



W4TEX: Rafforzare la rappresentanza femminile nelle posizioni di responsabilità nel settore tessile

NUMERO DEL PROGETTO: 2023-1-SE01-KA220-ADU-000154918

Durata del progetto: 01-11-2023 - 30-04-2026

UNITÀ 9 - Tecnologie dell'industria verde

Autore:
Collaboratori:

Data:

Versione 2.0

Indice dei contenuti

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| TECNOLOGIE VERDI NELL'INDUSTRIA TESSILE | 2 |
| Introduzione | 2 |
| Iniziative globali per la sostenibilità..... | 2 |
| Regolamenti specifici per l'industria tessile | 3 |
| Modelli di business circolari: Come iniziare | 4 |
| TECNOLOGIE INNOVATIVE PER UNA PRODUZIONE TESSILE SOSTENIBILE.. | 7 |
| 1. Materiali sostenibili | 7 |
| 2. Tecnologie di produzione eco-compatibili | 8 |
| 3. Tecnologie per l'efficienza energetica..... | 10 |
| 4. Automazione e Made-to-Order..... | 14 |
| Implementare le tecnologie verdi in azienda: Una guida passo dopo passo | 17 |
| Vantaggi principali dell'adozione di pratiche sostenibili e tecnologie verdi per le aziende tessili: .. | 19 |
| Sintesi..... | 20 |
| RIFERIMENTI..... | 21 |

Tecnologie verdi nell'industria tessile

Introduzione

L'inquinamento globale, l'esaurimento delle risorse naturali e il riscaldamento globale spingono la società a cercare scelte di vita più sane e a sostenere attivamente stili di vita più ecologici.

Questo cambiamento di atteggiamento è particolarmente evidente nell'industria tessile, nota per il suo impatto negativo sull'ambiente. In particolare, **l'industria mondiale dell'abbigliamento e delle calzature è responsabile di circa 4,5 miliardi di tonnellate di emissioni equivalenti di CO₂**, pari all'8-10% delle emissioni totali globali di CO₂[1]. Pertanto, l'industria della moda contribuisce al degrado ambientale in misura molto maggiore rispetto all'industria aeronautica, a causa del suo ampio utilizzo di energia, acqua e sostanze chimiche.

In risposta alle sfide esistenti, le **tecnologie verdi sono più comunemente utilizzate nell'industria tessile come soluzione promettente per** trasformare il modo in cui viviamo, lavoriamo e interagiamo con il nostro ambiente. Le tecnologie verdi sono soluzioni responsabili dal punto di vista ambientale che favoriscono una crescita economica sostenibile a beneficio della società. Chiamate anche tecnologie pulite, **queste innovazioni aiutano a proteggere il nostro pianeta concentrandosi su due principi fondamentali:**

- **Sostenibilità:** Soddisfare le esigenze attuali (come l'energia o i materiali) senza danneggiare le generazioni future.
- **Circolarità:** Riutilizzare ripetutamente le risorse (come riciclare i materiali o riutilizzare i rifiuti) invece di usarle una volta e gettarle via.

Per esempio, le tecnologie verdi includono pannelli solari che generano energia pulita, sistemi che riciclano l'acqua nelle fabbriche o materiali biodegradabili che sostituiscono la plastica. Riducendo gli sprechi, tagliando l'inquinamento e utilizzando risorse rinnovabili, queste tecnologie aiutano le aziende a crescere proteggendo al contempo l'ambiente.

La tecnologia verde è più di una tendenza: è una chiara strategia aziendale che può fornire vantaggi tangibili ai proprietari delle imprese. Queste tecnologie sono disponibili per aziende di tutte le dimensioni e offrono vantaggi a lungo termine. Questa unità si concentrerà sul fornire una panoramica di alcune delle tecnologie verdi più tipiche e sulle opportunità per le PMI di integrarle nelle loro attività.

Iniziative globali per la sostenibilità

La necessità di soluzioni sostenibili nel settore tessile è evidente a vari livelli, a partire dalle iniziative governative fino alle imprese e ai singoli individui. Negli ultimi tre decenni, la protezione dell'ambiente globale è emersa come una delle principali sfide nelle relazioni internazionali.

Per colmare le lacune delle politiche ambientali, sono state sviluppate iniziative globali come **l'Accordo sul clima di Parigi [2]**, **il Green Deal europeo [3]** e **gli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite [4]**. Questi quadri forniscono le basi per un futuro più sostenibile, con un'attenzione specifica alle industrie come quella tessile. Sulla base di questi sforzi globali, **l'industria tessile ha visto sviluppi politici significativi dal 2022**, in particolare all'interno dell'UE, concentrandosi sulla riduzione dell'impatto ambientale, sul miglioramento delle condizioni di lavoro e sulla promozione della circolarità. Ad esempio, **la Strategia dell'UE per un tessile sostenibile e circolare [5]** propone azioni per l'intero ciclo di vita dei prodotti tessili, sostenendo le transizioni verdi e digitali. Inoltre, l'UE sta sviluppando un **percorso di transizione per l'ecosistema tessile [6]**, che mira a guidare il settore verso la sostenibilità, l'innovazione e gli obiettivi sociali, garantendo al contempo competitività e resilienza.

Regolamenti specifici per l'industria tessile

Oggi le aziende del settore tessile devono rispettare le principali normative sulla sostenibilità, tra cui:

- Il Regolamento sulla progettazione ecocompatibile e i prodotti sostenibili (ESPR) [7]
- La Direttiva sulla Due Diligence Sociale d'Impresa (CSDDD) [8]
- La direttiva sulla rendicontazione della sostenibilità aziendale (CSRD) [9]

A partire dal 2024, il regolamento dell'**Unione Europea sul passaporto digitale dei prodotti [10]** sta guidando la transizione verso un'economia circolare, richiedendo alle aziende di fornire informazioni dettagliate sui prodotti attraverso un identificatore unico (UID) come un codice RFID o QR. Questo passaporto includerà dati sulle materie prime, la produzione, l'utilizzo, la riparazione e il riciclaggio, consentendo alle aziende e ai consumatori di fare scelte consapevoli e sostenibili.

Con l'aumento dell'accesso a informazioni dettagliate sui prodotti, **anche il comportamento** dei consumatori **si sta orientando verso la sostenibilità**. Un nuovo studio di Bain & Company mostra che la metà dei **consumatori di tutto il mondo considera la sostenibilità una priorità assoluta nell'acquisto di prodotti**, e molti sono disposti a pagare il 12% in più per opzioni ecologiche a causa delle crescenti preoccupazioni ambientali [11]. Questo cambiamento suggerisce che le aziende che

adottano pratiche sostenibili potrebbero sbloccare significative opportunità di profitto soddisfacendo questa crescente domanda.

Modelli di business circolari: Come iniziare

L'abbigliamento rappresenta oltre il 60% dell'utilizzo totale di tessuti. Negli ultimi 15 anni, la **produzione globale di abbigliamento è quasi raddoppiata**, mentre l'**uso effettivo di abbigliamento è diminuito di quasi il 40%** [12]. Entrambi gli sviluppi sono dovuti principalmente al fenomeno della "fast fashion", con un'alternanza più rapida di nuovi stili, un numero maggiore di collezioni offerte all'anno e, spesso, prezzi più bassi.

L'attuale sistema di abbigliamento segue un modello lineare di produzione, distribuzione e utilizzo. Questo approccio spreca il potenziale economico, esaurisce le risorse, danneggia gli ecosistemi e genera diffusi impatti sociali e ambientali negativi a tutti i livelli. Pertanto, vi è una forte necessità **di abbandonare il modello operativo lineare del fast fashion e di incorporare il concetto di circolarità** nell'industria tessile.

I modelli di business circolari (CBM) nell'industria tessile minimizzano i rifiuti mantenendo i materiali in uso continuo attraverso il riciclo, l'upcycling, i servizi di noleggio e le piattaforme di rivendita. **Per abilitare questi sistemi a ciclo chiuso, le aziende integrano tecnologie verdi** specificamente progettate per la circolarità, come i sistemi di riciclaggio meccanico che rigenerano le fibre senza inquinare, gli strumenti guidati dall'intelligenza artificiale per identificare i materiali riutilizzabili o i software di modellistica virtuale 3D. **Queste innovazioni aiutano le aziende a mantenere in uso più a lungo risorse preziose e a ridurre i rifiuti destinati alle discariche, creando modelli di business che sono al tempo stesso positivi per il pianeta e finanziariamente sostenibili.**

Questo approccio consente inoltre al settore di ridurre il numero di nuovi prodotti fabbricati, mantenendo la redditività e soddisfacendo le richieste di una base di consumatori in crescita. In definitiva, i CBM si allineano ai principi più ampi dell'economia circolare, in cui i sistemi e i servizi sono progettati per mantenere le risorse in uso il più a lungo possibile, estrarre il massimo valore da esse e rigenerare i prodotti e i materiali per reintrodurli nel ciclo dopo il loro iniziale fine vita.

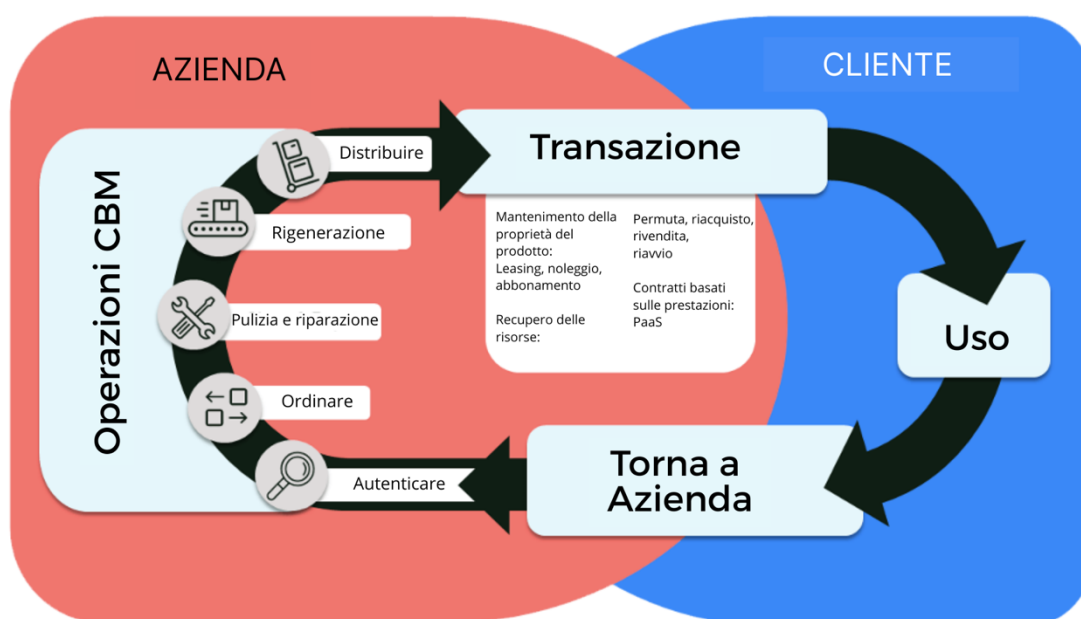


Fig. 1. Un modello di business circolare
Fonte: creata dagli autori sulla base di (Circular Business Models,2025)

I modelli di business circolari nell'industria tessile possono essere implementati attraverso quattro approcci principali [13]:

- **Modello di riutilizzo e ritiro** | Questo approccio inizia con l'istituzione di un comodo sistema di raccolta degli indumenti usati da parte dei clienti, spesso incentivato da programmi di ritiro. Ad esempio, le aziende possono offrire sconti su acquisti futuri in cambio di capi restituiti, incoraggiando la partecipazione dei clienti. Una volta raccolti, i capi vengono sottoposti a un'attenta cernita e a una valutazione delle condizioni per determinare il loro potenziale di ulteriore utilizzo. Nel frattempo, gli indumenti che non possono essere recuperati vengono inviati a partner di riciclaggio per essere trasformati in nuovi materiali. Questo processo estende il ciclo di vita dei tessuti, riduce la necessità di materiali vergini e minimizza i rifiuti. Marchi come H&M hanno già implementato programmi simili di raccolta e riciclo degli indumenti, dimostrando l'efficacia di queste strategie circolari.
- **Modello delle catene di fornitura circolari** | Questo modello promuove la sostenibilità utilizzando materiali riciclati o biodegradabili, assicurando che possano rientrare nella produzione o tornare in sicurezza nell'ambiente,

creando un sistema a ciclo chiuso. Ad esempio, invece di affidarsi a nuove materie prime, le aziende si riforniscono di tessuti riciclati o di fibre biodegradabili che si decompongono naturalmente senza danneggiare l'ambiente. Inoltre, le aziende progettano i loro prodotti e processi in modo che i materiali possano essere facilmente recuperati, ritrattati e reintrodotti nella catena di fornitura, creando un ciclo continuo di utilizzo e riutilizzo. Aziende come il marchio di moda olandese MUD Jeans sono leader in questo settore e offrono prodotti che possono essere completamente riciclati in nuovi prodotti.

- **Modello di riparazione** | Questo modello offre ai consumatori un servizio di riparazione o modifica per prolungare la vita attiva dei loro capi di abbigliamento. Invece di scartare i capi vecchi o danneggiati, le aziende offrono servizi di riparazione, prolungando la durata di vita degli indumenti. Ad esempio, il programma Worn Wear di Patagonia incoraggia il prolungamento della vita dei prodotti e riduce i consumi offrendo ai clienti una piattaforma per scambiare, riparare e acquistare l'abbigliamento Patagonia usato. I rivenditori e i marchi possono offrirlo come servizio aggiuntivo generatore di profitti per costruire un rapporto continuativo con i clienti, che porti alla fedeltà al marchio. Inoltre, i clienti hanno l'opportunità di migliorare le proprie competenze in materia di riparazioni attraverso workshop e tutorial online, migliorando l'esperienza e la fedeltà dei clienti.
- **Modello di noleggio e abbonamento** | In questo modello, i clienti possono noleggiare l'abbigliamento di tutti i giorni o abbonarsi alle collezioni di moda stagionali. Le aziende forniscono l'accesso ai prodotti senza la necessità di possederli. Ad esempio, [Rent the Runway](#), una piattaforma online, consente agli utenti di noleggiare, abbonarsi o acquistare abiti e accessori firmati. I clienti pagano per l'esperienza di indossare gli articoli piuttosto che per possederli. Dopo l'uso, i capi vengono restituiti, puliti, riparati se necessario e riutilizzati, riducendo così i rifiuti e prolungando la durata di vita degli abiti.

Numerosi approcci innovativi stanno abbracciando varie strategie circolari. **La scelta del modello da implementare dipende dalle caratteristiche e dagli obiettivi unici dell'azienda.** Se applicati in modo efficace, i modelli di business circolari (CBM) possono consentire alle aziende di continuare a crescere riducendo al contempo la loro dipendenza da risorse scarse e limitate.

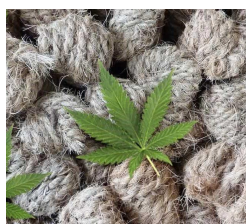
Tecnologie innovative per una produzione tessile sostenibile

Qualsiasi produzione tessile può diventare più sostenibile grazie all'uso di vari materiali innovativi e tecnologie verdi. La sezione che segue illustra una serie di soluzioni, tra cui tecnologie verdi semplici ed economiche adatte alle piccole imprese e ai singoli imprenditori, nonché opzioni più avanzate per coloro che dispongono di budget più elevati.

1. Materiali sostenibili

L'implementazione di tecnologie verdi nella produzione tessile inizia con la scelta di materiali sostenibili. I materiali sostenibili sono una pietra miliare della green economy e offrono alle piccole imprese un punto di accesso accessibile alle pratiche ecologiche. A differenza delle tecnologie complesse, materiali come il cotone organico, la canapa o il poliestere riciclato richiedono un investimento iniziale minimo, consentendo alle aziende di ridurre la propria impronta ambientale e di soddisfare la domanda di prodotti etici da parte dei consumatori.

I materiali tradizionali utilizzati nella moda sono il cotone e il poliestere, che sono molto dannosi per l'ambiente. Pertanto, con la crescente tendenza dei consumatori a cercare prodotti più sostenibili, sempre più **marchi si stanno orientando verso materiali ecologici tradizionali** che includono, ma non solo, cotone organico certificato, lino prodotto localmente, poliestere riciclato, lana organica, canapa e bambù.



Canapa | Il tessuto di canapa è popolare per la sua elevata durata, l'eccellente resistenza, la sostenibilità e le proprietà di risparmio idrico. Tuttavia, alcuni tessuti di canapa possono essere un po' più ruvidi e rigidi.



Cotone organico | Mentre il tessuto di canapa è apprezzato per la sua durata e sostenibilità, il cotone organico offre una morbidezza e un comfort superiori, rendendo entrambi i materiali adatti a seconda delle qualità desiderate.



Lino di produzione locale | I tessuti di lino, noti per la loro sensazione di lusso e ariosità in estate e per la loro qualità superiore, sono un po' più costosi del cotone ma decisamente più economici della seta.



Poliestere riciclato | Sebbene il poliestere riciclato sia una scelta popolare per molti marchi grazie alla sua economicità e ampia disponibilità, è importante notare che gli indumenti realizzati con questo materiale possono comunque rilasciare microfibre durante il lavaggio.

Tabella 2. Quattro materiali sostenibili (canapa, cotone biologico, lino prodotto localmente, poliestere riciclato)

Con molte opzioni disponibili, la sfida per le aziende consiste nel valutare attentamente le proprie scelte per evitare una selezione inadeguata dei tessuti e allinearsi ai propri obiettivi di sostenibilità.

2. Tecnologie di produzione eco-compatibili

L'industria tessile è uno dei settori a più alta intensità di risorse, con i tradizionali processi di tintura e lavaggio che consumano grandi quantità di acqua e generano un notevole inquinamento. **Le tecnologie di produzione ecocompatibili, come la tintura senz'acqua, i coloranti naturali, il riciclo dell'acqua e i sistemi di lavaggio a zero acqua, offrono alle aziende soluzioni innovative** per ridurre l'impatto ambientale mantenendo l'efficienza.

- **Tecnologie di tintura senz'acqua** | Le tecnologie di tintura senz'acqua, come la tintura ad aria o la tintura a CO₂, eliminano la necessità di acqua nel processo di tintura dei tessuti. Questi metodi utilizzano gas o aria per trasferire i coloranti sui tessuti, **riducendo in modo significativo il consumo di acqua e l'inquinamento**. I produttori possono incorporare la tintura senz'acqua collaborando con produttori come DyeCoo [14], che utilizza la CO₂ supercritica per tingere i tessuti sintetici senza acqua. Questa collaborazione consente di accedere a una tecnologia avanzata senza costi elevati. Inoltre, la **tintura in schiuma** [15] applica i coloranti utilizzando la schiuma come mezzo, riducendo l'uso di acqua e migliorando la fissazione del colorante, mentre la **tintura al plasma** [16] utilizza gas ionizzati per modificare le superfici dei tessuti e applicare i coloranti, riducendo ulteriormente l'uso di acqua e sostanze chimiche. Un'altra tecnologia di tintura avanzata è l'uso della **filtrazione a**

membrana [17]. Gli investimenti graduali in attrezzature modulari o su piccola scala aiutano le aziende a testare e scalare la tecnologia man mano che crescono.

- Le aziende tessili possono incorporare i coloranti naturali iniziando da piccole realtà e utilizzando risorse locali ed economiche come la **curcuma, la barbabietola o le bucce di cipolla**, che sono sia ecologiche che accessibili. Ad esempio, aziende come Tintex Textiles [18] in Portogallo e Fili Pari [19] in Italia hanno sviluppato con successo soluzioni innovative di tintura naturale, come le tinture ricavate da funghi, piante e persino tessuti a base di marmo, dimostrando il potenziale delle pratiche sostenibili. **Per implementare la tintura naturale, le aziende tessili dovrebbero sperimentare la produzione su piccola scala, testare le fonti di tintura locali e scalare gradualmente.**
- **Tecnologie di riciclo dell'acqua** | L'adozione di tecnologie di riciclo dell'acqua è fondamentale, soprattutto nelle regioni che devono affrontare la scarsità d'acqua. Anche se gli investimenti iniziali possono essere elevati, il riciclo dell'acqua può ridurre significativamente il consumo di acqua dolce, aiutando a **risparmiare fino al 30-40% sulle bollette dell'acqua** [20]. È possibile iniziare con sistemi più semplici e a basso costo, come il **riciclo delle acque grigie** [21] o la **raccolta dell'acqua piovana** [22], che richiedono infrastrutture minime. Ad esempio, un sistema di base per la raccolta dell'acqua piovana può essere installato per poche migliaia di dollari, a seconda delle dimensioni e della complessità. Nell'UE, alcune PMI hanno adottato sistemi di raccolta dell'acqua piovana per integrare il loro fabbisogno idrico, in particolare nelle regioni soggette a stress idrico, dimostrando che anche investimenti modesti possono produrre risparmi significativi.
- **Sistemi di lavaggio a zero acqua** | I sistemi di lavaggio a zero acqua offrono soluzioni innovative che **eliminano completamente l'uso dell'acqua nella pulizia e nella lavorazione**. Le PMI in Europa, dove la conservazione dell'acqua è una priorità crescente, possono integrare questi sistemi per soddisfare le severe normative sulla sostenibilità e rivolgersi a consumatori attenti all'ambiente. Sono disponibili per le aziende tecnologie come il **finissaggio laser** [23], che utilizza il laser per distendere o ammorbidire i tessuti, e la **pulizia a base di ozono** [24], che disinfetta e pulisce i materiali senza acqua.



Fig. 2. H2Zero - Sistemi di lavaggio a zero acqua

Fonte: Tecnologia Zero Waste Water. H2 Zero. Jeanologia. (2024, 17 giugno)

Per beneficiare veramente della riduzione dei costi e di altri vantaggi economici, come il risparmio fino al 30-40% sulle bollette dell'acqua, la collaborazione con consulenti professionisti, soprattutto nella fase iniziale dell'attività, è fondamentale per il successo. Questi aiutano a gestire gli investimenti iniziali e a garantire che tecnologie come la tintura senz'acqua, l'uso di coloranti naturali, il riciclo dell'acqua e i sistemi di lavaggio a zero acqua siano implementati in modo efficace per ottenere la massima efficienza e conformità.

3. Tecnologie per l'efficienza energetica

Le sei sfide chiave del XXI secolo legate alle tecnologie verdi sono il risparmio energetico, il consumo di energia, la produzione verde, i prodotti verdi e la produzione sostenibile [25]. L'efficienza energetica in qualsiasi azienda consiste nell'**utilizzare meno energia per svolgere le stesse attività** senza compromettere la produttività o la qualità.

Soluzioni di base | Alcune tecnologie sono più facili da implementare inizialmente, mentre altre possono richiedere una pianificazione e un investimento più avanzati. Le soluzioni più facili da implementare saranno proposte per prime, seguite da opzioni più avanzate.

- **Ammodernamento dell'illuminazione a LED** | L'aggiornamento all'illuminazione a LED è un passo pratico per le aziende per ridurre i costi e i consumi energetici fino al 65% [26]. I LED non solo riducono le spese, ma creano anche un'atmosfera accogliente, rendendoli una scelta ideale per le aziende che puntano sulla sostenibilità e sull'efficienza. La loro maggiore durata rispetto alle lampadine tradizionali riduce ulteriormente i costi di manutenzione nel tempo. Per iniziare a risparmiare energia e a ridurre le spese di manutenzione, le aziende possono iniziare a sostituire le vecchie lampadine a incandescenza o alogene con luci LED retrofit. I LED offrono la stessa luminosità delle lampadine a incandescenza, ma consumano meno energia; ad esempio, **una lampadina LED da 25W offre la stessa luminosità di una lampadina a incandescenza da 40W**.
- **Installazione delle luci con sensore di movimento** | Un sensore di movimento è un dispositivo elettrico che rileva il movimento e lo trasforma in un segnale elettrico in grado di controllare diversi sistemi o dispositivi. Ad esempio, i sensori di movimento possono accendere o spegnere automaticamente le luci in base alla presenza di persone nella stanza, attivare allarmi di sicurezza, registrare video per la sorveglianza e regolare l'aria condizionata per risparmiare energia. Oltre al fatto che **i sensori di movimento aiutano a evitare il rischio e la spesa di utilizzare l'energia quando non è necessaria**, sono semplici ed economici nell'installazione e nella manutenzione.
- **Ottimizzazione della ventilazione** | Secondo lo studio "Challenges and opportunities for improving energy efficiency in SMEs: learnings from seven European projects" (Sfide e opportunità per migliorare l'efficienza energetica nelle PMI: insegnamenti da sette progetti europei) [27], le PMI che adottano l'ottimizzazione della ventilazione hanno ottenuto riduzioni dei costi fino al 15-25% sulle bollette energetiche. Pertanto, l'ottimizzazione della ventilazione è un modo efficace per ridurre i costi e migliorare la qualità dell'aria. Per le PMI sono disponibili diverse opzioni, come **ventilatori ad alta efficienza energetica, sistemi di recupero del calore e controlli intelligenti della ventilazione**. Le aziende possono anche incorporare **una ventilazione controllata dalla domanda**, che regola il flusso d'aria in base all'occupazione, o soluzioni di ventilazione naturale come finestre e bocchette posizionate strategicamente.

L'ammodernamento dell'illuminazione a LED, l'ottimizzazione dei sistemi di ventilazione e l'installazione di luci con sensori di movimento sono passi efficaci, ma il loro successo dipende dalla **regolare manutenzione tecnica**, che è essenziale per mantenere le tecnologie di efficienza energetica senza problemi nelle aziende. Ad

esempio, la pulizia o la sostituzione dei filtri nei sistemi di ventilazione assicura che funzionino in modo efficiente e non consumino energia extra. Il controllo dei sensori di movimento e dei comandi aiuta a individuare tempestivamente i problemi, evitando costose riparazioni e mantenendo basso il consumo energetico. Programmare ispezioni di routine con professionisti del settore può anche allungare la vita delle apparecchiature, facendo risparmiare denaro e mantenendo le prestazioni ottimali. Semplici accorgimenti come quelli sopra descritti aiutano le aziende a mantenere l'efficienza energetica e a evitare tempi di inattività imprevisti.

Soluzioni più avanzate: Queste tecnologie sono più avanzate di soluzioni come l'illuminazione a LED, i sensori di movimento o la ventilazione, perché spesso richiedono attrezzature specializzate e investimenti iniziali più elevati.

- **Installazione di pannelli solari** | L'installazione di pannelli solari sta diventando una **soluzione accessibile e conveniente per le PMI in tutta Europa**. L'Agenzia Internazionale per le Energie Rinnovabili (IRENA) riferisce che il costo complessivo della produzione di energia solare, in particolare per le installazioni su larga scala, è sceso del 73% negli ultimi 10 anni [28], rendendo più conveniente l'installazione di pannelli solari. L'energia solare può essere incorporata attraverso vari modelli di finanziamento, come i **contratti di acquisto di energia (PPA)** o il **leasing solare**, che eliminano la necessità di grandi investimenti iniziali e consentono di distribuire i pagamenti nel tempo. In entrambi i casi, il costo iniziale sarà inferiore.
- **Sistemi di recupero del calore** | Le aziende dell'industria tessile possono trarre notevoli vantaggi dall'incorporazione di sistemi di recupero del calore. I vantaggi di questi sistemi sono molteplici. In primo luogo, **riducono il consumo energetico** grazie al riutilizzo del calore residuo, il che si traduce direttamente in un risparmio economico. In secondo luogo, **riducono le emissioni di gas serra**, aiutando le aziende a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e a rispettare le normative ambientali più severe. Inoltre, l'integrazione di sistemi di recupero del calore può **rendere le operazioni a prova di futuro contro l'aumento dei costi energetici e le pressioni normative**, garantendo stabilità operativa e resilienza a lungo termine. Prima di installare questi sistemi, le PMI devono condurre un audit energetico per identificare le fonti di calore di scarto (gas di scarico, acqua calda o vapore) che spesso sono sottoprodotti di processi industriali come la tintura dei tessuti o la lavorazione degli alimenti. Il costo iniziale dei sistemi di recupero del calore varia a seconda della tecnologia utilizzata. Le opzioni comprendono gli **scambiatori di calore**, che trasferiscono il calore tra i fluidi, e le **caldaie a recupero di calore**, che convertono il calore in eccesso in vapore o acqua calda.

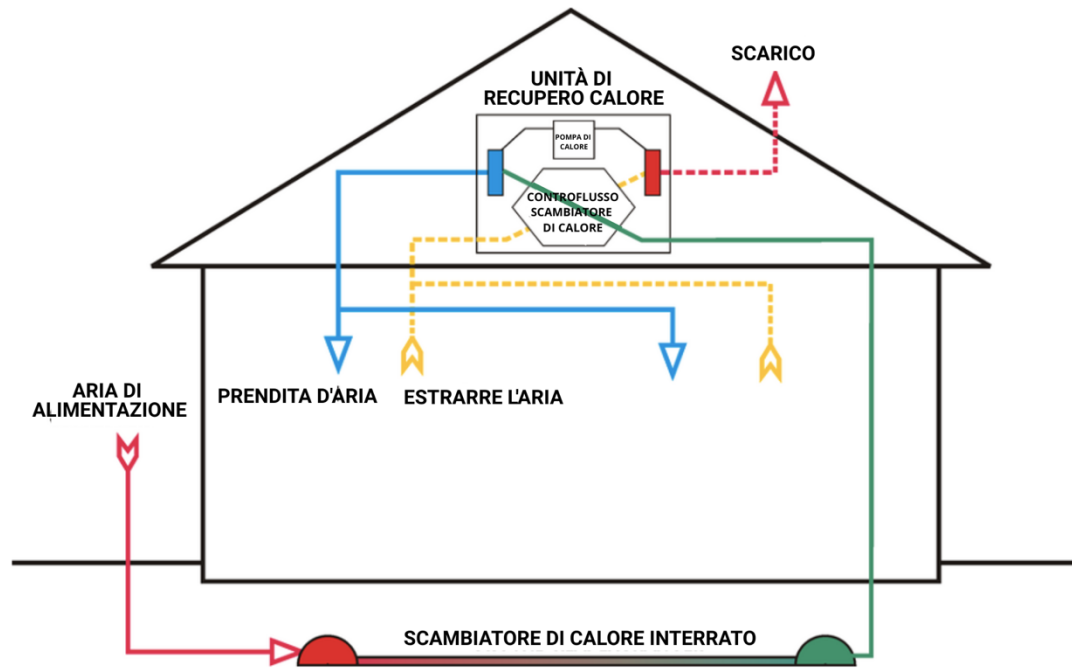


Fig. 3. Ventilazione a recupero di calore

Fonte: Recupero di calore: cos'è e come funziona. Ventilazione pura. (2025, 7 maggio)

- **Sistemi energetici a biomassa** | I sistemi energetici a biomassa offrono ai produttori un modo sostenibile ed economico per ridurre i costi energetici e l'impronta di carbonio. Utilizzando materiali organici come trucioli di legno, residui agricoli o persino rifiuti, le **aziende possono generare calore o elettricità attraverso tecnologie come caldaie a biomassa o sistemi di gassificazione.**

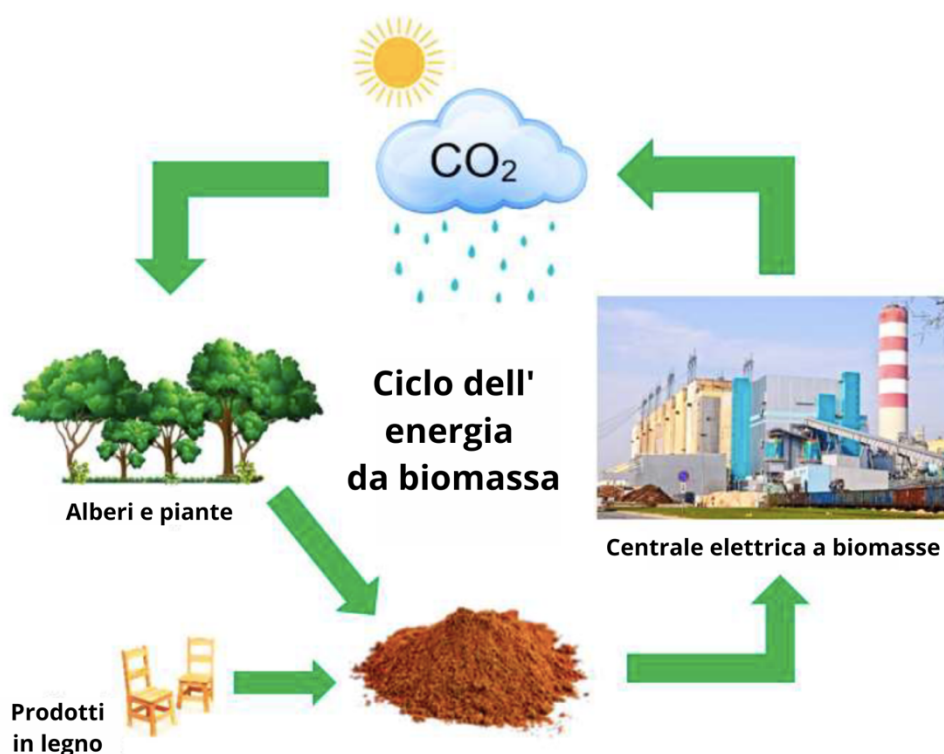


Figura 4. Ciclo dell'energia da biomassa

Fonte: (Uso potenziale dei rifiuti industriali da biomassa, Kalak, T. (2023, 10 febbraio))

- **Soluzioni energetiche ibride** | Le soluzioni energetiche ibride combinano due o più fonti di generazione di energia, in genere includendo almeno una fonte rinnovabile come l'eolico o il solare, per soddisfare la domanda di elettricità. Questi sistemi riducono significativamente la dipendenza dai combustibili fossili massimizzando l'uso di energia rinnovabile, riducendo così le emissioni di gas a effetto serra e contribuendo agli obiettivi di emissioni globali. Rispetto ai sistemi di alimentazione a fonte singola, le soluzioni ibride offrono maggiori vantaggi, come una migliore **efficienza energetica e una maggiore affidabilità e stabilità nella fornitura di energia**, grazie alla possibilità di utilizzare contemporaneamente più fonti energetiche.

4. Automazione e Made-to-Order

Le tecnologie di automazione offrono ai produttori l'opportunità di aumentare l'efficienza, ridurre i costi e mantenere standard di alta qualità. Incorporando strumenti come la **modellazione 3D, la modellistica digitale e i sistemi di taglio automatizzati**, le aziende possono ottimizzare i processi produttivi e ridurre gli sprechi di materiale. **Queste innovazioni creano le basi per approcci produttivi più avanzati**, in cui i sistemi intelligenti combinano robotica, intelligenza artificiale e

tecnologie interconnesse, ad esempio sensori, database e reti wireless per creare flussi di lavoro adattivi e autoregolati.

- **Implementazione della modellazione 3D** La modellazione 3D è il processo di creazione di una rappresentazione digitale tridimensionale di un oggetto mediante un software specializzato. Consente alle aziende di visualizzare, progettare e perfezionare i prodotti prima che vengano prodotti fisicamente. Per le piccole imprese, la **modellazione 3D può ridurre significativamente i costi di prototipazione**, consentendo di testare e modificare virtualmente i progetti senza la necessità di campioni fisici. Inoltre, migliora la comunicazione con i clienti consentendo loro di visualizzare rendering realistici del prodotto finale prima dell'inizio della produzione. Per sfruttare la modellazione 3D, le aziende possono iniziare con **software accessibili o gratuiti** come Blender [29] o SketchUp [30] e **investire gradualmente in strumenti più avanzati durante la crescita**. Anche la formazione dei dipendenti o l'assunzione di freelance con esperienza nella modellazione 3D possono aiutare a integrare questa tecnologia in modo più efficace.
- **Modellistica digitale** | La modellistica digitale è il processo di creazione di modelli di abbigliamento utilizzando un software per computer al posto dei tradizionali metodi manuali. Questa tecnologia è particolarmente vantaggiosa per i produttori che vogliono semplificare il loro processo di progettazione. Utilizzando **strumenti di modellistica digitale** come **Optitex** [31], **CLO** [32] o **Gerber AccuMark** [33], è possibile creare modelli precisi e personalizzabili che possono essere facilmente adattati a taglie o stili diversi. In questo modo si riducono gli sprechi di materiale e si accelera il processo di produzione, rendendo più facile soddisfare le richieste dei clienti. Per incorporare la modellistica digitale, le aziende possono investire in un software di facile utilizzo e fornire formazione ai loro team di progettazione. I modelli digitali possono essere riutilizzati, risparmiando tempo e risorse per i progetti futuri. Questo approccio consente inoltre alle aziende di competere con le imprese più grandi, offrendo prodotti personalizzati e di alta qualità.
- **Sistemi di taglio automatizzati** | I sistemi di taglio automatizzati utilizzano macchine controllate da computer per tagliare tessuti, pelle o altri materiali con precisione e velocità. Questi sistemi sono ideali per le aziende che operano in settori come l'abbigliamento, la tappezzeria o gli accessori, dove precisione ed efficienza sono fondamentali. Incorporando sistemi di taglio automatizzati, le PMI possono **ridurre significativamente i tempi di produzione e minimizzare gli sprechi di materiale**, con conseguenti **risparmi sui costi**. I produttori possono iniziare noleggiando o acquistando macchine da taglio più piccole e convenienti, come **Cricut** [34] o **Silhouette** [35] per i materiali più

leggeri, oppure investire in macchine di livello industriale come quelle di **Zünd** [36] per i tessuti più pesanti. La formazione del personale per l'utilizzo di questi sistemi è essenziale, ma una volta implementati, il taglio automatizzato può aumentare la produttività e la coerenza, consentendo alle aziende di accettare ordini più grandi.



Fig. 5. Silhouette vs. Cricut - Confronto tra macchine da taglio artigianali
Fonte: Silhouette vs. Cricut, Laura. (2022, 19 gennaio).

Le tecnologie di automazione come la modellazione 3D, la creazione di modelli digitali e i sistemi di taglio automatizzati sono solo alcuni esempi di come le aziende possono sfruttare la tecnologia per snellire le operazioni e migliorare la produttività. Oltre a queste, altre tecnologie di automazione come i software di gestione dell'inventario e gli strumenti di gestione delle relazioni con i clienti (CRM) possono ottimizzare

ulteriormente i processi aziendali. La scelta di quali tecnologie adottare dipende in ultima analisi dalle esigenze specifiche, dal budget e dagli obiettivi dell'azienda.

Implementare le tecnologie verdi in azienda: Una guida passo dopo passo

Se volete rendere la vostra azienda più sostenibile, è essenziale seguire questi passaggi chiave:

1. Scegliere tessuti sostenibili | Iniziare a selezionare i materiali sostenibili e a comprenderne le proprietà specifiche. Innanzitutto, valutate lo scopo dell'indumento e identificate le vostre priorità di sostenibilità. Quindi, valutate le caratteristiche prestazionali del tessuto per assicurarvi che soddisfi gli obiettivi funzionali e ambientali.

2. Le aziende dovrebbero collaborare con fornitori ecologici che aderiscono a tutte le norme e gli standard pertinenti per garantire pratiche di produzione ecologiche ed etiche. L'approvvigionamento di materiali a livello locale e la priorità ai fornitori che offrono piena tracciabilità e trasparenza possono ridurre ulteriormente l'impronta di carbonio. Condurre audit sui fornitori o collaborare con partner impegnati in pratiche di lavoro eque aiuta a verificare l'approvvigionamento etico lungo tutta la catena di fornitura.

3. Ottenere le certificazioni ecologiche riconosciute, come GOTS, OEKO-TEX e Fair Trade [37], può aumentare la credibilità e differenziare il vostro marchio sul mercato. Evidenziare i vostri sforzi di sostenibilità nei materiali di marketing, nelle descrizioni dei prodotti e nelle iniziative di branding può attirare i clienti attenti all'ambiente e rafforzare il vostro impegno per una moda etica e sostenibile.

4. Utilizzate tinture e metodi di stampa ecologici | I metodi di tintura tradizionali possono essere dannosi per l'ambiente, quindi è fondamentale optare per alternative sostenibili. Le tinture a base vegetale o a basso impatto richiedono meno sostanze chimiche e producono meno inquinamento delle acque. Le tecniche di tintura naturale, che utilizzano materiali come la curcuma, l'indaco o i noccioli di avocado, offrono una soluzione ecologica e creano finiture tessili uniche. Inoltre, la stampa digitale e la serigrafia con inchiostri a base d'acqua riducono i rifiuti chimici e il consumo di acqua rispetto ai metodi di tintura tradizionali.

5. Ottimizzare l'uso dell'energia e dell'acqua Ridurre il consumo di energia e di acqua nella produzione può ridurre significativamente l'impatto ambientale e i costi operativi. Investire in macchinari ad alta efficienza energetica e nell'illuminazione a LED è un passo avanti per ridurre al minimo il consumo di elettricità. Per i processi ad

alta intensità idrica, come la tintura, l'adozione di soluzioni sostenibili come la raccolta dell'acqua piovana e i sistemi di riciclaggio dell'acqua possono non solo preservare risorse preziose, ma anche mantenere standard di produzione tessile di alta qualità. La consulenza di esperti può aiutare a identificare le tecnologie e le strategie più efficaci, adatte alle esigenze della vostra azienda.

6. Ridurre gli scarti di produzione La minimizzazione degli scarti è essenziale per un'azienda tessile sostenibile. Gli avanzzi di tessuto possono essere riutilizzati in prodotti più piccoli, come accessori, disegni patchwork o persino materiali da imballaggio. Per evitare la sovrapproduzione, un'azienda dovrebbe prendere in considerazione un modello circolare di produzione su ordinazione, che aiuta a controllare l'inventario e a ridurre le scorte in eccesso che altrimenti andrebbero sprecate.

7. Implementare imballaggi sostenibili Gli imballaggi sostenibili riducono i rifiuti e soddisfano le aspettative dei consumatori attenti all'ambiente, il 53% dei quali è disposto a pagare di più per opzioni ecologiche [38]. La sostituzione degli imballaggi in plastica con alternative biodegradabili, riciclabili o riutilizzabili, come la carta kraft, le buste compostabili o i sacchetti in tessuto, riduce al minimo l'impatto ambientale e attira gli acquirenti.

8. Educare i clienti alla sostenibilità | Educare i consumatori alla sostenibilità non è solo essenziale per costruire la fiducia nel marchio, ma anche per promuovere una società più responsabile dal punto di vista ambientale. I marchi devono essere trasparenti riguardo ai loro sforzi di sostenibilità. Una comunicazione chiara sulle pratiche ecocompatibili, sulle certificazioni (ad esempio, commercio equo e solidale, biologico) e sulla trasparenza della catena di approvvigionamento crea fiducia e dà all'immagine del marchio un'immagine responsabile.



Fig. 6. Implementazione delle tecnologie verdi in azienda: Una guida passo-passo
Fonte: creata dagli autori

Vantaggi principali dell'adozione di pratiche sostenibili e tecnologie verdi per le aziende tessili:

L'adozione di pratiche sostenibili e tecnologie verdi nell'industria tessile non è più solo un imperativo ambientale, ma una decisione strategica di business. Sebbene i fattori esterni spesso incoraggino le aziende a diventare ecologiche, molte scelgono di farlo volontariamente per ottenere vantaggi significativi:

Riduzione dei costi | Investire in metodi sostenibili, inizialmente più costosi, può portare a una sensibile riduzione dei costi operativi e a maggiori profitti nel tempo.

- Le tecnologie ad alta efficienza energetica, come l'illuminazione a LED e i macchinari moderni, possono **ridurre i costi e i consumi energetici fino al 65%** per le piccole imprese [39].
- I programmi di riciclaggio e di riduzione dei rifiuti possono **ridurre le spese di smaltimento fino al 30%** [40].
- I sistemi di lavaggio a zero acqua e le tecnologie di tintura senza acqua eliminano l'uso dell'acqua e le aziende che adottano tecnologie di riciclaggio dell'acqua possono **risparmiare il 30-40% sulla bolletta dell'acqua** [41].

Conformità normativa - L'integrazione di pratiche ecologiche nelle attività aziendali può ridurre significativamente i rischi legali. Uno studio che ha analizzato le aziende dello S&P 500 dal 2001 al 2022 ha rilevato che l'innovazione verde riduce la volatilità dell'azienda del 15% e il rischio di credito del 20%, mentre aumenta il valore dell'azienda del 10% [42].

Vantaggi fiscali | Essere un'azienda eco-consapevole può portare a potenziali vantaggi fiscali in Europa. Gli incentivi fiscali ambientali, come le **agevolazioni fiscali, le esenzioni e le detrazioni di capitale**, sono programmi governativi che incoraggiano le imprese ad adottare pratiche sostenibili e a ridurre il loro impatto ambientale. Pertanto, ogni azienda deve verificare se il proprio Paese prevede incentivi fiscali verdi specifici o programmi analoghi.

Le pratiche sostenibili nelle aziende tessili favoriscono il marketing e la fidelizzazione dei clienti, poiché **il 66% dei consumatori preferisce i marchi ecologici** e il 73% è disposto a pagare di più per i prodotti tessili sostenibili. [Questo allineamento con i valori dei consumatori crea un'immagine positiva del marchio, favorendo un legame emotivo più profondo con i clienti.

Maggiore attenzione da parte degli investitori | Le aziende sostenibili non solo possono beneficiare di alcuni programmi governativi locali o globali, ma ricevono anche **una maggiore attenzione da parte degli investitori** [44], che tengono conto delle prestazioni di sostenibilità quando prendono decisioni di investimento. Data la

propensione all'innovazione del settore, l'impegno dei marchi e dei rivenditori e le dimensioni dell'industria, non sorprende che siano stati istituiti diversi fondi di venture capital con un focus primario o parziale su questo tema.

Sintesi

Le aziende devono riconoscere che **l'integrazione della sostenibilità nella loro strategia di base non è più un optional, ma un fattore critico di successo**. Con l'aumento del riscaldamento globale e lo spostamento delle priorità dei consumatori verso valori eco-consapevoli, l'adozione di pratiche sostenibili è passata da una tendenza passeggera a un imperativo urgente. Le aziende che non si allineano a questa realtà rischiano di rimanere indietro in un mercato in rapida evoluzione.

Anche i consumatori si stanno impegnando con le aziende sostenibili in modi che prima ignoravano. Secondo l'Economist Intelligence Unit, **le ricerche globali su Google di prodotti sostenibili sono aumentate del 71% dal 2016, e l'interesse è cresciuto ancora di più da quando è scoppiata la pandemia COVID-19**. Questa tendenza non riguarda solo i Paesi del primo mondo. Anche nelle economie emergenti e in via di sviluppo la soddisfazione dei consumatori è legata alle preoccupazioni per il cambiamento climatico e molti vogliono che le aziende si impegnino a proteggere la natura e i sistemi naturali.

Oltre a sostenere l'ambiente e ad aumentare la competitività, il passaggio alla sostenibilità comporta anche **vantaggi pratici, come il risparmio sui costi e il miglioramento dell'efficienza**, che consentono alle aziende di **crescere a lungo termine e di avere un vantaggio competitivo in un mercato eco-consapevole**. Ad esempio, l'adozione di tecnologie per il riciclo dell'acqua può far risparmiare fino al 30-40% sulle bollette dell'acqua. Soluzioni efficienti dal punto di vista energetico come l'illuminazione a LED riducono i costi e il consumo di energia fino al 65%, mentre l'installazione di pannelli solari è ora più conveniente dell'82% rispetto al 2010. Inoltre, le tecnologie di automazione come la modellazione 3D, la creazione di modelli digitali e i sistemi di taglio automatizzati abbassano i costi di prototipazione riducendo la necessità di più campioni fisici, risparmiando tempo e risorse.

Per sfruttare appieno questi vantaggi e rendere le operazioni a prova di futuro, le aziende dovrebbero concentrarsi su alcuni passaggi chiave: utilizzare tessuti ecologici certificati, lavorare con fornitori etici, ottenere certificazioni verdi riconosciute, passare a tinture e stampe sostenibili, risparmiare energia e acqua, ridurre gli scarti di produzione, utilizzare imballaggi ecologici e insegnare ai clienti la sostenibilità.

Integrando alcune di queste tecnologie verdi, le aziende tessili possono **posizionarsi per una crescita a lungo termine e un vantaggio competitivo in un mercato sempre più attento all'ambiente**. La tendenza verso strategie orientate alla sostenibilità continuerà a crescere con l'aggravarsi del riscaldamento globale, rendendo la sostenibilità aziendale un must assoluto per una crescita rapida e di successo.

Riferimenti

1. Abelvik-Lawson, H. (2025, 24 marzo). Come la fast fashion alimenta il cambiamento climatico, l'inquinamento da plastica e la violenza. Greenpeace International. <https://www.greenpeace.org/international/story/62308/how-fast-fashion-fuels-climate-change-plastic-pollution-and-violence/>
2. Cambiamento climatico delle Nazioni Unite. (n.d.). L'Accordo di Parigi. Unfccc.int. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
3. L'azione per il clima e l'accordo verde. Commissione europea. (n.d.). https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal_en#:~:text=The%20European%20Green%20Deal%20aims,2030%2C%20compared%20to%201990%20levels.
4. Nazioni Unite. (n.d.). I 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile. Nazioni Unite. <https://sdgs.un.org/goals.>

5. Commissione europea. (n.d.). Strategia dell'UE per un tessile sostenibile e circolare. Ambiente. https://environment.ec.europa.eu/strategy/textiles-strategy_en
6. Commissione europea. (n.d.). Processo di cocreazione del percorso di transizione dell'ecosistema tessile. Mercato interno, industria, imprenditoria e PMI. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/textiles-ecosystem/textiles-transition-pathway_en
7. Regolamento sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili. Commissione europea. (n.d.-b). https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation_en
8. Due diligence di sostenibilità aziendale. Commissione europea. (n.d.). https://commission.europa.eu/business-economy-euro/doing-business-eu/sustainability-due-diligence-responsible-business/corporate-sustainability-due-diligence_en
9. Commissione europea. (n.d.). Rendicontazione della sostenibilità aziendale. Finanza. https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
10. Commissione europea. (n.d.). Passaporto digitale di prodotto dell'UE: Promuovere la trasparenza e la sostenibilità. <https://data.europa.eu/en/news-events/news/eus-digital-product-passport-advancing-transparency-and-sustainability>
11. Segal, M. (2023, 14 novembre). I consumatori sono disposti a pagare un premio del 12% per i prodotti sostenibili: Sondaggio Bain. ESG Today. <https://www.esgtoday.com/consumers-willing-to-pay-12-premium-for-sustainable-products-bain-survey/>
12. Fondazione Ellen Macarthur. (n.d.). La moda e l'economia circolare. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/fashion-and-the-circular-economy-deep-dive>
13. Guida ai modelli di business circolari per la moda. Guida ai modelli di business circolari per la moda: Come iniziare. (n.d.). <https://www.wrap.ngo/resources/guide/circular-business-models-guide-fashion#download-file>

14. DyeCoo. (2024, 16 settembre). <https://dyecoo.com/dyecoo/>
15. Tecnologia di tintura in schiuma nel settore tessile. Fibre2Fashion. <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/7000/foam-dyeing--an-energy-saving-solution-to-dyeing#:~:text=The%20foam%20dyeing%20process%20involves,then%20wringed%20lightly%20and%20dried.>
16. Bien. (2023, 15 ottobre). Tecnologia al plasma nei processi di tintura. Bien Color. <https://biencolor.com/plasma-technology-in-dyeing-processes/?lang=en>
17. Behl, P. (2025, 8 aprile). Tecnologie avanzate a membrana per il trattamento delle acque reflue tessili: Una guida per i tecnici. The Water Treatment Magazine. <https://watertreatmentmagazine.com/en/advanced-membrane-technologies/#:~:text=Reverse%20osmosis%20is%20one%20of,water%20reuse%20in%20textile%20manufacturing.>
18. TINTEXT Naturalmente avanzato. (2022, 20 luglio). TINTEX. <https://tintextextiles.com/>
19. Fili Pari. (2024, 2 dicembre). <https://filipari.com/en/>
20. Anais. (2024, 28 agosto). 7 miti sul riciclo dell'acqua. Ekopak. <https://ekopakwater.com/en/7-myths-of-water-recycling/>
21. Riciclare l'acqua grigia per un futuro più verde. Riciclaggio delle acque grigie - Dehoust GmbH. (n.d.). <https://www.dehoust.com/en-001/Greywater-Recycling>
22. Vartan, S. (2024, 30 maggio). Guida per principianti alla raccolta dell'acqua piovana. Treehugger. [https://www.treehugger.com/beginners-guide-to-rainwater-harvesting-5089884#:~:text=The%20most%20basic%20rainwater%20harvesting,water%20\(like%20a%20barrel\).](https://www.treehugger.com/beginners-guide-to-rainwater-harvesting-5089884#:~:text=The%20most%20basic%20rainwater%20harvesting,water%20(like%20a%20barrel).)
23. Davis, R. (2020, 23 luglio). Rachael Davis. Textile World. <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2020/07/laser-finishing-for-textile-materials/>
24. Bodoga, A., Nistorac, A., Dragomir, A., Ailenei, E. C., Seul, A., Diaconu, M., Balan, C. D., & Loghin, M. C. (2023, 17 novembre). Decontaminazione a base di ozono e vuoto: Balancing Environmental Responsibility and textile waste. MDPI. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/22/16068>

25. (PDF) Il business sostenibile: Gestire le sfide del 21° secolo. (n.d.-a). [https://www.researchgate.net/publication/370853144 Sustainable Business Managing the Challenges of the 21st Century](https://www.researchgate.net/publication/370853144_Sustainable_Business_Managing_the_Challenges_of_the_21st_Century)
26. Schlaker, E. (2025, 9 aprile). Come i LED aiutano le piccole imprese a risparmiare. LED super luminosi. <https://www.superbrightleds.com/blog/how-leds-help-small-businesses-save-big.html>
27. Gennitsaris, S., Oliveira, M. C., Vris, G., Bofilios, A., Ntinou, T., Frutuoso, A. R., Queiroga, C., Giannatsis, J., Sofianopoulou, S., & Dedoussis, V. (2023, 17 febbraio). La gestione dell'efficienza energetica nelle piccole e medie imprese: Situazione attuale, casi di studio e buone pratiche. MDPI. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/4/3727>
28. Topalov, M. (2020, 3 giugno). I costi del solare fotovoltaico sono scesi dell'82% nell'ultimo decennio, afferma Irena. Portale dell'energia solare. [https://www.solarpowerportal.co.uk/solar pv costs fall 82 over the last decade says irena/](https://www.solarpowerportal.co.uk/solar_pv_costs_fall_82_over_the_last_decade_says_irena/)
29. Foundation, B. (n.d.). Casa del progetto blender - software di creazione 3D libero e gratuito. blender.org. <https://www.blender.org/>
30. Software di progettazione 3D: modellazione e disegno 3D. SketchUp. (n.d.). <https://www.sketchup.com/en>
31. Software per la progettazione di moda: camma CAD 2D/3D. Optitex. (2024, 12 agosto). <https://optitex.com/>
32. CLO: software di progettazione di moda 3D. Sito ufficiale CLO. (n.d.). <https://www.clo3d.com/en/>
33. Gerber Accumark. Lectra. (n.d.). <https://www.lectra.com/en/fashion/products/gerber-accumark-fashion>
34. Cricut Shop. (n.d.). <https://cricut.com/fi-fi/>
35. Silhouette: Macchine da taglio e forniture per il crafting. Silhouette | Macchine da taglio e forniture per l'artigianato. (n.d.). https://www.silhouetteamerica.com/?srsltid=AfmBOori4hcJQqohXbgYxvoQCB_b_ggAztVHzc2X90wncb2by8A5tnU
36. Zünd Systemtechnik AG. (n.d.). Taglierina digitale: Sistemi di taglio: Taglierina piana: Zünd. <https://www.zund.com/en>

37. Dhanani, R. (2025, 26 marzo). Le migliori certificazioni di sostenibilità ed etichette ecologiche: 2025. L'Agenzia per la Sostenibilità. <https://thesustainableagency.com/blog/sustainability-certifications-and-ecolabels-guide/>
38. Martins, A. (2024, 28 marzo). La maggior parte dei consumatori vuole prodotti e imballaggi sostenibili. Business News Daily. <https://www.businessnewsdaily.com/15087-consumers-want-sustainable-products.html>
39. Sandglass, A. (2025, 27 marzo). 5 consigli alle aziende per risparmiare sulla bolletta energetica. Tariffe più basse per l'elettricità e il gas naturale. <https://www.electricadvisors.com/10-tips-for-businesses-to-save-on-their-energy-bill>
40. (PDF) Gestione dei rifiuti e riciclaggio delle risorse nei Paesi in via di sviluppo. (n.d.-a). https://www.researchgate.net/publication/366271295_Waste_Management_and_Resource_Recycling_in_the_Developing_World
41. Anais. (2024, 28 agosto). 7 miti sul riciclo dell'acqua. Ekopak. <https://ekopakwater.com/en/7-myths-of-water-recycling/>
42. UQ Espace. (n.d.). <https://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:f59002a>
43. (CBC), Y. M. (2024, 19 settembre). 38 statistiche sui consumatori ecologici: Da sapere nel 2024. BusinessDasher. <https://www.businessdasher.com/environmentally-conscious-consumers-statistics/>
44. Investimenti sostenibili: Cosa cercano gli investitori in un'azienda? Worldfavor Sustainability Blog. (n.d.). <https://blog.worldfavor.com/sustainable-investments-what-investors-care-about>