



Proposta di sperimentazione

Logistic Green Label lite

un prototipo per arrivare alla Logistic Green Label

Versione 1 del 24/03/2025

Indice

Sintesi ed obiettivi della proposta	2
La Logistic Green Label	3
L'organizzazione Logistic Green Label	4
Le pressioni ambientali del trasporto	5
Definizione CO2e	5
Il panorama mondiale delle misurazioni	6
Le pressioni ambientali dei centri logistici	6
Imballaggi	7
Misurazione e compensazione	9
Certificazione	10
La Logistic Green Label lite	12
Metodo di calcolo delle emissioni di CO2e	13
Parametri Logistic Green Label lite	13
Come scegliere il fattore di emissione E_f ?	14
Come scegliere il contributo aggiuntivo E_m ?	15
Da cosa dipendono i coefficienti α e β ?	16
Esempi di applicazione del metodo di calcolo	18
Packaging	21
Formato delle etichette	21
Proporzioni e formato	21
Logo Logistic Green Label lite	21
Codice Univoco Logistic Green Label lite	22
QR Code	22
Codice di correlazione	22
Procedure di rilascio	23
1. Raccolta dati della spedizione	23
2. Calcolo delle pressioni ambientali	23
3. Scelta e pagamento del servizio di compensazione	23
4. Registrazione e tracciabilità del codice di certificazione	24
5. Generazione dell'etichetta di certificazione	25
Providers Logistic Green Label lite	26
Individuazione dei provider	26
Proposte di partecipazione alla sperimentazione	26
Relazione semestrale e trasparenza operativa	26
Trasparenza finanziaria	26
Obiettivi futuri per l'evoluzione verso la soluzione completa	28

Sintesi ed obiettivi della proposta

La Logistic Green Label vuole introdurre un innovativo sistema di **certificazione di sostenibilità ambientale delle spedizioni** per il settore della logistica, basato su un'analisi quantitativa e oggettiva dell'impatto ambientale delle spedizioni e la successiva compensazione. Questo metodo utilizza vari criteri per valutare la sostenibilità logistica, considerando parametri chiave quali le emissioni di CO₂ equivalente (CO₂e), l'inquinamento atmosferico, la gestione dei rifiuti e l'impatto sociale delle operazioni logistiche.

In questo documento viene proposta l'implementazione della **Logistic Green Label Lite**, un prototipo del modello di certificazione *Logistic Green Label* (quello completo).

L'adozione di un'etichetta di sostenibilità standardizzata può incentivare pratiche logistiche a minore impatto ambientale, fornendo alle aziende e ai consumatori uno strumento per la valutazione dell'eco-sostenibilità delle spedizioni.

Il modello proposto rappresenta un punto di partenza per ulteriori sviluppi, includendo parametri avanzati relativi alla gestione energetica e al ciclo di vita degli imballaggi, con l'obiettivo di affinare i metodi di misurazione dell'impatto ambientale e promuovere una logistica realmente sostenibile.

La Logistic Green Label

Il progetto della Logistic Green Label intende promuovere il concetto di Logistica Green attraverso l'uso di un'etichetta di spedizione parlante, che racconti il livello di sostenibilità della spedizione stessa. Il concetto di sostenibilità vuole essere il più ampio possibile, andando ad analizzare in maniera oggettiva tutte le possibili pressioni che l'uomo esercita sull'ambiente naturale e sociale per gestire i processi logistici, fuori e dentro al magazzino: l'inquinamento atmosferico, le emissioni di anidride carbonica, come anche i rifiuti prodotti dallo smaltimento degli imballaggi, lo sfruttamento dei lavoratori, la discriminazione e l'impatto sulla salute pubblica.

Ogni spedizione potrà ottenere la certificazione Logistic Green Label se riuscirà a non avere alcun impatto sull'ambiente, oppure avendolo positivo.

La Logistic Green Label nasce per consentire una misurazione d'impatto completa e superpartes, per comunicare a tutte le parti interessate, in maniera equa e trasparente, il grado di sostenibilità di ciascuna spedizione.

Grazie ad una certificazione standard ed internazionale, che prende in considerazione tutta la filiera logistica, la valutazione del livello di sostenibilità di ciascuna spedizione è più credibile e può rappresentare un reale stimolo all'impegno collettivo per la salvaguardia del pianeta.

Parti interessate:

- L'ambiente naturale necessita di azioni adeguate per la sua salvaguardia.
- I consumatori devono essere informati con la massima trasparenza sul livello di sostenibilità relativo alla gestione dei propri ordini.
- Gli operatori logistici (stoccaggio e del trasporto delle merci) devono poter controllare l'operato della Green Label per assicurarsi che le valutazioni che li riguardano siano corrette. Fondamentale è la loro collaborazione per ottenere dati coerenti in merito al calcolo delle loro emissioni.
- Gli operatori del comparto imballaggi, nonché i produttori di autoveicoli ed altre attrezzature tecniche devono poter consigliare le più adeguate modalità di valutazione dei prodotti che li riguardano.
- Le aziende di servizi di supporto alla logistica, comprese le aziende che forniscono servizi gestionali (amministrativi, di magazzino, WMS) che potranno supportare la fornitura di dati necessari ad organizzare le operazioni di fulfillment e spedizione.
- Infine, le aziende commerciali (singoli commercianti o marketplace) devono poter portare la propria esperienza e consigliare strategie adeguate per una fattibile applicabilità, non in contrasto con i processi commerciali.

L'organizzazione Logistic Green Label

La Decentralized Autonomous Organization Logistic Green Label (DAO) è una organizzazione senza fine di lucro, gestita democraticamente da tutte le parti interessate.

La DAO è strutturata come segue:

- Le **Commissioni consultive (Advisory teams)** hanno il ruolo di proporre all'organo decisionale le strategie e le regole di funzionamento della Logistic Green Label.
- L'**Organo decisionale (Decision body)** è rappresentato dalla DAO stessa. Le votazioni avvengono attraverso un processo democratico in cui ogni partecipante esprime le proprie preferenze il cui peso sulla decisione finale è proporzionale alla quantità di token posseduti. I token vengono distribuiti basandosi su regole prestabilite e trasparenti.
- Il **Comitato guida (Steering Committee)**, costituito da 9 membri, coordinati dal segretario generale, eletti dai membri della DAO. Tale comitato ha il compito di proporre all'organo decisionale la visione strategica della DAO e gestire l'attuazione

Il sito Internet dell'organizzazione è www.logisticgreenlabel.org

Le commissioni consultive sono le seguenti:

- *Commissione Transport:*
Ha il compito di definire gli elementi e le modalità di calcolo per quantificare l'impatto ambientale relativo al trasporto merci, considerando tutte le variabili in gioco: percorsi, mezzi utilizzati, ecc...
- *Commissione Packaging:*
Ha il compito di definire gli elementi e le modalità di calcolo per quantificare l'impatto ambientale relativo al packaging utilizzato per gestire le spedizioni. Definisce inoltre le best practices e seleziona le soluzioni tecnologiche consigliate per poter gestire spedizioni sostenibili.
- *Commissione Warehousing:*
Ha il compito di definire gli elementi e le modalità di calcolo per quantificare l'impatto ambientale relativo alle attività che si svolgono dentro il magazzino ed ai suoi confini. Definisce inoltre le best practices e seleziona le soluzioni tecnologiche consigliate per poter gestire attività di warehousing sostenibili.
- *Commissione Compensation:*
È incaricata di definire le possibili modalità di compensazione (ed esempi virtuosi) delle pressioni ambientali prodotte dagli ambiti Transport, Packaging e Warehousing. Ogni compensazione dovrà essere misurabile, al fine di poter essere confrontata con le misurazioni relative alle pressioni.

- *Commissione Standard:*
Ha il compito di definire gli standard ai quali dovrà attenersi la gestione della Green Label: il formato delle etichette ed il corretto uso del marchio, le procedure di rilascio, le modalità di controllo, ecc... Tale commissione lavorerà in sinergia con le altre, al fine di poter raccogliere dati omogenei inerenti la misurazione degli impatti e delle compensazioni.
- *Commissione Communication:*
Ha il compito di supportare i processi di comunicazione interna e gestire le attività di comunicazione verso l'esterno (multilingua), coerentemente con le volontà espresse dalla DAO. Ha inoltre il compito di coordinare e controllare le attività di comunicazione verso terzi svolte dai singoli membri della DAO, al fine di far rispettare le volontà della DAO stessa.

Le pressioni ambientali del trasporto

Per misurare l'impatto ambientale del trasporto merci, il GLEC Framework v3 (Global Logistics Emissions Council), sviluppato da Smart Freight Centre (SFC), fornisce un approccio standardizzato per il calcolo delle emissioni di gas serra (GHG) e di altre pressioni ambientali lungo la supply chain. Questo metodo si basa su metriche consolidate, come il consumo energetico e le emissioni di CO₂e per unità di trasporto, consentendo alle aziende di quantificare e ridurre il loro impatto ambientale.

Smart Freight Centre (SFC) è un'organizzazione non-profit globale, con sede principale nei Paesi Bassi, che si concentra sulla promozione di trasporti e logistica sostenibili a livello globale. L'obiettivo principale di SFC è ridurre le emissioni di gas serra (GHG) e migliorare l'efficienza nel settore del trasporto merci attraverso l'adozione di pratiche e standard comuni. Uno dei contributi principali di Smart Freight Centre è il GLEC Framework, che supporta le aziende nella misurazione, riduzione e rendicontazione delle emissioni di carbonio legate al trasporto merci. Il GLEC V3 permette di calcolare le emissioni di CO₂e (CO₂ equivalente) più altri inquinanti (NO_x, PM, etc.) su tutta la catena di fornitura. Ogni modalità di trasporto ha un diverso fattore di emissione (g CO₂e per tonnellata-chilometro, tkm).

Il sito Internet dell'organizzazione è www.smartfreightcentre.org

La formula di base secondo il GLEC per calcolare le emissioni utilizzando i dati sopra raccolti è:

$$\text{Emissioni CO}_2\text{e} = \text{Distanza percorsa} \times \text{Fattore di Emissione} \times \text{Peso del Carico}$$

Definizione CO₂e

La CO₂e (CO₂ equivalente) è un'unità di misura utilizzata per quantificare e confrontare l'impatto dei diversi gas serra, traducendoli tutti in termini di "equivalenti di anidride carbonica" (CO₂). La CO₂e viene utilizzata da diversi attori coinvolti nella gestione dell'ambiente e nella lotta al cambiamento climatico, tra cui governi e organizzazioni internazionali, enti verificatori, ONG e gruppi di ricerca ambientale poiché facilita il monitoraggio e il confronto delle emissioni di gas serra.

Ogni gas serra ha un diverso potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential, GWP), che rappresenta la capacità di un gas di intrappolare il calore nell'atmosfera rispetto alla CO₂. La CO₂ ha un GWP di 1 per definizione. Gli altri gas serra, come il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O), hanno GWP più alti, perché intrappolano il calore in modo più efficace:

- Metano (CH₄): GWP di circa 28-36 volte superiore alla CO₂.
- Protossido di azoto (N₂O): GWP di circa 298 volte superiore alla CO₂.
- Gas fluorurati: GWP che può arrivare a migliaia di volte superiore alla CO₂.

Quando si misura l'impatto ambientale complessivo, si converte la quantità di ogni gas serra emesso in CO₂ equivalente usando il suo GWP. Ad esempio, un'emissione di 1 tonnellata di metano è equivalente a circa 28-36 tonnellate di CO₂e.

Il panorama mondiale delle misurazioni

Il panorama mondiale delle misurazioni ambientali si basa su una serie di standard e iniziative volte a garantire uniformità, trasparenza e comparabilità nei dati raccolti. In questo contesto, diverse organizzazioni internazionali hanno sviluppato linee guida e protocolli per supportare le aziende e le istituzioni nella valutazione degli impatti ambientali. Uno dei riferimenti di rilievo in questo ambito è il **Global Logistics Emissions Council (GLEC)**, che fornisce un quadro metodologico per la misurazione e la rendicontazione delle emissioni nel settore logistico e dei trasporti. Questa iniziativa si pone l'obiettivo di armonizzare le pratiche di calcolo delle emissioni a livello globale, facilitando la comparazione tra diversi attori del settore.

Un altro standard significativo è la **ISO 14084**, che fornisce linee guida per la gestione ambientale attraverso la valutazione delle prestazioni e il miglioramento continuo. Questo standard si inserisce nel più ampio quadro delle normative ISO dedicate alla sostenibilità, rappresentando un utile strumento per le organizzazioni che intendono monitorare e ridurre il loro impatto ambientale.

Questi strumenti e metodologie costituiscono una base importante per le aziende che vogliono adottare pratiche sostenibili e migliorare la loro efficienza ambientale, contribuendo a una gestione più responsabile delle risorse e alla riduzione delle emissioni a livello globale.

Le pressioni ambientali dei centri logistici

Il confine per le emissioni degli hub logistici inizia quando la merce viene scaricata dal veicolo in arrivo e termina quando la merce viene ricaricata sul veicolo in partenza. Il Framework GLEC considera le emissioni degli hub logistici come quelle emesse dal combustibile e dall'elettricità utilizzati per scaricare/caricare o muovere le merci presso l'hub, e dalle perdite dirette di refrigeranti utilizzati nelle attrezzature di controllo della temperatura.

Per identificare l'intensità di emissione applicabile a un TCE specifico, è necessario stabilire a quale HOC (Hub Operation Chain) questo TCE può essere collegato. HOC è un gruppo di operazioni di hub che condividono caratteristiche simili, in un periodo

definito, che di solito è di un anno solare, salvo indicazioni contrarie e spiegazioni nel relativo report.

I cluster raccomandati per le categorie di operazione degli hub (HOC) si basano su:

- Processi: solo trasbordo merci, solo trasferimento passeggeri, trasferimento combinato passeggeri/merci, trasbordo merci e stoccaggio
- Tipi di merci: medio/misto, containerizzato o scambiabile, pallettizzato, break bulk/merci in pezzi, bulk secco, bulk liquido, trasporto veicoli, altro
- Condizioni: ambiente, controllato per temperatura

Il calcolo delle emissioni di CO₂e legate al warehousing secondo le linee guida del GLEC Framework v3, si basa su una metodologia che permette di stimare le emissioni di gas serra associate alle attività logistiche, inclusi i magazzini e i centri di distribuzione.

Formula per il calcolo delle emissioni di CO₂e per il warehousing

Emissioni CO₂e =

Consumo energetico totale del magazzino x Fattore di emissione x $\frac{\text{Volume utilizzato}}{\text{Volume magazzino}}$

Imballaggi

Gli imballaggi rappresentano una componente essenziale nella logistica e nella distribuzione delle merci, ma il loro impatto ambientale è significativo lungo tutto il ciclo di vita. Le emissioni di CO₂e derivano principalmente dalla produzione dei materiali, dal trasporto e dalle fasi di smaltimento, con differenze sostanziali a seconda che si tratti di plastica, carta, vetro o metallo. Ogni materiale ha una sua impronta di carbonio, influenzata dall'estrazione delle materie prime, dai processi industriali e dalla possibilità di essere riciclato o riutilizzato. Oltre alle emissioni dirette, il problema dello smaltimento incide ulteriormente sull'ambiente: imballaggi non riciclati finiscono spesso in discariche o vengono inceneriti, generando ulteriori emissioni e consumando spazio e risorse.

Un aspetto ancora più critico riguarda la dispersione ambientale, con milioni di tonnellate di plastica e altri rifiuti che ogni anno si accumulano negli ecosistemi terrestri e marini, causando danni alla biodiversità e alla salute umana.

Il **GHG Protocol** è uno standard internazionale sviluppato dal World Resources Institute (WRI) e dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) per misurare e gestire le emissioni di gas serra. Si tratta del framework più ampiamente utilizzato al mondo per calcolare l'impronta di carbonio di aziende, prodotti e servizi.

Il sito Internet dell'organizzazione è www.wri.org

Nell'ottica del calcolo dell'impronta di carbonio del packaging, il GHG Protocol fornisce linee guida dettagliate su come raccogliere dati relativi alle emissioni lungo tutto il ciclo di vita del packaging (dalla produzione allo smaltimento). Questo standard è

fondamentale per garantire un approccio rigoroso e coerente nella quantificazione delle emissioni di CO₂e legate agli imballaggi.

La **ISO 14067** è una norma internazionale che definisce i requisiti per la quantificazione e la comunicazione dell'impronta di carbonio dei prodotti (CFP), che include il packaging. Si basa sull'analisi del ciclo di vita (LCA) e segue le linee guida della ISO 14040 e ISO 14044 per valutare le emissioni di CO₂ associate a ciascuna fase del ciclo di vita del prodotto.

Nel contesto del packaging, la ISO 14067 aiuta a standardizzare il modo in cui le aziende calcolano e riportano le emissioni di CO₂e associate agli imballaggi, garantendo trasparenza, accuratezza e confrontabilità tra diverse valutazioni. Può essere particolarmente utile per certificare il packaging come a basso impatto ambientale o per comunicare i risultati ai consumatori e agli stakeholder.

Entrambi gli standard forniscono un quadro di riferimento solido e riconosciuto per stabilire norme interne di calcolo dell'impronta di carbonio nel packaging.

I fattori di emissione per lo **smaltimento** rappresentano una misura delle emissioni di CO₂e, associati alle diverse modalità di smaltimento dei rifiuti. Questi fattori variano a seconda del materiale, del metodo di smaltimento e delle tecnologie utilizzate.

L'impatto ambientale del packaging non è limitato solo al corretto smaltimento, ma è aggravato da fenomeni di **dispersione nell'ambiente**. Questi rifiuti dispersi causano un grave danno agli ecosistemi terrestri e marini, contribuendo alla perdita di biodiversità, inquinamento del suolo e delle acque e persino cambiamenti climatici.

Passaggi per calcolare le emissioni di CO₂e del packaging

Il primo passo per calcolare le emissioni di CO₂e del packaging è considerare il ciclo di vita del packaging, che include tutte le fasi dalla produzione delle materie prime allo smaltimento. Le fasi chiave da considerare sono:

- *Produzione delle materie prime* (es. carta, plastica, vetro, metallo).
- *Processi di fabbricazione del packaging.*
- *Trasporto e distribuzione.*
- *Utilizzo e smaltimento (riciclo o incenerimento).*

Per ogni fase del ciclo di vita, si raccolgono dati specifici sul consumo energetico, l'utilizzo di materie prime e le distanze percorse durante il trasporto. Alcuni strumenti per il calcolo dell'impronta di carbonio come il GHG Protocol o database LCA (es. Ecoinvent, GaBi) forniscono informazioni sui fattori di emissione relativi ai vari materiali e processi.

Formula per il calcolo di emissioni di CO₂e

$$\text{Emissioni di CO}_2\text{e} = \sum_{i=1}^n (m_i \times EF_i)$$

dove:

- m_i : è la quantità di ciascun materiale utilizzato per il packaging in kg
- EF_i : è il fattore di emissione di CO₂e per il materiale i-esimo, espresso in kg CO₂e. Questo fattore dipende dal tipo di materiale (ad es. carta, plastica, vetro) e dai processi di produzione e trasporto utilizzati.

Fattori di emissione comuni (indicativi)

- Cartone: circa 0,8-1,1 kg CO₂e per kg di cartone.
- Plastica (PET): circa 2,3-3,5 kg CO₂e per kg di plastica.
- Vetro: circa 0,5-1 kg CO₂e per kg di vetro.
- Alluminio: circa 9-13 kg CO₂e per kg di alluminio.

Certificazione dei materiali utilizzati

Nel calcolo delle emissioni di CO₂e legate al packaging, le certificazioni universalmente riconosciute dei materiali svolgono un ruolo cruciale, poiché garantiscono la tracciabilità, la sostenibilità e la riduzione dell'impatto ambientale lungo tutto il ciclo di vita dell'imballaggio. Utilizzare materiali certificati significa affidarsi a standard consolidati che valutano aspetti come l'origine delle materie prime, il consumo energetico nei processi produttivi, la riciclabilità e l'eventuale compostabilità dei materiali.

Certificazioni come **FSC** (Forest Stewardship Council) per la carta e il cartone, **PEFC** (Programme for the Endorsement of Forest Certification) per la gestione sostenibile delle foreste, o **Cradle to Cradle** (C2C) per materiali progettati secondo principi di economia circolare, offrono garanzie sulla sostenibilità del packaging e possono ridurre significativamente il carbon footprint rispetto a materiali non certificati.

Misurazione e compensazione

Per definire uno standard di compensazione delle emissioni, è fondamentale partire dai criteri che vogliamo adottare per valutare l'efficacia delle diverse strategie.

La Logistic Green Label della spedizione includerà tutte le informazioni sul progetto di compensazione scelto:

- **Tipo di progetto e certificazione:** dettagli sul tipo di progetto (Nature Based Solutions, Hybrid Solutions, Engineered Solutions), sul provider e sulle certificazioni che garantiscono la qualità del credito (ad esempio, VCS, Gold Standard).

I progetti NBS sono progetti di carbon avoidance o di carbon removal basati su azioni di ampliamento, o di conservazione o di tutela di ecosistemi naturali.

Le soluzioni ES coinvolgono l'uso di tecnologie prodotte dall'uomo e processi innovativi per catturare e immagazzinare le emissioni di gas serra dall'atmosfera. Queste soluzioni sono più focalizzate sulla mitigazione diretta delle emissioni, piuttosto che fare affidamento sugli ecosistemi naturali.

Le soluzioni ibride rappresentano un approccio innovativo che integra approcci basati sulla natura e tecnologie ingegnerizzate per massimizzare la rimozione di CO₂ dall'atmosfera. L'obiettivo dei progetti di rimozione ibrida è massimizzare l'efficienza della rimozione del carbonio e i benefici ambientali attraverso un approccio sinergico.

- **Quantità di CO₂e compensata:** quantità di emissioni compensate e vantaggi ambientali, come il supporto alla biodiversità o l'efficienza del riassorbimento di carbonio.
- **Trasparenza delle compensazioni:** i dettagli dei crediti compensativi vengono registrati per offrire agli stakeholder e ai clienti la possibilità di verificare e tracciare il percorso della compensazione stessa.

I principi alla base dello standard impongono che la compensazione sia addizionale, permanente e verificabile.

La compensazione delle emissioni tramite progetti NBS, come la riforestazione (ripiantare alberi in aree disboscate) o l'afforestazione (piantare alberi in aree dove non ce ne sono mai stati), contribuisce a bilanciare le emissioni di gas serra generate da varie attività. Gli alberi, durante la fotosintesi, assorbono CO₂ dall'atmosfera, trasformandola in biomassa. Ogni albero assorbe una quantità variabile di CO₂e a seconda della specie, dell'età e delle condizioni di crescita, ma mediamente un albero può assorbire circa 20-25 kg di CO₂ all'anno.

Progetti di compensazione certificati

Per garantire l'efficacia dei progetti di Carbon Removal, molte organizzazioni seguono standard di certificazione internazionali, come il **Verified Carbon Standard (VCS)**, il **Gold Standard** o i criteri delle Nazioni Unite. Queste certificazioni assicurano che i progetti rispettino parametri di trasparenza, sostenibilità e monitoraggio delle effettive capacità di assorbimento.

Certificazione

Il progetto Logistic Green Label nasce con l'ambizione di creare un sistema trasparente e affidabile per la certificazione della sostenibilità nella logistica. Uno degli obiettivi a lungo termine è la costituzione di un **registro pubblico delle certificazioni**, che potrebbe essere basato su tecnologia blockchain per garantire l'immutabilità e la tracciabilità dei dati. Questo permetterebbe a tutte le parti interessate – aziende,

consumatori e istituzioni – di verificare facilmente le informazioni relative alle emissioni e agli impatti ambientali delle attività logistiche.

L'idea è quella di sviluppare un'**etichetta** e un **marchio** riconoscibile, che possano diventare uno standard di riferimento per chiunque voglia dimostrare il proprio impegno nella riduzione dell'impatto ambientale. Tuttavia, per assicurare la credibilità e la governance di questo sistema, sarà necessaria una struttura organizzativa solida. Per questo, immaginiamo che la gestione della certificazione venga affidata a un organismo che sia un'emanazione della DAO (Decentralized Autonomous Organization) Logistic Green Label, garantendo così un approccio decentralizzato, collaborativo e trasparente.

Siamo consapevoli che questo è solo l'inizio di un percorso ambizioso, con molte sfide da affrontare. Non abbiamo tutte le risposte, ma crediamo che, passo dopo passo, con il contributo di chi condivide questa visione, potremo costruire qualcosa di significativo per il futuro della **logistica sostenibile**.

La Logistic Green Label lite

La Logistic Green Label lite rappresenta un **prototipo** preliminare del progetto Logistic Green Label, implementato prima della versione definitiva. Questa versione Lite consente di testare concretamente l'intero sistema in condizioni operative reali, raccogliendo dati essenziali per ottimizzare il processo di certificazione e assicurare che risponda pienamente agli obiettivi di sostenibilità prefissati.

Per realizzare la Logistic Green Label lite, abbiamo progettato una **versione semplificata del sistema** che genera la Logistic Green Label per ciascuna spedizione. Questa versione raccoglie dati specifici per ogni spedizione, utilizzando formule standardizzate per calcolare le emissioni e determinare i relativi costi di compensazione.

Pur essendo consapevoli che la versione Lite non rappresenta ancora il prodotto finale, riteniamo questa fase intermedia fondamentale per raccogliere informazioni, validare ipotesi operative e avviare concretamente il progetto. Questa fase iniziale costituisce una solida base da cui partire per evolvere verso una versione più avanzata e performante. Nel corso di questo documento approfondiremo i limiti attuali del sistema e definiremo chiaramente gli obiettivi strategici necessari per superarli.

In sintesi, la Logistic Green Label lite offre un'opportunità preziosa per raccogliere dati affidabili, perfezionare i criteri di valutazione e consolidare la credibilità della Green Label prima del rilascio definitivo.

Metodo di calcolo delle emissioni di CO₂e

Partendo dalla formula di base per il calcolo delle emissioni di CO₂e del **GLEC Framework v3** nel trasporto merci, che lega la distanza percorsa, il fattore di emissione e il peso del carico, si considerano altri parametri in modo da rendere il calcolo più preciso e adattabile alla realtà operativa di una spedizione attraverso una forma generalizzata che si ispira a diversi modelli di calcolo delle emissioni nel settore trasporti sviluppati in contesti scientifici.

Infatti, la formula iniziale non tiene conto di variabili significative come il volume della spedizione, l'efficienza del mezzo di trasporto in base al tipo di carico e le emissioni aggiuntive derivanti da altre fasi del processo logistico.

Arriviamo così a una formula più complessa, che considera anche il volume, i coefficienti di ponderazione e le emissioni indirette:

$$CO_2e = E_f \times \left(\alpha \frac{P}{1000} + \beta V \right) \times D + E_m$$

Parametri Logistic Green Label lite

- **CO₂e** è la quantità totale di CO₂ equivalente emessa (espressa in kg CO₂e)
- **E_f** è il fattore di emissione specifico del mezzo di trasporto (kg CO₂e per tonnellata-km);
- **P** è il peso della spedizione (in kg);
- **V** volume della spedizione (in m³)
- **D** è la distanza percorsa (in km);
- **α** è il coefficiente che pesa l'importanza relativa del peso nel consumo di carburante del mezzo di trasporto (adimensionale)
- **β** è il coefficiente che pesa l'importanza relativa del volume nel consumo di carburante del mezzo di trasporto. con unità dimensionale $\left[\frac{ton}{m^3} \right]$
- **E_m** rappresenta le emissioni indirette o aggiuntive derivanti dalla sosta e dalla movimentazione del pacco nei magazzini (in kg CO₂e)

Come scegliere il fattore di emissione E_f ?

Il valore di E_f dipende dal mezzo di trasporto e dalla sua efficienza.

Alcuni valori tipici raccolti da fonti istituzionali (ISPRA, IPCC, GHG Protocol, MASE) sono:

- Aereo: 0.5 - 1.5 kg CO₂e per tonnellata-km
- Camion: 0.1 - 0.15 kg CO₂e per tonnellata-km
- Treno: 0.02 - 0.06 kg CO₂e per tonnellata-km
- Nave: 0.005 - 0.02 kg CO₂e per tonnellata-km

La scelta dei valori dei fattori di emissione per la versione Lite della Green Label segue un criterio conservativo e pragmatico. Per determinare quale valore scegliere per ciascun mezzo di trasporto, consideriamo la scelta prudente che garantisca di non sottovalutare l'impatto ambientale. Assumiamo lo scenario peggiore, optiamo per il limite superiore dei valori indicati per ogni mezzo di trasporto.

Analizziamo il motivo per cui si utilizzano i valori più alti della gamma per ogni modalità di trasporto:

Aereo = 1,5 kg CO₂e per tonnellata-km

L'aereo è uno dei mezzi di trasporto con il maggiore impatto ambientale. La scelta del limite superiore di 1.5 kg CO₂e per tonnellata-km è giustificata dal fatto che tra i valori disponibili, è stato adottato il più alto per garantire una stima che consideri lo scenario più sfavorevole e non sottovaluti l'impatto ambientale.

Camion = 0,15 kg CO₂e per tonnellata-km

I camion, sebbene più efficienti degli aerei, sono comunque una delle fonti principali di emissioni nel trasporto terrestre.

Scegliere 0.15 kg CO₂e per tonnellata-km rappresenta una valutazione prudente, tenendo conto di situazioni in cui il camion potrebbe essere poco efficiente (ad esempio, su tratte con carichi non ottimizzati o con veicoli meno efficienti).

Treno = 0,06 kg CO₂e per tonnellata-km

I treni sono uno dei mezzi di trasporto più ecologici rispetto agli altri, soprattutto se alimentati da fonti energetiche rinnovabili. Tuttavia, per non sottovalutare l'impatto, si sceglie il valore massimo di 0.06 kg CO₂e per tonnellata-km, il che prende in considerazione un sistema che non sia ottimizzato o alimentato interamente da fonti rinnovabili.

Nave = 0,02 kg CO₂e per tonnellata-km

Le navi, pur avendo un impatto inferiore rispetto agli altri mezzi, continuano ad essere un'importante fonte di emissioni, soprattutto se non sono ottimizzate per efficienza.

La scelta del limite superiore (0.02 kg CO₂e per tonnellata-km) tiene conto di condizioni in cui il trasporto navale non è particolarmente efficiente o in cui vengono utilizzati combustibili fossili.

Per i viaggi misti effettuiamo un'interpolazione fra i valori precedenti in base alle specifiche caratteristiche del servizio di spedizione utilizzato.

Esempi di calcolo:

➤ Ef di un viaggio aereo e camion:

$$99\% \times 1,5 + 1\% \times 0,15 = \mathbf{1,4865 \text{ kg CO}_2\text{e per tonnellata-km}}$$

➤ Ef di un viaggio nave e camion:

$$95\% \times 0,02 + 5\% \times 0,15 = \mathbf{0,0265 \text{ kg CO}_2\text{e per tonnellata-km}}$$

➤ Ef di un viaggio treno e camion:

$$95\% \times 0,06 + 5\% \times 0,15 = \mathbf{0,0645 \text{ kg CO}_2\text{e per tonnellata-km}}$$

Tabella Fattori di emissione

Mezzo/i utilizzato/i	Fattore di emissione [kg CO ₂ e per tonnellata-km]
Aereo	1,50
Camion	0,15
Treno	0,06
Nave	0,02
Camion e aereo (esempio con 1% + 99%)	1,4865
Camion e nave (esempio con 5% + 95%)	0,0265
Camion e treno (esempio con 5% + 95%)	0,0645

Come scegliere il contributo aggiuntivo E_m ?

Il parametro E_m dipenderà dal tipo di magazzino, dal tempo di sosta e dalle modalità operative (energia usata per il riscaldamento, illuminazione, eventuali mezzi di movimentazione del pacco). La stima potrebbe essere basata sul tipo di struttura, la sua dimensione, la gestione energetica e il tipo di trasporto interno utilizzato.

Alcuni studi del settore (Energy Star e l'International Energy Agency) indicano che per operazioni logistiche complesse (che includono magazzini con movimentazione

interna), le emissioni potrebbero essere in media di circa **0,1 - 0,3 kg CO₂e** per unità di attività (come una sosta di un pallet o una movimentazione interna).

Per la certificazione Logistic Green Label lite, si procede con una semplificazione, ci si mette nella peggiore delle ipotesi e si sceglie l'estremo negativo.

$E_m = 0,3 \text{ kg CO}_2\text{e}$ per ogni sosta effettuata in magazzino da un singolo collo.

$E_m = 0$ se la tratta della specifica spedizione è unica e diretta.

Da cosa dipendono i coefficienti α e β ?

I coefficienti α e β (che pesano rispettivamente il peso e il volume nella formula delle emissioni di CO₂e) dipendono da fattori fisici e operativi legati al trasporto, in particolare:

➤ Tipo di mezzo di trasporto

Nei trasporti terrestri e marittimi, il peso tende a essere più determinante rispetto al volume, quindi α è maggiore di β .

Nei trasporti aerei, il volume può essere più influente, poiché lo spazio nella stiva è spesso il fattore limitante, quindi β può essere comparabile o maggiore di α .

➤ Efficienza del carico

Se un veicolo è a pieno carico, il peso è il fattore principale ($\alpha \gg \beta$).

Se viaggia parzialmente carico, il volume può diventare più rilevante, perché il carico utile disponibile è limitato ($\alpha \approx \beta$).

➤ Resistenza aerodinamica e attrito

Per camion e treni, l'attrito con il suolo è proporzionale al peso.

Per gli aerei, la resistenza aerodinamica dipende dal volume e dalla forma del carico.

Si assume che peso e volume siano i soli fattori rilevanti e che il loro impatto sulle emissioni sia sempre proporzionato all'uso dello spazio disponibile nel mezzo di trasporto, per questo motivo → **$\alpha + \beta = 1$**

I parametri α e β si possono determinare in due modi:

1. Stima empirica basata su dati storici

- Si raccolgono dati di spedizioni reali con diverse combinazioni di peso, volume e distanza.
- Si effettua una **regressione statistica** (ad esempio, con un modello di regressione logaritmica) per trovare i valori ottimali di α e β .

- Se i dati mostrano che le emissioni aumentano più con il peso che con il volume, avremo $\alpha > \beta$.

2. Uso di modelli teorici

- Per trasporti **stradali e ferroviari**, studi dell'International Council on Clean Transportation (ICCT) mostrano che l'impatto del peso è circa **2-3 volte maggiore** rispetto al volume, quindi si può assumere:

$$\alpha \approx 0.7 \quad \beta \approx 0.3$$

- Per il trasporto **aereo**, il volume è critico, quindi:

$$\alpha \approx 0.4 \quad \beta \approx 0.6$$

- Per il trasporto **marittimo**, il peso domina, quindi:

$$\alpha \approx 0.7 \quad \beta \approx 0.3$$

Nel metodo Logistic Green Label, si adottano questi modelli teorici per calcolare le emissioni, in modo da avere una stima più precisa delle CO₂e emesse durante il trasporto delle merci.

Formula generale per il trasporto misto

Se il trasporto è suddiviso in due segmenti (ad esempio, una parte in aereo e una parte in camion), possiamo calcolare i coefficienti α e β combinando i valori per ciascun mezzo pesati sulla distanza percorsa.

Definiamo:

- d_a = distanza relativa (percentuale) percorsa con il mezzo a
- d_b = distanza relativa (percentuale) percorsa con il mezzo c
- α_a, β_a = coefficienti per il mezzo a
- α_b, β_b = coefficienti per il mezzo b

Avremo quindi:

$$\alpha_{mix} = d_a \times \alpha_a + d_b \times \alpha_b$$

$$\beta_{mix} = d_a \times \beta_a + d_b \times \beta_b$$

Tabella dei coefficienti α , β

	α	β
Aereo	0,4	0,6
Camion	0,7	0,3
Treno	0,7	0,3
Nave	0,7	0,3
Camion e aereo (esempio con 1% + 99%)	0,403	0,597
Camion e nave (esempio con 5% + 95%)	0,7	0,3
Camion e treno (esempio con 5% + 95%)	0,7	0,3

Esempi di applicazione del metodo di calcolo

Nei seguenti esempi, per il calcolo del costo, considereremo un costo standard per la compensazione di ciascun Kg di CO₂ equivalente di € 0,05. Abbiamo basato questa stima considerando una media della capacità di assorbimento di un albero, il relativo costo (stime Treedom) e la relativa vita utile dello stesso. Siamo consapevoli che si tratta di una stima esemplificativa soggetta a molta variabilità in funzione del metodo di compensazione utilizzato.

Es1: Spedizione di una scatola di scarpe da Padova a Salerno via camion

Viaggio: 733 Km interamente percorsi via camion (con 2 lavorazioni in magazzino)

Dimensioni scatola: 35 x 22 x 13 cm = 0,01001 metri cubi con peso di 1 Kg.

α	β	E_f [kg CO ₂ e per tonnellata-km]	E_m [kg CO ₂ e]
0,7	0,3	0,15	2 x 0,3 = 0,6

$$CO_2e = 0,15 \times \left(0,7 \frac{1}{1000} + 0,3 \times 0,01001 \right) \times 733 + 0,6 = 1,01 \text{ kg CO}_2e$$

Il costo di compensazione sarà pertanto pari a circa € 0,05

Es. 2: Spedizione di uno smartphone da Shanghai a Roma via aerea

Viaggio: 9300 Km via aerea (99% del percorso) e camion (1% del percorso) con 5 lavorazioni in magazzino.

Dimensioni scatola: 20 x 10 x 5 cm = 0,00100 metri cubi con peso di 0,6 Kg.

α	β	E_f [kg CO ₂ e per tonnellata-km]	E_m [kg CO ₂ e]
99%*0,4+1%*0,7 = 0,4	99%*0,6+1%*0,3 = 0,6	99%*1,5+1%*0,15 = 1,487	5 x 0,3 = 1,5

$$CO_2e = 1,487 \times \left(0,4 \frac{0,6}{1000} + 0,6 \times 0,00100 \right) \times 9300 + 1,5 = 13,10 \text{ kg CO}_2e$$

Il costo di compensazione sarà pertanto pari a circa € 0,65

Es. 3: Spedizione di un container da Lisbona a Funchal (Madeira) via mare

Viaggio: 1150 Km via nave (99,5% del percorso) e camion (0,5% del percorso) con 2 lavorazioni in magazzino.

Dimensioni container da 20': 6,058 x 2,438 x 2,591 m = 38,2675 metri cubi con peso di 10.000 Kg

α	β	E_f [kg CO ₂ e per tonnellata-km]	E_m [kg CO ₂ e]
99,5%*0,7+0,5%*0,7 = 0,7	99,5%*0,3+0,5%*0,3 = 0,3	99,5%*0,02+0,5%*0,15 = 0,021	2 x 0,3 = 0,6

$$CO_2e = 0,021 \times \left(0,7 \frac{10.000}{1000} + 0,3 \times 38,2675 \right) \times 1150 + 0,6 = 371,53 \text{ kg CO}_2e$$

Il costo di compensazione sarà pertanto pari a circa € 18,58

Es. 4: Spedizione di un pallet da Torino a Parigi via camion

Viaggio: 775 Km via camion (100% del percorso) senza lavorazioni in magazzino.

Dimensioni pallet: 80 x 120 x 150 cm = 1,44 metri cubi con peso di 300 Kg

α	β	E_f [kg CO ₂ e per tonnellata-km]	E_m [kg CO ₂ e]
0,7	0,3	0,15	0 x 0,3 = 0,0

$$CO_2e = 0,15 \times \left(0,7 \frac{300}{1000} + 0,3 \times 1,44 \right) \times 775 + 0 = 74,63 \text{ kg CO}_2e$$

Il costo di compensazione sarà pertanto pari a circa € 3,73

Es. 5: Spedizione di 50 frigoriferi da Amburgo a Milano via treno e camion

Viaggio: 1150 Km via treno (90% del percorso) e camion (10% del percorso) con 2 lavorazioni in magazzino.

Dimensione di ciascun frigorifero: 72 x 66 x 176 cm = 0,836352 metri cubi con peso di 80 Kg ciascuno.

Nota: non calcoleremo il volume ed il peso totale in quanto ogni frigorifero (collo) verrà etichettato separatamente e ad ognuno verrà rilasciata una Logistic Green Label autonoma.

α	β	E_f [kg CO ₂ e per tonnellata-km]	E_m [kg CO ₂ e]
$90\% \cdot 0,7 + 10\% \cdot 0,7 = 0,7$	$90\% \cdot 0,3 + 10\% \cdot 0,3 = 0,3$	$90\% \cdot 0,06 + 10\% \cdot 0,15 = 0,069$	$2 \times 0,3 = 0,6$

$$CO_2e = 0,069 \times \left(0,7 \frac{80}{1000} + 0,3 \times 0,836352 \right) \times 1150 + 0,6 = 24,06 \text{ kg CO}_2e$$

Il costo di compensazione per ciascun frigorifero sarà pertanto pari a circa € 1,20

Il costo di compensazione per il trasporto dei 50 frigoriferi sarà pari a circa € 60,00

Packaging

Non consideriamo le emissioni derivanti dal packaging nella versione Lite della Logistic Green Label principalmente per la difficoltà di reperire dati accurati e completi. La valutazione delle emissioni legate al packaging richiede una raccolta di informazioni dettagliate riguardo ai materiali utilizzati, ai processi di produzione, al trasporto, al riciclo e alla gestione dei rifiuti, e questi dati non sono sempre facilmente accessibili o standardizzati. In molti casi, le informazioni specifiche sui fornitori di packaging o sui cicli di vita dei materiali non sono pubblicamente disponibili o richiedono una cooperazione diretta con le aziende coinvolte.

Inoltre, le diverse variabili come il **tipo di materiale** (plastica, carta, vetro, ecc.), la sua **origine** (riciclato o vergine), e il metodo di **gestione del fine vita** (discarica, incenerimento, riciclo) complicano ulteriormente il processo di stima delle emissioni. Poiché la versione Lite ha come obiettivo semplificare il processo e ridurre la complessità, abbiamo scelto di non includere questa variabile per mantenere il focus su aspetti più facilmente misurabili, come ad esempio le emissioni derivanti dalla logistica e dal trasporto.

Nella versione completa, tuttavia, il packaging sarà considerato con maggiore precisione, utilizzando modelli più avanzati e dati più specifici, per fornire un'analisi più accurata e completa delle emissioni complessive.

Formato delle etichette

Uno degli aspetti chiave del progetto Logistic Green Label lite è il formato delle etichette, che devono essere progettate in modo da garantire chiarezza, leggibilità e integrità dei dati, oltre a offrire un accesso semplice e sicuro alla verifica delle informazioni tramite QR code.

L'etichetta Green Label Lite è progettata per garantire l'autenticità e la verificabilità delle **spedizioni certificate**, fornendo informazioni dettagliate sulle emissioni di CO₂e associate e sulle relative misure di compensazione adottate.

Segue una descrizione dei fattori rilevanti.

Proporzioni e formato

In questa fase prototipale, lo standard non vuole imporre regole precise relativamente alla grandezza ed alla posizione degli elementi sull'etichetta, la quale potrà essere apposta in affiancamento o ad integrazione della normale etichetta di spedizione contenente i dati di tracciatura e l'indirizzo del destinatario.

Logo Logistic Green Label lite

Il logo della Logistic Green Label lite è un'elaborazione del logo della Logistic Green Label (completa), con l'aggiunta della scritta "lite".



Il logo deve essere chiaramente visibile sull'etichetta, ben distinguibile dagli altri simboli o loghi aziendali. Questo logo comunica che la spedizione ha ottenuto la certificazione Logistic Green Label lite.

Codice Univoco Logistic Green Label lite

Il codice univoco che identifica la certificazione deve essere stampato sull'etichetta.

QR Code

L'etichetta deve includere il QR code per permettere una verifica immediata e univoca della certificazione Logistic Green.

Il contenuto del QR code è l'URL della pagina di verifica, che in questa fase prototipale sarà gestita direttamente dal provider.

Questa pagina deve riportare:

- la conferma di **autenticità** della certificazione;
- tutte le informazioni relative al **calcolo dell'impatto ambientale** (compresi tutti i dati in input) ed alle misure adottate per la **compensazione**.

Codice di correlazione

Se l'etichetta Green Label è aggiuntiva rispetto a quella standard, per garantire la **correlazione** tra le due, sarà necessario includere uno o più codici che collegano i due documenti in modo univoco, ad esempio:

- *Numero di spedizione (tracking number).*
- *Identificativo del container per le spedizioni multicollo*
- *Numero d'ordine.*

Procedure di rilascio

Il processo di certificazione segue una serie di attività standardizzate che vanno dalla raccolta dei dati della spedizione al calcolo delle emissioni di CO₂e, fino al processo di compensazione e registrazione dei risultati. Il presente capitolo descrive dettagliatamente tutte le fasi necessarie per il rilascio della Logistic Green Label lite, specificando i passaggi operativi e le modalità di monitoraggio.

Ad ogni spedizione certificata verrà assegnato un **codice di certificazione univoco**, che deve essere registrato e protetto per garantire la tracciabilità. Questo codice rappresenta la Green Label stessa ed è associato ai dati di spedizione ed al livello di sostenibilità ottenuto e la relativa **compensazione**.

1. Raccolta dati della spedizione

Il primo passo per ottenere la Logistic Green Label lite consiste nella raccolta accurata dei dati relativi alla spedizione. I dati da raccogliere sono i seguenti:

- **Distanza** percorsa dalla spedizione, espressa in km.
- **Numero di colli** inclusi nella spedizione
- **Peso di ogni collo che compone la spedizione**, espresso in kg
- **Volume del singolo collo che compone la spedizione**, espresso in m³
- **Il tipo di mezzo/i utilizzato/i** (e.g., camion, nave, aereo, treno) e la suddivisione del percorso fra questi mezzi

2. Calcolo delle pressioni ambientali

Una volta raccolti i dati necessari, il provider è tenuto a **calcolare le emissioni di CO₂e** per ogni collo delle spedizioni considerate, seguendo le indicazioni riportate nel capitolo "Metodo di calcolo delle emissioni di CO₂e".

3. Scelta e pagamento del servizio di compensazione

L'ordinante della spedizione che intenda ottenere la Logistic Green Label, potrà scegliere uno dei **metodi di compensazione** messi a disposizione dal provider Green Label.

Ad ogni compensazione corrisponderà un prezzo, spesso costituito da 2 parti:

- **il costo di compensazione vero e proprio** (che dovrà essere interamente veicolato verso l'organizzazione che gestisce la compensazione stessa)
- **il costo di gestione del processo**, destinato a remunerare il provider

E' necessario che l'esposizione delle 2 componenti di costo sia chiara e trasparente nei confronti dell'ordinante, con diciture che non lascino alcun dubbio in merito alla destinazione dei fondi.

Esempio: Il costo di compensazione per questa spedizione è pari ad € 0,08 di cui € 0,07 per la compensazione della CO₂e che verranno devoluti all'associazione Greentree International e € 0,01 per ripagare il costo di gestione del processo, che verranno trattenuti dal provider CompensGreen srl.

Il provider potrà scegliere le modalità ed i tempi che riterrà più adeguate per incassare i costi di compensazione da parte degli ordinanti.

I pagamenti del provider verso le organizzazioni che gestiscono le compensazioni dovranno invece essere effettuati entro scadenze certe: il provider non potrà trattenere fondi superiori ad € 300,00 per un periodo superiore ai 30 gg.

4. Registrazione e tracciabilità del codice di certificazione

Per ogni collo di ogni spedizione che abbia i requisiti per ottenere il rilascio della Logistic Green Label lite, il provider dovrà generare un **codice univoco di certificazione** (Iglid = Logistic Green Label ID), che fungerà da identificativo della green label stessa.

Tale codice è composto da una concatenazione di 3 parametri separati dal carattere : (due punti). Ecco i parametri:

- **Identificativo univoco del provider:** codice alfanumerico di 8 caratteri assegnato dall'organizzazione della DAO Logistic Green Label. Tale codice potrà contenere il nome del provider stesso. Ad esempio all'organizzazione Gestore spedizioni s.r.l. potrebbe essere assegnato il codice GESTSPED
- **Identificativo dell'organizzazione ordinante** presso il provider (alfanumerico, max 12 caratteri)
- **Identificativo della spedizione/collo** (alfanumerico, max 18 caratteri)

Ne consegue che ogni codice sarà lungo al massimo 40 caratteri

Esempio di Iglid: GESTSPED:t1000000060:1F

Il codice sarà registrato nel sistema gestionale del provider Green Label e tutti i dati che riguardano quella Green Label dovranno essere visibili attraverso il link di approfondimento presso il sistema gestito dal provider.

5. Generazione dell'etichetta di certificazione

Una volta completato il processo di calcolo delle emissioni e la registrazione della spedizione, il sistema genererà l'**etichetta di certificazione** che verrà resa disponibile per la stampa.

E' importante notare che al momento della stampa dell'etichetta il link corrispondente al QR code di approfondimento della certificazione dovrà già essere disponibile per la consultazione.

Providers Logistic Green Label lite

Come precisato nell'introduzione, la sperimentazione *Logistic Green Label lite* mira a testare un nuovo approccio per migliorare la sostenibilità ambientale delle spedizioni. L'obiettivo è dare avvio a un progetto tecnico e organizzativo innovativo, partendo da un prototipo che potrà evolvere rapidamente secondo le future decisioni della DAO Logistic Green Label.

Individuazione dei provider

In questa fase iniziale, una partecipazione troppo ampia di provider non risulta utile e potrebbe rivelarsi addirittura controproducente.

Si propone pertanto di limitare la partecipazione iniziale a un numero ristretto di provider, preferibilmente tra 1 e 3. Questa scelta consentirà di monitorare più efficacemente l'implementazione del **prototipo tecnico e organizzativo**, semplificando la gestione operativa e garantendo un controllo diretto sulla qualità e sull'efficacia delle soluzioni sperimentate.

L'obiettivo è quello di instaurare fin da subito una collaborazione stretta e mirata con un numero ridotto di provider, selezionati in base alla loro capacità di contribuire attivamente al processo innovativo. Tale approccio faciliterà inoltre la raccolta e l'analisi dei dati necessari per validare e perfezionare rapidamente il progetto, prima di coinvolgere ulteriori operatori nella fase successiva di ampliamento.

Proposte di partecipazione alla sperimentazione

La **DAO** valuterà attentamente ogni proposta proveniente dagli aspiranti provider interessati a partecipare alla sperimentazione della Logistic Green Label lite.

Relazione semestrale e trasparenza operativa

Ogni provider autorizzato a rilasciare la Logistic Green Label lite è tenuto a presentare alla DAO (Decentralized Autonomous Organization) una **relazione semestrale** dettagliata sulle attività svolte. La relazione dovrà includere informazioni precise sulle spedizioni certificate, le emissioni di CO₂ compensate e gli importi versati agli organismi preposti alla compensazione ambientale.

La trasparenza rappresenta un principio fondamentale di questa iniziativa. Pertanto, ciascun provider dovrà assicurare che le informazioni relative al processo di compensazione siano accurate, chiare e facilmente accessibili tramite un sito web dedicato, consentendo ai clienti di monitorare il percorso di compensazione delle emissioni in tempo reale.

Trasparenza finanziaria

Il provider dovrà inoltre produrre un report finanziario dettagliato che evidenzii chiaramente sia l'importo complessivamente raccolto per la **compensazione delle**

emissioni, sia l'importo effettivamente trasferito agli **organismi incaricati** delle attività di compensazione ambientale.

Questi report finanziari, corredati dalla documentazione comprovante i pagamenti effettuati agli enti responsabili della compensazione, dovranno essere pubblicati e resi consultabili da tutte le parti interessate.

Obiettivi futuri per l'evoluzione verso la soluzione completa

La versione Lite della Green Label non rappresenta un punto di arrivo, ma piuttosto un punto di partenza verso un sistema di certificazione sempre più preciso e completo. Il calcolo delle emissioni di CO₂e adottato in questa fase iniziale costituisce la base su cui verranno sviluppati metodi di analisi più dettagliati e integrati, con l'obiettivo di rendere la misurazione dell'impatto ambientale più accurata.

Nel tempo, il modello verrà ampliato per includere altri fattori fondamentali nella valutazione della pressione ambientale. Non ci si limiterà più soltanto al calcolo delle emissioni dirette, ma verranno presi in considerazione anche aspetti cruciali come lo smaltimento dei rifiuti, l'impatto del packaging e la sostenibilità delle soluzioni di imballaggio, nonché l'energia utilizzata nelle fasi di stoccaggio e gestione logistica. Questi elementi permetteranno di avere una visione più completa dell'impatto ambientale di ogni spedizione, superando un'analisi basata esclusivamente sulle emissioni di CO₂e.

Parallelamente, anche il metodo di calcolo stesso sarà affinato. La formula utilizzata nella versione Lite verrà progressivamente arricchita, integrando nuovi parametri e dati più approfonditi, così da migliorare l'accuratezza delle stime e garantire una maggiore trasparenza. L'obiettivo finale è rendere la Logistic Green Label uno strumento sempre più efficace, capace di misurare con precisione l'impatto ambientale lungo l'intera filiera e di guidare aziende e consumatori verso scelte realmente sostenibili.

Verso una valutazione più completa dell'impatto ambientale

Uno dei principali obiettivi dell'evoluzione della Green Label è superare l'attuale focalizzazione sulle emissioni dirette di CO₂e per includere un insieme più ampio di fattori ambientali. Ad esempio, è essenziale considerare:

- Lo smaltimento dei rifiuti e l'impatto ambientale del packaging.
- La sostenibilità delle soluzioni di imballaggio adottate.
- Il consumo energetico durante le fasi di stoccaggio e gestione logistica.

L'integrazione di questi aspetti pone sfide metodologiche non trascurabili. Ogni variabile aggiunta richiede dati affidabili e standardizzati, non sempre facilmente reperibili, e un'armonizzazione tra diversi sistemi di misura.

Il miglioramento del metodo di calcolo

La formula utilizzata nella versione Lite è un punto di partenza, ma affinché la Green Label diventi uno strumento davvero efficace sarà necessario un continuo perfezionamento del metodo di calcolo.

Alcuni dei principali punti critici da affrontare includono:

- L'integrazione di nuovi parametri per affinare le stime.
- L'aggiornamento continuo delle banche dati sui fattori di emissione.
- L'armonizzazione con le linee guida internazionali in materia di sostenibilità.

Attualmente, il metodo di calcolo delle emissioni per i viaggi misti si basa su una media ponderata delle diverse tratte, ma questo approccio presenta limiti. Ad esempio, potrebbe non tenere pienamente conto delle differenze di efficienza tra i diversi mezzi di trasporto o degli effetti indiretti legati a scali e tempi di attesa. Inoltre, alcuni parametri come la composizione chimica dei combustibili o l'efficienza delle tecnologie di riduzione delle emissioni devono essere aggiornati per riflettere i progressi tecnologici.

La complessità della logistica e il ruolo del magazzino

Un altro aspetto da migliorare è la stima delle emissioni legate alla sosta in magazzino. Questa fase intermedia è spesso trascurata, ma può avere un impatto significativo sull'impronta ambientale complessiva. Le principali sfide da affrontare riguardano:

- La diversità delle fonti energetiche utilizzate nei magazzini.
- L'efficienza delle strutture logistiche.
- La variabilità del tempo di permanenza delle merci.

Attualmente, il calcolo delle emissioni in magazzino tiene conto del valore medio stimato del consumo energetico della struttura e della movimentazione interna delle merci. Tuttavia, l'eterogeneità dei magazzini e delle loro modalità operative rende complessa l'applicazione di un unico modello standardizzato.

Oltre il vincolo di peso e volume: verso una modellazione più accurata

L'ipotesi di base della Logistic Green Label lite assume che il carico disponibile su un mezzo sia limitato dal peso massimo trasportabile o dal volume disponibile. Questo semplifica il calcolo delle emissioni, ma non sempre riflette la realtà operativa della logistica.

Diversi fattori possono rendere necessaria una modellazione più sofisticata:

- L'efficienza del mezzo di trasporto, che può variare in base al carico e alle condizioni operative.
- La distribuzione del carico, che influisce sul consumo di carburante in modi non sempre prevedibili.
- I vincoli logistici, come le restrizioni di carico/scarico e la disponibilità di infrastrutture.

Per affrontare queste sfide, sarà necessario sviluppare modelli più flessibili che tengano conto di un maggior numero di variabili e affinare continuamente i coefficienti utilizzati nei calcoli.

Evoluzione dei metodi di stima di α e β

Nel contesto delle emissioni legate ai trasporti, i modelli di regressione potrebbero essere impiegati per affinare i valori dei coefficienti α e β , che rappresentano l'influenza relativa del peso e del volume sul consumo di carburante e, quindi, sulle emissioni.

Utilizzando un approccio di regressione basato su dati reali provenienti da spedizioni, le stime di α e β potrebbero essere più accurate e specifiche per un particolare contesto operativo, come la tipologia di mezzo di trasporto, le condizioni climatiche, l'efficienza del carico, ecc.

I modelli di regressione, soprattutto quelli avanzati (come quelli multivariati), potrebbero integrare altre variabili, come la velocità del trasporto, l'area geografica, o i periodi di picco della domanda. Queste variabili aggiuntive potrebbero influenzare l'efficienza e quindi le emissioni di CO₂, migliorando ulteriormente la precisione delle stime. I modelli di regressione possono anche essere utilizzati per fare previsioni più accurate sull'impatto delle scelte di trasporto in termini di emissioni future, permettendo alle aziende di ottimizzare le proprie strategie logistiche e di ridurre le emissioni in modo più efficace.

In conclusione, l'adozione di modelli di regressione per calcolare e ottimizzare i coefficienti α e β rappresenterebbe un importante passo verso una soluzione più completa e dinamica, migliorando l'accuratezza delle previsioni sulle emissioni di CO₂ nel settore dei trasporti. In futuro, l'uso di dati storici e tecniche di machine learning potrebbe rendere questi calcoli ancora più precisi e adattabili, con impatti positivi sulle politiche di sostenibilità.

Verso un sistema più trasparente e accessibile

Un altro passo fondamentale per migliorare la Green Label è garantire trasparenza e accessibilità ai dati. L'integrazione di un QR code sull'etichetta permetterà di collegare la certificazione a una piattaforma condivisa, offrendo agli utenti la possibilità di verificare le informazioni in modo immediato. Tuttavia, affinché questo strumento sia efficace, sarà essenziale:

- Garantire la qualità e la tracciabilità dei dati utilizzati.
- Standardizzare il formato delle informazioni per facilitarne la comprensione.
- Assicurare che la piattaforma di verifica sia accessibile e aggiornata costantemente.