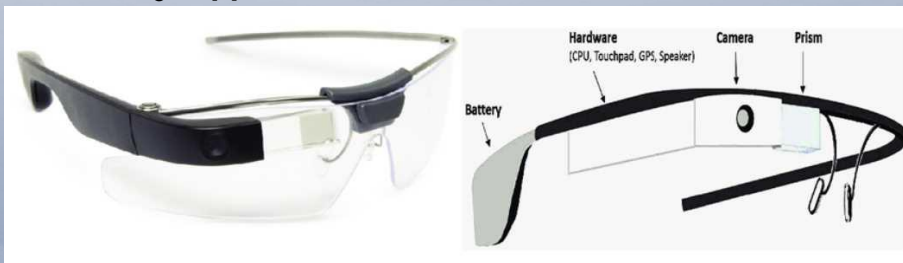
Anello intelligente [8]



Fitness (polso, SPO2, temperatura, passi)



Occhiali intelligenti [5]



Tuta intelligente (ECG) [4]



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Integrazione indossabile:

1. utilizzo di PCB con tutti i componenti rigidi integrati e supporto tessile (Hard Integration)
2. utilizzo di tessuti con filati conduttivi o rivestimenti conduttivi (che hanno il ruolo di elettrodi) + microcontrollori + Bluetooth (integrazione Soft-Hard)

Algoritmi per sistemi intelligenti:

- acquisizione dati mediante calcolo a bassa potenza;
- preelaborazione del segnale
- estrazione di informazioni preziose dai dati digitali utilizzando algoritmi, data mining e intelligenza artificiale (machine learning, deep learning)
- analisi delle correlazioni tra diversi segnali al fine di stabilire modelli per il riconoscimento delle condizioni mediche

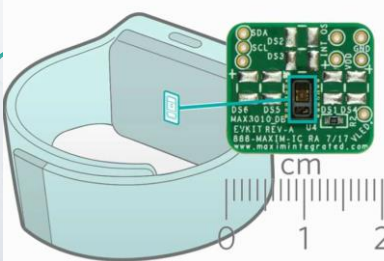


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

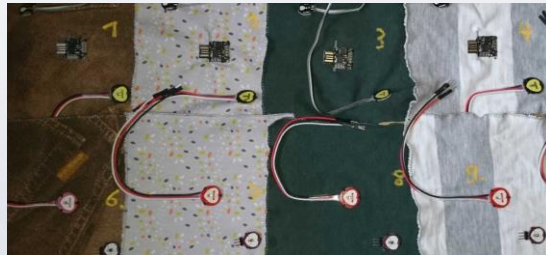
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

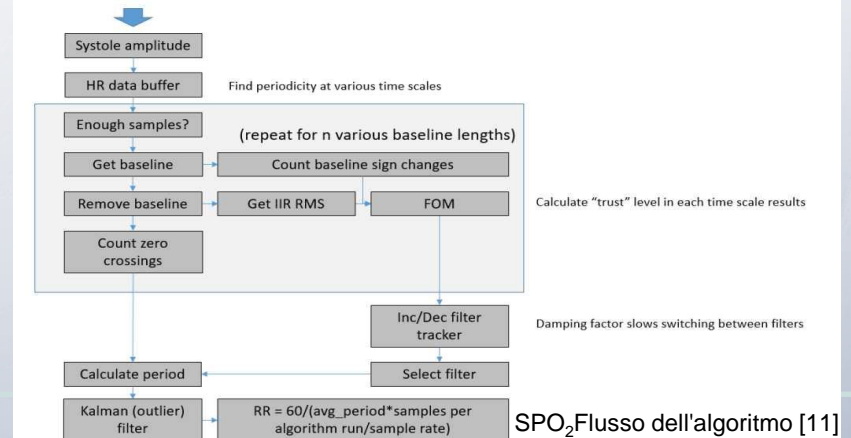
Caso d'uso 1 → Polso/SPO₂ monitoraggio indossabile



Integrazione del pulsossimetro [9]



Integrazione dei sensori di pulsazioni/SPO₂ [10]



Integrazione

→ Integrazione di componenti rigide nei tessuti (Sensori da polso/SPO₂ cuciti o uniti attraverso adesivo)

Algoritmi

Segnali grezzi → Preelaborazione dei dati utilizzando il filtro Savitsky-Golay (SG) per il segnale di denoising
→ Utilizzo dell'algoritmo della frequenza cardiaca sulla base dei seguenti metodi:

1. Metodo di superamento della soglia
2. Metodo della finestra per la frequenza cardiaca
3. Metodo di fusione



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

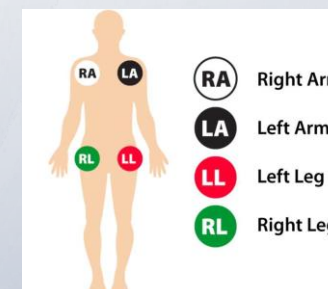
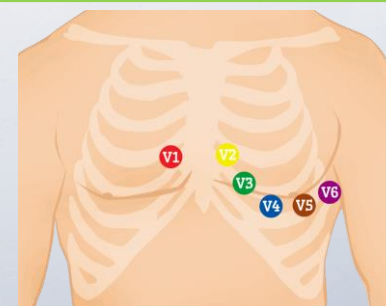
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Caso d'uso 2 → Monitoraggio dell'attività elettrica cardiaca (ECG) attraverso dispositivi indossabili



L'indumento con derivazioni ECG integrate [12]



L'ECG a 12 derivazioni-Elettrodi per torace e arti e posizionamento [13]

Integrazione

→ Integrazione di componenti flessibili (elettrodi ECG realizzati attraverso filati conduttivi in supporti tessili (strutture intrecciate e tessute) e rivestimenti conduttivi basati su microparticelle metalliche).

Algoritmi

L'attività elettrica del cuore umano (ECG) è costituita da diverse forme d'onda (P, QRS e T) [14].

- Algoritmi per rilevare il picco (PEAK), la pendenza (SQRS) e la trasformazione della lunghezza (WQRS) [15].
- Proposta di algoritmi come TERMA che sfruttano le medie mobili relative a due eventi e la trasformata di Fourier frazionaria [14].

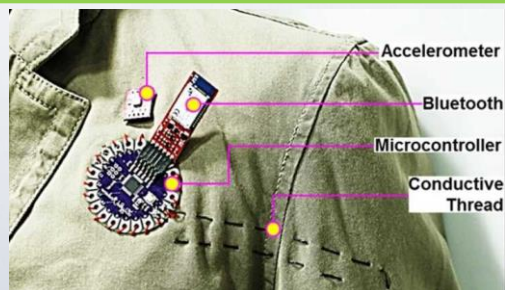


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Caso d'uso 3 → Dispositivi indossabili per il monitoraggio delle cadute



Indumento con accelerometro integrato [16]

Integrazione

→ Componenti rigide come accelerometri a 3-Assi, magnetometri, possono essere integrate nei tessuti.



Tuta conformabile in tessuto elettronico (E-TECS) per il rilevamento distribuito in modalità wireless

Algoritmi

L'algoritmo di rilevamento delle cadute che si basa sull'accelerazione a 3 assi può utilizzare:

- una combinazione con Simple Threshold e Hidden Markov Model [18];
- l'algoritmo dei k- Vicini più vicini [19];
- Algoritmo di rilevamento delle cadute di Deep Learning [20];

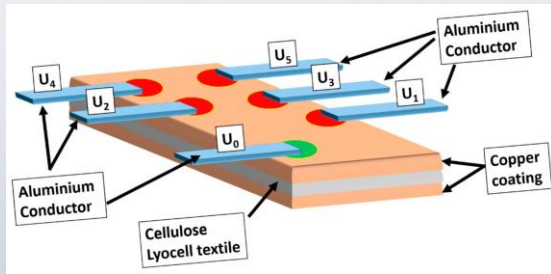


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

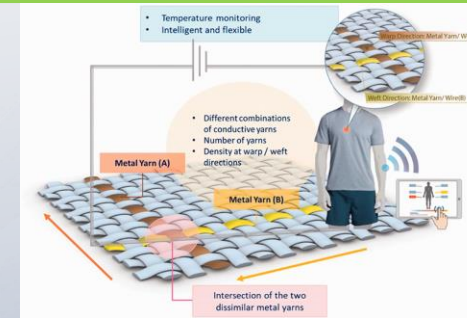
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Caso d'uso 4 → Dispositivi indossabili per il monitoraggio della temperatura



Come conduttore vengono utilizzati tessuti di cellulosa rivestiti di rame ottenuti mediante sputtering di magnetron per la misura della temperatura [21].



Termocoppia intrecciata [22]

Integrazione

E' possibile integrare nei tessuti termocoppie realizzate interconnettendo 2 fili o superfici (A, B) di metalli diversi (ad es. rame A e costantana B (Cu/Ni)) ottenuti mediante tessitura, lavorazione a maglia, cucitura o magnetron sputtering.

Algoritmi

Segnali grezzi → Preelaborazione dei dati →
Campionamento del segnale
[10-15 minuti per il controllo della temperatura]



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

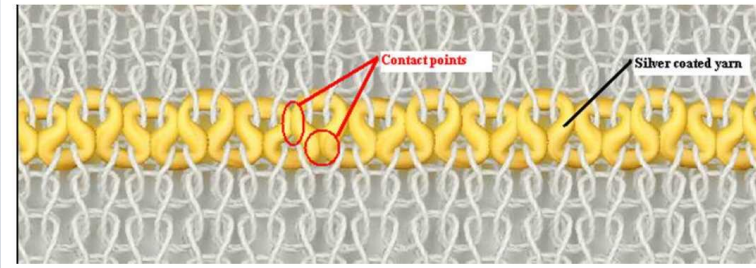
Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Integrazione di sistemi indossabili e algoritmi

Caso d'uso 5 → Monitoraggio del ritmo respiratorio indossabile



Trasduttore della cintura respiratoria [23]



Sensore a maglia per il monitoraggio della respirazione [24]

Integrazione

→ Componenti flessibili possono essere integrate nei tessuti (cinture per il monitoraggio del ritmo di respirazione) attraverso integrazione per cucitura, intessitura

Algoritmi

- filtraggio dei dati grezzi per rimuovere la deriva della linea di base, utilizzando il filtraggio mediano, la trasformata wavelet e il filtraggio morfologico [25];
- analisi dei dati respiratori valutando il rapporto tra tempo inspiratorio e tempo espiratorio in un ciclo respiratorio [25];
- classificazione mediante support vector machine dei dati respiratori come normali o anormali [25].



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Riferimenti

- [1] <https://time.com/4173507/myo-armband-review/>
- [2] <https://www.nanalyze.com/2019/02/smart-shoes-digitally-connected/>
- [3] <https://www.fitbit.com/global/us/products trackers/inspire3>
- [4] <https://www.texcoms.com/h-l-an-overview-of-smart-textiles>
- [5] Rajaramakrishna, R., and Jakrapong Kaewkhao. "Glass material and their advanced applications." KnE Social Sciences 2019 (2019): kss-v3i18.
- [6] <https://www.garmin.com/en-US/p/38069>
- [7] Ahmed, Mohamed Aktham, et al. "A review on systems-based sensory gloves for sign language recognition state of the art between 2007 and 2017." Sensors 18.7 (2018): 2208.
- [8] <https://www.compsmag.com/best/smart-rings/>
- [9] <https://www.elektormagazine.com/news/integrated-pulse-oximeter-and-heart-rate-sensor>
- [10] Richter, Niclas, et al. "Usability of Inexpensive Optical Pulse Sensors for Textile Integration and Heartbeat Detection Code Development." Electronics 12.7 (2023): 1521.
- [11] <https://www.renesas.com/eu/en/document/apn/ob1203-pulse-oximeter-algorithm-spo2-heart-rate-and-respiration-rate>
- [12] Integration of Lower-Power Sensors in a Textile, www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=2051
- [13] <https://www.cablesandsensors.eu/pages/12-lead-ecg-placement-guide-with-illustrations>
- [14] Aziz, S., Ahmed, S., & Alouini, M. S. (2021). ECG-based machine-learning algorithms for heartbeat classification. Scientific reports, 11(1), 18738.
- [15] Pino, E., Ohno-Machado, L., Wiechmann, E., & Curtis, D. (2005). Real-time ecg algorithms for ambulatory patient monitoring. In AMIA Annual Symposium Proceedings (Vol. 2005, p. 604). American Medical Informatics Association.
- [16] Jung, S., Hong, S., Kim, J., Lee, S., Hyeon, T., Lee, M., & Kim, D. H. (2015). Wearable fall detector using integrated sensors and energy devices. Scientific reports, 5(1), 17081.
- [17] Wicaksono, I., Tucker, C. I., Sun, T., Guerrero, C. A., Liu, C., Woo, W. M., ... & Dagdeviren, C. (2020). A tailored, electronic textile conformable suit for large-scale spatiotemporal physiological sensing in vivo. npj Flexible Electronics, 4(1), 5.
- [18] Lim, D., Park, C., Kim, N. H., Kim, S. H., & Yu, Y. S. (2014). Fall-detection algorithm using 3-axis acceleration: combination with simple threshold and hidden Markov model. Journal of Applied Mathematics, 2014.
- [19] Vallabh, P., Malekian, R., Ye, N., & Bogatinoska, D. C. (2016, September). Fall detection using machine learning algorithms. In 2016 24th international conference on software, telecommunications and computer networks (SoftCOM) (pp. 1-9). IEEE.
- [20] Zhang, J., Li, J., & Wang, W. (2021). A class-imbalanced deep learning fall detection algorithm using wearable sensors. Sensors, 21(19), 6511.
- [21] Root, W., Bechtold, T. and Pham, T., 2020. Textile-integrated thermocouples for temperature measurement. Materials, 13(3), p.626.
- [22] Cheung, T.W., Liu, T., Yao, M.Y., Tao, Y., Lin, H. and Li, L., 2022. Structural development of a flexible textile-based thermocouple temperature sensor. Textile Research Journal, 92(9-10), pp.1682-1693.
- [23] Respiratory belt transducer, www.adinstruments.com/products/respiratory-belt-transducer
- [24] Atalay, O., Kennon, W.R. and Husain, M.D., 2013. Textile-based weft knitted strain sensors: Effect of fabric parameters on sensor properties. Sensors, 13(8), pp.11114-11127.
- [25] Chen, J., & Jiang, M. (2020). Case Classification Processing and Analysis Method for Respiratory Belt Data. In Advances in Swarm Intelligence: 11th International Conference, ICSI 2020, Belgrade, Serbia, July 14–20, 2020, Proceedings 11 (pp. 547-555). Springer International Publishing.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

DIG TEX

Dinamiche di mercato e opportunità

Autore: Silvana Laudoni, Ciape, Roma Italia



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Sommario

- Introduzione
- Segmentazione del mercato degli Smart Textile
- Quote di mercato per regione
- Previsioni di crescita del mercato
- Attori chiave del mercato
- Principali applicazioni
- Catena del valore degli Smart Textile
- Sfide di sviluppo del mercato
- Principali driver / opportunità
- Punti chiave
- Riferimenti



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Introduzione

Il tessile intelligente rappresenta un mercato in rapida crescita. Anche se si tratta di un settore complesso, in cui devono essere risolte questioni tecnologiche e non, le potenzialità superano di gran lunga le sfide. La crescente domanda di dispositivi indossabili, i progressi tecnologici, i progressi delle nanotecnologie e gli sviluppi della produzione sono tra i principali fattori che determinano la crescita del settore.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Segmentazione del mercato degli Smart Textile

TIPO

- Tessile intelligente passivo
- Tessile intelligente attivo

FUNZIONE

- Rilevamento
- Accumulo di Energia
- Luminescenza e Estetica
- Termoelettrico

SETTORE DI UTILIZZO

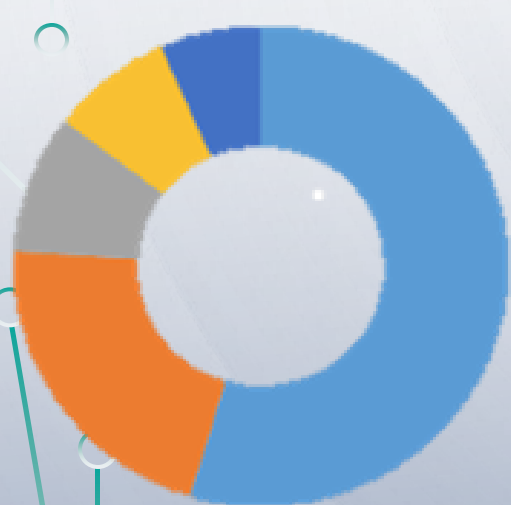
- Militare e Protezione
- Assistenza sanitaria
- Sport e fitness
- Moda
- Trasporto
- Architettura



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Quote di mercato per Regione



- Nord America
- Europa
- Asia Pacifico
- Medio Oriente e Africa
- Sud America

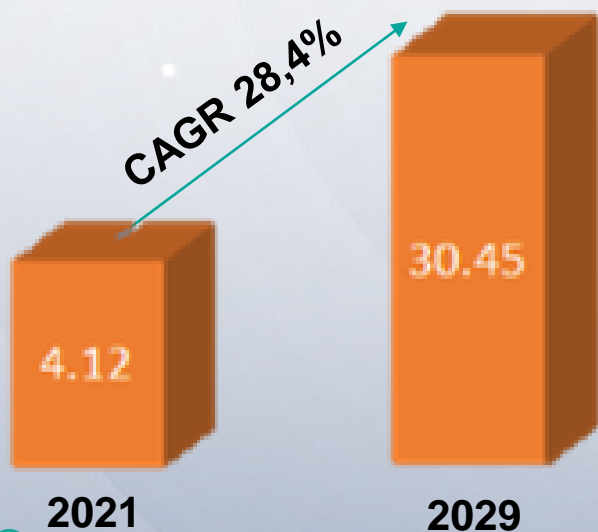
Analisi regionale nel 2021 (%)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Previsioni di crescita del mercato



Dimensione del mercato in miliardi di dollari USA



- Tessili a memoria di forma
- Tessili a variazione di colore
- Tessili a cambiamento di fase
- Indossabili

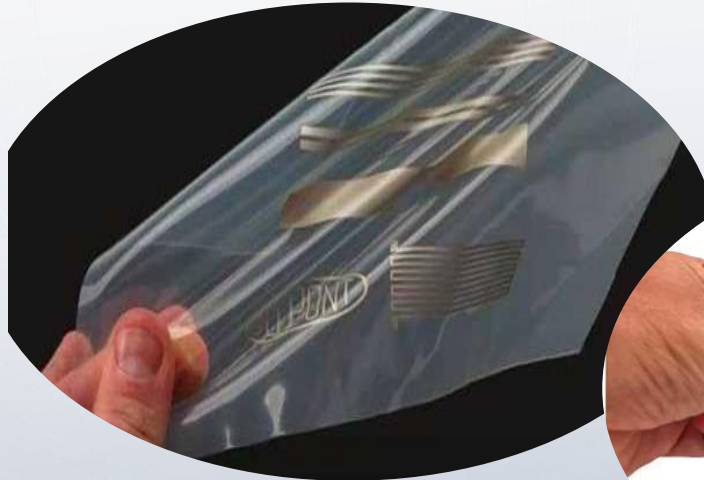


Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

I principali attori di mercato

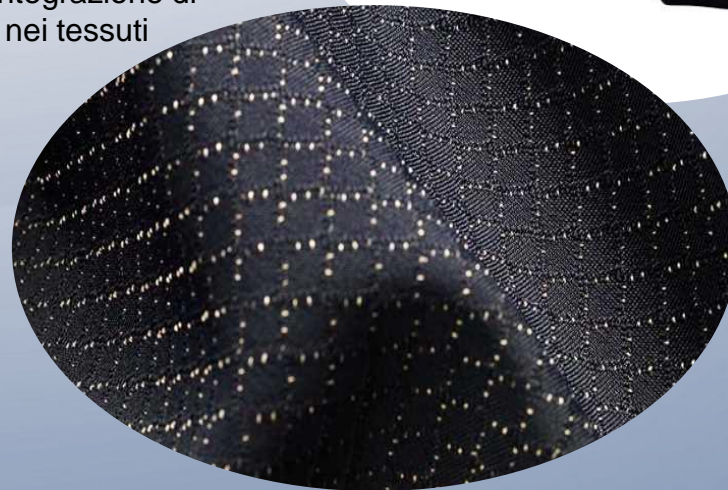
- DuPont
- Alfabet
- Jabil
- Abbigliamento intelligente AIQ
- Sensoria
- Adidas
- Schoeller Textil AG
- Interactive Wear AG
- Google LLC
- Ohmatex A/S



Intexardi DuPont: integrazione di inchiostri conduttivi nei tessuti



Calzini intelligenti Sensoria: sensori tessili che rilevano parametri importanti per le prestazioni di corsa



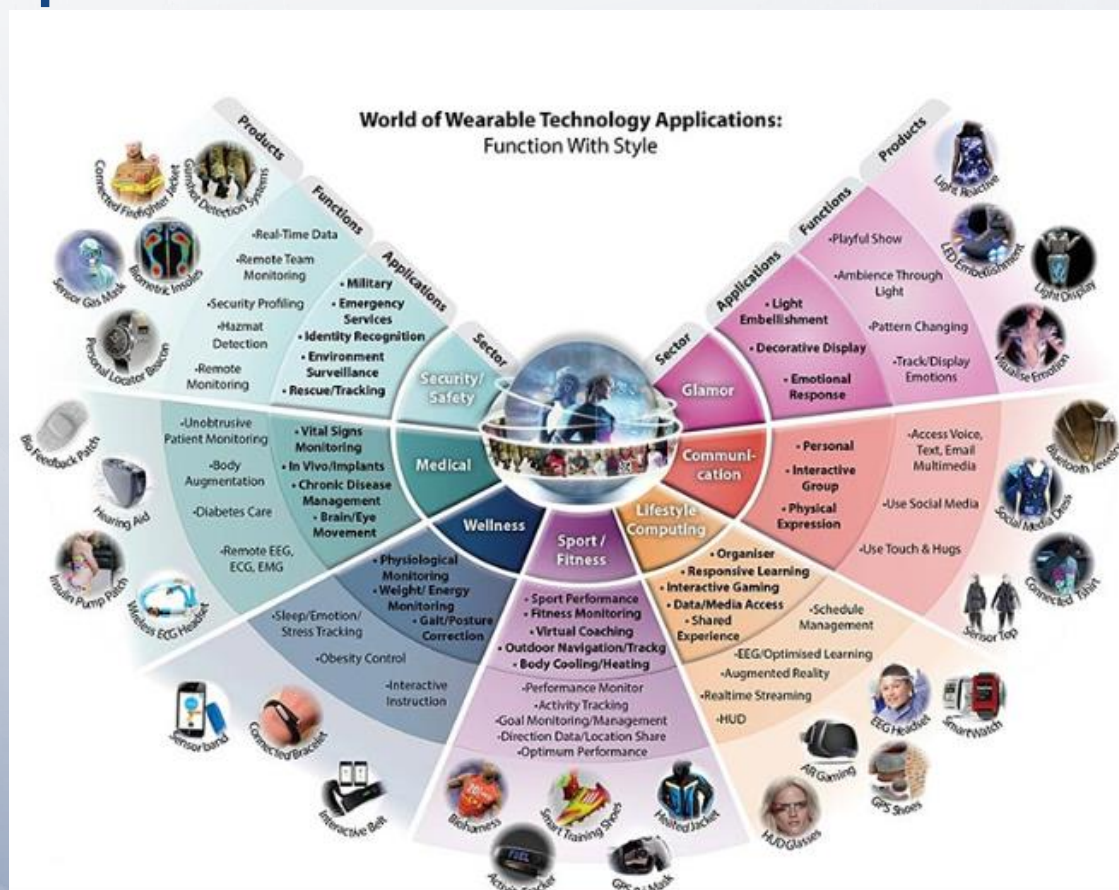
Scholler esoft: fodera in tessuto udibile con una rete integrata di fili conduttivi



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Principali Applicazioni



Credit: Beecahm Research

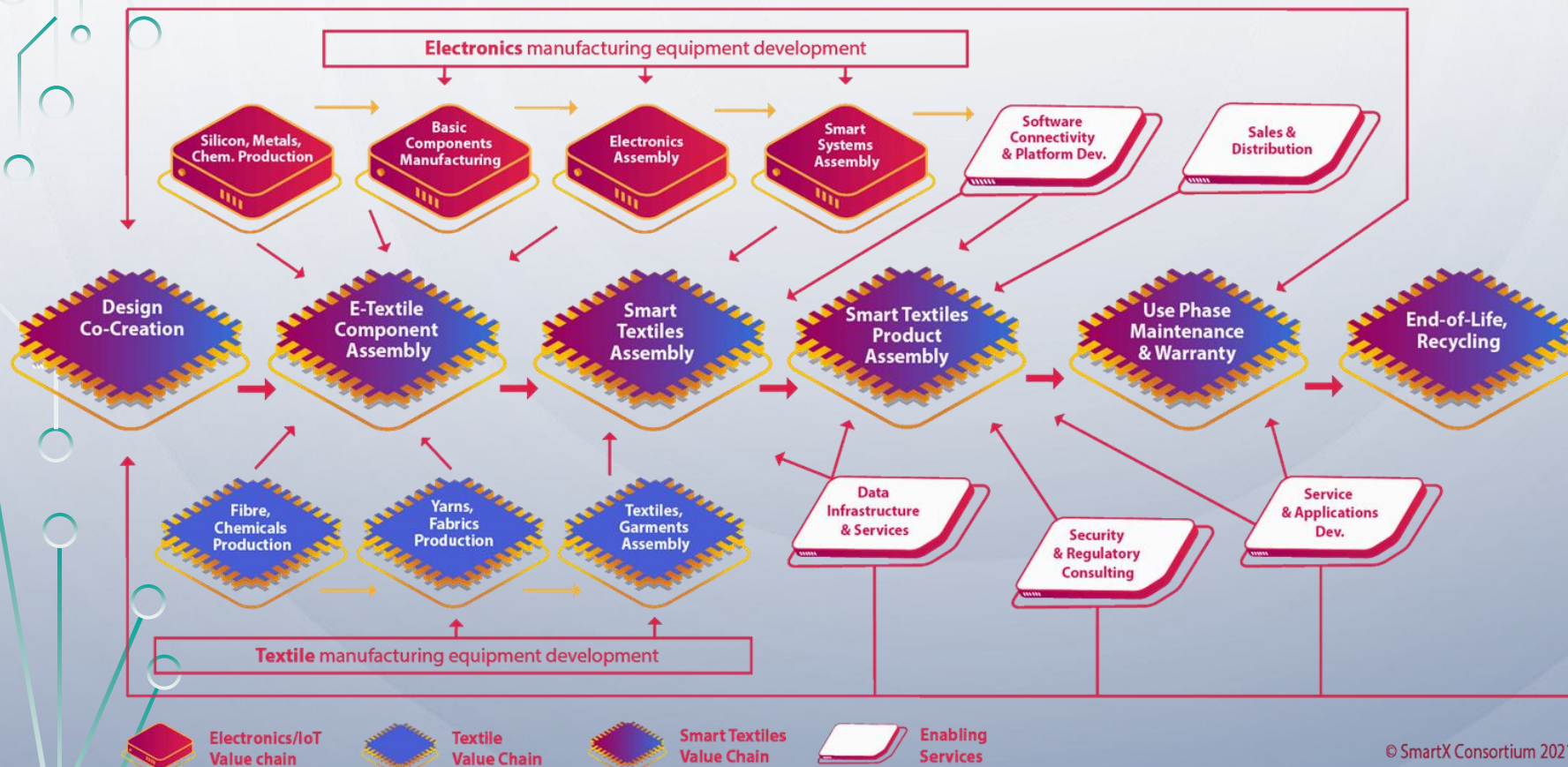
Source: SMART TEXTILES IN EUROPE: THE NEXT TECH DISRUPTION – SMARTX EUROPEAN SMART TEXTILE ACCELERATOR



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEX project is co-funded by the Erasmus+ programme of the European Union. The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

Catena del valore degli Smart Textile



Sfide di sviluppo del mercato

Tecnologico	Non Tecnologico
<ul style="list-style-type: none">• Mancanza di processi completamente automatizzati per integrare l'elettronica nei tessuti in modo economicamente sostenibile• Necessità di una tecnologia di produzione scalabile ed economica per l'elettronica flessibile e stampata• Necessità di accelerare il processo di sviluppo in aree chiave, come la stampa 3D di materiali conduttivi e l'incorporazione di materiali polimerici semiconduttivi su tessuti• Manutenzione e riciclo• Elaborazione dati	<ul style="list-style-type: none">• Mancanza di standard e metodi di verifica• Mancanza di efficaci metodi di cooperazione tra gli attori dell'ecosistema• Mancanza di quadri normativi chiari• Mancanza di istruzione adeguata• Basso livello di consapevolezza dei consumatori



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Driver / opportunità di mercato

**Internet
delle
cose**



**Aumento delle
applicazioni
indossabili**



**Dispositivi
abilitati per
5G e banda
larga**



**Minor
consumo di
energia**



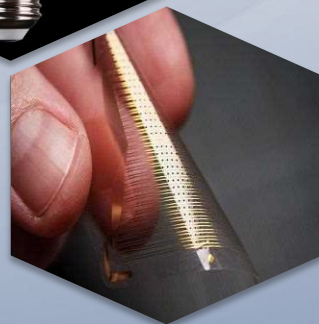
**Richiesta di
tessuti
leggeri e
resistenti**



**Nuovi
compositi**



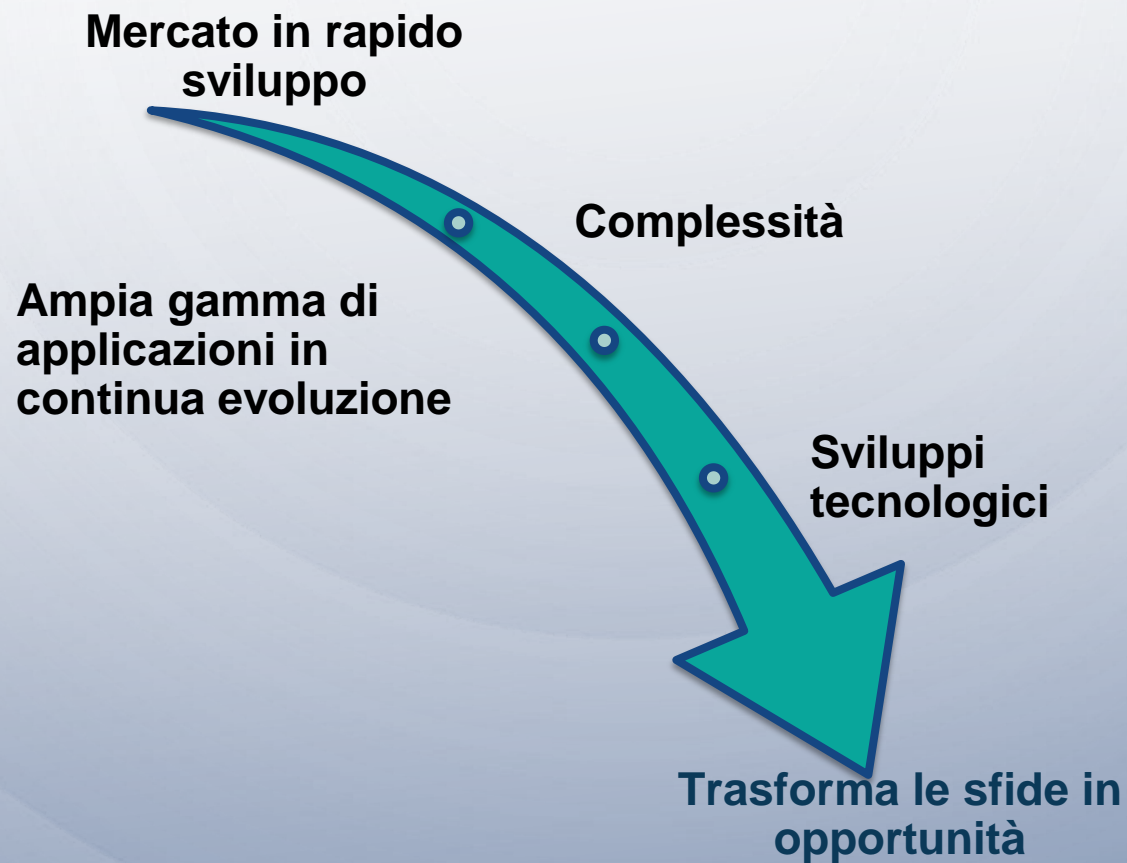
**Elettronica
flessibile e
applicazioni
ibride**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Punti chiave



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

Riferimenti

- Smart Textile Market: Global Challenges, Market Analysis and Forecast 2029 - www.maximizemarketresearch.com
- Smart Textiles Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022 - 2027 - imarcgroup.com
- Smart Textiles Market to 2024: key product categories (Active, Passive, Ultra Smart), Application (Sensing, Thermo-Electricity, Energy Harvesting, Luminescence & Aesthetics), End-Use, Regional Segmentation, Competitive Dynamics, M&A insights, Pricing Analysis (OPP, IPP, RAP) and Segment Forecast - ameriresearch.com/smart-textiles-market/
- DuPont Unveils Newest Intexar for Smart Clothing Technology - Textile Focus - August 3 2017
- <https://www.sensoriafitness.com/smartsocks>
- <https://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/e-textiles>
- [Techtera - Smart Textiles: be smart, think with textiles! - Bing video](#)
- Smart Textile Value Chain: A Roadmap - SmartX the European Smart Textiles Accelerator, 2021
- Challenges for Smart Clothing Market - Teslasuit - 26 September 2022
- The Future of European Smart Textiles: Challenges & Opportunities - Interview with Andreas Lyberis - SmartX the European Smart Textiles Accelerator



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Il progetto DigiTEX è co-finanziato dal programma Erasmus+ dell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute

LA PARTNERSHIP



cre thi dev
creative thinking development



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadedell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute



MAGGIORI INFORMAZIONI E CONTATTI



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

DigiTEXprogetto è cofinanziato da Erasmus+programmadedell'Unione Europea. Il supporto della Commissione Europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti che riflettono solo il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in essa contenute