

Prof. Fabrizio Dallari

Ing. Camilla Marassi

Ing. Marco Palatini

# Un mondo senza pallet... è sostenibile?

Centro di  
Ricerca  
sulla  
Logistica



LIUC  
Università Cattaneo

conlogno  
consorzio servizi legno sughero



# . Premessa

---

La sostenibilità in tutti i suoi aspetti, ambientale, sociale ed economica, rappresenta oggi più che mai un asset strategico fondamentale, attraverso il quale le aziende possono crescere e innovarsi per essere competitive sul mercato, riducendo la loro impronta sul nostro pianeta. Lo sviluppo dell'economia circolare sta portando le aziende a rivedere i propri processi logistico-produttivi adottando, laddove possibile, strategie di ottimizzazione e innovazioni eco-sostenibili.

Analogamente a quanto ha rappresentato il container per gli scambi marittimi internazionali, il pallet rappresenta una delle innovazioni che indubbiamente ha rivoluzionato il modo di fare logistica. Al giorno d'oggi non si potrebbe fare a meno di questo supporto in legno in virtù di quanto sono radicalmente cambiate le logiche di movimentazione, stoccaggio e trasporto delle merci in ogni angolo del pianeta.

Con l'obiettivo di quantificare il risparmio che l'introduzione del pallet ha portato sia per le aziende che per i consumatori finali, in occasione del 20° anniversario dall'arrivo dell'EPAL in Italia, il Centro sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Business School con il patrocinio di Conlegno, ha realizzato il presente studio:

Partendo da uno scenario surreale di un mondo in cui la logistica avviene senza pallet, la ricerca dimostra quanto costerebbe in più alle aziende e al Sistema Paese movimentare, trasportare e stoccare le merci, riferendosi in particolare al settore dei beni di largo consumo che annualmente utilizza più di 60 milioni di pallet EPAL.

Basandosi sull'analisi dei costi differenziali relativi ai diversi scenari, è stato sviluppato un modello di confronto che dimostra come attraverso l'adozione del pallet in legno le aziende del settore del largo consumo possano risparmiare ogni anno oltre 1,8 miliardi di euro.

Questo risultato appare ancor più significativo se si considera il risparmio che un solo pallet EPAL comporta per le imprese durante i 9 anni di vita media: a fronte di un "investimento" di soli 12,5 € (pari a 9 € per l'acquisto e 3,5 € per la riparazione) si evitano oltre 1.200 € di costi logistici, **vale a dire 100 volte l'investimento stesso.**

Estendendo il ragionamento a tutti i flussi logistici che in Italia "viaggiano" su pallet EPAL lo studio ha quantificato il **beneficio complessivo per l'economia nazionale in oltre 2,5 miliardi di euro/anno.**

Considerato il numero di famiglie in Italia pari a 25 milioni, tale beneficio comporta un risparmio di 100 €/anno a famiglia. Oltre ai vantaggi di natura economica, l'invenzione del pallet ha comportato un incredibile beneficio sulla salute e sul benessere degli operatori di magazzino, sgravandoli dalla "fatica" del lavoro connesso alla movimentazione manuale dei carichi e limitandone infortuni e le malattie professionali.

Lo studio valuta anche la maggiore efficienza del modello di "interscambio" EPAL, per le aziende che lo adottano, rispetto ad un modello di pallet a perdere "mono uso", sia dal punto di vista economico che per quanto riguarda la sostenibilità ambientale. La qualità certificata del sistema EPAL rappresenta pertanto un "valore" per l'intero sistema logistico nazionale, ottenuta grazie all'intenso lavoro delle numerose aziende del settore della produzione e della riparazione dei pallet associate a Conlegno.

Il sistema dell'interscambio EPAL è così efficiente da essere stato oggetto di più ricerche condotte dal Centro sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo, coinvolgendo anche un team di giovani ricercatori.

Un ringraziamento particolare va quindi a Martina Farioli, Camilla Marassi e Marco Palatini, per il loro contributo alla realizzazione dello studio.

Castellanza, 14 Ottobre 2019

*Prof. Fabrizio Dallari*  
Direttore del Centro sulla Logistica  
e il Supply Chain Management  
LIUC-Università Cattaneo

<b>1. Capitolo 1 – Il pallet EPAL per la filiera del largo consumo</b>	<b>4</b>
1.1. Il pallet: dai primi utilizzi allo standard EPAL	4
1.2. Il ciclo logistico nella filiera del largo consumo in Italia	6
1.3. Lo studio e gli obiettivi	9
<b>2. Capitolo 2 – Un mondo senza pallet</b>	<b>10</b>
2.1. Il costo di carico e scarico dei mezzi	11
2.2. Il costo derivante dal danneggiamento della merce	14
2.3. Il costo di occupazione dello spazio per lo stoccaggio della merce	15
2.4. Il costo relativo alla gestione dei pallet interscambiabili	17
2.5. Sintesi del risparmio ottenuto con l'adozione del pallet	23
<b>3. Capitolo 3 – Un mondo senza l'interscambio EPAL</b>	<b>24</b>
3.1. Il costo di gestione dei pallet EPAL	24
3.2. Il costo di gestione dei pallet a perdere	25
3.2.1. Il costo d'acquisto del parco pallet	26
3.2.2. Il costo di recupero e riutilizzo del pallet a perdere	27
3.2.3. Il costo ambientale di smaltimento	27
3.3. Sintesi del risparmio ottenuto con l'introduzione del sistema EPAL interscambiabile	29

# 1. Il pallet EPAL per la filiera del largo consumo

## 1.1. IL PALLET: DAI PRIMI UTILIZZI ALLO STANDARD EPAL

I **primi utilizzi** del pallet si fanno risalire all'**ultimo conflitto mondiale**, quando le truppe statunitensi lo utilizzarono per l'approvvigionamento di materiale bellico per le forze impegnate al fronte. Nell'immediato dopoguerra, i pallet fecero la loro comparsa come strumento di movimentazione di materiale civile e assistenziale a supporto delle opere di ricostruzione. L'estrema versatilità e robustezza del supporto furono peculiarità subito apprezzate a livello industriale, in primis dalle aziende nord-americane, poi anche in quelle europee. A partire dall'inizio degli anni Cinquanta, per favorire ed ottimizzare il sistema dei trasporti, i tecnici europei del settore decisero di mettere a punto il pallet ferroviario **standard EUR**, di dimensioni **800 x 1.200 mm**.

Nel 1961 le ferrovie tedesche, svizzere e austriache formarono un Pool di pallet europei (PEP) che portò in breve, con l'adesione di altre ferrovie, alla generazione di un sistema logistico per la circolazione dei pallet EUR: il sistema prevedeva postazioni di accettazione merci diffuse su un vasto territorio e alcune regole di scambio dei pallet che permettevano di riutilizzare immediatamente i pallet vuoti per nuovi carichi, diminuendo sensibilmente i tempi ed il trasporto a vuoto. Negli anni Sessanta, sulla scia della crescente industrializzazione, si svilupparono le prime grandi aziende produttrici di pallet, così come cominciarono a diffondersi le prime **aziende di riparazione**. Negli anni Novanta al tradizionale pallet in legno si affiancarono i roll container, contenitori richiudibili, pallet in plastica, in resina, etc. e in Italia si assistette anche allo sviluppo dei primi sistemi di noleggio e gestione dei parchi pallet (pallet pooling).

Nel 1982 venne introdotto il pallet "**Centromarca**", un pallet di dimensioni pari a quelle dell'EUR ma di qualità inferiore. Questo pallet, che nasceva con un capitolato su come produrlo, non prevedeva all'origine un controllo qualità. Inoltre non era stato definito un capitolato sulla corretta riparazione: questo portò in pochi anni ad un parco pallet con caratteristiche e qualità disomogenee e alla sua progressiva dismissione.

Nel **1991** nacque la **European Pallet Association (EPAL)**, fondata da produttori, riparatori ed utilizzatori di pallet provenienti da Francia, Germania e Svizzera con l'obiettivo di garantire oltre all'uniformità dimensionale, già definita con il pallet EUR, anche il rispetto di specifiche tecniche e di qualità sulla produzione e riparazione dei pallet, validi sia per gli scambi nazionali che per quelli internazionali. Negli anni seguenti alla fondazione si unirono man mano altri comitati nazionali tra cui Spagna e Inghilterra nel 1997 e USA nel 2000. Ad oggi EPAL è presente in 30 paesi con 14 comitati nazionali e rappresenta il marchio interazionale che contraddistingue il sistema di interscambio pallet più diffuso d'Europa.

**In Italia** il sistema EPAL fu introdotto a partire dal marzo **1999** a cura di Indicod-ECR, Centro coordinamento IDM, Ferrovie dello Stato, trasportatori e associazioni di produttori e di riparatori di pallet. A livello nazionale il controllo e la certificazione del sistema EPAL sono affidati alla società Bureau Veritas, un ente terzo super partes che vigila sul rispetto delle norme internazionali previste, mentre il perseguimento degli obiettivi dell'associazione è portato avanti dal Comitato Tecnico EPAL di Conlegno. Dopo un lungo periodo transitorio, a partire dal gennaio 2003 il sistema EPAL è entrato a regime su tutto il territorio nazionale soprattutto nel settore dei beni di largo consumo.

Il lavoro di ECR sul tema dell'interscambio pallet portò, nel 2001, a condividere "**La raccomandazione ECR sull'interscambio del pallet EPAL**". Questo documento, rivisto inizialmente nel 2009 e successivamente nel 2016, si pone l'obiettivo di razionalizzare la gestione e l'interscambio dei pallet mirando a ridurre le inefficienze e di conseguenza i costi, con evidente beneficio sia per le imprese e che per il consumatore finale. In linea generale la raccomandazione ECR fissa delle finestre temporali per la gestione del transitorio e l'uscita dei pallets non EPAL dal sistema di interscambio stesso. Per quanto riguarda gli aspetti operativi legati all'interscambio la raccomandazione prevede:

- Procedura basata sull'**interscambio immediato**. In caso di impossibilità ad intercambiare immediatamente il pallet, viene prodotto da parte dell'azienda destinataria della merce un "Buono Pallet" che dà titolo all'azienda produttrice della merce in consegna di ritirare in modalità differita i pallet non immediatamente intercambiati.
- L'interscambio differito permette di rendere più flessibile il sistema. Il ricorso all'interscambio differito deve far fronte a condizioni contingenti e non nascondere una fisiologica indisponibilità dei pallet sui punti di consegna. L'emissione del Buono Pallet deve rappresentare una eccezione: il sistema deve puntare all'interscambio immediato come soluzione di riferimento.
- Finestra temporale di tre mesi allo scadere della quale i Buoni Pallet sono presentati all'emittente che ha facoltà

di restituire i pallet o di pagare il relativo corrispettivo monetario.

- Nel caso in cui l'azienda decidesse di restituire i pallet questo dovrebbe avvenire entro il trimestre successivo. I pallet non restituiti entro questi termini vengono automaticamente addebitati. La monetizzazione del Buono Pallet deve considerarsi occorrenza ulteriormente eccezionale laddove le parti concordino sulla oggettiva non-convenienza del ritiro differito.

La raccomandazione, se applicata in modo corretto, garantisce un funzionamento efficace del processo di interscambio e buone performance anche in termini di costi, ovviamente se centrato sull'interscambio in diretta.

E' indubbio il ruolo positivo che il pallet ha assunto per l'economia mondiale negli ultimi 80 anni: è questo uno dei motivi per cui molto spesso viene **citato al pari del container tra le "invenzioni logistiche"** che hanno permesso di migliorare i flussi di merce e diminuire la fatica del lavoro. Altrettanto evidenti sono i vantaggi che l'interscambio diretto dei pallet EPAL ha portato per tutte le aziende che ne fanno uso.

E' proprio in questi termini che, a 20 anni esatti dall'introduzione dello standard EPAL in Italia, questo progetto si pone l'obiettivo di analizzare e quantificare l'effettivo beneficio economico che il pallet ha generato per l'economia nazionale. Lo studio ha infatti lo scopo di valutare i benefici che il pallet, quale questo supporto al trasporto delle merci, e lo standard EPAL, hanno generato alle aziende attraverso la loro introduzione.

Questo studio si basa su **due scenari contrapposti**:

- Il primo, surreale, in cui si confronta **un mondo "senza pallet" rispetto ad un mondo "con pallet"** per evidenziare il valore generato da questa incredibile innovazione
- Il secondo in cui si **confronta il modello dell'interscambio** basato sullo standard **EPAL con un mondo di soli pallet a perdere** non riutilizzabili

## 1.2. IL CICLO LOGISTICO NELLA FILIERA DEL LARGO CONSUMO IN ITALIA

Lo studio si pone l'obiettivo di quantificare economicamente l'impatto che l'introduzione del pallet ha avuto sull'economia italiana. Per raggiungere un obiettivo così ambizioso è risultato doveroso definire in maniera stringente il **perimetro di indagine**. Si è individuato nel **FMCG (Fast Moving Consumer Goods)** il settore più adatto allo svolgimento puntuale di questa analisi. Il mercato dei beni di largo consumo risulta essere infatti uno dei maggiori utilizzatori di supporti in legno: in Italia il FMCG **assorbe** infatti circa il **75% della produzione annuale**.

Per meglio comprendere il perimetro di indagine si inquadra di seguito il settore del largo consumo.

I negozi presso cui il consumatore si reca abitualmente per acquistare i beni di largo consumo possono essere esercizi di dettaglio tradizionale o punti vendita riconducibili a insegne della Grande Distribuzione Organizzata.

Il **dettaglio tradizionale** è svolto da dettaglianti indipendenti che si approvvigionano regolarmente tramite il canale della vendita all'ingrosso. La conduzione dell'esercizio è tendenzialmente di tipo familiare e i punti vendita sono solitamente specializzati in una categoria di prodotti determinante (salumeria, macelleria, pescheria, drogheria, etc.). La metratura dei negozi è piccola: si tratta infatti di esercizi di vicinato, la cui domanda potenziale è limitata e circoscritta geograficamente.

A farla però da padrone nel mercato del largo consumo sono le insegne della **Grande Distribuzione Organizzata (GDO)**, aziende di capitali che, ai fini del profitto, vendono al dettaglio prodotti acquistati da più Produttori utilizzando un insieme di punti vendita specifici serviti da uno o più Centri Distributivi (Ce.Di.). L'importanza della Grande Distribuzione Organizzata risiede:

- Nel peso economico e nel ruolo assunto nelle modalità di approvvigionamento e consumo dei cittadini (circa il 75% dei beni di largo consumo sono intermediati dalla GDO);
- Nell'elevato livello organizzativo dei processi logistici: la ricerca dell'ottimizzazione del rapporto fra livello del servizio e controllo dei costi è l'obiettivo alla base dell'agire logistico del settore.

La figura che segue schematizza la **Supply Chain dei beni di largo consumo** in Italia: sono evidenziati gli attori, i nodi della rete e le logiche di connessione tra di essi a partire dagli stabilimenti produttivi fino al consumatore finale, vale a dire i flussi logistici.

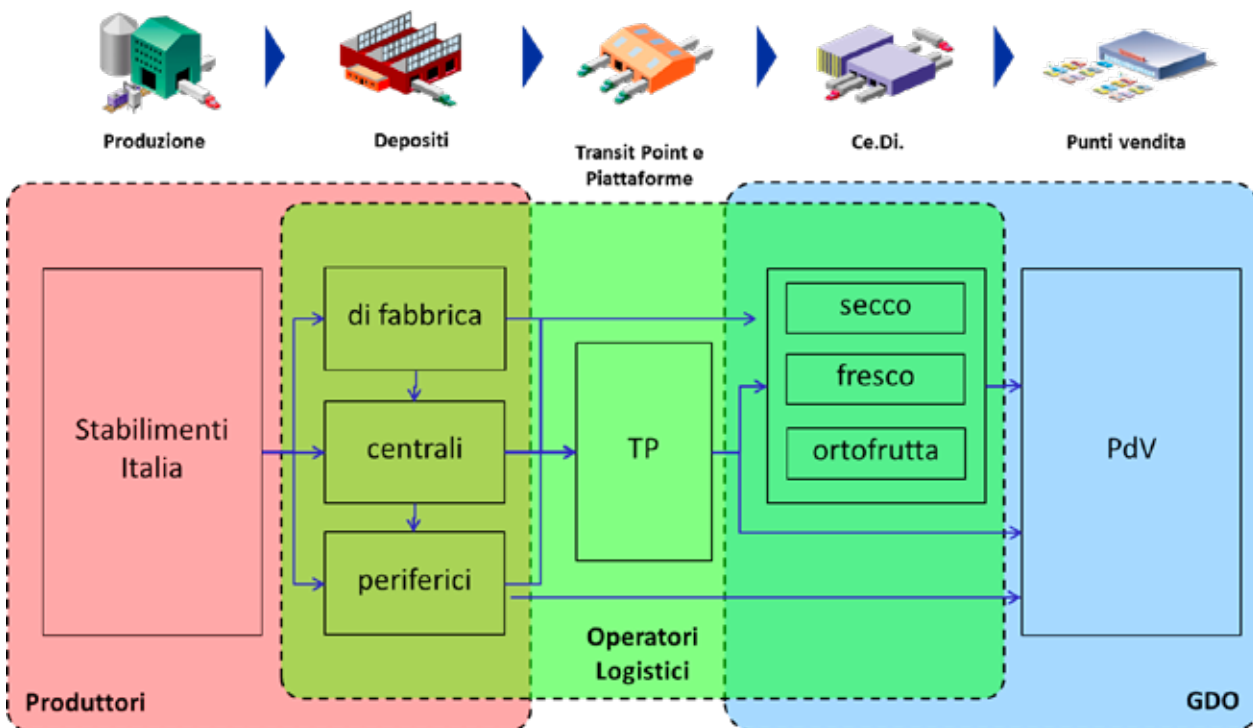


Figura 1 - La filiera logistica dei prodotti di largo consumo nel canale della Grande Distribuzione Organizzata.

Nella Supply Chain dei beni di largo consumo operano principalmente **tre tipologie di attori**: le aziende commerciali della Grande Distribuzione Organizzata (**GDO**), i Produttori di beni alimentari e di prodotti per la cura della casa e della persona (**PRO**) e gli operatori logistici che offrono servizi connessi con la movimentazione e lo stoccaggio delle merci (**3PL**). Nonostante ciascuno di essi abbia ruoli e peculiarità specifici, il loro spettro d'azione, e di responsabilità, può variare a seconda degli assetti organizzativi adottati.

Il ruolo principale delle imprese della **Grande Distribuzione Organizzata** è quello di trasferire i beni lungo la filiera, dal produttore al consumatore. L'attività di queste imprese si realizza in una trasformazione economica dei beni, non da un processo di trasformazione fisica dei prodotti. Il valore conferito alla merce dall'operato della Grande Distribuzione Organizzata è costituito dalla cosiddetta "utilità di tempo e luogo", ovvero dal servizio logistico che garantisce la disponibilità del prodotto nei tempi, nei luoghi e nelle modalità desiderate dal consumatore. Per questo motivo l'efficacia e l'efficienza dell'attività commerciale della GDO è strettamente legata alla qualità delle attività logistiche, attività core per le imprese della Distribuzione.

Le aziende della GDO sono caratterizzate da una politica commerciale molto aggressiva con prezzi di vendita nettamente inferiori al dettaglio tradizionale e con frequenti sconti e promozioni, visto il forte potere contrattuale nei confronti dell'Industria e la frequente creazione di Gruppi d'Acquisto. Anche per questo, come anticipato, il 75% del commercio di beni di largo consumo è intermediato dalla Grande Distribuzione Organizzata.

Nella Grande Distribuzione Organizzata le diverse formule distributive (format) si caratterizzano in base alla superficie del punto di vendita. Il criterio dimensionale si accompagna ad una serie di differenti scelte relative all'assortimento, all'assistenza del personale e alla differente strategia messa in atto dalle aziende del settore per il presidio territoriale della rete. Si individuano tre tipologie di esercizi: ipermercato, supermercato e minimarket/superette. A questa classificazione occorre aggiungere i discount, trasversali rispetto alla superficie di vendita (comunque in genere inferiore ai 1500 m<sup>2</sup>).

Le aziende della GDO si avvalgono di **Centri Distributivi** (Ce.Di.) per la gestione e il controllo delle attività logistiche. La funzione dei Ce.Di. è quella di ricevere la merce dai Produttori, stoccarla, preparare e consegnare gli ordini dei punti vendita. La riorganizzazione della Supply Chain nel settore del largo consumo sta spingendo sempre più verso soluzioni di elevata centralizzazione dei flussi. Tale logica distributiva permette infatti di ottenere importanti economie di scala per la gestione del magazzino che aggrega gli ordini provenienti da più punti vendita. Hanno in genere grandi dimensioni (20.000-40.000 m<sup>2</sup>) e si trovano in posizione baricentrica rispetto alla totalità dei punti vendita serviti, consentendo di aggregare gli ordini di rifornimento provenienti dai diversi negozi. Il progetto di ricerca Atlante, portato avanti dal Centro sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo a cavallo tra il 2018 e il 2019, ha permesso di mappare i Centri Distributivi presenti sul territorio italiano. Da questo studio è emerso che nel nostro Paese sono presenti 458 Centri Distributivi. Essi sono localizzati in 93 province e concentrati principalmente in prossimità dei grandi centri urbani e distretti logistici (Milano, Roma, Napoli), nonché lungo le principali direttrici infrastrutturali del Paese (Autostrada A1 e A4). Queste strutture servono oltre 10.000 punti vendita (PdV).

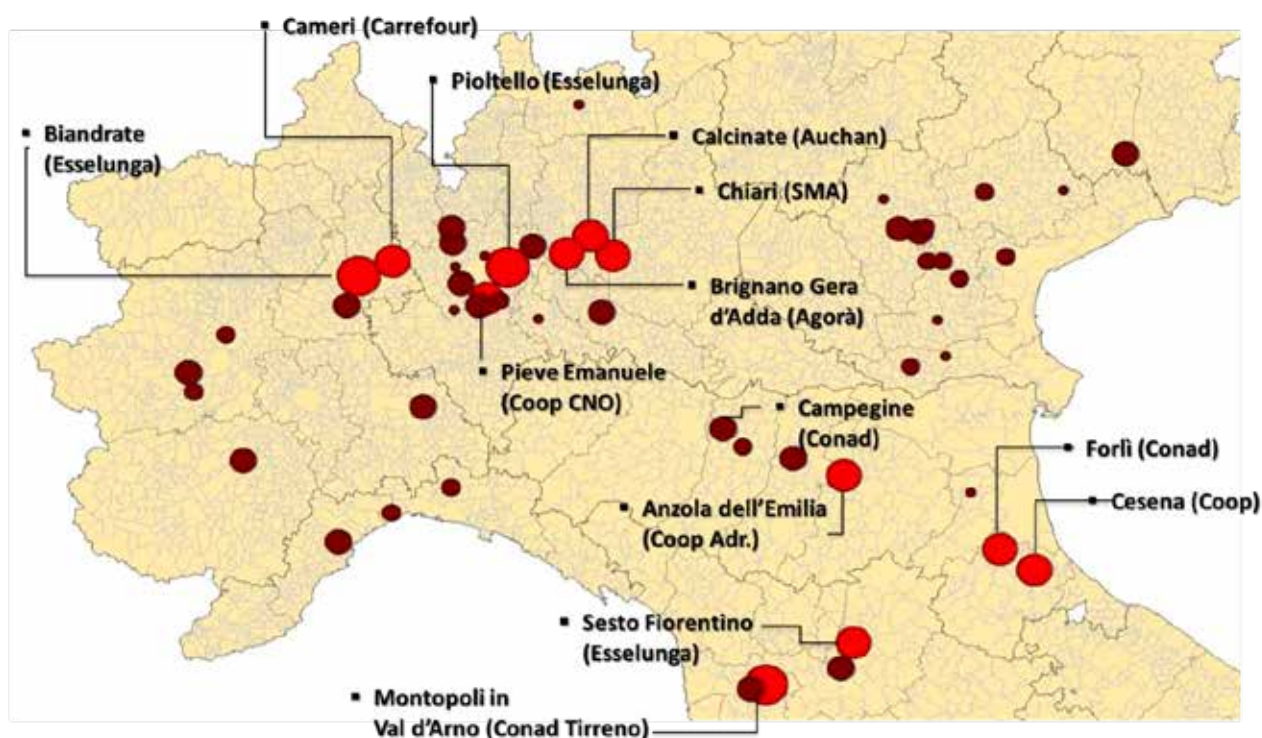


Figura 2 - La localizzazione geografica dei principali Ce.Di. nel Nord Italia

In Italia vi è un elevatissimo numero **Produttori** di beni di largo consumo: secondo l'anagrafica Indicod-ECR in Italia sono presenti oltre 20.000 imprese che realizzano beni di largo consumo di numerose categorie merceologiche (alimentari secco, forno/pane, dolciario, latte/formaggi, ortofrutta, salumi, bevande alcoliche e analcoliche, cura casa e cura persona, pet care).

Anche per i Produttori la sempre maggiore incidenza dei costi logistici (circa il 7% sul fatturato secondo A.T. Kearney) e la consapevolezza che la logistica ha assunto negli ultimi anni un ruolo sempre più strategico spingono a ricercare soluzioni e prassi collaborative per una efficace ed efficiente gestione della Supply Chain.

Tipicamente il network logistico produttivo dei PRO è costituito da una rete a uno o più livelli, con magazzini di fabbrica, depositi centrali e, in alcuni casi, depositi periferici. I magazzini di fabbrica svolgono la funzione di stoccaggio dei prodotti in attesa di essere trasferiti verso i magazzini centrali o i depositi periferici. I **depositi centrali**, le cui funzioni principali sono di garantire la disponibilità della gamma dei prodotti venduti in un certo mercato e assorbire eccessi di produzione, hanno solitamente un'area di competenza nazionale. I **depositi periferici** vengono solitamente utilizzati per assicurare un maggiore servizio ai clienti o per servire aree geografiche remote (ad esempio le isole). Non necessariamente tengono a scorta l'intera gamma di prodotti: sono tendenzialmente stoccati gli articoli a più alta movimentazione.

Poiché la logistica presuppone capacità di investimento, capillarità sul territorio e competenze specifiche che non sempre un'impresa dell'Industria possiede, l'**outsourcing logistico** (ovvero l'affidamento di tutte o parte delle attività logistiche a operatori specializzati) ha acquisito negli ultimi anni grande importanza: esternalizzare la logistica permette infatti notevoli risparmi organizzativi e allo stesso tempo consente alle aziende di concentrarsi sulla loro attività core. Pertanto un numero sempre maggiore di aziende è orientato ad affidarsi ad operatori logistici (3PL) in grado di effettuare i trasporti, di gestire la catena di rifornimento e di fornire servizi logistici sempre più innovativi. Tra questi servizi vi sono l'esecuzione e la pianificazione dei trasporti e delle attività distributive, la gestione del magazzino ed altre attività quali ad esempio il co-packing.

Gli operatori logistici mettono inoltre a disposizione la loro rete di piattaforme regionali e transit point per consegne verso aree geografiche remote o quando la dimensione della consegna stessa (drop size) non è tale da giustificare un flusso teso dal punto di origine a quello di destinazione.

I nodi gestiti dagli operatori logistici comprendono centri logistici multi produttore, piattaforme distributive o transit point (TP).

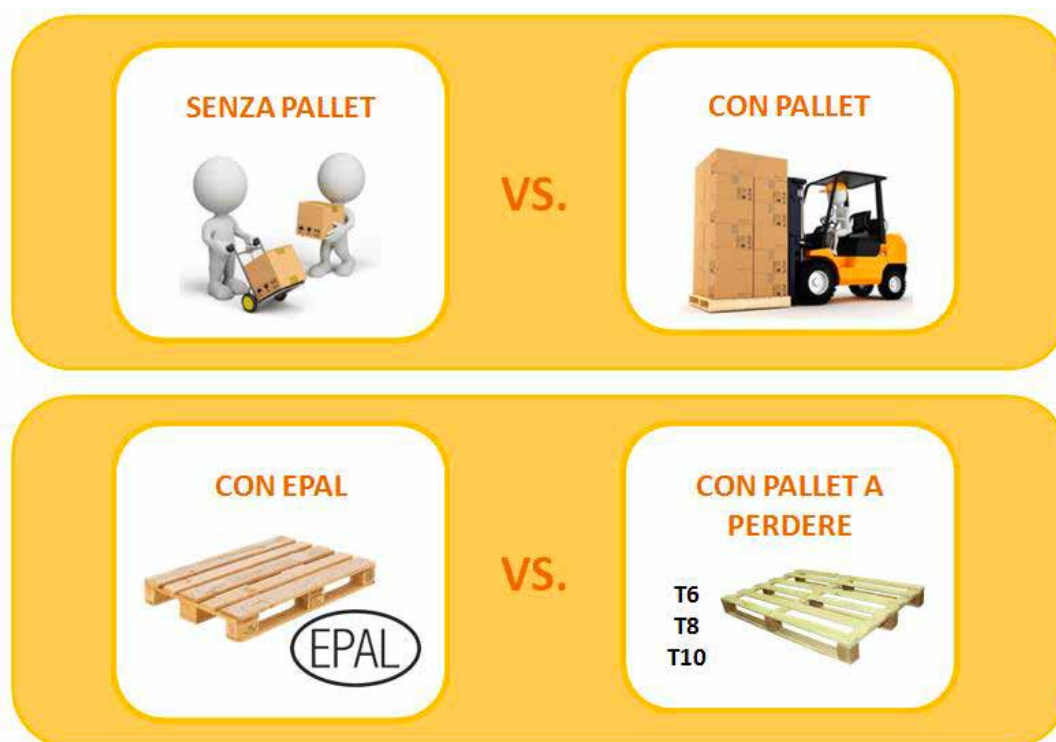


### 1.3. LO STUDIO E GLI OBIETTIVI

Come anticipato la ricerca si occupa dunque di valutare l'impatto economico che il pallet ha avuto sull'economia italiana, a partire dall'effetto di quest'ultimo su un settore fondamentale dell'ecosistema Paese quale quello dei FMCG.

Per far ciò ci si è concentrati su **scenari** in contrapposizione tra loro. Si sono confrontati:

- L'attuale scenario di utilizzo dei pallet rispetto ad uno scenario con i medesimi **flussi logistici** che avvengono **senza alcun tipo di supporto** per lo stoccaggio e la movimentazione della merce
- L'attuale scenario di utilizzo dei pallet EPAL interscambiabili rispetto ad uno scenario in cui **si adottano esclusivamente supporti a perdere non riutilizzabili**



In particolar modo la trattazione procederà analizzando in primo luogo i savings derivati dall'introduzione del pallet in legno nel settore del largo consumo italiano rispetto allo scenario, un po' irrealistico, di un 2019 nel quale non è utilizzato alcun tipo di supporto per stoccare e movimentare i prodotti lungo l'intera filiera.

L'analisi delle principali voci di costo differenziali tra i due scenari (costo di caricamento dei mezzi, costo di gestione dei bancali, costo di danneggiamento della merce e costo di stoccaggio) è volta a **quantificare il risparmio che ogni pallet genera**, per l'azienda che vi fa ricorso, durante la sua vita utile ed il risparmio conseguibile complessivamente dal Paese.

In secondo luogo, la ricerca si occuperà di quantificare in termini monetari l'impatto dell'introduzione del pallet EPAL, confrontando dunque la situazione "as is" con una realtà in cui lo standard EPAL non si è affermato e, conseguentemente, i beni vengono movimentati esclusivamente tramite supporti in legno a perdere. L'analisi in questo caso si concentrerà sul **confronto tra i costi associati al pallet EPAL ed i costi riconducibili alle principali tipologie di pallet a perdere, T6, T8 e T10.**

## 2. Un mondo senza pallet

In questo capitolo, come anticipato, si confrontano due scenari ben distinti. Il primo fa riferimento al mondo della logistica "come lo conosciamo oggi", in cui la merce è movimentata e stoccata su pallet. Il secondo invece ipotizza un 2019 in cui non è impiegato alcun supporto in legno, in cui la movimentazione della merce è fatta "collo per collo".



Il confronto si basa su una **logica di costi differenziali** a parità di flussi (quelli che circolano oggi, nel 2019, nella filiera del largo consumo) tra i due scenari e prende in considerazione:

- **Costo di carico e scarico dei mezzi:** questo costo fa riferimento alle attività di carico e scarico effettuate presso le strutture distributive e di stoccaggio della filiera. Ogni qual volta la merce è movimentata tra di esse, le aziende sostengono un costo per il suo trasbordo e messa a terra. Questo costo è strettamente legato a quello di infortunio del personale di magazzino: maggiore è la movimentazione dei colli che avviene manualmente, maggiore è la probabilità che si verifichino infortuni e malattie professionali con conseguenza un maggiore costo sociale ed economico a carico dell'impresa.
- **Costo derivante dal danneggiamento della merce:** questo costo fa riferimento al possibile danneggiamento dei colli durante le attività di carico e scarico effettuate presso le strutture distributive e di stoccaggio della filiera. Maggiore è il numero di cicli ordine-consegna a cui è soggetta la merce, maggiore è il rischio che essa si rovini e venga scartata.
- **Costo derivante dall'occupazione dello spazio per lo stoccaggio:** questo costo prende in considerazione il coefficiente di occupazione dello spazio della merce, la quale senza pallet può essere stoccata solamente a catasta, e fa riferimento all'esborso economico necessario per stoccare il flusso annuo di colli della filiera presso una struttura di stoccaggio.
- **Costo relativo alla gestione dei pallet interscambiabili:** questo costo fa riferimento alle attività di gestione dei pallet, veri e propri asset aziendali, e vale esclusivamente per lo scenario "con pallet".

Questo costo prende in considerazione l'esborso necessario all'acquisto del supporto in legno, alla sua riparazione, al suo stoccaggio e al suo trasporto, oltre che la sua gestione fisica ed amministrativa. Inoltre esso comprende il contributo ambientale CAC versato al CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi).

Per il calcolo di queste voci di costo sono stati presi in considerazione i seguenti valori di riferimento per la filiera del largo consumo:



## 2.1 IL COSTO DI CARICO E SCARICO DEI MEZZI

Per raggiungere gli scaffali dei punti vendita i prodotti possono seguire due differenti strade:

- **Consegna diretta** dallo stabilimento produttivo del PRO al punto vendita;
- **Centralizzazione** delle consegne al **Centro Distributivo** e quindi distribuzione della merce ai punti vendita.

La prima è la meno utilizzata: riguarda circa il 10% dei flussi di beni di largo consumo (Fonte: ECR-GS1 Italy). La consegna diretta al punto vendita trova infatti convenienza quando è possibile consegnare bilici a carico completo, dunque quando la dimensione degli ordini è ingente, difficilmente raggiungibile dalla maggior parte dei punti vendita. La scelta di centralizzare le consegne dei produttori al Centro Distributivo è invece molto comune nel mondo FMCG. Il Centro Distributivo è oggi un punto di passaggio quasi obbligato per la merce, soprattutto vista la specifica morfologia del territorio di riferimento di alcune insegne della Distribuzione e/o all'utilizzo di sistemi automatizzati.

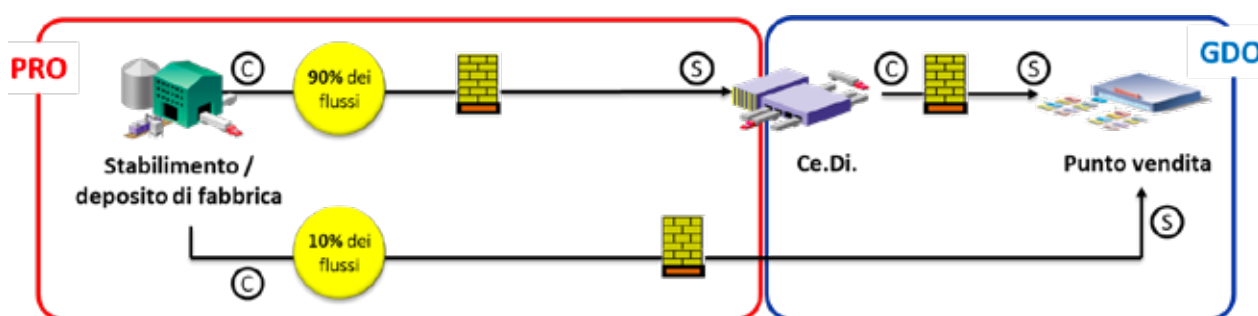


Figura 4 - Schematizzazione dei differenti cicli ordine-consegna in caso di passaggio da Centro Distributivo o di consegna diretta.

Sebbene la scelta di centralizzare i flussi nei Centri Distributivi permette di perseguire indubbe economie di scala di gestione, essa comporta anche maggiore movimentazione della merce. Essa è infatti soggetta a **due cicli di ordine-consegna**, uno tra stabilimento/deposito di fabbrica e Centro Distributivo e uno tra quest'ultimo e il punto vendita di destinazione, e quindi a 4 **movimentazioni della merce**, 2 di scarico e 2 di carico. La scelta di una consegna diretta della merce al punto vendita invece implica un solo ciclo ordine-consegna e dunque solamente 2 movimentazioni della merce, una di carico e una di scarico della stessa dal mezzo di trasporto.

Un'attività che impegna un non trascurabile tempo e risorse all'interno dei magazzini è l'**attività di scarico e carico dei mezzi**. Prima dell'introduzione di supporti come il pallet EPAL quest'attività era svolta "collo a collo" dagli operatori. Essi non erano aiutati da alcuna macchina e ciò rendeva il lavoro molto usurante. Anche per questo motivo i lavoratori dovevano fare molte pause e ciò incrementava il tempo totale di carico o scarico del mezzo.

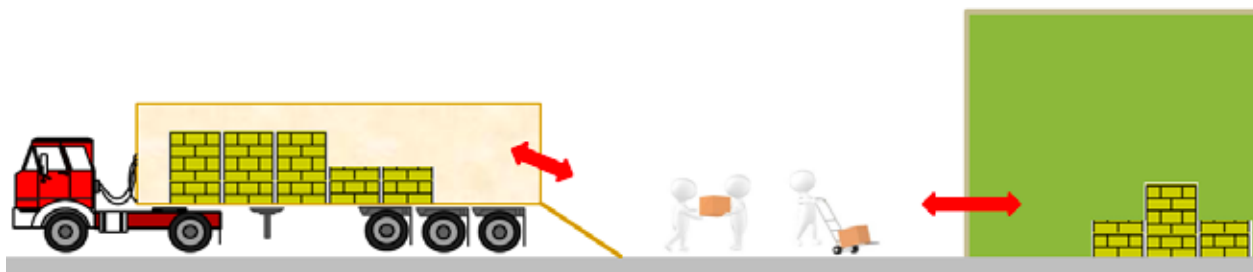


Figura 5 – Operazioni di carico/scarico dei mezzi senza l'utilizzo di pallet

Il pallet ha indubbiamente facilitato le cose: la possibilità di poter trasportare **più colli contemporaneamente** e di poter inforcare il supporto con transpallet o carrelli automatici ha sicuramente ridotto la fatica fisica per gli operatori di magazzino e ha diminuito il tempo medio di carico e scarico dei mezzi.



Figura 6 – Operazioni di carico/scarico dei mezzi con l'utilizzo di pallet

Definito il network distributivo e quali route-to-market sono utilizzate dalle aziende per far giungere i prodotti sugli scaffali dei punti vendita, risulta interessante valutare i costi che si sostengono ad oggi movimentando la merce con i pallet e quelli che invece si sosterebbero se non si utilizzasse il supporto di legno.

Studi passati di ECR Italia hanno evidenziato come **nella filiera del largo consumo viaggiano attualmente circa 3,2 miliardi di colli**, corrispondenti a circa **80 milioni di UdC equivalenti** (un pallet mediamente contiene **40 colli**).

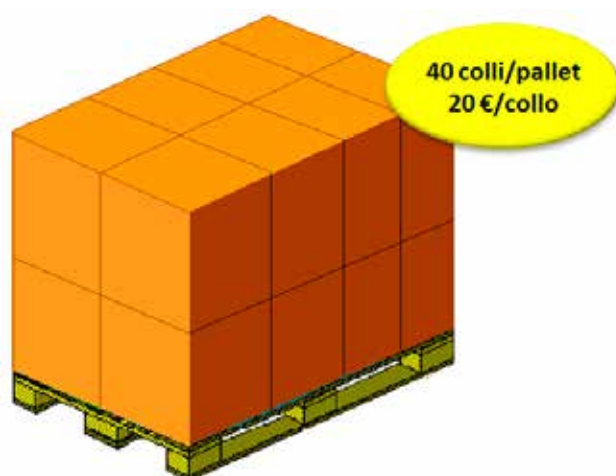


Figura 7 - Composizione tipica di un'unità di carico nel FMCG

Da osservazioni sul campo condotte dal Centro di Ricerca sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo è noto che il **tempo di caricamento** di un'UdC palletizzata su un camion è di circa 1,2 minuti. Pertanto per caricare un bilico da 33 pallet di portata un carrellista impiega circa 40 minuti. Al contrario se l'attività di caricamento fosse effettuata manualmente per movimentare un numero di colli equivalenti a quelli contenuti mediamente in un pallet (40 colli) sarebbero necessari 15 minuti e, nel caso di caricamento di un bilico con 1320 colli (equivalenti a 33 pallet da 40 colli) occorrerebbero 495 minuti, ovvero poco più di 8 ore.

La produttività in questo caso scenderebbe a 4 pallet\_ equivalenti/ora.

La differenza di **produttività** implica un numero di ore e di addetti necessario per il caricamento dei 3,2 milioni colli/ anno nettamente differente. Nell'ipotesi di 225 giorni lavorativi annui e un turno di 8 ore, si ottiene infatti che:

Scenario	Produttività caricamento (pallet (pallet_eq/h)	Tempo medio di caricamento (min/pallet_eq)	Tempo annuo di caricamento (h/anno)	Numero annuo di addetti necessari al caricamento (addetti/anno)
Senza pallet	4	15,0	60.000.000	ca. 3.500
Con pallet	50	1,2	4.800.000	ca. 44.000

Tabella 1 – Produttività, tempo medio, tempo annuo di caricamento e numero di addetti necessario nei due scenari.

Considerando che il costo orario di un operatore di magazzino retribuito secondo il recente CCNL Logistica e Trasporti (in vigore dal 1 Maggio 2019) sia pari a 21,5 €/h, che il costo mensile di utilizzo di un carrello a noleggio sia pari a 600€ e tenendo in considerazione il flusso di colli, la struttura del network, il tasso di centralizzazione e i giorni effettivi di lavoro all'anno citati precedentemente, è facile calcolare il **risparmio oggi conseguibile dall'utilizzo di supporti nel carico e scarico dei mezzi**.

Costo annuo di carico e scarico dei mezzi	
Scenario senza pallet	1.591.000.000 € = (80 mln pallet x (90% x 4 movimentazioni + (1-90%) x 2 movimentazioni)) x 15 min/pallet_eq x 21,5 €/h_operatore
Scenario con pallet	151.477.000 € = (80 mln pallet x (90% x 4 movimentazioni + (1-90%) x 2 movimentazioni)) x 1,2 min/pallet x (21,5 €/h_operatore + 600 €/mese_carrello / (22 gg/mese x 8 h/gg))
<b>Risparmio conseguibile utilizzando il pallet</b>	<b>ca. 1.450.000.000 €</b>

Tabella 2 – Calcolo del costo annuo delle attività di carico e scarico nei due scenari e risparmio conseguibile grazie al pallet.

A valle di queste considerazioni di natura puramente economica sul costo dell'attività di movimentazione della merce e di scarico e scarico della stessa dai camion utilizzati per il trasporto, risulta opportuno anche valutare l'incidenza degli infortuni nei magazzini, sicuramente diminuita da quando si sono diffusi supporti per la movimentazione. Questo beneficio risulta difficilmente quantificabile, seppur i suoi effetti siano di grande rilevanza.

L'utilizzo del pallet durante le attività di movimentazione infatti non garantisce solo maggior sicurezza per i prodotti ma, al contempo, riduce i rischi per gli operatori coinvolti in tali attività. Nonostante la movimentazione dei pallet sia oggi effettuata con muletti o transpallet, macchine che comunque comportano un rischio per l'operatore, da quando sono stati introdotti i pallet è **diminuito sia l'insorgere di malattie professionali** dovute alla gravosa e prolungata movimentazione manuale dei carichi **sia l'incidenza di infortuni** legati ad eventi violenti.

Da interviste a cooperative che si occupano di movimentazione interna di magazzino, e che nel complesso occupano oltre 2000 lavoratori, è stato possibile valutare negli ultimi anni la differente incidenza di infortuni e malattie professionali legate alla movimentazione manuale e assistita rispetto al numero totale degli infortuni.

Scenario	2014	2015	2016	2017	2018
Senza pallet	49%	33%	39%	38%	39%
Con pallet	9%	27%	24%	27%	19%

Tabella 3 – Differente occorrenza di infortuni e malattie professionali negli ultimi 5 anni nei differenti scenari.

In media, nei 5 anni analizzati, l'occorrenza di infortuni o malattie professionali legati alla movimentazione nel caso di utilizzo del pallet risulta essere 18 punti percentuali inferiore rispetto a quello senza (40%). Le malattie che presentano maggior ricorrenza sono quelle che interessano la zona dorso lombare, che risulta essere la maggiormente stressata durante lo svolgimento di tali attività. Il tempo medio di degenza per infortuni e malattie professionali legate alla movimentazione manuale è di circa 21 giorni di calendario (Fonte: INAIL).

E' indubbio che l'infortunio sia un costo per l'azienda. Comporta costi diretti (costi sanitari, perdite di produzione, danni subiti ai mezzi di produzione, sanzioni etc.), costi indiretti (riduzione di produttività della forza lavoro, costi amministrativi, spese relative alla sostituzione di manodopera, aumento di premi assicurativi etc.) e costi intangibili o nascosti (voci di spesa che normalmente non configurano nella contabilità aziendale e che sono di difficile individuazione come ad esempio il danno all'immagine aziendale). L'introduzione dei supporti in legno per la movimentazione ha dunque sicuramente ridotto, oltre che il **costo umano e sociale di infortuni e malattie professionali**, anche l'**impatto economico** degli stessi **per le imprese**.

## 2.2. IL COSTO DERIVANTE DAL DANNEGGIAMENTO DELLA MERCE

Ulteriore elemento differenziale da considerare nella valutazione dell'impatto dell'introduzione di supporti è la maggior sicurezza per l'integrità della merce che il pallet fornisce durante le attività di movimentazione.

Dalle rilevazioni sul campo effettuate dal Centro di Ricerca sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo su un campione di 10 aziende della distribuzione moderna e dei servizi logistici, emerge come in media ad ogni ciclo di consegna circa lo **0,1% della merce subisca un danneggiamento dovuto alla rottura dei supporti in legno**, tale da causare il respingimento della consegna al mittente.



Figura 8 – Esempi di rottura di un'asse del piano superiore di un pallet e di danneggiamento dei colli di merce durante attività di scarico di un mezzo

L'**incidenza** di fenomeni che causano **danni** alla merce risulta essere circa **5 volte superiore** in caso di **movimentazione manuale** della stessa (5 danni ogni 1000 movimenti). In assenza di supporti di legno l'operatore si trova a movimentare manualmente anche più colli per volta: la scarsa stabilità dei colli sovrapposti ed il loro peso, in media pari a 6 kg (Fonte: ECR-GS1 Italy), aumentano la probabilità di rottura degli stessi nonché mettono a rischio la salute dell'operatore di magazzino.

Come visto per quanto riguarda il costo di carico e scarico, la centralizzazione dei flussi presso i Ce.Di., sebbene permetta indubbi benefici, comporta anche una maggiore movimentazione delle UdC (2 cicli ordine-consegna). Le consegne dirette al contrario, sebbene a volte meno efficienti, comportano un minor rischio di rottura dei colli, soggetti a solamente due movimentazioni, una di carico presso gli stabilimenti produttivi e una di scarico presso i punti vendita.

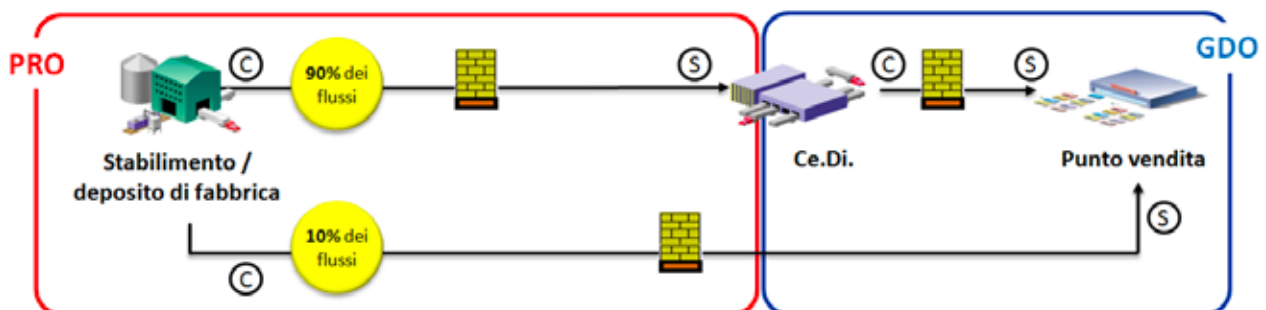


Figura 9 – Schematizzazione delle possibili route-to-market nel settore del largo consumo in Italia

Ricordando che il valore medio di un collo nella filiera dei FMCG è pari a 20€/collo e che per la filiera transitano 3,2 miliardi di colli, è possibile quantificare il **beneficio economico dato dall'utilizzo del pallet**.

Costo annuo derivante dal danneggiamento della merce	
Scenario senza pallet	608.000.000 € = 3,2 mld colli x (2 cicli x 90% + 1 ciclo x 10%) x 20 €/collo x 0,5% rotture/ciclo
Scenario con pallet	121.600.000 € = 3,2 mld colli x (2 cicli x 90% + 1 ciclo x 10%) x 20 €/collo x 0,1% rotture/ciclo
<b>Risparmio conseguibile utilizzando il pallet</b>	<b>ca. 500.000.000 €</b>

Tabella 4 – Calcolo del costo annuo dovuto a danneggiamenti della merce nei due scenari e risparmio conseguibile mediante l'utilizzo del pallet

### 2.3. IL COSTO DI OCCUPAZIONE DELLO SPAZIO PER LO STOCCAGGIO DELLA MERCE

Altra voce di costo presa in analisi per la valutazione dei costi differenziali è relativa al diverso **utilizzo superficiale delle metrature di magazzino** tra i due scenari con i relativi costi di stoccaggio ad essi associati.

Il ricorso ai supporti in legno permette infatti di tenere a scorta la merce nei magazzini dei Produttori e dei Distributori su **scaffalature a più livelli**. Questa logica permette di immagazzinare su superfici ridotte un gran numero di unità di carico sfruttando al massimo l'altezza della struttura di stoccaggio. Le attività di movimentazione della merce sono svolte attraverso l'utilizzo di **carrelli elevatori**, vista l'altezza ingente delle scaffalature. Per permettere il passaggio del muletto, le scaffalature devono trovarsi ad almeno 3 m di distanza tra loro. La profondità di ciascuna scaffalatura è leggermente maggiore rispetto alla lunghezza di un pallet EPAL per garantirne il gioco (1,3 m). Il numero di livelli di stoccaggio è, in media, pari a 6, coerentemente con l'altezza usuale dei sottotravi (9 m) dei magazzini di stoccaggio.

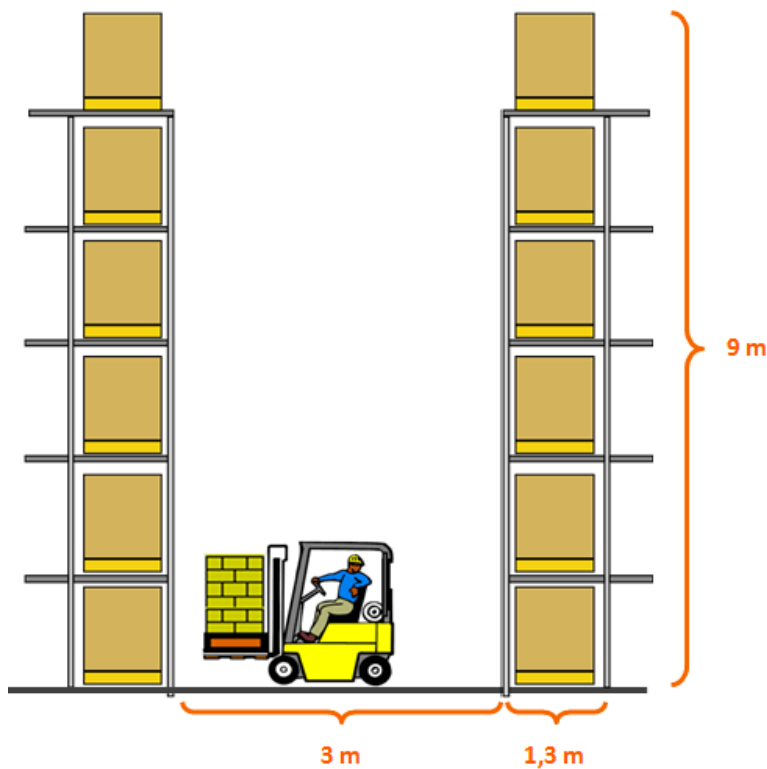


Figura 10 - Stoccaggio della merce su scaffalatura attraverso l'utilizzo di pallet

Mediamente le UdC sono composte da 40 colli, ciascuno dei quali è caratterizzato da un'altezza di 20 cm ed una superficie di base di 30x40 cm. Su un pallet 80cmx120cm sono quindi posizionabili 8 colli per singolo strato. L'altezza media di una unità di carico intera è di 1,2 m (Fonte: ECR-GS1 Italy), comprensivi dell'altezza del pallet; quindi solitamente il numero di strati di ciascuna unità di carico è pari a 5.

Risulta dunque possibile calcolare il **CUS**, ovvero il **coefficiente di utilizzo superficiale** (colli/mq).

Scenario	Colli/strato	Numero strati	Livelli di stoccaggio	Superficie (mq)	CUS (colli/mq)
Con pallet	8	5	6	5,6	86

Tabella 5 – Calcolo del CUS nello scenario con pallet.

Qualora non esistessero supporti in legno, la **merce** non potrebbe che essere **stoccata a catasta**, ovvero impilata l'una sull'altra in strati di più colli (ricerca di stabilità). I colli, privi di supporto, necessitano inoltre di essere **movimentati e impilati manualmente dall'operatore**. Le cataste risultano per questo motivo vincolate in altezza, oltre che da problematiche di stabilità, anche per manovrabilità da parte dell'operatore.

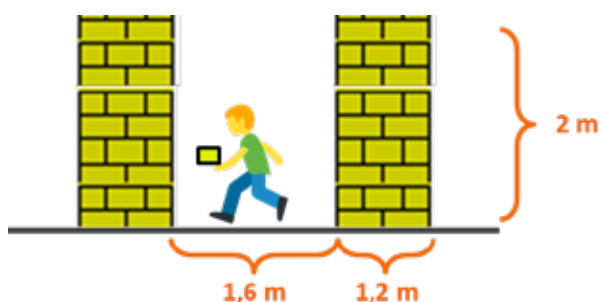


Figura 11 - Stoccaggio della merce a catasta senza pallet

In questo caso risulta evidente come la distanza tra le due cataste possa essere inferiore rispetto a quella vista precedentemente; questo è dovuto principalmente al fatto che l'operatore non necessita di un muletto. Lo spazio tuttavia deve essere tale da garantire all'operatore di magazzino di muoversi liberamente senza urtare le pile contenenti i prodotti.

Considerando un'altezza massima della pila pari a 2 m, si possono ipotizzare 10 strati per catasta. Per garantire che la catasta insista su una superficie uguale a quella di un pallet, si considerano 8 colli per singolo strato.

Scenario	Colli/strato	Strati/catasta	Superficie (mq)	CUS (colli/mq)
Senza pallet	8	10	3,2	50

Tabella 6 – Calcolo del Coefficiente di Utilizzazione Superficiale nello scenario senza pallet.

L'utilizzo del pallet permette di stoccare un maggior numero di colli in altezza e di farlo con maggior garanzia di stabilità. Questo si traduce in un maggior coefficiente di utilizzo superficiale: a parità di superficie risulta infatti possibile stoccare quasi 35 colli in più rispetto allo scenario senza pallet.

Il **migliore utilizzo dell'area di stoccaggio** si converte inoltre in un **minor costo di affitto dei magazzini** per gli attori della filiera del largo consumo. Questo risparmio è cospicuo se si considera che il costo di affitto annuale di queste strutture risulta essere in media pari a 50€/mq in caso di presenza di scaffalature, leggermente inferiore (40€/anno\*mq) nel caso di magazzino senza scaffalature.

Dalla ricerca "Mappatura dei flussi logistici nel settore del largo consumo" condotta da ECR-GS1 Italy si denota come in media la filiera del largo consumo sconti circa due mesi di copertura a scorta, con un conseguente indice di rotazione annuale pari a 6. Sapendo che i colli transitanti per la filiera sono circa 3,2 miliardi e ipotizzando dunque che i colli stoccati all'interno dei magazzini siano circa 530 milioni, risulta possibile **quantificare economicamente il risparmio conseguibile dalla messa a scorta su pallet**.



Costo annuo derivante dall'occupazione di spazio per lo stoccaggio della merce	
Scenario senza pallet	426.000.000 € = 533 mln di colli / 50 colli/mq x 40 €/anno_mq
Scenario con pallet	311.000.000 € = 533 mln di colli / 86 colli/mq x 50 €/anno_mq
<b>Risparmio conseguibile utilizzando il pallet</b>	<b>ca. 120.000.000 €</b>

Tabella 7 – Calcolo del costo annuo di stoccaggio nei due scenari e del risparmio conseguibile grazie all'utilizzo del pallet.

## 2.4. IL COSTO RELATIVO ALLA GESTIONE DEI PALLET INTERSCAMBIABILI

Rispetto allo scenario senza supporti di movimentazione, è indubbio però che l'utilizzo di pallet, ed in particolare di pallet EPAL, comporti dei **costi di gestione** non trascurabili. L'interscambio di supporti, in diretta o in differita, ha necessitato infatti in questi 20 anni la creazione di figure dedicate alla gestione amministrativa e fisica dei pallet, i magazzini si sono dotati di aree adibite allo stoccaggio dei supporti, sono nate aziende che si occupano di riparazione etc. Per calcolare il costo di gestione imputabile a ciascun pallet si considerano le **voci di costo** che seguono.

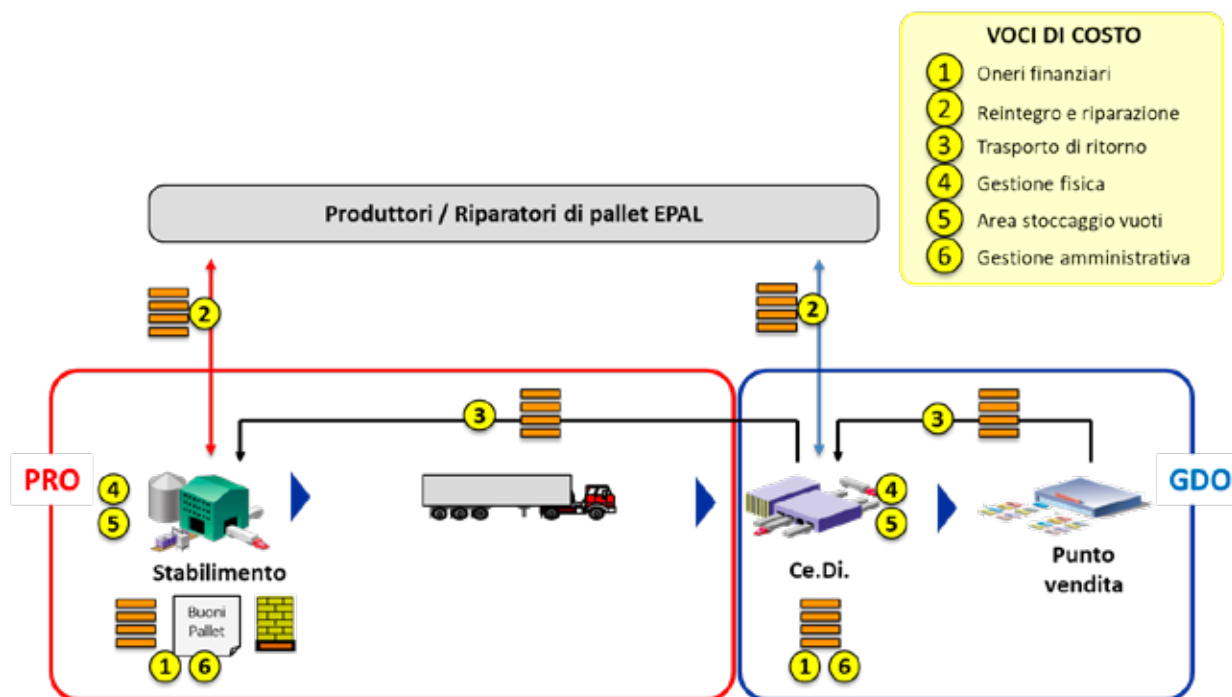


Figura 12 - Le voci di costo che influiscono sul costo di gestione di un pallet durante la sua vita utile.

E' doveroso puntualizzare che ciascuna voce di costo è ovviamente risultato di un **calcolo medio**: ciascuna di esse trova grande variabilità in base alla realtà aziendale analizzata. Tale variabilità può essere spiegata analizzando alcune variabili di contesto.

Voci determinanti	Descrizione voce	Min	Max
Tasso di perdita (rotture e scarti)	Pallet acquistati + riparati in un anno (% su totale pallet EPAL OUT)	8,5%	14,3%
% pallet EPAL scartati dalla GDO	% pallet scartati dalla GDO perché ritenuti non idonei (su totale pallet OUT)	3,4%	8,6%
Franchigia (% su totale pallet affidati)	% di pallet che, per contratto, il 3PL non è tenuto a restituire al PRO	0%	10%
% interscambio immediato	% media di pallet interscambiati contestualmente alla consegna dal Ce.Di.	65%	85%
Frequenza saldo debito pallet	Tempo medio che intercorre tra due successive sanatorie commerciali	Mensile	Annuale
Prezzo medio acquisto pallet (€/pallet)	Prezzo medio di acquisto di pallet EPAL per il reintegro del parco pallet	€ 6,8	€ 7,9
Tariffa riparazione (€/pallet)	Tariffa media di riparazione (compreso trasporto da/per magazzino PRO)	€ 2,9	€ 3,5

Tabella 8 – Le voci di costo che determinano il costo di gestione e la relativa incidenza sul costo totale.

In riferimento alla voce "prezzo medio acquisto pallet (€/pallet)" risulta importante fare alcune precisazioni. Il costo di un pallet EPAL nuovo si aggira oggi intorno ai 9 €. Il parco pallet in circolazione non si compone però solamente di legni nuovi: i supporti circolanti non sono tutti uguali. Lo stato di usura dei pallet ne determina il valore di mercato, ancorché le funzionalità siano le medesime (Fiche UIC 435). Dall'Osservatorio del Valore del Pallet EPAL del 2019 di ECR in collaborazione con Conlegno, elaborato semestralmente dal Centro di Ricerca sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo, emerge come il valore di un pallet interscambiabile sia in media pari a 7,50 €/pallet. Questo dato (media ponderata tra il costo del nuovo e dell'usato) è aggiornato ogni semestre grazie alle informazioni fornite su oltre 500.000 pallet nuovi e usati fatturati dalle aziende del panel ECR.

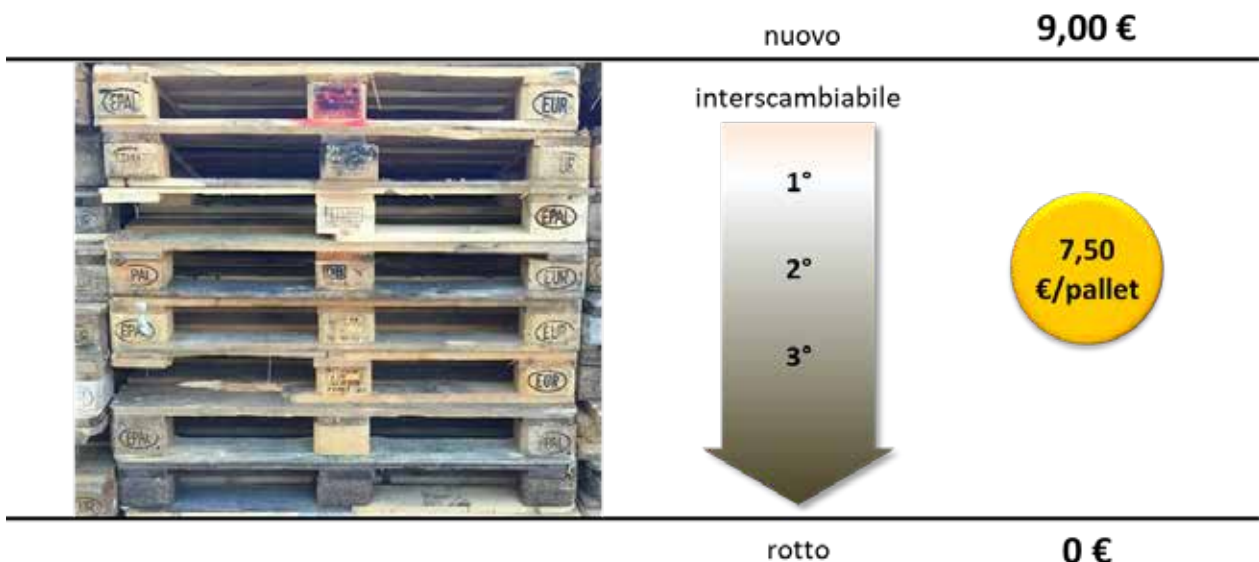


Figura 13 - Costo medio di un pallet interscambiabile

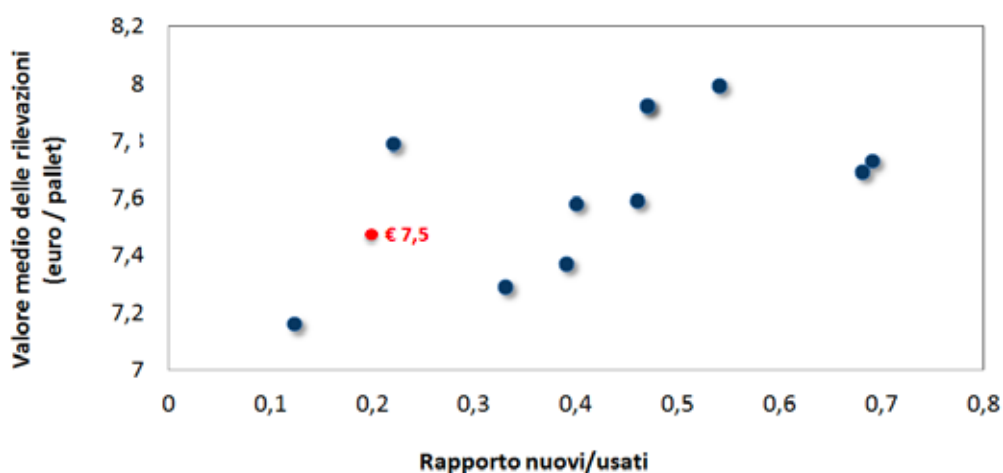


Figura 14 – Grafico a dispersione valore medio delle rilevazioni/rapporto nuovi-usati

Lo studio del 2015 di ECR Italia "La gestione dei pallet nella filiera del largo consumo", grazie a numerose interviste alle aziende della filiera, ha permesso dunque di quantificare come segue il costo di gestione medio per le imprese del largo consumo.

Si ipotizza in primo luogo che la **distanza** che mediamente intercorre **tra gli stabilimenti produttivi e i Centri Distributivi** sia 233 km, mentre quella registrabile tra un Centro Distributivo e i punti vendita della stessa insegna sia pari a 111 km.

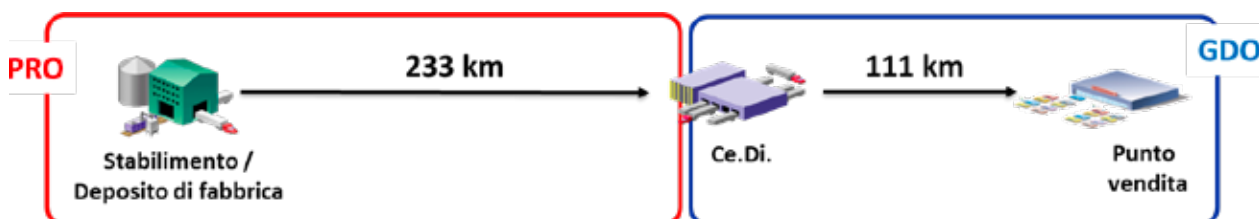


Figura 15 - Distanza medie tra le strutture degli attori della filiera del Largo Consumo.

In particolare il **costo unitario (€/pallet)** dall'uscita dallo stabilimento fino al Centro Distributivo, scomposto per le 6 voci di costo sopra riportate, è il seguente:

Voci di costo	Best	Media	Worst	% costo medio
1) Oneri finanziari	0,011	0,035	0,068	2,1%
2) Reintegro e riparazione	0,320	0,650	0,966	39,4%
3) Trasporto di ritorno	0,398	0,565	0,756	34,3%
4) Gestione fisica	0,050	0,189	0,364	11,5%
5) Area di stoccaggio	0,016	0,041	0,086	2,5%
6) Gestione amministrativa	0,032	0,168	0,397	10,2%

Tabella 9 – Le voci di costo che compongono il costo di gestione e la loro incidenza media per i PRO

1,648  
€/pallet

Per quanto invece riguarda il **costo unitario (€/pallet)** per le aziende della Grande Distribuzione Organizzata, esso è calcolato **dal** ricevimento della merce al **Centro distributivo fino** al suo scarico presso il **punto vendita**.

Voci di costo	Best	Media	Worst	% costo medio
1) Oneri finanziari	0,013	0,016	0,019	2,5%
2) Reintegro e riparazione	0,175	0,206	0,272	32,2%
3) Trasporto di ritorno	0,132	0,222	0,292	35%
4) Gestione fisica	0,045	0,061	0,077	10%
5) Area di stoccaggio	0,018	0,021	0,029	3,3%
6) Gestione amministrativa	0,068	0,113	0,216	17%

Tabella 10 – Le voci di costo che compongono il costo di gestione e incidenza media per la GDO.

0,639  
€/pallet

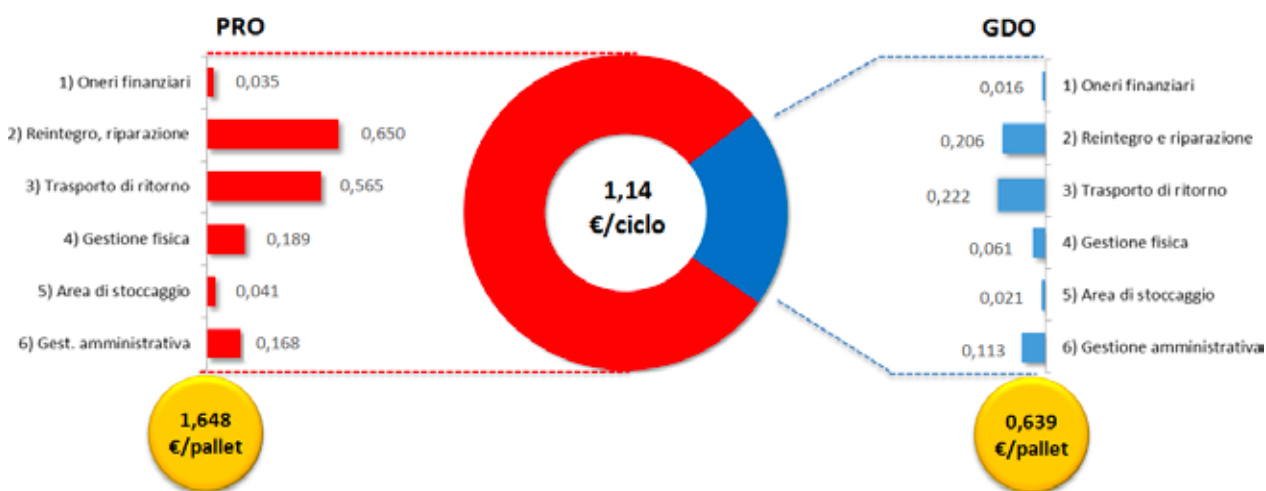


Figura 16 - La composizione del costo di gestione complessivo di un pallet

Ne consegue che il **costo medio dell'interscambio** di un pallet è pari a circa **1,14 € per ogni ciclo ordine-consegna** effettuato (vale a dire 2,28 € per ogni giro pallet tra PRO-GDO-punto vendita-PRO).

Come si può notare la voce **oneri finanziari** ha un peso poco significativo sul costo unitario sostenuto sia dall'Industria che dalla Distribuzione. Questo costo dipende direttamente dal "tempo di immobilizzo" dei pallet. I Produttori misurano un tempo di rientro che varia tra i 10 e i 50 giorni. Questo dato dipende molto dagli accordi stipulati con gli operatori logistici e dalle franchigie concesse (maggiore è la franchigia, minore è il tempo rientro del supporto). A livello di oneri finanziari per i Produttori gravano i buoni pallet: se per la Grande Distribuzione Organizzata essi riducono la necessità di un polmone "finanziario" di pallet per l'interscambio, per i Produttori i buoni pallet implicano spesso la necessità di un investimento in "legni fisici". Dallo studio del 2015 di ECR Italia "La gestione dei pallet nella

filiera del largo consumo" è emerso infatti come per alcuni Produttori l'incidenza dei buoni pallet con anzianità superiore ai 12 mesi raggiunga anche il 40%. L'interscambio in differita genera quindi molto spesso buoni pallet che rischiano di diventare crediti inesigibili.

Il **costo di reintegro e riparazione** è la voce che incide maggiormente sia su Produttori sia sulla Grande Distribuzione Organizzata, anche se per i PRO essa è 3 volte superiore rispetto a quella della GDO. Il tasso di perdita, dovuto a pallet rotti e da reintegrare calcolato come somma dei pallet acquistati nuovi e di quelli riparati in un anno in % sui pallet utilizzati dalle imprese, è pari mediamente al 12%. Ipotizzando un medesimo tasso di rottura fisiologica dei supporti e un medesimo costo unitario di riparazione (tra i 2,9 e i 3,5 €/pallet) il gap evidenziato è imputabile al reintegro dei pallet scartati dalla Distribuzione. Se da una parte le insegne della GDO si preoccupano di caucionare i pallet diretti ai punti vendita, dall'altra i Produttori registrano un tasso di scarto al ricevimento al Centro Distributivo che si aggira tra il 3,4% e l'8,6%. Il costo di reintegro e riparazione è in aumento negli ultimi anni per un incremento del tasso di scarto (anche in virtù del sempre maggior utilizzo di soluzioni automatiche all'interno dei magazzini) e per il deterioramento del parco pallet circolante.



Di grande incidenza è anche la voce di costo che riguarda il **trasporto di ritorno**, per il primo ciclo di consegna in capo al Produttore e per il secondo a carico della GDO. Il valore medio del costo del trasporto di rientro sostenuto dall'Industria è maggiore rispetto a quello sostenuto dalla Distribuzione: tale valore è correlato alla percorrenza media, inferiore tra punti vendita e Centro Distributivo che tra quest'ultimo e i plant produttivi. Nei casi in cui la distanza tra Produttore e magazzino della Grande Distribuzione è elevata e il drop di consegna è basso, l'interscambio immediato non sempre è la soluzione preferita.

Figura 17 – Esempio di spazio dedicato ai pallet da rottamare e da riparare



Figura 18 - Esempio di fasi di ritiro pallet presso i Centri Distributivi

La voce di costo "**gestione fisica**" comprende le attività di movimentazione, ispezione e selezione dei pallet per l'interscambio, sia per il rientro dei supporti dai punti vendita verso i magazzini della GDO, sia per quanto riguarda il trasporto di ritorno dai Centri Distributivi alle fabbriche dei Produttori. Il costo della gestione fisica dei pallet ha una incidenza di circa l'11% sul costo medio unitario sostenuto dai Produttori (0,189 €/pallet) e dalla Grande Distribuzione organizzata (0,061 €/pallet). La differenza è in parte dovuta alla maggior attenzione nei controlli dei pallet in ingresso effettuata dai Produttori, che richiedono pallet di alta qualità. Anche nei Centri Distributivi esiste però una rilevante attività di selezione dei pallet restituiti dai punti vendita, oltre che una buona attività di organizzazione dei supporti per colore (bianco, rosso, blu, etc.) e stato di usura (buono, scarso, rotto, etc.).



Figura 19 - Esempio della fase di cernita e selezione dei pallet rientrati

Nella stima del costo dell'interscambio di un pallet EPAL non si può non considerare il **costo di occupazione dello spazio**. Lo studio del 2015 di ECR Italia "La gestione dei pallet nella filiera del largo consumo" ha rilevato sul campo che i pallet vengono generalmente stoccati in pile di 15-35 pallet ciascuna. Si evidenzia un costo di occupazione dello spazio maggiore per i Produttori rispetto alla Distribuzione (0,041 €/pallet vs. 0,021 €/pallet). Molte aziende dell'Industria infatti tendono ad accumulare pallet vuoti all'interno dei magazzini di fabbrica o all'esterno di essi, molto spesso sotto apposite tettoie per evitare che si bagnino o subiscano contaminazioni. Questa particolare cautela è registrabile anche in aziende che non producono beni alimentari: l'umidità del supporto e la filmatura dell'unità di carico potrebbero portare a danneggiamenti dei cartoni impilati.

Figura 20 – Esempio di pallet stoccati all'esterno e all'interno di un Centro Distributivo



Ultimo, non per importanza, il costo per la **gestione amministrativa**: i pallet sono oggi per le aziende un vero e proprio asset e per questo necessitano di essere gestiti. Ciò richiede un investimento pressoché analogo per Produttori e Grande Distribuzione Organizzata (0,16 vs. 0,11 €/pallet). Per gestire tutte le attività legate ai pallet, in ogni azienda è ben definita la figura del "Palletman", un dipendente con expertise amministrativa e gestionale, che riporta direttamente alla Direzione Logistica. Tra le attività svolte dal Palletman quella più onerosa è sicuramente la gestione dei buoni pallet (incluso il data entry) e la gestione dei "mastri" per il saldo debiti/crediti con i diversi soggetti. Questa voce di costo potrebbe sicuramente ridursi se esistesse un sistema unico di emissione e tracciabilità dei buoni pallet e se l'interscambio diretto contenziale alla consegna aumentasse (il mancato interscambio del pallet attualmente si verifica per il 15% delle consegne).

Considerando dunque un costo medio di gestione pari a 1,14 €/ciclo per ogni singolo pallet si calcola facilmente il costo totale di gestione associato al settore del largo consumo. La **gestione dei pallet genera** per le aziende del settore del largo consumo **un costo pari a circa 182 milioni di euro all'anno**. Ovviamente questa voce di costo nello scenario "senza pallet" risulta essere nulla.

Scenario	Costo di gestione (€/ciclo ordine consegna)	Numero cicli ordine-consegna	Flusso annuo su pallet EPAL (pallet)	Costo di gestione complessivo del pallet interscambiabile (€/anno)
Con pallet	1,14	2	80.000.000	ca. 185.000.000

Tabella 11 – Calcolo del costo di gestione annuale del parco pallet nel settore FMCG.

## 2.5. SINTESI DEL RISPARMIO OTTENUTO CON L'ADOZIONE DEL PALLET

Sommando i risparmi e gli esborsi calcolati in precedenza per ogni voce di costo per ciascuno dei due scenari, si può notare come **ogni anno le aziende risparmino in totale oltre 1,8 miliardi di euro grazie all'utilizzo dei pallet** in legno.

	Costo annuo di stoccaggio
Risparmio annuo di carico/scarico mezzi	ca. 1.450.000.000 €
Risparmio annuo danneggiamento merce	ca. 500.000.000 €
Risparmio annuo stoccaggio	ca.120.000.000 €
Costo annuo di gestione pallet	ca. -185.000.000 €
<b>Risparmio complessivo annuo</b>	<b>1.885.000.000 €</b>

Tabella 12 – Risparmio complessivo generato dall'utilizzo dei pallet.

Il risultato è ancor più significativo se si considera il risparmio che ogni pallet genera durante la sua vita per l'azienda che lo utilizza. Se si considera che attualmente i pallet circolanti nella filiera del largo consumo sono circa 10 milioni (ossia 60 milioni di pallet con 6 rotazioni medie all'anno) e che ciascuno ha una vita utile comprensiva di una riparazione pari in media a 9 anni, si deduce che **ciascun pallet durante la sua vita genera per l'impresa** che vi ricorre un **risparmio di circa 1250 €**, vale a dire **100 volte superiore al costo di "investimento"** sostenuto (12,5 € pari a 9 € per l'acquisto e 3,5 € per la riparazione).

Non vanno inoltre dimenticati i benefici per le aziende e per gli operatori **legati alla maggior sicurezza sul lavoro** data dai supporti in legno, che hanno negli ultimi 70-80 anni ridotto notevolmente gli infortuni e le malattie professionali associate alla movimentazione dei carichi.

Il **beneficio economico** generato dai pallet nel settore del largo consumo permette di valutare quello **sull'intera economia nazionale**. Considerando infatti che circa il 75% della produzione annuale di pallet EPAL è destinato al settore FMCG, è corretto ipotizzare che il restante 25% generi, in proporzione, in medesimi benefici nel proprio settore di applicazione. Volendo dunque quantificare l'impatto sull'economia italiana dell'uso del pallet per la movimentazione della merce si stima un risparmio annuo per l'economia nazionale pari a **quasi 2,5 miliardi di euro**.

Questi benefici si riflettono, oltre che sulle aziende e sul benessere degli operatori di magazzino, anche sui consumatori finali. Infatti, considerando il **numero di famiglie** in Italia pari a **25 milioni**, il **risparmio annuo** derivante dalla presenza del "sistema pallet EPAL interscambiabile" ammonta a **100 €/anno per famiglia**.

### 3. Un mondo senza l'interscambio EPAL

La seconda parte della ricerca si occuperà di analizzare e quantificare i **benefici economici riconducibili** all'introduzione dello **standard EPAL** e al modello di gestione dell'**interscambio alla pari** adottato dalla maggior parte dei settori industriali, in primis da quello del largo consumo (cfr. paragrafo 1.2). Seguendo l'approccio metodologico già adottato precedentemente, anche in questo caso il confronto avverrà attraverso il calcolo dei **costi differenziali associati** da una parte al **pallet EPAL** e dall'altra ad alcune tipologie di **pallet a perdere** presenti sul mercato (**T6, T8, T10**).



Per quanto riguarda lo scenario di esclusivo utilizzo di pallet EPAL sarà considerato solamente il costo di gestione, già precedentemente descritto (cfr. paragrafo 2.4). Esso comprende diverse voci di costo associabili alla gestione del pallet certificato EPAL.

Al contrario, le **voci di costo** che verranno analizzate per i 3 scenari caratterizzati dall'esclusivo utilizzo di pallet a perdere sono:

- Per il pallet T6: il costo d'acquisto del parco pallet considerato a perdere dopo il primo ciclo ordine-consegna e al costo di smaltimento a fine vita;
- Per il pallet T8 e T10: il costo d'acquisto del parco pallet circolante determinato in base al numero di cicli di riutilizzo oltre che al costo del trasporto di ritorno e al costo di smaltimento a fine vita.

#### 3.1 IL COSTO DI GESTIONE DEI PALLET EPAL

A partire dal 1991 in Italia si è diffusa la pratica del pallet pooling, ovvero dell'esternalizzazione a terzi della gestione dei pallet sia per quanto concerne la fornitura che il trasporto ed il loro ritiro. Secondo la ricerca di ECR filiera del FMCG è stato dunque scontato della quota di quelli movimentati e stoccati su legni dei diversi circuiti di pallet pooling. Il numero di pallet EPAL movimentati annualmente nella filiera si riduce dunque a 60 milioni. Considerando che la filiera del largo consumo sconta nel suo complesso una copertura a scorta media pari a 2 mesi (Fonte: ECR-GS1 Italy), il numero totale di **pallet EPAL utilizzati** attualmente nel settore in Italia può essere stimato pari a circa **10 milioni**.

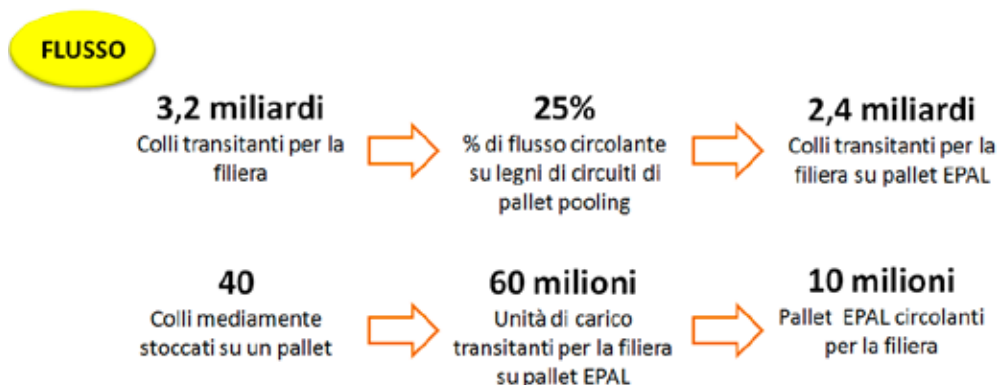


Figura 21 – Principali valori e parametri considerati nello studio



Il **costo di gestione** associato all'attuale utilizzo di **pallet EPAL interscambiabile** è calcolato secondo la medesima metodologia utilizzata nella prima parte della ricerca, partendo però dai dati di flusso sopra riportati.

Scenario	Costo di gestione (€/ciclo)	Numero cicli/consegna	Flusso annuo di pallet nel settore FMCG	Costo di gestione complessivo (€/anno)
EPAL	1,14	2	60.000.000	ca. 135.000.000

Tabella 13 – Costo di gestione associato ai pallet EPAL.

### 3.2 IL COSTO DI GESTIONE DEI PALLET A PERDERE

Sul mercato sono presenti diverse tipologie di pallet a perdere. Esse si differenziano per la robustezza e di conseguenza per il numero di volte che sono utilizzabili.

In questa ricerca si è deciso di prendere in considerazione **in parallelo tre tipi di pallet a perdere: T6, T8 e T10**.

La principale **differenza** tra queste 3 tipologie è l'**altezza dei 9 blocchetti** in legno su cui poggiano le 5 assi del piano pari, rispettivamente di 6 cm, 8 cm e 10 cm. Questi blocchetti risultano sensibilmente più bassi rispetto a quelli di cui si compone un pallet EPAL, alti 14,5 cm.

Ulteriore differenza è la **larghezza delle assi** che compongono il piano d'appoggio della merce. Nelle tre tipologie di pallet a perdere considerate, tali assi sono tutte di larghezza pari a 10 cm; nei pallet EPAL invece se ne trovano tre larghe 14,5 cm (posizionate sopra i blocchetti) e due larghe 10 cm (ad intervallare quelle di larghezza maggiore). Queste differenze comportano in primo luogo una diversa **robustezza del supporto**: l'EPAL garantisce un piano di appoggio più saldo, tale da supportare carichi di 1500 kg. Sensibilmente inferiore è invece il peso massimo movimentabile e stoccabile su di un pallet a perdere. Si pensi per esempio che il pallet T10, il più resistente tra quelli a perdere analizzati, può sorreggere un carico massimo di 600-700 kg.

La quantità e la robustezza del materiale ligneo impiegato comportano al contempo una sostanziale **difformità di costo**. Il pallet EPAL, come visto nel capitolo precedente, ha un costo unitario che si aggira intorno ai 9 €. La scelta di un pallet resistente e di qualità certificata comporta costi maggiori rispetto alle alternative "a perdere". In particolar modo il pallet più economico risulta essere quello della tipologia T6, avente un costo unitario pari a 3,5 €, segue il T8 con un costo di 5 € ed in ultimo il T10 con un costo pari a 6,5 €.



Figura 22 - Confronto tra Pallet EPAL e pallet a perdere

Nella seguente tabella si riassumono i principali dati inerenti a ciascuno scenario:

Scenario	Pallet circolanti (mln)	Giri/anno (o cicli/vita)	Parco pallet in circolo (mln)	Costo singolo pallet (€)	Peso singolo pallet (kg)
EPAL	60	6 giri/anno	10	9	22,5
T6	60	1 ciclo/vita	60	3,5	6
T8	60	2 cicli/vita	30	5	8,5
T10	60	3 cicli/vita	20	6,5	11,65

Tabella 14 – Principali dati relativi a ciascuno scenario.

### 3.2.1 IL COSTO D'ACQUISTO DEL PARCO PALLET

Nel caso di un 2019 senza pallet EPAL e con esclusiva presenza di pallet a perdere, sicuramente differente sarebbe la dimensione del parco pallet circolante in Italia. Qualora infatti non esistessero i supporti certificati EPAL, **i pallet a perdere compirebbero**, in media, esclusivamente **uno (T6), due (T8) o tre (T10) cicli ordine-consegna** tra Produttori e Grande Distribuzione Organizzata prima di essere smaltiti.

Tale valore è chiaramente un dato medio, risultato di numerose osservazioni svolte sul campo dal Centro di ricerca sulla Logistica e il Supply Chain Management della LIUC Università Cattaneo. Infatti non tutti i pallet risultano non più utilizzabili, e quindi da smaltire, una volta completato il numero di consegne sopracitato: alcuni possono essere impiegati in un ciclo ordine-consegna in più, mentre altri si rompono prima o non vengono restituiti e vengono utilizzati internamente dalla Grande Distribuzione per lo stoccaggio o la movimentazione verso i punti vendita.

Nello scenario caratterizzato dall'esclusiva presenza dei bancali T6 la **dimensione del parco pallet** necessaria a movimentare e stoccare il medesimo quantitativo di colli dello scenario "as is" (2,4 miliardi di colli all'anno) sarebbe pari a 60 milioni di unità. Il parco pallet T8 invece, potendo compiere in media due cicli ordine-consegna, potrebbe essere stimato in circa 30 milioni di esemplari. Allo stesso modo si ipotizza il parco pallet T10 pari a circa 20 milioni di legni.

Moltiplicando l'ampiezza del parco pallet nelle diverse alternative per i prezzi unitari di ciascuna tipologia di supporto è possibile calcolare il **costo di investimento associato all'acquisto del parco pallet a perdere** nei diversi scenari.

Scenario	Parco pallet (mln)	Costo singolo pallet (€/pallet)	Costo parco pallet (€)
T6	60	3,5	<b>210.000.000</b>
T8	30	5	<b>150.000.000</b>
T10	20	6,5	<b>130.000.000</b>

Tabella 15 – Calcolo delle dimensioni del parco pallet nei diversi scenari a perdere.

### 3.2.2 IL COSTO DI RECUPERO E RIUTILIZZO DEL PALLET A PERDERE

Principale caratteristica del pallet EPAL è la possibilità che quest'ultimo al momento della consegna della merce sia interscambiato immediatamente con un pallet della medesima qualità, secondo le raccomandazioni di GS1 Italy e Conlegno. Questa caratteristica comporta una drastica riduzione dei viaggi dedicati esclusivamente al recupero dei supporti, oltre che la riduzione delle dimensioni del parco pallet necessario a movimentare e stoccare il flusso di merce del largo consumo. Affinché il processo di interscambio risulti efficiente appare evidente come ogni azienda aderente al sistema di interscambio debba essere pienamente responsabile della gestione del proprio parco pallet del quale deve garantire, attraverso le necessarie attività, l'adeguatezza ai parametri qualitativi minimi sufficienti a garantire l'interscambiabilità e la disponibilità presso i "punti di interscambio".

Negli scenari caratterizzati dalla presenza di pallet a perdere i Produttori, per rientrare in possesso dei propri supporti, devono sostenere dei **costi legati al trasporto di rientro** degli stessi. L'unico scenario non interessato da questo fenomeno è quello dell'esclusiva presenza di pallet T6 che, per ipotesi, compiono un solo ciclo ordine-consegna, non rientrando presso gli stabilimenti o i depositi dei Produttori. Considerando cautelativamente un costo medio del trasporto di ritorno e di gestione fisico-amministrativa pari a 1 €/pallet a perdere (ovvero meno della metà del costo di gestione di un pallet EPAL) si può facilmente stimare il costo che le aziende si troverebbero a sostenere per reintegrare il proprio parco pallet, rispettivamente 30 milioni di unità per lo scenario T8 e 20 milioni di unità per lo scenario T10.

Il costo associato al trasporto di rientro risulta essere dunque pari a **15 milioni di € per lo scenario T8 e 20 milioni di € per quello T10**.

Scenario	Trasporti di rientro	Costo trasporto e gestione unitario (€/pallet)	Costo trasporto e gestione (€)
T8	1	1	<b>30.000.000</b>
T10	2	1	<b>40.000.000</b>

Tabella 16 – Calcolo dei costi di trasporto associati agli scenari T8 e T10.

### 3.2.3 IL COSTO AMBIENTALE DI SMALTIMENTO

**CONAI** (Consorzio Nazionale Imballaggi) è il consorzio per il recupero ed il riciclo dei rifiuti derivanti da imballaggio. Dal punto di vista operativo, il sistema CONAI si basa sull'attività di Consorzi operanti per tipo di materiale utilizzato per la produzione di imballaggi, ovvero acciaio, alluminio, carta e cartone, legno, plastica e vetro. Attualmente i Consorzi sono sei: CIAL, RICREA, COMIECO, RILEGNO, COREPLA, COREVE.

I maggiori costi sostenuti per la raccolta differenziata e i costi per il riciclo ed il recupero dei rifiuti di imballaggi primari o comunque conferiti al servizio pubblico sono ripartiti tra produttori e utilizzatori di tali materiali di imballaggio. Essi hanno il dovere di versare al CONAI il **Contributo Ambientale (CAC)**, determinato in base alla tipologia e alla quantità del materiale d'imballaggio immesso sul mercato nazionale.

Il contributo ambientale legato allo smaltimento ed al recupero per quanto riguarda il legno (il materiale di imballaggio oggetto della ricerca) è pari a **7 €/tonnellata**.

Come già riportato precedentemente, per i pallet EPAL il Contributo Ambientale CAC risulta compreso nel costo di gestione di 1,14 €/ciclo ordine-consegna sostenuto dalle imprese della filiera del largo consumo.



Figura 23 - Esempio di pallet a perdere abbandonati a bordo strada

Considerando il peso di ciascuna tipologia di pallet a perdere e le differenti dimensioni del parco pallet necessario alla movimentazione e allo stoccaggio dei flussi totali di colli per la filiera, è possibile stimare facilmente l'entità del contributo ambientale annuo associabile a ciascuno dei tre scenari.

Scenario	Parco pallet	Peso di un pallet (kg)	Contributo ambientale (€/t)	Contributo ambientale totale (€)
T6	60.000.000	6	7	2.252.000
T8	30.000.000	8,5	7	1.785.000
T10	20.000.000	11,65	7	1.631.000

Tabella 17 – Calcolo del C.A.C nei tre scenari a perdere.

### 3.3 SINTESI DEL RISPARMIO OTTENUTO CON L'INTRODUZIONE DEL SISTEMA EPAL INTERSCAMBIABILE

A valle della stima di ciascuna voce di costo risulta interessante valutare complessivamente il **costo di gestione** complessivamente associabile a ciascuno degli scenari presi in considerazione per i pallet a perdere.

Scenario	Costo acquisto parco pallet (€/anno)	Costo del trasporto di rientro (€/anno)	Contributo ambientale (€/anno)	Costo di gestione complessivo (€/anno)
T6	210.000.000	-	2.200.000	<b>ca. 211.000.000</b>
T8	150.000.000	30.000.000	1.800.000	<b>ca. 180.000.000</b>
T10	130.000.000	40.000.000	1.600.000	<b>ca. 170.000.000</b>

Tabella 18 – Calcolo del costo di gestione complessivo associato a ciascuno dei tre scenari a perdere.

La voce di costo maggiormente impattante sul costo di gestione complessivo risulta essere, per tutti e tre gli scenari, quella associata all'acquisto del parco pallet. Ciò non stupisce: la limitata robustezza e quindi la ridotta vita utile dei supporti implicano la frequente necessità di reintegro del parco pallet.

Se rapportati al costo di gestione associato allo scenario EPAL (136,8 milioni di €) è possibile evidenziare il risparmio che l'utilizzo di quest'ultimo genera rispetto all'impiego di pallet a perdere.

Scenario	Costo di gestione (€/ciclo)	Numero cicli/consegna	Flusso annuo di pallet nel settore FMCG	Costo di gestione complessivo (€/anno)
EPAL	1,14	2	60.000.000	<b>ca. 135.000.000</b>

Tabella 19 – Calcolo del costo di gestione complessivo dello scenario EPAL.

L'esclusivo ricorso a pallet a perdere T6 comporterebbe, per la sola filiera del largo consumo, un extra costo annuale pari a circa 76 milioni di €. Il ricorso a pallet T8 impatterebbe sull'economia della filiera con un extra costo di oltre 45 milioni di € rispetto all'impiego di soli pallet EPAL. Utilizzando infine esclusivamente pallet a perdere T10, il settore del largo consumo si troverebbe a dover sostenere un aumento dei costi nell'ordine dei 35 milioni di €.

Scenario	Costo complessivo (€)	Extracosto rispetto al pallet EPAL (€)
EPAL	135.000.000	-
T6	211.000.000	76.000.000
T8	180.000.000	45.000.000
T10	170.000.000	35.000.000

Tabella 20 – Calcolo dell'extra costo generato dall'utilizzo di pallet a perdere rispetto all'impiego di pallet EPAL interscambiabili.

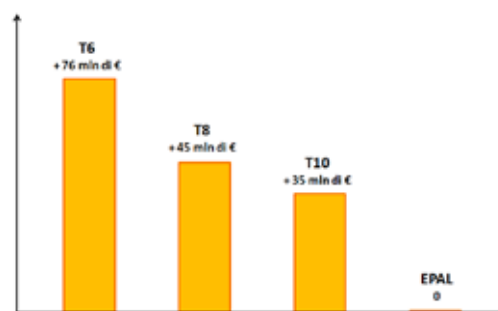


Figura 24 – L'extra costo generato dall'utilizzo di pallet a perdere rispetto all'impiego di pallet EPAL interscambiabili.

## . Bibliografia

---

- AAVV, **"Dossier sulla Distribuzione in Italia 2006"**, Markup, Gennaio 2006
- Assolegno-Arredo, **"Sistema legno arredo italiano 2003"**, Milano, 2004
- AT Kearney, **"Un modello di costo della gestione pallet per aziende di trasporto"**, convegno AilogPoint Log, Milano 1999
- Auricchio A., **"Le parole della distribuzione"**, A.G.R.A. s.r.l, Roma, 2004
- Baccarani C., **"Imprese commerciali e sistema distributivo"**, Giappichelli Editore, Torino 2001
- Brenda N., Dallari F., Marchet G., Mizzi M., **"La gestione dei pallet presso gli operatori di logistica integrata"**, Logistica Management, Ottobre 2008
- Brenda N., Creazza A., Dallari F., **"Pallet in legno - Mercato Italia"**, Logistica, Settembre 2008
- Caputo M., **"Organizzare la logistica per l'efficient consumer response"**, CEDAM, Padova, 1998
- Cerullo S., **"Il pallet in legno"**, Consorzio Federlegno-Arredo, Il Sole 24 ore, Milano, 2001
- Cerullo S., **"L'Enciclopedia del pallet in legno"**, Milano, 2015
- Creazza A., Dallari F., Marchet G., **"Analysis of pallet management strategies in Italian retail industry"**, Logistics Research Network Annual Conference, Hull (UK), September 2007
- Creazza A., Dallari F., Marchet G., Zanaria G., **"La gestione dei pallet nella Grande Distribuzione italiana: sistemi a confronto"**, Logistica Management, Ottobre 2007
- Creazza A., **"Tavola rotonda sul pallet"**, Logistica, ed. Tecniche Nuove, Marzo 2007
- Dallari F., Marchet G., **"I costi e le modalità di gestione dei pallet presso i fornitori di logistica integrata"**, Lampi di Stampa
- Dallari F., Marchet G., **"Il ruolo dei pallet nei moderni sistemi distributivi"**, Milano, 2007
- Dallari F., Marchet G., **"L'outsourcing logistico nel settore del largo consumo. Processi e integrazione nella gestione dei pallet tra gli attori della filiera"**, Il Sole 24 ore, 2008
- Dallari F., Mizzi M., **"Sulle spalle degli autotrasportatori pesano anche i pallet: 6% sui ricavi"**, Il Sole 24ore Trasporti, Aprile 2009
- Dotelli G., **"Life Cycle Assessment del pallet EUR/EPAL"**, Conlegno, Maggio 2010
- ECR Italia, **"Interscambio Pallet EPAL - Raccomandazione ECR"**, Milano, 2006
- ECR Italia, **"La gestione dei pallet nella filiera del largo consumo"**, Milano, 2014
- ECR Italia, **"La logistica per la creazione di valore nella filiera del largo consumo"**, Milano, 2014
- ECR Italia, **"Logistica sostenibile: soluzioni e casi virtuosi dal largo consumo"** Milano, 2018
- ECR Italia, **"Progetto Intermodability"** Milano, 2013
- Federlegno-Arredo, **"Sistema Legno-Arredo Italiano"** Consuntivo economico 2003, Trento, 2004
- Grazioli M.B., **"L'imballaggio di trasporto nel millennio della logistica"** CRIL, Milano, 2005
- Grizzetti S., **"Pallet, moneta di scambio"**, Logistica, Ottobre 2006
- Luceri B., **"La logistica integrata"**, Giuffrè Editore, Milano, 1996
- Mizzi M., **"Quel pallet caro, troppo caro"**, Euromerci, Dicembre 2008
- Qualipal, **"Manuale pratico del pallet EUR-EPAL"**, Milano 2005
- Riganti A., A. Timidei, S. Biale, **"Il pallet: profilo di una merce"**, Milano 1997
- Rushton A., J. Oxley, **"Manuale di logistica distributiva"**, Angeli, Milano, 1993
- Semeraro N., Cuffaro G., **"Il riparatore di pallet strategico"**, MARK-UP, Ottobre 2004

# Un mondo senza pallet... è sostenibile?

Prof. Fabrizio Dallari

Ing. Camilla Marassi

Ing. Marco Palatini