

QUANDO E PERCHÉ HO BISOGNO DI UN WMS?





WHITEPAPER

QUANDO E PERCHÉ HO BISOGNO DI UN WMS?

QUANDO E PERCHÉ HO BISOGNO DI UN WMS?

1. Introduzione.....	1
2. Quando e perché ho bisogno di un WMS?.....	2
2.1 Sovranità degli stock.....	2
2.2 Il tuo processo di stoccaggio sotto controllo.....	5
2.3 Adatto al futuro.....	13
2.4 Costi di investimento e selezione di un Sistema di gestione del magazzino.....	15
3. Conclusione	19

1. INTRODUZIONE

Se stai leggendo questo white paper, probabilmente non è la prima volta che hai pensato di implementare un WMS (Warehouse Management System). Forse in questo momento stai pianificando di espandere l'intralogistica della tua azienda, oppure di automatizzare il magazzino e i sistemi di trasporto o, ancora, stai pensando di costruire un nuovo centro di distribuzione. Il tuo reparto vendite potrebbe richiedere informazioni dettagliate sulle scorte giornaliere a disposizione dei clienti, ma sai che l'azienda non riuscirebbe a fornirle in tempi brevi. Infine, puoi scoprire di essere obbligato a fornire ai tuoi clienti le informazioni sulla tracciabilità dei numeri di lotto, secondo il regolamento UE 178/2002.

Non importa quanto diverse possano essere le motivazioni: è praticamente inevitabile entrare in contatto con il tema del WMS.

Tuttavia, se ti stai chiedendo se hai davvero bisogno di un sistema di gestione del magazzino - e quali vantaggi porterà alla tua azienda - questo white paper ti darà una panoramica del valore aggiunto connesso all'uso di un WMS. Ragionando su problemi e sfide concrete, provenienti dalla pratica intralogistica, questo white paper risponderà con chiarezza alla domanda centrale

» Quando e perché ho bisogno di un WMS? «

2. QUANDO E PERCHÉ HO BISOGNO DI UN WMS?

2.1 SOVRANITÀ DEGLI STOCK

TRASPARENZA

La vostra azienda ha una visibilità completa delle proprie scorte? Siete consapevoli dell'impatto che questo ha sulle vostre attività operative?

Un'accurata gestione delle scorte di magazzino porta ad un elevato grado di affidabilità e trasparenza delle stesse. La completa trasparenza costituisce la base per la pianificazione degli acquisti, delle vendite e della produzione. La correttezza delle scorte garantisce la capacità di consegna e l'affidabilità nei confronti dei clienti, ed è quindi una condizione centrale per il successo della vostra azienda. Inoltre, la trasparenza ha una ricaduta positiva sulla riduzione degli errori nei processi di stoccaggio e aumenta indirettamente le vendite grazie al migliore flusso di processo.

Un WMS può promuovere il raggiungimento dell'affidabilità e della trasparenza delle scorte attraverso la gestione centralizzata dell'inventario, consentendo di effettuare prenotazioni in tempo reale delle scorte e di recuperare informazioni sulle stesse. Grazie al supporto di un inventario permanente, che avviene in background rispetto ai processi di allestimento degli ordini, l'inventario annuale di fine periodo, che richiede molto tempo, non risulta più necessario.

Oltre ai livelli attuali delle scorte, il WMS può fornire una panoramica dei livelli delle scorte in una data richiesta, nonché tutti i movimenti delle scorte, compresi quelli futuri in entrata e in uscita (available-to-promise, capable-to-promise).

-
- La trasparenza del livello di stock come base delle operations
 - Inventario permanente
 - Available-to-promise, Capable-to-promise
-

RIDUZIONE DELLE SCORTE DI MAGAZZINO

Avete paura di ridurre le scorte perché temete di non poter più garantire la capacità di consegna ai vostri clienti?

Un'elevata capacità di consegna non deve necessariamente andare di pari passo con un elevato livello di scorte. Un alto livello di scorte rappresenta un certo capitale vincolato. Quanto più dettagliata è la registrazione delle merci in entrata e in uscita, tanto più concretamente si può prevedere il livello di scorte previsto, e ridurlo di conseguenza.

Sulla base degli ordini in entrata, un WMS è in grado di identificare tempestivamente le future carenze e di contrastarle in tempo reale, generando automaticamente gli ordini per i fornitori. Il WMS non considera solo il livello delle scorte, ma include nel calcolo anche i tempi di consegna dei fornitori: in questo modo può garantire la disponibilità delle scorte in ogni momento.

-
- Capacità di consegna ai vostri clienti al 100%
 - Automatizzare i processi di riordino
 - Riduzione del capitale vincolante
-

GESTIONE DELL'INVENTARIO

Sapete quale articolo si trova in una determinata posizione, e in quale quantità è disponibile? Potete selezionare le scorte in base a criteri specifici - come i clienti - o tenere traccia delle variazioni di stock?

La complessità della gestione dell'inventario aumenta con la varietà del magazzino. Un sistema ben curato di gestione dell'inventario fa da base per il mantenimento di una visione d'insieme della logistica aziendale.

Tuttavia, una panoramica dell'inventario di questa profondità spesso manca, specie nei magazzini che si sono sviluppati in aziende nelle quali la logistica non è il core business, e dove spesso si rinuncia all'uso di strumenti digitali. Non è raro che solo pochi dipendenti abbiano le conoscenze cruciali sulle quantità e sulle posizioni di stoccaggio: quando questi dipendenti sono assenti, ad esempio per ferie, anche le informazioni di base sull'inventario vengono a mancare.

Un sistema di gestione del magazzino può occuparsi della complessa amministrazione delle scorte. Questo richiede l'acquisizione una tantum di tutte le merci in magazzino e l'aggiornamento continuo di tutte le merci in entrata e in uscita. In questo modo, le informazioni aggiornate sulle scorte sono disponibili ovunque e in qualsiasi momento.

Se, oltre ai luoghi di stoccaggio e alle quantità degli articoli, si inseriscono nel sistema altri dati (come i numeri di articolo, di cliente, di serie e/o di lotto), le scorte possono essere differenziate in base a questi criteri, allo stesso modo dell'esecuzione di azioni come prenotazioni, blocco delle scorte e trasferimenti.

-
- Tenere sotto controllo i livelli di stock
 - Informazioni d'inventario disponibili IN QUALSIASI MOMENTO, DOVUNQUE e per OGNI DIPENDENTE
 - Indagare sulle scorte ed elaborare i dati in base a diversi criteri
-

2.2 IL TUO PROCESSO DI STOCCAGGIO SOTTO CONTROLLO

CIFRE CHIAVE DEL MAGAZZINO

Conoscete le prestazioni del vostro magazzino? Siete in grado di dire come vengono utilizzate le risorse o quanto è alto il vostro rendimento giornaliero nell'evasione degli ordini? Quali sono le cifre chiave della capacità di consegna? Disponete di cifre concrete? Potete fornirle senza perdere tempo a cercarle?

Uno strumento di reporting in combinazione con un sistema di gestione del magazzino può fornire le prestazioni esatte del vostro magazzino, su base giornaliera come oraria. I dati sono consultabili sotto forma di indicatori o grafici. In questo modo, le informazioni sulle prestazioni possono essere trasmesse in forma compatta e chiara non solo ai livelli dirigenziali, ma anche ai dipendenti del magazzino. La visualizzazione può essere fatta utilizzando monitor collegati al WMS e installati nell'area del magazzino.

Per i responsabili di magazzino, i dati chiave del magazzino sono il miglior supporto per ottenere una panoramica dell'utilizzo del magazzino e delle singole risorse, nonché per garantire la performance continua del magazzino stesso.

-
- Determinare le performance del magazzino e l'utilizzo delle risorse
 - Visualizzare le cifre chiave
 - Un monitoraggio e un controllo migliori dei processi di magazzino
-

GESTIONE DELLA QUALITÀ

La garanzia di qualità dello stock nel vostro magazzino è garantita? Oppure la gestione della stessa è migliorabile?

Non stiamo parlando solo del marchio di qualità relativo alla merce ispezionata in entrata. Il mantenimento della qualità delle merci durante lo stoccaggio gioca un ruolo altrettanto importante. In particolare, le merci che hanno una data di scadenza, come gli alimenti o i prodotti chimici, richiedono un'osservazione speciale. Lo stesso vale per le merci che subiscono trasformazioni come parte dei servizi logistici a valore aggiunto.

Il WMS può aiutarvi in vari modi a soddisfare i requisiti di qualità nel magazzino. Un regolare campionamento casuale può ad esempio supportare il mantenimento della qualità: questo può essere fatto in base a criteri specifici per ogni situazione (fornitore, cliente, materiale...). Le scorte che non soddisfano i requisiti di qualità possono essere bloccate, e quindi escluse da ulteriori movimentazioni regolari.

Un WMS può fornire ulteriore supporto, ad esempio monitorando le temperature in determinate aree di stoccaggio (come in una zona refrigerata) o garantendo il rispetto dei processi di lavoro (ad esempio, durante la ricezione). Il sistema può annotare il mancato rispetto di una specifica e, se necessario, informare la direzione del magazzino.

-
- Campionatura per i controlli di qualità
 - Blocco delle scorte
 - Rilevamento precoce e avviso in caso di un superamento delle specifiche
-

RIDUZIONE DEI TEMPI CICLO

Alla fine del turno, avete ancora ordini non evasi perché non siete riusciti a gestirne il carico durante la giornata? Non avete abbastanza risorse umane disponibili e siete riluttanti ai cambiamenti strutturali nella vostra logistica?

Nell'era dei servizi di consegna in giornata, i clienti hanno una soglia di tolleranza molto bassa nei confronti dei ritardi nelle consegne. Le richieste ai fornitori sono aumentate di conseguenza. Per consentire tempi di consegna più brevi, anche l'interlogistica deve diventare sempre più veloce, riducendo i tempi di elaborazione degli ordini. Un sistema di gestione del magazzino può supportarvi con successo e a lungo termine.

Una migliore distribuzione delle scorte e un percorso di prelievo degli ordini ottimizzato accorciano i tempi di trasporto interno. La distribuzione ottimizzata delle scorte di magazzino può essere ottenuta, ad esempio, con la classica suddivisione in zone ABC. In questo caso, ogni articolo viene assegnato in pochi secondi alla posizione di stoccaggio corretta, sulla base della frequenza di accesso. In combinazione con un percorso di prelievo degli ordini specificato dal WMS e con la corrispondente priorità degli ordini, i tempi di elaborazione si riducono. Un aumento della forza lavoro o dei cambiamenti strutturali non sono quindi necessari.

-
- Ottimizzazione della struttura e della distribuzione delle scorte di magazzino (zone ABC)
 - Percorso di prelievo degli ordini
 - Prioritizzare gli ordini
-

AUMENTO DELLE PERFORMANCE DI PICKING

Il vostro processo di prelievo funziona ancora con carta e penna? Vi state chiedendo come potreste aumentare le prestazioni di picking senza assumere nuovo personale?

L'aumento delle prestazioni del processo di prelievo può significare sia un aumento delle quantità giornaliere di ordini, che una riduzione dei tempi di elaborazione degli ordini. Un aumento delle prestazioni di prelievo si ottiene riducendo il tempo di Commissionamento per ogni prelievo. Il tempo totale dell'ordine è composto da tempo di base (ad es. trasferimento dell'ordine, elaborazione dei documenti), tempo di prelievo, tempo di inattività (ad es. lettura, ricerca) e tempo di viaggio

$$t_{\text{ordine-p.}} = t_{\text{base}} + t_{\text{prelievo}} + t_{\text{inattivo}} + t_{\text{viaggio}}$$

Senza considerare il tempo di viaggio, dai seguenti grafici emerge la differenza di tempo tra un ordine di prelievo effettuato usando documento/carta (senza il supporto di WMS), e un ordine effettuato senza carta, quindi con supporto di WMS:

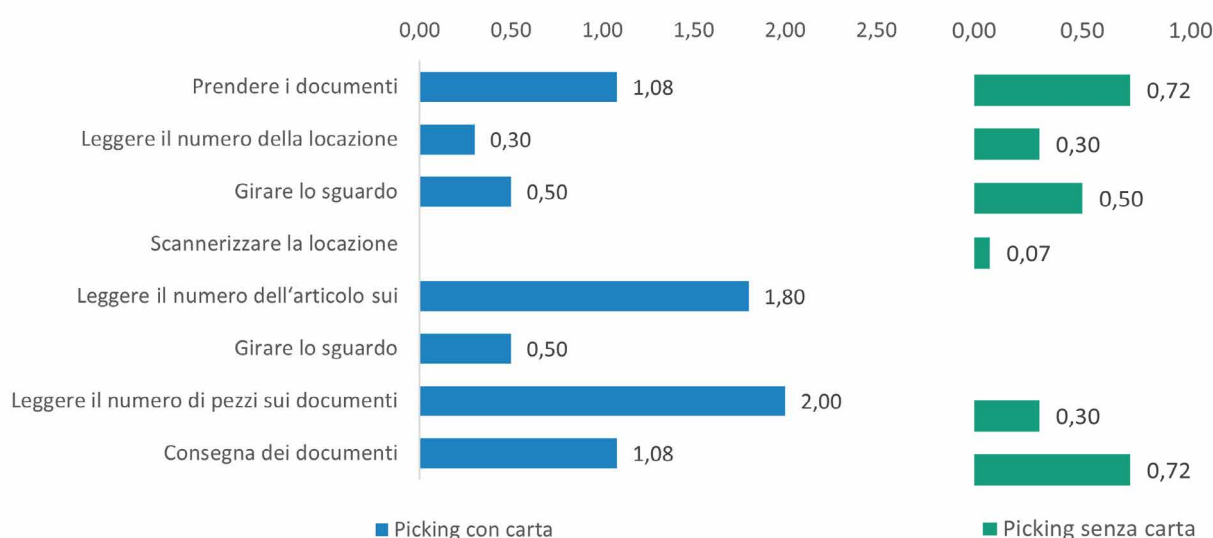


Figura 1: Prelievi eseguiti con documenti/carta vs. prelievi eseguiti con dispositivi mobili, in secondi.

Se si sommano i tempi, i dati dimostrano come con il prelievo senza carta, nel quale il prelevatore riceve soltanto le informazioni del quale ha bisogno dal WMS o da uno strumento di acquisizione dei dati, risulta una riduzione del tempo di prelievo di oltre il 60% per articolo. Questa cifra è giustificata principalmente dalla guida offerta dal WMS, e quindi dalla riduzione (o eliminazione) del tempo di elaborazione, ricerca e lettura dei documenti.

-
- Prelievo senza carta con dispositivi mobili di acquisizione dati
 - Riduzione del tempo improduttivo e dei tempi morti
 - Aumento delle prestazioni di Commissionamento per dipendente
-

MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI INTERNI

Avete mai notato che dare priorità e smistare gli ordini richiede troppo tempo? Che l'elaborazione delle attività di magazzino è possibile solo con un grande sforzo di comunicazione? Che la carta si accumula sulla scrivania, si perde il controllo sugli ordini in corso e non si ha una visione completa delle transazioni puntuali degli ordini in sospeso?

Molta carta indica un supporto informatico insufficiente, e richiede molto tempo per l'elaborazione degli ordini e delle successive prenotazioni. Queste operazioni non creano alcun valore aggiunto diretto: sono "tempi morti".

Quando si utilizza un WMS, gli ordini vengono automaticamente classificati in base alla priorità del cliente, mentre il tempo di consegna di un ordine viene considerato automaticamente. La dimensione di un ordine, la distribuzione degli articoli dell'ordine nel magazzino e i dati relativi alle risorse disponibili possono essere utilizzati in automatico per determinare la sequenza di elaborazione. Possono essere presi in considerazione anche gli ordini urgenti. L'ottimizzazione del processo è globale e non più locale.

Si evita così un aumento dello sforzo di movimentazione, in quanto lo smistamento necessario per rifornire le postazioni di picking può essere effettuato in tempo e con anticipo. Nessun dipendente deve più recarsi ad un punto di prelievo vuoto: viene mandato a quel punto di prelievo solo quando la merce richiesta è già arrivata. Altre tipologie di consultazione sono ridotte al minimo.

-
- Ottimizzazione globale della logistica, anziché delle singole attività
 - Dare priorità agli ordini e smistarli
 - Le informazioni sono maggiormente disponibili
-

ELIMINARE I COSTI NASCOSTI

Siete sicuri di conoscere tutti i costi del vostro magazzino? Oppure, a fine mese, i costi sono più alti rispetto al budget?

Spesso si considerano solo gli elevati costi di un ben addestrato personale di magazzino, mentre non si presta attenzione al potenziale di ottimizzazione del magazzino, che potrebbe contribuire a una forte riduzione dei costi. Soprattutto nell'ambito del prelievo, vengono commessi errori che causano costosi reclami e resi o addirittura incidenti sul lavoro. Queste problematiche si sarebbero potute evitare soltanto con la presenza di specialisti ben formati.

Un sistema di gestione del magazzino può aiutarvi anche in questo caso. La registrazione immediata dei processi di prelievo tramite scanner, Pick-by-light o Pick-by-voice assicura che le variazioni di stock siano adeguatamente tracciate. Gli errori di prelievo vengono individuati tempestivamente grazie alla registrazione diretta sull'ordine, e non solo presso la sede del cliente.

Poiché tutte le registrazioni - dalla merce in arrivo al trasporto interno fino all'imballaggio - sono dotate di marcatori temporali e di stato, è possibile tracciare le sequenze e i tempi di lavorazione e rintracciare le cause dei costi, e così eliminarle alla fonte.

-
- Uso delle registrazioni temporali e degli stati per la registrazione delle transazioni
 - Determinare la causa dei costi
 - Riduzione dei costi grazie all'eliminazione degli errori
-

An iceberg floating in a blue ocean. The tip of the iceberg is above the water line, and the much larger base is submerged. Various cost categories are listed on the iceberg, with some above and some below the water line.

Costi del personale
Costo degli articoli in giacenza

Costi di immagazzinamento

Costi dei reclami

Costi per la garanzia di qualità

Finanziamenti esterni

Assenteismo

Straordinari

Restituzioni

2.3 ADATTO AL FUTURO

AUTOMAZIONE

State pensando di utilizzare sistemi di trasporto e stoccaggio automatici? Vi state chiedendo come controllare questi sistemi e la conseguente maggiore complessità dei flussi di materiale?

Processi informativi trasparenti e una base dati completa costituiscono il fondamento di qualsiasi automazione. Per l'implementazione di soluzioni di automazione, è quindi necessario garantire un'identificazione coerente delle merci e un'elaborazione standardizzata delle informazioni nel magazzino. Un sistema di gestione del magazzino offre una moltitudine di interfacce per un'elaborazione ottimale dei dati.

Con il collegamento diretto del sistema di gestione del magazzino a un sistema di controllo del flusso di materiale – MFCS, un software per il controllo dei flussi di dati e informazioni nei sistemi automatizzati - i dati degli ordini possono essere scambiati direttamente con i sistemi di trasporto e stoccaggio automatizzati. È fondamentale che vi siano chiare responsabilità tra WMS e MFCS nella mappatura della logica degli ordini.

-
- Material flow control system (MFCS) -
Sistema di controllo del flusso di materiale
 - Controllo dei sistemi automatici di trasporto e stoccaggio
 - Identificazione automatica delle merci
-

ESSERE PRONTI AI NUOVI MODELLI DI BUSINESS

Quanto è in grado il vostro magazzino di gestire le esigenze dell'eCommerce? Conoscete le sfide che il commercio online comporta?

Le sfide dell'eCommerce diventano evidenti quando si osservano da vicino gli ordini dei clienti: il numero di ordini è in costante aumento e, allo stesso tempo, il numero di prelievi per posizione diminuisce. Senza un adeguato supporto tecnico, questo può portare rapidamente un'azienda verso i suoi limiti di capacità. Molte aziende con picking supportato da documenti cartacei preferiscono il single order picking per motivi di organizzazione, che risulta più semplice.

Tuttavia, dotando il magazzino di un sistema di gestione del magazzino si aprono nuove potenzialità in termini di elaborazione degli ordini. Con il metodo di prelievo multi order picking, ad esempio, è possibile elaborare in parallelo più ordini di vendita. In questo caso, gli stessi prodotti che compaiono in ordini diversi (ad esempio, la vite 4711), vengono combinati in un ordine collettivo. Durante il Commissionamento, l'addetto può quindi prelevare la quantità totale di prodotto corrispondente dal luogo di stoccaggio e distribuirla in una seconda fase ai singoli ordini dei clienti (ad esempio, in diversi scomparti di stoccaggio su un carrello di Commissionamento). Il WMS supporta le aziende nell'uso di diversi metodi di prelievo e nell'ottimizzazione degli ordini di prelievo, contribuendo ad aumentare le prestazioni del magazzino.

-
- Affrontare le nuove sfide del mercato
 - Il supporto del sistema consente l'introduzione di diversi metodi di allestimento ordini
 - Gestione di lotti di dimensioni ridotte
-

2.4 COSTI DI INVESTIMENTO E SELEZIONE DI UN SISTEMA DI GESTIONE DEL MAGAZZINO

UN SISTEMA DI GESTIONE DEL MAGAZZINO È TROPPO COSTOSO?

Un sistema di gestione del magazzino è davvero troppo costoso? Oppure si sottovalutano le prestazioni di un WMS?

Un ultimo punto, che probabilmente è rimasto nella vostra mente anche dopo aver letto le argomentazioni a favore dell'introduzione di un sistema di gestione del magazzino, è naturalmente il fattore costo.

Molte piccole e medie imprese (PMI) temono la possibilità dei costi che potrebbero derivare dall'introduzione di un WMS, e sono quindi scettiche. Spesso, però, non solo i costi dell'introduzione di un WMS vengono sopravvalutati, ma soprattutto viene sottovalutata la capacità di prestazione di un WMS.

L'Istituto Fraunhofer di Dortmund per il flusso di materiali e la logistica IML, in collaborazione con una azienda di medie dimensioni, è stato in grado di fugare proprio questo timore, effettuando un calcolo dei costi che ha preso a modello il mondo delle PMI. A questo scopo, sono stati registrati i processi di magazzino della media impresa, in modo da fornire un confronto tra i costi precedenti e successivi all'adozione del WMS.

Da un lato, sono stati esaminati l'utilizzo delle risorse umane nelle aree della logistica e della collocazione prima e dopo l'introduzione di un WMS (Figura 2) e, dall'altro, l'effettiva variazione dei costi totali del processo (Figura 3).

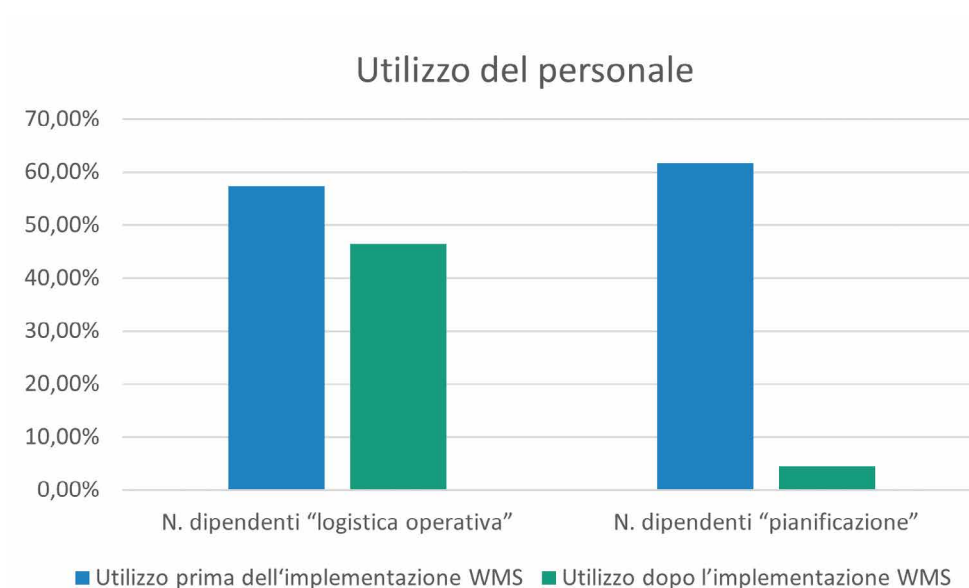


Figura 2: Uso delle risorse di personale prima e dopo l'introduzione di un WMS.

Il risultato è che l'utilizzo dei dipendenti che elaborano le stesse quantità di ordini è diminuito sia nella logistica operativa - in particolare grazie al miglioramento della gestione degli ordini e all'eliminazione dei tempi morti - sia nella programmazione - in questo caso soprattutto grazie al passaggio da una gestione del magazzino basata sulla carta a una gestione senza carta.

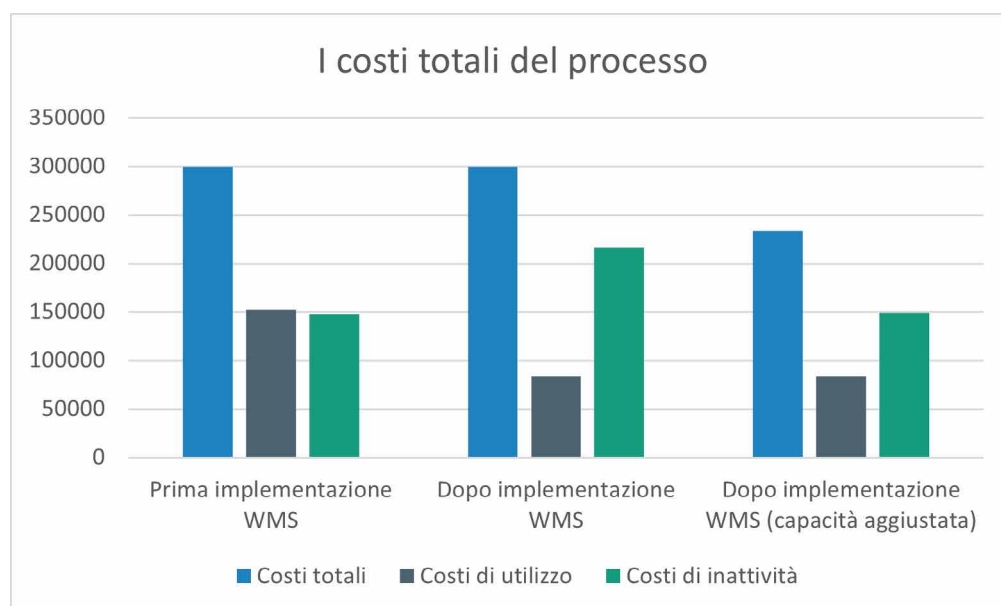


Figura 3: Costi totali di processo, inclusi costi di utilizzo e costi di inattività .

Se osserviamo la variazione dei costi totali di processo, possiamo innanzitutto notare come dopo l'implementazione del WMS si sia passati dai costi di utilizzo (tempi di utilizzo delle risorse) ai costi di inattività (tempi di non utilizzo delle risorse). Ciò ha permesso alla PMI di adeguare le risorse di stoccaggio in termini di capacità, con un effetto positivo sui costi totali. L'adeguamento della capacità ha permesso di risparmiare oltre 65.000 euro. Considerando il costo medio di un WMS di 300.000 euro per una vita media di 10 anni, il WMS è già ammortizzato dopo la metà della sua vita utile.

SCEGLIERE IL GIUSTO WMS

Avete preso la decisione di introdurre un nuovo sistema di gestione del magazzino, e ora vi chiedete come trovare il sistema più adatto alla vostra azienda, con le giuste funzionalità e dal giusto fornitore?

Spesso non si arriva all'introduzione di un WMS perché molte aziende temono di fare un primo passo sbagliato per mancanza di esperienza. Tuttavia, l'introduzione non deve essere necessariamente complessa. L'esperienza dei risultati oggettivi della convalida della piattaforma "Warehouse Logistics" mostra come, per i nuovi clienti, l'introduzione di un WMS sia solitamente completata con successo entro un solo anno:

-
- Il 90% dei fornitori di WMS ha almeno 10 anni di esperienza nell'implementazione di un nuovo sistema di gestione del magazzino.
 - Quasi il 90% delle partnership tra i fornitori di WMS e i loro clienti dura almeno 10 anni.
 - Il 75% dei fornitori di WMS serve oltre 50 clienti.
-

La maggior parte dei fornitori è indipendente dal settore e offre, oltre al WMS, un'ampia gamma di servizi. Molti WMS dispongono già di un'ampia gamma di funzioni nella versione standard, che se necessario può essere ampliata con una serie completa di funzioni aggiuntive. Ciò che fa sì che un sistema informatico possa essere chiamato sistema di gestione del magazzino, è stato definito nelle linee guida VDI 3601 sotto la conduzione del Fraunhofer IML. Il "diamante WMS" fornisce una panoramica delle funzioni principali e aggiuntive di un WMS (Figura 4).

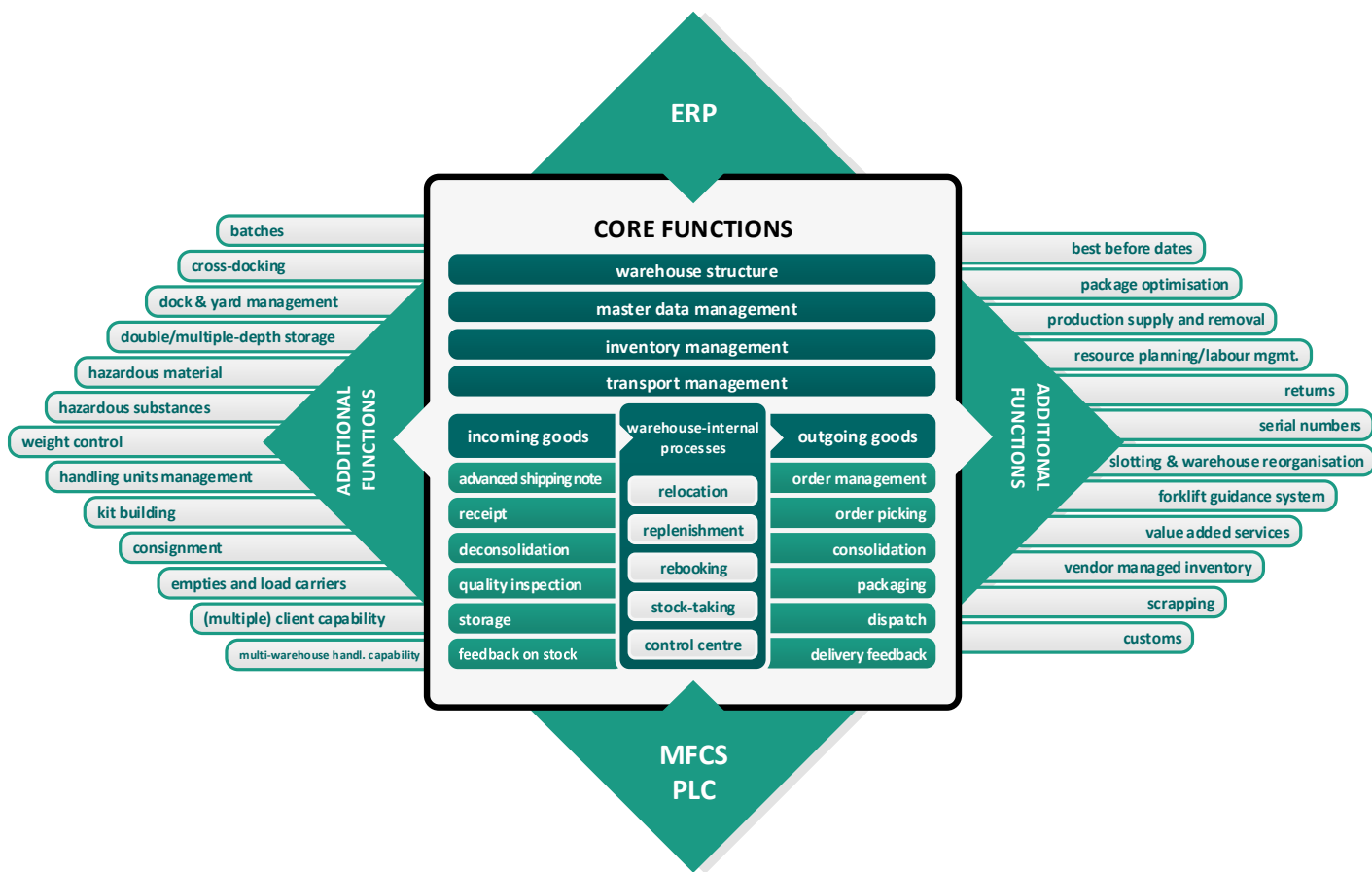


Figura 4: Funzioni principali e aggiuntive di un WMS secondo le linee guida VDI 3601.

3. Conclusione

Nel white paper "Quando e perché ho bisogno di un WMS?", abbiamo indagato le ragioni principali che spingono per l'implementazione di un sistema di gestione del magazzino o per la sostituzione di un WMS esistente. Queste possono essere molteplici: tempi di lavorazione più brevi, automazione dei processi, gestione di lotti più piccoli e di un numero maggiore di varianti, nonché garanzia di sicurezza dell'inventario, sono possibili argomenti a sostegno.

Non appena si ha la consapevolezza che l'introduzione di un sistema di gestione del magazzino aumenti la produttività - e quindi la competitività - dell'azienda, si apre un mercato di potenziali sistemi e fornitori. Per individuare il partner giusto, il "Team Warehouse Logistics" dell'Istituto Fraunhofer per il flusso di materiali e la logistica IML gestisce la piattaforma online warehouse-logistics.com. La piattaforma si basa su un questionario completo e specifico per i WMS, sulla base del quale tutti i sistemi di gestione del magazzino rappresentati vengono convalidati annualmente dagli esperti del Fraunhofer IML, in modo indipendente dai fornitori. Se necessario, il "Team Warehouse Logistics" può offrirvi una consulenza individuale e completa, dall'analisi effettiva dei processi di magazzino alla creazione del concetto di obiettivo, fino alla gara d'appalto e alla implementazione del WMS più adatta alle esigenze della vostra azienda.

INFORMAZIONE LEGALE

EDITORE

© Copyright 2023

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4

44227 Dortmund

<http://www.iml.fraunhofer.de>

<http://www.warehouse-logistics.com>

info@warehouse-logistics.com

Tutti i nomi di società e prodotti sono marchi o marchi registrati delle rispettive aziende. Tutti i diritti sono riservati, anche per la traduzione in lingue straniere.

La riproduzione o l'elaborazione dell'opera ai fini della duplicazione richiede l'autorizzazione scritta di Fraunhofer IML. Singoli elementi grafici o testuali possono essere riprodotti solo con l'indicazione del copyright (© Fraunhofer IML, [warehouse-logistics.com](http://www.warehouse-logistics.com)).

L'opera è stata redatta con la massima cura possibile. Una garanzia legale per la correttezza dei singoli dati non può essere fornita.

ANALISI ED ELABORAZIONE DEI DATI

Günter Dietze

Norman Grünewald

Björn Krämer

Christoph Pott

Dilan Taskiran

Stefan Drost

Theresa Fohrmann

Markus Leßmann

Anike Murrenhoff

Mauro Napierala

Juana Perelló Riera

Kira Schmeltzpfenning

Michael Schmidt

GRAFICA E DESIGN

Martin Börsting

Dilan Taskiran

