



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 3 - TRASPORTO E DISTRIBUZIONE

Autore: KAINOTOMIA
Collaboratori: Vasiliki Vlastou & Stergios Samaras
Data: APR 2025

Versione 2.0



INDICE DEI CONTENUTI

| | |
|---|-----------|
| INTRODUZIONE AL TEMA | 2 |
| EFFETTI NEGATIVI DEL TRASPORTO E DELLA DISTRIBUZIONE DEL TESSILE SULL'AMBIENTE | 5 |
| Impatti ambientali | 5 |
| Emissioni di carbonio | 5 |
| Inquinamento atmosferico e salute pubblica | 7 |
| Inquinamento marino e degrado dell'ecosistema | 8 |
| Consumo di energia ed esaurimento delle risorse..... | 10 |
| Rifiuti e inquinamento da imballaggio | 12 |
| Contributo al cambiamento climatico | 13 |
| Dati rilevanti sul settore tessile e il cambiamento climatico | 13 |
| MISURE DI MITIGAZIONE | 15 |
| Logistica sostenibile | 15 |
| Ottimizzazione delle reti di trasporto e pianificazione dei percorsi | 15 |
| Utilizzo di veicoli a basse emissioni e di fonti di energia eco-compatibili..... | 15 |
| Imballaggi ecologici e modelli di economia circolare nella logistica | 16 |
| Digitalizzazione e blockchain per la trasparenza nella logistica | 16 |
| CONCLUSIONE..... | 18 |
| RIFERIMENTI | 19 |



INTRODUZIONE AL TEMA

L'industria tessile globale ha avuto un'impennata negli ultimi decenni, soprattutto da quando la fast fashion e lo shopping online sono diventati così popolari. Il settore opera attraverso una vasta rete di filiera che risponde in modo efficiente alle esigenze del mondo moderno collegando produttori, fabbricanti, distributori e consumatori.

Sebbene il processo di produzione dei prodotti tessili abbia attirato molta attenzione in termini di impatto ambientale (si pensi all'inquinamento delle acque, ai rifiuti chimici e al consumo di energia), non si può trascurare il degrado ambientale complessivo causato dai sistemi di trasporto e distribuzione del settore. Dall'approvvigionamento delle materie prime necessarie per la produzione alla consegna dei prodotti tessili finali, ogni fase del trasporto/distribuzione si basa pesantemente su combustibili fossili come il petrolio, la benzina per motori e aviazione e il gasolio, che contribuiscono tutti principalmente alle emissioni a effetto serra.

In genere, i prodotti tessili vengono trasportati per via aerea, marittima, ferroviaria e stradale. Ognuna di queste modalità ha un impatto diverso sull'ambiente. Il trasporto aereo è uno dei mezzi più veloci di trasporto/distribuzione di materiali e prodotti, ma genera il più alto livello di emissioni in relazione alla distanza percorsa. Il trasporto marittimo è conveniente per gli scambi commerciali, in quanto può gestire grandi quantità di prodotti contemporaneamente (si pensi che una nave portacontainer media può trasportare fino a 15.000 container), ma contribuisce notevolmente all'inquinamento ambientale (fuoriuscite di petrolio negli oceani, scarico di acqua di zavorra, emissione di ossidi di zolfo/anidride carbonica). Il trasporto ferroviario è più sostenibile rispetto agli altri, ma non è sempre praticabile per le spedizioni a lunga distanza, poiché le infrastrutture ferroviarie sono limitate in alcune regioni. Il trasporto su strada viene solitamente utilizzato per la distribuzione regionale, contribuendo alla congestione e all'inquinamento atmosferico. Con l'accelerazione della domanda di prodotti tessili e la richiesta da parte dei consumatori di consegne sempre più rapide dei prodotti acquistati, la frequenza delle spedizioni si intensifica e con essa gli effetti catastrofici sull'ambiente.

L'inquinamento generato dal trasporto/distribuzione dei prodotti tessili non si riferisce solo alle emissioni di gas, ma anche all'imballaggio e alla logistica inefficiente. Questo perché gli imballaggi utilizzano spesso materiali come la plastica o il cartone, che non sono sostenibili. Per quanto riguarda la logistica, essa è considerata dannosa per l'ambiente in quanto molte volte vi è un uso inefficiente dello spazio (ad esempio, camion parzialmente carichi) o le rotte di spedizione utilizzate non sono le più veloci o le più necessarie. Tutto ciò contribuisce all'inquinamento e al consumo esorbitante di risorse ed energia.

È ora più che mai necessario affrontare le sfide poste dal trasporto e dalla distribuzione dei prodotti tessili, se il nostro obiettivo è creare un settore tessile sostenibile. Le soluzioni a questi problemi includono l'ottimizzazione delle catene di fornitura, la

promozione dell'approvvigionamento locale di materie prime, la produzione/distribuzione dei prodotti finali e la transizione verso modalità di trasporto ecologiche.

Questo modulo esplora gli effetti dannosi del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili e le misure di mitigazione necessarie per rispondere efficacemente e promuovere la sostenibilità in questa sezione del settore.

Per comprendere meglio l'argomento di questo modulo, di seguito sono riportate alcune definizioni di concetti chiave rilevanti:

| | |
|------------------------------|---|
| Inquinamento atmosferico | La contaminazione dell'atmosfera da parte di agenti chimici, fisici o biologici che ne modificano le caratteristiche naturali. |
| Logistica Blockchain | Il processo di tracciamento degli articoli lungo l'intera catena di fornitura, dall'approvvigionamento delle materie prime alle spedizioni globali. |
| Impronta di carbonio | La quantità totale di gas a effetto serra, come l'anidride carbonica e il metano, rilasciati nell'atmosfera e che contribuiscono all'inquinamento atmosferico. |
| Economia circolare | Un sistema economico che mira a ridurre al minimo gli sprechi e a utilizzare le risorse in modo efficace, promuovendo il riutilizzo, il riciclaggio e la sostenibilità dei metodi di produzione. |
| Imballaggio ecologico | Si riferisce all'uso di soluzioni di imballaggio sostenibili, come materiali biodegradabili e riciclabili/riutilizzabili, per ridurre al minimo l'inquinamento e gestire i rifiuti. |
| Moda veloce | Modello di business che privilegia la produzione e la distribuzione rapida di prodotti a costi contenuti. |
| Emissioni di gas serra | Il rilascio nell'atmosfera di gas derivanti dalla combustione di combustibili fossili, come CO ₂ , metano e protossido di azoto. |
| Trasporto intermodale | Un modello logistico che combina diverse modalità di trasporto come aria, strada e mare, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza nel trasporto/distribuzione delle merci e ridurre l'impatto ambientale. |
| Catena di approvvigionamento | Il processo di approvvigionamento delle materie prime e di produzione e distribuzione dei prodotti. |

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili.



Co-funded by
the European Union

| | |
|-----------------------|---|
| Logistica sostenibile | Limitare l'impatto ambientale del trasporto e della distribuzione attraverso l'ottimizzazione dei percorsi, l'uso di veicoli ecologici e la minimizzazione dei rifiuti. |
|-----------------------|---|

EFFETTI NEGATIVI DEL TRASPORTO E DELLA DISTRIBUZIONE DEL TESSILE SULL'AMBIENTE

Impatti ambientali

I sistemi di trasporto e distribuzione dell'industria tessile si basano principalmente sul consumo di combustibili fossili. Dall'approvvigionamento delle materie prime alla distribuzione dei prodotti finali, il settore genera grandi quantità di emissioni di gas che hanno un effetto negativo di lunga durata sulla qualità dell'aria, sugli ecosistemi e sul consumo di risorse.

Emissioni di carbonio

Come già detto, il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili rilasciano anidride carbonica nell'atmosfera. L'anidride carbonica (CO_2), nota anche come gas serra, è un gas che trattiene il calore e che deriva dall'estrazione e dalla combustione di combustibili fossili (ad esempio, carbone, petrolio), dagli incendi e da qualsiasi altro processo (ad esempio, eruzioni vulcaniche) che comporti il rilascio di gas e un'elevata temperatura/pressione. Le emissioni di CO_2 sono dannose per l'ambiente perché possono intrappolare il calore nell'atmosfera terrestre, contribuendo all'effetto serra. Si verifica un riscaldamento globale, che porta a cambiamenti climatici e può causare gravi cambiamenti del tempo e quindi interrompere le normali procedure che si svolgono nell'ecosistema del pianeta.

Vediamo ora in che modo le emissioni di anidride carbonica avvengono in tutte le diverse modalità di trasporto e distribuzione dei prodotti tessili:

- Trasporto via mare

La maggior parte delle spedizioni tessili a livello mondiale viene gestita via mare, in quanto si è dimostrata la modalità di trasporto a lunga distanza più efficace dal punto di vista dei costi. Il suo costo ambientale, tuttavia, è significativo. Le navi portacontainer (o navi da carico, come vengono chiamate, anche se il termine si riferisce a tutti i tipi di carico e non solo ai container) utilizzano carburante bunker di bassa qualità. Questo tipo specifico di carburante ha un elevato contenuto di carbonio. Rilascia ossidi di zolfo e di azoto che, quando vengono rilasciati nell'atmosfera, innescano una reazione con il vapore acqueo, dando origine alle piogge acide. Inoltre, secondo l'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), il trasporto marittimo è responsabile del 3% delle emissioni globali di CO_2 . Molte compagnie di navigazione adottano il cosiddetto "approccio



Figura 1- Fonte: Freepik.com

a vapore lento". Il termine si riferisce alla pratica di operare le navi portacontainer transoceaniche a velocità estremamente ridotte per ridurre il consumo di carburante e le emissioni. Tuttavia, l'aumento della domanda di prodotti tessili e di fast fashion da parte dei consumatori mette fuori strada questo approccio.

- Trasporto su strada

Questa modalità di trasporto è ideale per la distribuzione regionale, in quanto collega fabbriche, magazzini, porti, aeroporti e punti vendita al dettaglio. Richiede l'uso di camion e veicoli lunghi, alimentati da motori diesel che emettono grandi quantità di CO₂ nell'atmosfera. Queste emissioni si intensificano a causa della natura frammentata del trasporto su strada (ad esempio, frequenti fermate) e dello spazio merci sottoutilizzato. La costante crescita del commercio elettronico porta a un aumento del volume di camion in circolazione, con conseguenti ulteriori emissioni di carbonio.



Figura 2- Fonte: Freepik.com

- Trasporto ferroviario

Questa modalità di distribuzione è una delle più sostenibili, in quanto emette una quantità significativamente inferiore di CO₂ per chilometro rispetto alle altre. Ciononostante, le aziende tessili non preferiscono questa modalità perché richiede infrastrutture ferroviarie adeguate in tutte le destinazioni, cosa che non è possibile per alcune regioni. Si stanno compiendo sforzi per espandere la rete e l'infrastruttura ferroviaria in Europa, ma questi richiedono finanziamenti governativi, che in alcuni casi sono difficili da ottenere e possono richiedere molto tempo. Il trasporto ferroviario ha ancora molta strada da fare prima di diventare il mezzo di trasporto principale.



Figura 3- Fonte: Freepik.com

- Trasporto aereo

Sebbene il trasporto aereo non sia molto utilizzato dall'industria tessile, è la modalità di trasporto a maggiore intensità di carbonio per distanza percorsa. Gli aerei utilizzano grandi quantità di jet fuel. Questo tipo di carburante produce CO₂, ossido nitrico e vapore acqueo, che contribuiscono al riscaldamento globale e alla creazione di scie (sottili nuvole di cristalli di ghiaccio). Sebbene le ricerche sugli effetti a lungo termine del trasporto aereo di merci sul



Figura 4- Fonte: Freepik.com

cambiamento climatico siano ancora in corso, non c'è dubbio che le emissioni ad alta quota abbiano un effetto negativo più grave sull'ambiente rispetto a quelle in superficie. Se la domanda dei consumatori di consegne sensibili ai tempi è elevata, il settore tessile continuerà a fare affidamento su questa specifica modalità di trasporto e distribuzione dei suoi prodotti.

Oltre alle emissioni di CO₂ che sono il risultato diretto dei veicoli di trasporto, ci sono le emissioni indirette derivanti dalla logistica (ad esempio, magazzini, centri di smistamento e distribuzione) e dai materiali di imballaggio non sostenibili utilizzati (ad esempio, scatole di cartone, involucri di plastica). Inoltre, la sezione "ultimo miglio" della distribuzione, che si riferisce alla consegna dei prodotti da porta a porta, è uno dei segmenti a maggiore intensità di carbonio, in quanto richiede grandi livelli di consumo di carburante a causa dell'elevato numero di consegne individuali.

Inquinamento atmosferico e salute pubblica

I combustibili fossili utilizzati per il trasporto e la distribuzione dei tessuti contribuiscono in modo significativo all'inquinamento atmosferico. Il degrado della qualità dell'aria rappresenta un problema di salute pubblica e ha un impatto sugli ecosistemi, soprattutto nelle aree ad alta attività industriale lungo le vie di trasporto.

Gli inquinanti atmosferici generati dal trasporto e dalla distribuzione dei prodotti tessili sono molteplici, alcuni dei quali sono:

- Ossidi di azoto

Questo tipo di inquinante atmosferico è emesso principalmente dai motori diesel dei veicoli e contribuisce alla formazione di piogge acide e smog, entrambi in grado di irritare il sistema respiratorio degli organismi viventi.



Figura 5- Fonte: Freepik.com

- Ossidi di zolfo

Le navi container che utilizzano combustibili bunker di bassa qualità rilasciano nell'atmosfera ossidi di zolfo che, come nel caso degli ossidi di azoto, contribuiscono alla formazione di piogge acide e causano problemi respiratori.

- Carbonio nero

È un materiale prodotto dalla combustione incompleta del catrame di carbone o di prodotti combustibili. È uno dei principali responsabili del cambiamento climatico globale ed è noto per la sua capacità di inquinare l'aria.

- Particolato (PM)

Il PM_{2,5} e il PM₁₀ sono agenti inquinanti rilasciati dagli scarichi dei veicoli. Queste particelle, invisibili a occhio nudo, penetrano in profondità nei polmoni e nel flusso sanguigno causando problemi di salute legati all'apparato respiratorio e al sangue.

Le conseguenze per la salute dell'esposizione all'inquinamento atmosferico dovuto al trasporto tessile, in particolare per i gruppi vulnerabili come i bambini e gli anziani, comprendono:

- Malattie respiratorie come asma, bronchite e broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO).
- Problemi cardiovascolari (ad esempio, infarti, ictus, ipertensione).
- Cancro, in particolare cancro ai polmoni.
- Mortalità prematura: In base alle ricerche dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), il trasporto di prodotti e l'inquinamento atmosferico che ne deriva contribuiscono a milioni di morti premature ogni anno a livello globale.
- Effetti neurologici, in quanto le ricerche emergenti suggeriscono che l'inquinamento atmosferico e la sua esposizione a lungo termine possono essere una fonte di contributo alla disfunzionalità cognitiva, mentre possono aumentare il rischio di malattie neurodegenerative (ad esempio, la demenza) e persino limitare lo sviluppo dei bambini.



Figura 6- Fonte: Freepik.com

Secondo l'Agenzia europea per l'ambiente, il livello di inquinamento acustico e i rischi per la salute associati ai trasporti in generale nell'UE sono tra i più elevati al mondo. Il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili giocano un ruolo fondamentale in questa sfortunata situazione, poiché le attività di spedizione continuano a crescere rapidamente, soprattutto dopo l'introduzione del commercio elettronico tra i consumatori. Tra il 1995 e il 2022 si è registrato un aumento del 44,6% del trasporto merci e i dati mostrano che questo numero continuerà a crescere insieme ai suoi effetti dannosi se non cambierà qualcosa.

Inquinamento marino e degrado dell'ecosistema

Gli effetti del trasporto tessile sulla vita marina e sull'ecosistema marittimo in generale sono fonte di grande preoccupazione. L'eccessivo trasporto e le operazioni logistiche sono responsabili dell'inquinamento marino nei seguenti modi:

- Inquinamento da microplastiche

Le microfibre dei prodotti tessili, in particolare quelli sintetici come il nylon o l'acrilico, vengono

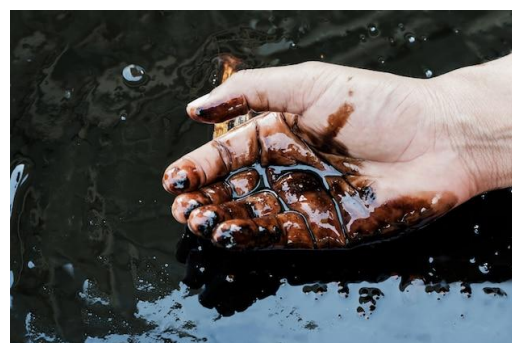


Figura 7- Fonte: Freepik.com



disperse negli oceani durante il trasporto a causa di una manipolazione impropria. Queste microfibre sono essenzialmente microplastiche che, una volta entrate nei corsi d'acqua, vengono ingerite dalla vita marittima, dal plancton ai pesci. Alla fine, finiscono nei nostri piatti attraverso la pesca. Anche se le microplastiche possono essere lunghe meno di 5 millimetri, l'impatto che hanno sull'ambiente è sproporzionato rispetto alle loro dimensioni.

- Fuoriuscite di petrolio e perdite di sostanze chimiche

Come già detto, il trasporto di tessuti via mare richiede combustibili fossili. In numerose occasioni si sono verificati incidenti e grandi quantità di petrolio sono state riversate negli oceani, causando un effetto catastrofico sulla vita marittima. Inoltre, c'è sempre il pericolo che sostanze chimiche come i coloranti o gli idrorepellenti utilizzati nei tessuti si disperdano nei corsi d'acqua durante il trasporto. Questa sfortunata occasione danneggerebbe tutta la vita acquatica e gli ecosistemi. Quando il petrolio si disperde in mare, blocca essenzialmente la luce solare di cui il fitoplancton ha bisogno per la fotosintesi. Le piante sottomarine muoiono e anche le creature marine che si affidano a loro per nutrirsi iniziano a subirne le conseguenze. Inoltre, quando gli animali marini salgono sopra la superficie del mare in cerca di aria, inalano il petrolio, che influisce sulla loro funzionalità polmonare. Questi effetti si ripercuotono più gravemente sull'ecosistema marittimo se il materiale fuoriuscito è di tipo chimico. I coloranti e gli inchiostri tessili, ad esempio, possono causare effetti a lungo termine simili a quelli delle fuoriuscite di petrolio su tutte le forme di vita marine. Alla fine, proprio nel caso dell'inquinamento da microplastiche, la contaminazione del fronte marino raggiunge anche l'uomo.

- Emissioni di CO₂

Le navi portacontainer bruciano olio combustibile pesante. Questo tipo di carburante, quando brucia, rilascia nell'atmosfera grandi quantità di agenti inquinanti come CO₂, azoto e ossidi di zolfo. Una volta che i gas rilasciati reagiscono con il vapore, si trasformano in piogge acide. Le piogge acide possono alterare i livelli di pH dell'acqua marina e influire sulla vita marina, poiché molti animali acquatici non possono fisicamente tollerare ambienti così acidi e muoiono o subiscono un rallentamento dello sviluppo. Altri organismi marini che fanno parte della loro catena alimentare iniziano a lottare per sopravvivere. Si tratta di un ciclo infinito, che colpisce tutta la vita marina in ogni modo.

- Inquinamento acustico

Il rumore generato dalle navi portacontainer è un importante fattore di disturbo per la vita delle specie marine. L'esposizione prolungata può causare uno stress eccessivo agli animali marini e può persino interrompere i loro modelli di alimentazione o causare disorientamento e problemi di comunicazione. Specie marine particolarmente intelligenti come i delfini o le orche hanno subito gli effetti



Figura 8- Fonte: Freepik.com

dell'inquinamento acustico in acqua. I biologi marini hanno riferito che alcuni di questi animali hanno seguito percorsi anomali rispetto alle loro rotte abituali a causa del disorientamento provocato dall'inquinamento acustico. Gli animali marini cambiano i loro schemi di mitigazione e persino la riproduzione a causa del rumore dell'ambiente in cui vivono. L'impatto acustico sui delfini è così forte che può renderli sordi. Con l'intensificarsi delle forti e frequenti onde sonore prodotte dalle navi container e con l'esposizione sempre più frequente a queste condizioni, le ossa delle loro orecchie esplodono, gli organi si riempiono di dolorose bolle d'aria e alla fine perdono la capacità di sentire. Gli scienziati hanno notato che gli animali marini comunicano con un volume di voce più alto quando si trovano in ambienti rumorosi, nel disperato tentativo di superare il rumore. Anche la loro capacità di usare il sonar (capacità di ecolocalizzazione) viene influenzata dalle onde sonore che disturbano la superficie dell'acqua.

- Ecosistema squilibrato a causa delle specie invasive

L'acqua di zavorra delle navi portacontainer funge da mezzo di trasporto per microrganismi estranei che la attraversano da un ecosistema marittimo all'altro. Queste specie invadono il nuovo ecosistema e spesso influenzano quelli autoctoni causando interruzioni nelle loro catene alimentari e nelle loro dinamiche. Le specie invasive sono una minaccia reale ma dimenticata per gli oceani. Esse comportano una serie di conseguenze ecologiche, economiche e sanitarie sia per gli animali marini che per l'uomo. Possono rischiare l'estinzione delle specie predate, possono competere con le specie autoctone per le risorse, modificare la struttura fisica e introdurre nuove malattie nelle popolazioni marine. I danni dell'acquacoltura si ripercuotono sull'uomo nel lungo periodo, non solo perché influenzano le nostre risorse economiche (ad esempio, la pesca) ma, soprattutto, perché influiscono sull'acqua pulita e sul cibo nutriente. Pertanto, l'impatto che le specie marine invasive hanno su di noi si estende a un ecosistema e a un ambiente più ampi, che vanno al di là delle rive del mare.

Consumo di energia ed esaurimento delle risorse

Le esigenze del trasporto tessile in termini di energia e di esaurimento delle risorse intensificano le sfide ambientali. Questi due aspetti sono critici e intrecciati con l'approvvigionamento di materie prime, la produzione e la logistica. Ognuna di queste

fasi richiede grandi quantità di energia derivata principalmente da combustibili fossili che contribuiscono in larga misura all'inquinamento ambientale.

- Dall'approvvigionamento delle materie prime alla produzione

L'estrazione e il trasporto delle materie prime (ad esempio, cotone, lana) per i prodotti tessili dalle aree di approvvigionamento ai centri di produzione richiede grandi quantità di carburante, soprattutto quando il trasporto è transoceanico.

- Produzione per la vendita al dettaglio

Questa fase richiede una serie di modalità di trasporto che vengono combinate di volta in volta nel modo più efficiente in termini di costi e di tempo per rispondere alla domanda dei consumatori. Ciò significa che le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di carburante possono essere estremamente elevate.

- Consegna all'ultimo miglio (dalla produzione alla vendita al dettaglio)

La distribuzione dei prodotti finali a domicilio dei clienti richiede molti viaggi individuali e, di conseguenza, il fabbisogno di carburante si intensifica. Il costante aumento del commercio elettronico peggiora le cose da questo punto di vista, poiché ci sono sempre più camion per le consegne che cercano di raggiungere i clienti e consegnare i loro ordini. Queste consegne possono richiedere più di un viaggio per cliente (ad esempio, il cliente è fuori casa e riporta i prodotti al magazzino).



Figura 9- Fonte: Freepik.com

Oltre al consumo di energia, le sfide ambientali che il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili comportano contribuiscono anche all'esaurimento delle risorse naturali. Tali risorse utilizzate nell'industria tessile sono i combustibili fossili, l'acqua e i minerali.

È ormai chiaro quanto tutte le modalità di trasporto dipendano dai combustibili fossili e quanto il loro consumo contribuisca al degrado ambientale. Inoltre, l'acqua è un elemento fondamentale del settore tessile, in quanto viene utilizzata per il raffreddamento e l'estrazione del combustibile delle centrali elettriche dell'industria, per i processi di tintura e, implicitamente, per il trasporto marittimo. D'altra parte, minerali come il gas naturale o il carbone sono ampiamente utilizzati nei magazzini tessili e nei centri di distribuzione per l'illuminazione, l'automazione e il controllo del clima. Infine, va menzionato il fabbisogno di materie prime (ad esempio asfalto, cemento) necessario per sviluppare



Figura 10- Fonte: Freepik.com

e mantenere le infrastrutture necessarie per il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili (ad esempio porti, aeroporti, strade). Tutto ciò rende più intensa la necessità di estrarre materie prime e porta all'esaurimento delle risorse naturali.

Rifiuti e inquinamento da imballaggio

I prodotti tessili, come la maggior parte dei prodotti, richiedono un ampio imballaggio per garantire che non vengano danneggiati durante il trasporto e la distribuzione. Come si può immaginare, ciò contribuisce notevolmente al degrado ambientale in quanto genera rifiuti. Inoltre, i materiali utilizzati per gli imballaggi non sono sempre sostenibili, ovvero non sono biodegradabili, riutilizzabili o riciclabili. Gli effetti negativi dell'imballaggio tessile sull'ambiente possono essere suddivisi in tre aree principali: consumo eccessivo di materiali, esaurimento delle risorse e inquinamento.



Figura 11- Fonte: Freepik.com

- Consumo eccessivo di materiali

Sebbene non esistano dati specifici sul settore tessile e sui rifiuti di imballaggio che genera, le ricerche mostrano che l'industria della moda produce più di 180 miliardi di poliaccoppiati (una forma di imballaggio fatta di plastica) all'anno. A ciò si aggiungono altre forme di imballaggio utilizzate nel settore, come cartone, etichette e riempitivi sintetici realizzati con materiali non riciclabili. Anche i metodi di produzione degli imballaggi utilizzati nel settore tessile, nella maggior parte dei casi, non sono sostenibili. I materiali, l'energia richiesta e i metodi di produzione degli imballaggi possono contribuire ai rifiuti, purché siano caratterizzati dalla non ecocompatibilità.

- Impoverimento delle risorse

Gli imballaggi, nella loro forma convenzionale, sono responsabili dell'esaurimento delle risorse naturali, in quanto richiedono quantità massicce di materie prime (ad esempio, carta ricavata da alberi abbattuti), acqua ed energia per essere prodotti. Gli imballaggi in carta, in particolare, sono responsabili della deforestazione di grandi aree, mentre quelli in plastica, metallo e vetro richiedono enormi quantità di energia per essere prodotti.

- L'inquinamento

L'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) ha classificato l'impatto del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili sull'ambiente al quarto posto dopo settori come l'alimentazione, il consumo e la mobilità. Questa classifica evidenzia il livello di impatto che le attività specifiche del settore tessile hanno sul cambiamento climatico e richiama l'attenzione dei cittadini su questo aspetto, spesso trascurato come di secondaria importanza.

I combustibili fossili e le risorse naturali necessarie per la produzione di imballaggi nel settore contribuiscono all'inquinamento, ma il degrado dell'ambiente si protrae anche dopo la loro produzione, poiché il materiale non è sostenibile. Inoltre, le sostanze chimiche e i coloranti/inchiostri utilizzati negli imballaggi spesso si disperdono nell'ambiente, portando a un ulteriore degrado ecologico. Queste sostanze possono raggiungere le falde acquifere e il suolo e contaminare/inquinare le nostre riserve alimentari e idriche.



Figura 12- Fonte: Freepik.com

Gli imballaggi tessili sono in generale un fattore di inquinamento ambientale, in quanto contribuiscono all'insostenibilità non solo attraverso la loro produzione, ma anche per la loro natura e consistenza. Può essere controllato e i suoi effetti possono essere minimizzati, ma richiede sforzi di sostenibilità a partire da zero, il che significa che il suo ciclo di approvvigionamento e produzione dei materiali deve essere rivalutato e affrontato in un'ottica più eco-consapevole.

Contributo al cambiamento climatico

Gli impatti ambientali del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili presentati finora sono dannosi per la sostenibilità del pianeta. Il livello di inquinamento dovuto alle attività del settore è sempre più alto con l'aumentare della domanda dei consumatori. L'effetto del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili sull'ecosistema va oltre il semplice aumento dell'inquinamento. Sta alterando il pianeta.

Di seguito, abbiamo raccolto alcuni dei modi più comuni che sono stati osservati per contribuire al degrado dell'ecosistema e sono il risultato delle attività dell'industria tessile in relazione al trasporto e alla distribuzione dei suoi prodotti. Le informazioni presentate sono state ottenute da fonti ufficiali dell'UE.

Dati rilevanti sul settore tessile e il cambiamento climatico

- Emissioni di gas serra dovute al trasporto e alla distribuzione dei prodotti tessili

Secondo il Parlamento europeo, il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili generano circa 270 kg di emissioni a effetto serra per persona. Si tratta di ben 121 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ per tutta la popolazione dell'UE. Questo è un esempio



Figura 13- Fonte: Freepik.com

caratteristico del livello di impatto che il trasporto e la distribuzione tessile hanno sul cambiamento climatico.

- Alta classifica di settore

L'Agenzia europea per l'ambiente (AEA) ha classificato l'impatto del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili sull'ambiente al quarto posto dopo settori come l'alimentazione, il consumo e la mobilità. Questa classifica evidenzia il livello di impatto che le attività specifiche del settore tessile hanno sul cambiamento climatico e richiama l'attenzione dei cittadini su questo settore, spesso trascurato come di secondaria importanza. Inoltre, la stessa fonte ufficiale ha sottolineato che, secondo le loro ricerche, la produzione e il consumo di prodotti tessili in Europa richiedono 1,3 tonnellate di materie prime e più di 100 metri cubi di acqua per persona. Naturalmente, questi numeri includono la fase di trasporto e distribuzione, anche indirettamente, in quanto sono componenti necessarie del processo complessivo che si svolge dall'approvvigionamento delle materie prime alla consegna del prodotto al cliente.

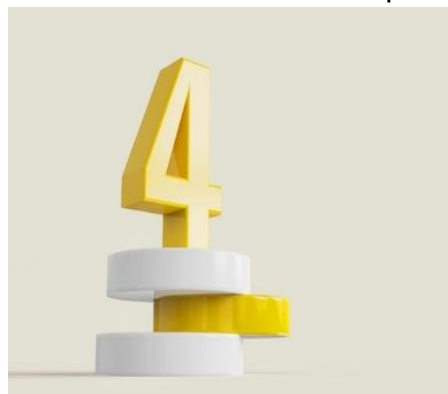


Figura 14- Fonte: Freepik.com

- Pericoloso aumento delle emissioni dei trasporti a causa del fast fashion

I grandi marchi della moda, come Inditex (che possiede marchi come ZARA), devono far fronte a una domanda sempre più elevata dei loro prodotti, un livello di richiesta che è in linea con l'impressionante aumento dell'e-commerce. Anche se molte aziende mantengono i loro uffici e magazzini nella regione dell'UE, scelgono di svolgere i loro processi produttivi in aree dove la manodopera è più economica. Tali aree sono paesi come l'India o la Cina. Di conseguenza, la necessità di trasporto e distribuzione delle materie prime e dei prodotti tessili si intensifica e le distanze percorse aumentano continuamente. L'Agenzia europea per l'ambiente, in uno dei suoi rapporti del 2022, ha sottolineato che circa il 75% delle emissioni di gas serra dell'industria tessile dell'UE sono state rilasciate al di fuori dei confini dell'Unione e, in particolare, in Asia. Risulta chiaro che gli effetti del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili sull'ambiente non solo sono dannosi, ma si sono intensificati in quanto ora si riferiscono a una scala globale.

MISURE DI MITIGAZIONE

L'entità degli effetti negativi che il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili hanno sull'ambiente è tale da richiedere soluzioni immediate. Di seguito sono riportate alcune delle misure di mitigazione suggerite per ridurre al minimo gli effetti dannosi sull'ambiente.

Logistica sostenibile

La logistica sostenibile nel trasporto e nella distribuzione dei prodotti tessili si riferisce alla gestione efficiente del carico delle spedizioni che avviene in tutte le fasi della produzione: dall'approvvigionamento delle materie prime alla consegna della merce acquistata al cliente. Di seguito sono riportati alcuni esempi di come questo obiettivo può essere raggiunto.

Ottimizzazione delle reti di trasporto e pianificazione dei percorsi

L'obiettivo è quello di ridurre al minimo le emissioni di CO₂ rilasciate nell'atmosfera attraverso:

- riducendo il numero di viaggi necessari combinando le spedizioni in base alla destinazione.
- utilizzando efficacemente tutte le modalità di trasporto attraverso il trasporto intermodale (utilizzando una combinazione di metodi di trasporto per ogni spedizione, privilegiando, ove possibile, quelli più sostenibili come il trasporto ferroviario o marittimo).
- integrazione di centri di smistamento e distribuzione che utilizzano il trasporto intermodale per ridurre al minimo il numero di spedizioni ridondanti.

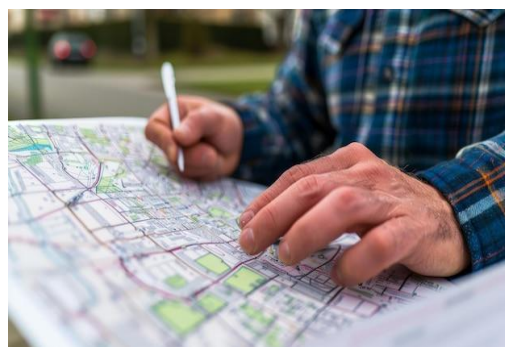


Figura 15- Fonte: Freepik.com

Utilizzo di veicoli a basse emissioni e di fonti di energia eco-compatibili

L'obiettivo è quello di sostituire, ove possibile, tutti i veicoli convenzionali con altri più ecologici, in particolare sui percorsi a breve distanza nelle aree urbane. I tipi di veicoli sostenibili a questo scopo sono considerati quelli elettrici o ibridi. Inoltre, quando si utilizzano veicoli di qualsiasi tipo per il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili, le aziende devono investire in modelli specifici che utilizzano carburanti alternativi come il biodiesel, il



Figura 16- Fonte: Freepik.com

gas naturale o l'idrogeno, poiché questi emettono una quantità di CO₂ significativamente inferiore rispetto ai motori diesel dei veicoli convenzionali.

Imballaggi ecologici e modelli di economia circolare nella logistica

I materiali di imballaggio non sostenibili contribuiscono notevolmente all'inquinamento, anche se la loro influenza non è ben distinta. Se sostituito con soluzioni più ecologiche nella logistica, può ridurre al minimo i suoi effetti dannosi. Ecco alcuni modi in cui gli imballaggi possono favorire la sostenibilità del trasporto e della distribuzione dei prodotti tessili:

- Materiali riutilizzabili/riciclabili e biodegradabili: l'utilizzo di carta, cartone e bioplastiche riciclabili al posto delle comuni versioni di imballaggi a base di carta e plastica può ridurre al minimo i rifiuti prodotti.
- Uso minimo dell'imballaggio: quando possibile, si dovrebbe evitare un imballaggio eccessivo. Non solo si riducono i rifiuti derivanti dal loro utilizzo, ma si favorisce la minimizzazione del volume complessivo delle spedizioni caricate sui veicoli.
- Utilizzo di sistemi di imballaggio riciclabili come casse/pallet, che possono essere riutilizzati più volte, portando a un'efficace gestione dei rifiuti e a sistemi di economia circolare nella logistica.
- Utilizzo di inchiostri e coloranti ecologici per la stampa degli imballaggi, che non hanno alcun impatto sugli ecosistemi circostanti quando vengono rilasciati.



Figura 17- Fonte: Freepik.com

Digitalizzazione e blockchain per la trasparenza nella logistica

La logistica tessile può diventare più sostenibile se le tecnologie digitali vengono utilizzate correttamente. Gli esempi che seguono forniscono un'idea di come ciò possa essere realizzato:

- Utilizzare l'intelligenza artificiale (AI), l'Internet of Things (IoT) e l'analisi dei big data per migliorare la gestione delle spedizioni, scegliendo i percorsi e le modalità di trasporto/distribuzione più efficienti o ottenendo informazioni in tempo reale sulle scorte.
- Garantire l'efficacia delle operazioni di magazzino utilizzando sistemi automatizzati che controllano l'inventario e il flusso dei prodotti per garantire un consumo energetico non eccessivo, gestire e ridurre al minimo gli sprechi e la frequenza delle spedizioni.



Figura 18- Fonte: Freepik.com



- Raccogliere e analizzare dati per poter comprendere le esigenze attuali e prevedere quelle future del settore tessile in termini di trasporto. Ciò consente alle aziende di pianificare efficacemente e in anticipo le proprie esigenze e le scelte relative ai mezzi di trasporto da utilizzare.
- Tracciare le emissioni di carbonio durante l'intero processo di trasporto e distribuzione dei prodotti tessili consente alle aziende di misurare, valutare e agire di conseguenza per ridurre il proprio impatto ambientale.
- Utilizzando la tecnologia blockchain, le aziende del settore possono condividere i dati e comunicare meglio. Possono collaborare e combattere le pratiche non sostenibili nel trasporto e nella distribuzione dei prodotti tessili su un fronte unito e, quindi, ottenere risultati migliori in tempi più brevi.

CONCLUSIONE

Il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili hanno un importante effetto negativo sull'ambiente. Contribuiscono all'inquinamento atmosferico e acustico, all'esaurimento delle risorse e al deterioramento della salute e del benessere. Questi effetti diventano sempre più intensi con la crescita della domanda dei consumatori che, purtroppo, non sembra destinata a rallentare a breve. L'e-commerce e il fast fashion sono diventati una necessità moderna per le persone, in quanto possono essere efficaci in termini di tempo e di costi.

Le varie modalità utilizzate per il trasporto e la distribuzione dei tessuti hanno caratteristiche diverse e livelli di inquinamento differenti. Una loro combinazione efficace può ridurre l'impatto sull'ambiente, ma questo dovrebbe essere accompagnato dall'uso simultaneo ed efficace di biocarburanti e fonti di energia alternative.

Inoltre, gli effetti inquinanti del trasporto e della distribuzione tessile non sono solo questi. Una logistica inefficiente, imballaggi non sostenibili e la mancanza di modelli di economia circolare nella spedizione dei prodotti fanno la loro parte nel degrado ambientale.

Esistono diversi modi per mitigare questi effetti dannosi e ridurre l'impronta ambientale della filiera tessile. Alcuni dei modi che abbiamo esaminato sono l'ottimizzazione delle reti di trasporto, l'uso di veicoli a basse emissioni e il passaggio a soluzioni di imballaggio più sostenibili. Inoltre, anche le moderne tecnologie, come la digitalizzazione e l'automazione, possono sostenere gli sforzi di mitigazione.

In conclusione, l'impatto che il trasporto e la distribuzione dei prodotti tessili hanno sugli ecosistemi del pianeta è innegabile, così come l'aumento della domanda da parte dei clienti, il che significa che la necessità di passare a pratiche più ecologiche nella filiera tessile è più imperativa che mai. Il settore tessile sta facendo passi avanti verso la sostenibilità, ma deve diventare più consapevole dell'effetto che le sue attività di trasporto/distribuzione hanno sull'ambiente.

RIFERIMENTI

Scrittore dello staff AWE. (2024). *L'AEA rivela che i rifiuti tessili europei emettono 5,6 milioni di tonnellate di CO2*. AWE International. <https://www.awe.international/article/1863895/europes-textile-waste-emitting-56m-tonnes-co2-eea-reveals>

Rifiuti aziendali. (2024). *Fatti e statistiche sui rifiuti della moda*. <https://www.businesswaste.co.uk/your-waste/textile-recycling/fashion-waste-facts-and-statistics/>

Duhoux, T., Le Blévennec, K., Manshoven, S., Grossi, F., Arnold, M., & Mortensen, L.F. (2022). *Tessili e ambiente: il ruolo del design nell'economia circolare europea*. Rapporto Eionet. https://www.cscp.org/wp-content/uploads/2022/03/ETC_Design-of-Textiles.pdf

Agenzia europea dell'ambiente (2023). *Impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico in Europa, 2022*. Agenzia europea dell'ambiente. <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>

Agenzia europea dell'ambiente. (2024a). *Gli impatti sanitari e ambientali dell'esposizione all'inquinamento atmosferico rimangono elevati in tutta Europa*. Agenzia europea dell'ambiente. <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/health-and-environment-impacts-of-air-pollution>

Agenzia europea dell'ambiente. (2024b). *Danni alla salute umana causati dall'inquinamento atmosferico in Europa: carico di malattia 2023*. <https://www.eea.europa.eu/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution>

Agenzia europea dell'ambiente. (2025). *Trasporti e mobilità*. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/transport-and-mobility>

Parlamento europeo. (2020). *L'impatto della produzione e dei rifiuti tessili sull'ambiente (infografica): Argomenti: Parlamento europeo*. Temi | Parlamento europeo. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20201208STO93327/the-impact-of-textile-production-and-waste-on-the-environment-infographics>

Gennari, E. (2025). *Il killer silenzioso: come l'inquinamento acustico danneggia la vita marina*. Oceans Research. <https://www.oceans-research.com/how-noise-pollution-affects-marine-life/>

Guo, Y., Zhu, L., Wang, X., Qiu, X., Qian, W., & Wang, L. (2022). *Valutazione dell'impatto ambientale delle emissioni di NOx e SO2 nella produzione tessile con*

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili.



Co-funded by
the European Union

l'impronta chimica. *Science of The Total Environment*, 831, 154961.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154961>

IMO. (2023). *Strategia 2023 dell'IMO sulla riduzione delle emissioni di gas serra delle navi*. Organizzazione marittima internazionale.
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/2023-IMO-Strategy-on-Reduction-of-GHG-Emissions-from-Ships.aspx>