

Generalità sui sistemi logistici

In generale si può affermare che la logistica abbraccia l'insieme di tecniche, metodologie, strumenti ed infrastrutture impiegate nella gestione del flusso fisico e del correlato flusso informativo, dall'acquisizione delle materie prime sui mercati di acquisto fino alla distribuzione dei prodotti finiti collocati presso il consumatore [1].

Per molti anni, il ruolo della logistica è rimasto confinato al presidio di specifiche attività — generalmente legate all'organizzazione dei magazzini e dei trasporti — di supporto ai processi di approvvigionamento, produzione e distribuzione. Le prime timide forme di evoluzione verso la gestione di un insieme strutturato di attività si registrano nel corso degli anni Settanta, allorché le aziende incominciano a ricercare miglioramenti nell'ambito della distribuzione fisica (dal magazzino di stabilimento al cliente) attraverso opportuni interventi di razionalizzazione volti all'ottimizzazione dei diversi segmenti del ciclo distributivo.

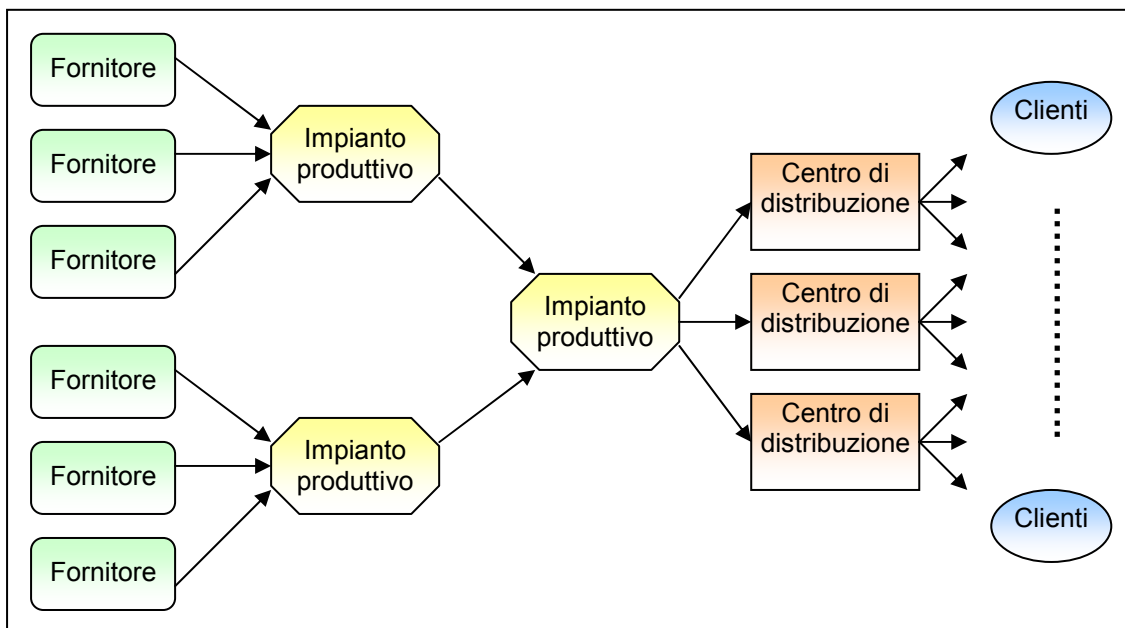
A partire dagli anni Ottanta, in seguito all'introduzione nelle aziende in modo sufficientemente pervasivo di nuove logiche gestionali (material requirements planning, just in time, ecc.), l'attenzione si sposta repentinamente sulla gestione dei materiali: viene coniata l'espressione «logistica dei materiali» (o altri sinonimi quali «**logistica industriale**» o «materials management») per indicare il governo di tutte le attività volte ad assicurare la corretta acquisizione, movimentazione e gestione dei materiali al fine di garantire il costante e tempestivo rifornimento alla produzione e agli altri enti utilizzatori.

La fase successiva del percorso evolutivo segna in realtà un radicale cambiamento perché comporta la trasformazione della logistica da insieme di attività operative a sistema interfunzionale che si pone come mezzo per il raggiungimento di più elevati livelli di performance.

Emerge il concetto di **logistica integrata**, sintetizzato in modo preciso nella definizione proposta dal Council of Logistics Management nel 1986 secondo cui essa rappresenta il processo per mezzo del quale pianificare, attuare e controllare il flusso delle materie prime, dei semilavorati e dei prodotti finiti, e dei relativi flussi di informazioni, dal luogo di origine al luogo di consumo, in modo da renderlo il più possibile efficiente e conforme alle esigenze dei clienti. Anche altri Autori riflettono questa nuova concezione definendo la logistica come il processo con il quale gestire in maniera strategica il trasferimento e lo stoccaggio,

attraverso e in varie infrastrutture aziendali, di materie prime, componenti e prodotti finiti affinché possano giungere dai produttori ai consumatori.

L'ultimo stadio del processo evolutivo conduce alla nascita del concetto di **Supply Chain Management (SCM)**. Si può definire per prima cosa si intende per *Supply Chain*: “una rete di entità di business, autonome o semiautonome, collettivamente responsabili delle attività di acquisto, produzione e distribuzione associate con una o più famiglie di prodotti collegati” [2]; “La Supply Chain è una rete di opportunità che procura le materie prime, le trasforma in semilavorati e in prodotti finiti e li consegna ai clienti attraverso un sistema di distribuzione”; “La Supply Chain è una rete di facilities e di opzioni di distribuzione che ha lo scopo di eseguire le funzioni di acquisto dei materiali, la trasformazione di questi materiali in prodotti finiti e la distribuzione al cliente di questi ultimi”; “Il SCM è un approccio integrato, orientato al processo¹, per l'acquisto, la produzione e la consegna di prodotti e servizi al cliente. La sfera d'azione del SCM include subfornitori, fornitori, operazioni interne, clienti commerciali, clienti della distribuzione ed utilizzatori finali. Il SCM copre la gestione del flusso dei materiali, delle informazioni e del capitale”.



Dall'ultima definizione risulta chiaro che si può parlare di Supply Chain anche per le organizzazioni di servizi, sebbene la complessità della catena può variare fortemente da un'industria all'altra e da una società all'altra.

¹ Con il termine "processo", in questo contesto, non si fa riferimento unicamente alla fase produttiva, ma a qualunque altro insieme complesso di attività tese a soddisfare le esigenze del cliente.

Nella figura precedente è riportato l'esempio di una catena molto semplice per un singolo prodotto, dove le materie prime sono acquistate dai rivenditori, trasformate in prodotti finiti in un singolo step, trasportate ai centri di distribuzione ed infine acquistate dai clienti.

Quest'ultimo stadio dell'evoluzione del concetto di logistica è caratterizzato dalla presa di coscienza da parte delle aziende che il miglioramento nella gestione dei flussi all'interno della catena logistica non può prescindere dal fattivo coinvolgimento degli attori esterni, soprattutto di quelli che possono contribuire a elevare il valore percepito dal cliente. In questa ottica, il concetto di Supply Chain management non deve essere inteso come sinonimo di logistica integrata, ma come un nuovo approccio di management in cui la singola azienda diventa parte di una rete di entità organizzative che integrano i propri processi di business per fornire prodotti, servizi e informazioni che creano valore per il consumatore.

Si allarga ulteriormente lo spettro delle fasi interessate perché in questa prospettiva legata ai processi di business diviene particolarmente importante anche il processo di sviluppo del prodotto, all'interno del quale il contributo di organizzazioni esterne, in specie i fornitori di primo livello, assume una rilevanza davvero strategica al fine di generare valore per il cliente finale.

È possibile constatare che il concetto di integrazione stesso si è evoluto nel tempo passando attraverso alcune fasi tipiche rappresentate nella figura seguente [5].

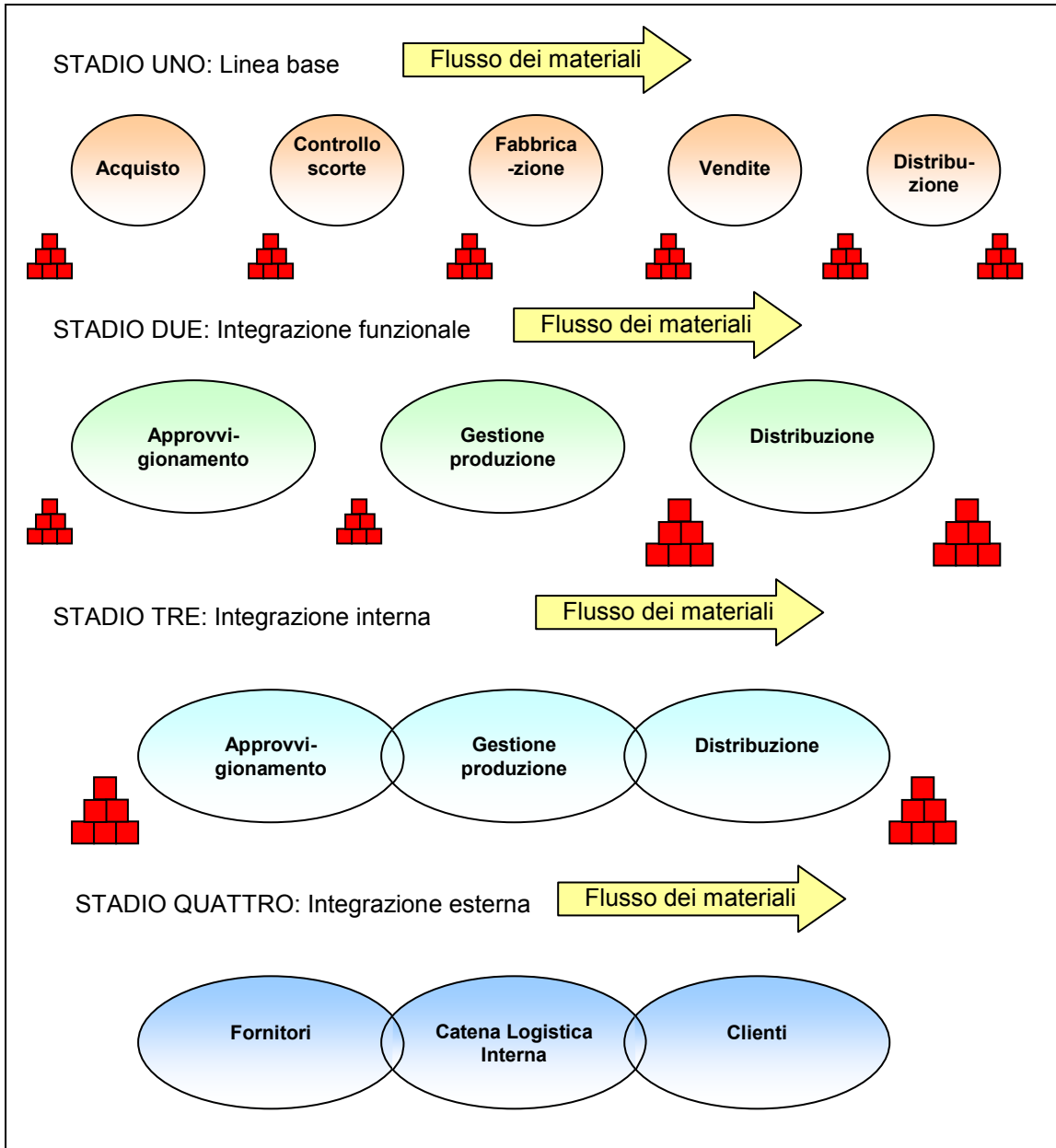
Lo *stadio uno* è tipico delle aziende in cui la responsabilità circa le attività logistiche è frammentata tra più enti fra loro indipendenti. Una tale gestione comporta:

- esigenze di scorta tra le diverse attività per sopperire alla mancanza di integrazione;
- sistemi di controllo e modalità di gestione delle attività tra loro indipendenti;
- barriere organizzative tra i singoli enti aziendali.

Lo *stadio due* coinvolge l'integrazione tra alcune attività, con particolare enfasi sui principali elementi connessi al flusso dei materiali e dei prodotti.

Lo *stadio tre* richiede l'integrazione di tutte le attività della catena logistica e la pone sotto una unica unità di controllo; l'integrazione interna è realizzata mediante sistemi di pianificazione e controllo delle attività che sono totalmente integrati.

Lo *stadio quattro* è il passo verso l'integrazione con gli elementi esterni all'azienda, i clienti e i fornitori. L'integrazione con i fornitori comporta un cambiamento negli atteggiamenti e negli approcci: da antagonismo a cooperazione reciproca.



La cooperazione si esplica attraverso il coinvolgimento dei fornitori nella progettazione e sviluppo di un nuovo prodotto, la spedizione di componenti di alta qualità direttamente alle linee di assemblaggio dell'azienda cliente, lo scambio di informazioni tecniche e tecnologiche, lo sviluppo di contratti di fornitura con di lungo periodo. L'integrazione con il mercato richiede, in maniera analoga, un diverso atteggiamento verso il cliente e la messa in atto di tutte quelle azioni necessarie per garantire all'azienda le informazioni circa le reali esigenze e bisogni del cliente in termini di caratteristiche attese del prodotto e dei servizi.

Il sistema logistico

Come si è visto precedentemente, il processo logistico viene interpretato come un sistema che ha la funzione di garantire il collegamento tra clienti e fornitori, sia all'esterno, sia all'interno dell'azienda stessa. Tale sistema è costituito da un insieme di attività inerenti a due flussi principali: il flusso fisico del valore aggiunto ed il flusso informativo sui fabbisogni.

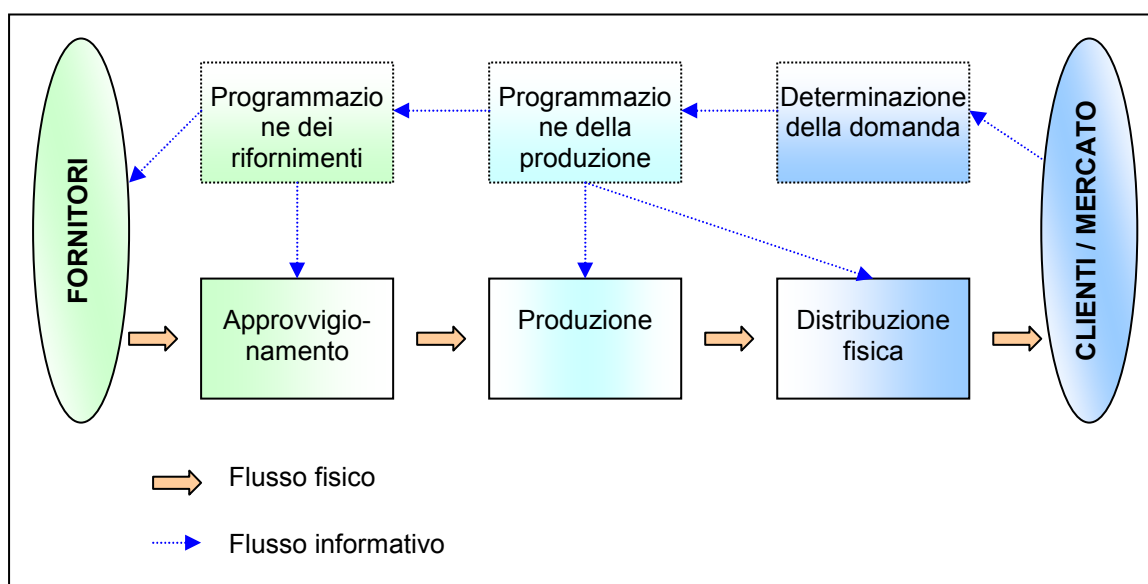
Uno degli attributi chiave dalla definizione appena data è proprio quello di *gestione integrata*: cioè la logistica è, o dovrebbe essere, una funzione trasversale che *attraversa* i tradizionali settori dell'azienda raggruppando le mansioni concernenti il flusso dei materiali precedentemente distribuite in questi diversi settori.

L'errore frequentemente compiuto nei primi anni dell'implementazione della funzione logistica è stato, come visto, quello di attribuirle puramente il ruolo di coordinamento della distribuzione fisica che è invece solo una delle mansioni di questa funzione. Poi col passare del tempo, e l'accumularsi di esperienza, si è compreso che la gestione dei materiali deve essere condotta con una visione assolutamente unitaria del problema: solo in questo modo può portare notevoli miglioramenti di efficienza ed efficacia della gestione aziendale.

Il sistema logistico, nella sua globalità, può essere scomposto in tre sottosistemi tra loro continuamente interattivi:

1. **sistema logistico acquisitivo**: si occupa della movimentazione dei materiali in entrata. L'approvvigionamento riguarda gli acquisti e la movimentazione dei materiali, componenti e prodotti finiti dal fornitore ai magazzini dello stabilimento di produzione o di assemblaggio. Obiettivo fondamentale dell'approvvigionamento è di garantire la disponibilità di un assortimento dei tipi diversi di materiali necessari all'attività produttiva nel momento e nella quantità giusta, con la qualità e col prezzo giusto;
2. **sistema logistico produttivo (Logistica Industriale)**. Costituisce un supporto alla produzione in quanto presiede al controllo delle scorte dei materiali in lavorazione, o scorte di processo, nelle varie fasi del processo produttivo; gestisce il flusso dei materiali coinvolti nel processo di lavorazione e di montaggio, comprendendo sia l'area del magazzino sia quella propriamente produttiva;
3. **sistema logistico distributivo**: attraverso la gestione della distribuzione fisica governa il

flusso dei prodotti finiti dall'impresa verso il cliente esterno, punto di arrivo del canale di distribuzione. È costituito da un insieme di attività, ricezione ed evasione degli ordini, gestione, immagazzinaggio e movimentazione delle scorte, trasporto delle merci in uscita all'interno di un canale di distribuzione, finalizzate ad assicurare il servizio al cliente. Attraverso lo svolgimento di queste attività nella maniera ritenuta più opportuna, è possibile conseguire l'obiettivo fondamentale di cui la distribuzione fisica deve farsi garante, ovvero la generazione di redditi conseguibile assicurando al cliente il servizio strategicamente ottimale, al costo più basso possibile. Il flusso fisico dei prodotti non può sussistere senza il parallelo **flusso di informazioni sui fabbisogni** che consiste nella raccolta e nel coordinamento delle informazioni che fluiscono ai diversi livelli aziendali. Le informazioni, intese come ordini e previsioni, provengono direttamente dai clienti e dalle indagini di mercato e consentono di individuare e quantizzare i materiali ed i prodotti finiti necessari in ciascun punto del sistema logistico.



Il flusso delle informazioni è costituito da quattro fasi:

1. previsione di vendita;
2. gestione degli ordini consuntivati;
3. preparazione del programma generale di produzione;
4. pianificazione dei fabbisogni.

La previsione degli acquisti da parte di clienti o mercati specifici è una stima di tipo statistico, avente un orizzonte temporale che va da tre mesi ad un anno; costituisce il primo tentativo dell'azienda di quantificare e programmare il processo logistico.

Le vendite previste nella prima fase si concretizzano successivamente nella fase di gestione degli ordini realmente pervenuti all'azienda da parte dei clienti. Tramite questa attività è possibile adattare alle effettive richieste del mercato, espresse tramite dati consuntivi, i piani di produzione e di approvvigionamento dei materiali, formulati in precedenza in base alle previsioni, che si rivelano quasi sempre essere in eccesso o in difetto.

Dall'analisi dei dati relativi di vendita, alla gestione degli ordini, alla situazione delle scorte viene compilato il *Prospetto dei fabbisogni per la distribuzione* per un determinato orizzonte di pianificazione. Integrando tale prospetto con i dati relativi alla possibilità ed alle capacità produttive disponibili è possibile stilare il programma di produzione o Master Production Schedule (MPS), che specifica come l'azienda intende utilizzare la propria capacità produttiva in un intervallo di tempo determinato.

Ultimo aspetto del flusso delle informazioni è la pianificazione dei fabbisogni di materiali, che può avvenire attraverso le metodiche del Materials Requirements Planning (MRP) piuttosto che basarsi su metodi di gestione a scorta o tecniche orientate alla filosofia Just in Time

La logistica inversa e la rifabbricazione

Non si poteva concludere senza trattare, almeno brevemente, la più recente estensione che tale funzione sta subendo negli ultimi anni.

Il maggiore valore aggiunto dei materiali unito ad una più consapevole coscienza ambientale dei consumatori, ha spinto le aziende nella direzione di quello che potremmo genericamente definire un "recupero" dei materiali e delle energie produttive. Ciò ha comportato una serie di complicazioni per quanto riguarda l'organizzazione e la gestione aziendale, ma, d'altro canto, anche una serie di nuove opportunità per le imprese.

Per questo motivo, si è avuto un'ulteriore evoluzione del concetto di logistica che ha portato alla nascita della cosiddetta ***logistica inversa***.

La logistica inversa, come dice stesso il nome, si occupa del percorso a ritroso che dovrà fare un prodotto al termine del suo periodo di utilizzo, per poter raggiungere nuovamente un luogo di produzione affinché possa essere, a seguito di trattamenti, recuperato per un suo successivo riutilizzo o recupero come materiale.

Vi sono tre aspetti fondamentali che differenziano un sistema logistico inverso da uno

tradizionale:

1. La maggior parte dei sistemi non sono attrezzati per trattare il movimento inverso dei prodotti;
2. I prodotti recuperati non offrono la possibilità di essere materialmente maneggiati allo stesso modo di quelli nuovi;
3. I tempi di movimentazione sono decisamente maggiori rispetto al flusso diretto.

Attualmente, come già detto, anche a causa dello sviluppo di normative legislative, vi è un crescente interesse per lo studio e realizzazione di strumenti che permettano di gestire il flusso inverso, anche se comunque ancora molto è necessario fare per lo sviluppo di metodologie appropriate che permettano la gestione di tutte le aree funzionali dell'intera catena produttiva.

A questo punto è bene chiarire meglio il concetto di "recupero".

Il sistema di recupero dei materiali

La possibilità di recuperare i prodotti alla fine del loro ciclo di vita, offre tutta una serie di importanti vantaggi tra i quali i più significativi sono la riduzione della quantità di rifiuti destinati alle discariche e la riduzione dell'utilizzo di nuova materia prima ed energia per le nuove produzioni. L'obiettivo che si intende raggiungere è quello di recuperare così la maggior quantità possibile del valore economico ed ecologico che andrebbe altrimenti perso con la distruzione del bene.

Tali considerazioni portano immediatamente a comprendere come un sistema di produzione che si basi sul recupero di materiali offra notevoli vantaggi di carattere economico.

Accanto a queste considerazioni non va però dimenticato che i sistemi di cui abbiamo sin qui parlato celano una grande complessità, per cui affinché possano essere perfettamente efficienti è necessario che siano disponibili gli strumenti con i quali tali processi possano essere gestiti. Recenti studi hanno dimostrato la carenza di tecniche e strumenti affidabili e consolidati per la corretta gestione di tutte le fasi dell'intero processo di recupero, partendo dall'acquisizione dei prodotti e finendo alla gestione dei processi lavorativi.

Le caratteristiche che complicano la gestione di un sistema di recupero, qualunque sia il processo al quale sottoporre i prodotti, possono essere individuate nelle seguenti sei:

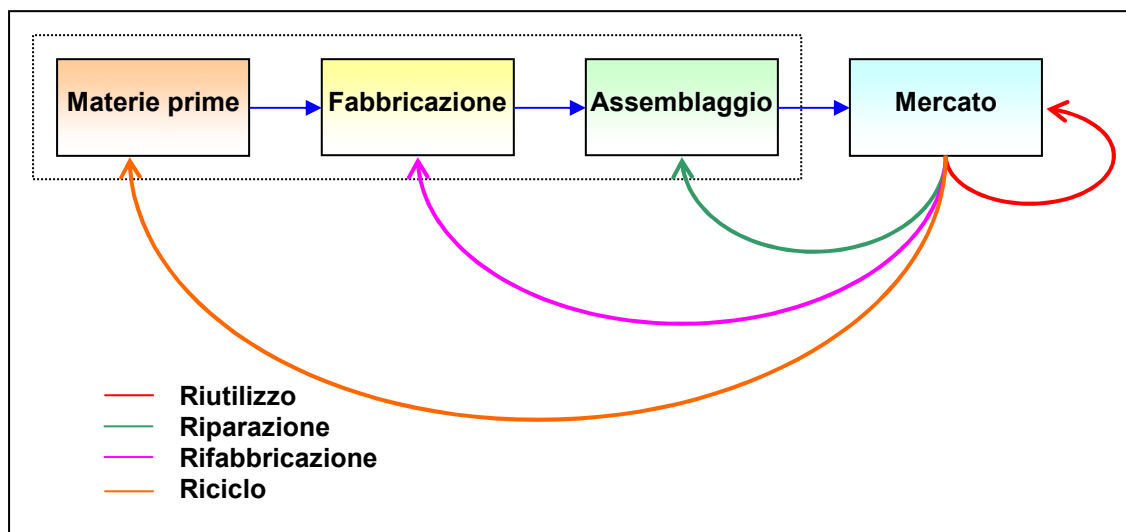
1. incertezza nella determinazione della quantità di prodotti recuperati e del tempo in cui saranno disponibili;
2. necessità di bilanciare la domanda con il recupero;
3. impossibilità di determinare il tasso di recupero di materiale o componenti dalla quantità di prodotti indotti nel sistema;
4. necessità di una rete logistica che opera in senso inverso rispetto a quella tradizionale;
5. nel caso di riparazione e rifabbricazione, problemi connessi all'accoppiamento di parti provenienti da prodotti differenti;
6. tempi e cicli di lavorazione variabili in maniera probabilistica.

Un'azienda che decida di implementare un sistema di recupero materiali può, a seconda delle caratteristiche dei prodotti che tratta e del tipo di investimento che intende effettuare, scegliere tra le seguenti opportunità:

Riparazione;

Rifabbricazione;

Riciclaggio.



Come si evince dal grafico precedente, esiste teoricamente anche una quarta possibilità, il **Riutilizzo**, che rimanendo però essenzialmente all'esterno dell'azienda, non rappresenta una vera e propria opportunità per l'azienda stessa.

La scelta corretta tra riparazione, rifabbricazione o riciclaggio deve essere dettata da valutazioni di carattere economico e dalla condizione ed età dei prodotti che vengono

recuperati.

Secondo l'APICS *«la rifabbricazione può definirsi come quel processo industriale attraverso il quale, nuovi prodotti sono ottenuti riassemblando componenti provenienti da vecchi prodotti dismessi, precedentemente disassemblati, ripuliti e rigenerati, ed utilizzando dove necessario nuovi componenti. Le unità così ottenute hanno caratteristiche completamente equivalenti, e qualche volta superiori, rispetto al prodotto di origine per quanto riguarda performance, qualità e tempo di vita atteso».*

È bene chiarire innanzitutto quali sono le differenze tra riciclaggio e rifabbricazione, premettendo però che il riciclaggio è in alcuni casi parte integrante del processo di rifabbricazione.

Il processo di **riciclaggio** consiste nel recuperare attraverso una serie di operazioni, la materia prima con la quale tali prodotti sono realizzati, rendendola così disponibile per essere in seguito riutilizzata nella fabbricazione degli stessi o di altri tipi di prodotto realizzati con lo stesso materiale.

I benefici ambientali del riciclaggio, come la riduzione della quantità di rifiuti destinati allo smaltimento e risparmio di materie prime naturali, sono facili da comprendere ma di difficile valutazione.

Se il riciclaggio di un motore elettrico offre la possibilità di recuperare il rame e l'acciaio salvate dalla discarica e di riutilizzarlo per la fabbricazione dello stesso o di un altro bene che richiede lo stesso tipo di materiali, la **rifabbricazione** dello stesso motore elettrico offre un'alternativa ancora migliore; a differenza del riciclaggio la rifabbricazione permette infatti oltre al riciclo dei materiali anche il recupero del valore originariamente aggiunto alla materia prima, laddove per valore aggiunto intendiamo il costo del lavoro dell'energia e di tutte le operazioni di fabbricazione che si è aggiunto al costo di base delle materie prime. Per quasi tutti i beni, il valore aggiunto rappresenta la voce di costo più rilevante. Per un prodotto come un'automobile, il valore delle materie prime che può essere recuperato con il riciclaggio è solamente l'1,5% del valore di mercato dell'automobile.

Alcuni studi hanno messo in luce che circa l'85% dell'energia spesa nella fabbricazione del prodotto originale è preservata con il processo di rifabbricazione. Da queste considerazioni deriva il crescente interesse per questa alternativa che si pone come una delle più interessanti opportunità di riutilizzo di prodotti dismessi.

I vantaggi ottenibili con la rifabbricazione sono notevoli sia per i produttori che per i

consumatori. Pur tuttavia non tutti questi benefici sono oggi sfruttati a causa di una serie di ostacoli reali ed immaginari. Il primo tra i vantaggi è senza dubbio quello del risparmio di energia e risorse. La fabbricazione di nuovi prodotti richiede infatti l'utilizzo di una quantità di risorse naturali dalle quattro alle cinque volte superiore a quella che è necessaria con un processo di rifabbricazione. Altri vantaggi sono la possibilità di poter ridurre i lead-time, l'aumento delle opportunità di impiego per lavoratori poco specializzati, favorendo l'economia di regioni che hanno abbondanza di questo tipo di manodopera, la possibilità di poter riconvertire parti di impianto sottoutilizzate con bassi investimenti e pochi rischi. Ultimo beneficio, certamente non per importanza, è quello del risparmio da parte dei consumatori derivante dall'opportunità di poter utilizzare prodotti rifabbricati le cui prestazioni ricordiamo, sono uguali se non superiori a quelle di prodotti nuovi.

Tra le barriere sopra accennate, la più grande è certamente la difficoltà di ottenere adeguati volumi di prodotti da processare in modo da poter soddisfare la domanda. Un'altro problema è rappresentato da quello che molti chiamano *paradosso della qualità*. Esso consiste nel fatto che molti produttori e fornitori di componenti per aziende che assemblano nuovi prodotti e praticano anche la rifabbricazione, producendo prodotti di alta qualità potrebbero perdere parte dei loro affari in quanto tali prodotti potrebbero essere riutilizzati più volte.