WCL: APPLICARE IL LEAN THINKING ALLA DISTRIBUZIONE COMMERCIALE

Le opportunità di migliorare le prestazioni di efficacia/efficienza di un Centro di Distribuzione sono numerose ma occorre un approccio sistemico e un buon bagaglio di dati per poterle sfruttare.

di Stefano Dalla Via
partner BW Consulting Srl

Il pensiero comune ci ha portato a considerare inconciliabili le due dimensioni dell'efficacia e dell'efficienza dei processi operativi: se si predilige il contenimento dei costi non è possibile ottenere l'eccellenza nella qualità né ha senso il viceversa perché "good is not cheap and cheap is not good". Questo principio, che ha guidato le imprese nel posizionare l'offerta e focalizzare la propria strategia competitiva, trova la sua negazione nell'approccio orientale che definisce spreco (dunque zavorra inutile, di cui liberarsi) tutto ciò che il cliente non è disposto a pagare (ovvero che, non avendo effetti sulla decisione d'acquisto, non produce qualità). Se quindi si affrontano le cause di spreco (*Fig. 1*) si possono ridurre i costi e migliorare al contempo il valore percepito. (*Vedi l'articolo "Costruire un'offerta a valore per il cliente", pubblicato sul numero di marzo 2017 di Logistica Management, pagg. 74-79*)

Figura 1.

Con questa logica, partendo dalla movimentazione, prima tipologia di attività a non valore aggiunto che si nota in un centro di distribuzione, si è avviato un percorso di miglioramento continuo presso ACME Spa, una multinazionale leader nell'automazione e nella distribuzione elettrica.

LOGICHE DI ORGANIZZAZIONE DI MAGAZZINO A CONFRONTO

Per comprendere l'ambito operativo cui il caso si riferisce, occorre prima far chiarezza su quali siano le logiche di gestione di un magazzino. Esistono innanzitutto due differenti modalità nell'interazione tra l'Operatore e il materiale e si riferiscono a prassi di messa a stock/prelievo dette "materiale verso Operatore", in cui a quest'ultimo i pezzi vengono presentati ad esempio tramite un miniload o altro sistema automatico, o a procedure in cui l'Operatore si sposta verso la cella in cui il materiale è conservato ("Operatore verso materiale"). In seconda battuta va considerato il layout delle scaffalature: se queste (*Fig.2*) occupano l'intero fronte (tipo B) o se vi è un corridoio che le suddivida (tipo A).

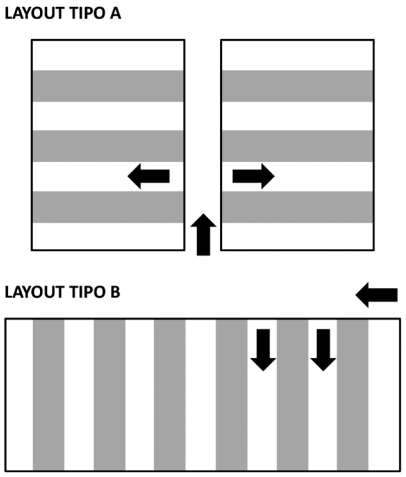

Figura 2.

Un terzo dato significativo è la tipologia degli scaffali (*Fig.3*), distinguendo per semplicità tra strutture porta pallet, strutture a gravità e strutture portascatole, ognuna si motiva in base alla rotazione calante dell'articolo che vi è alloggiato (con l'accortezza di evitare tassativamente il prelievo dalla riserva e di seguire, in tale ripristino, le regole FIFO: rifornire il picking col materiale da più tempo a stock).

Figura 3.

Ulteriore fattore caratterizzante è la disposizione delle posizioni di prelievo che può essere fissa (ubicazioni dedicate) o casuale (come avviene nella messa a stock con attribuzione alla prima cella libera). Da ultimo va citato come vincolo la larghezza dei corridoi, spesso sufficiente a consentire il passaggio di due commissionatori ma non un'inversione di marcia (percorsi obbligati denominati traversal e stabiliti a senso unico per motivi di sicurezza). Per ACME Spa le scelte infrastrutturali e di organizzazione dei flussi citate vengono riassunte nel *Box 1*.

Caratteristiche del CD di ACME Spa

Sistema di picking	Operatore verso materiali
Tipologia di layout	A (prevalente), B (limitata)
Tipologia di scaffali	Portapallet, Portascatole, Gravità
Ubicazioni di picking	Dedicate
Percorsi	Traversal

Box 1.

IL CASO ACME SPA: IMPIANTO E FLUSSI LOGISTICI

Il Centro di Distribuzione di ACME Spa è l'antenna sul mercato italiano di un sistema logistico articolato e complesso che, dalle fabbriche di componenti (del Gruppo o di fornitori locali), si dipana attraverso gli stabilimenti di assemblaggio, fino agli International Distribution Center (IDC) che riforniscono i magazzini nazionali (*Fig 4*).

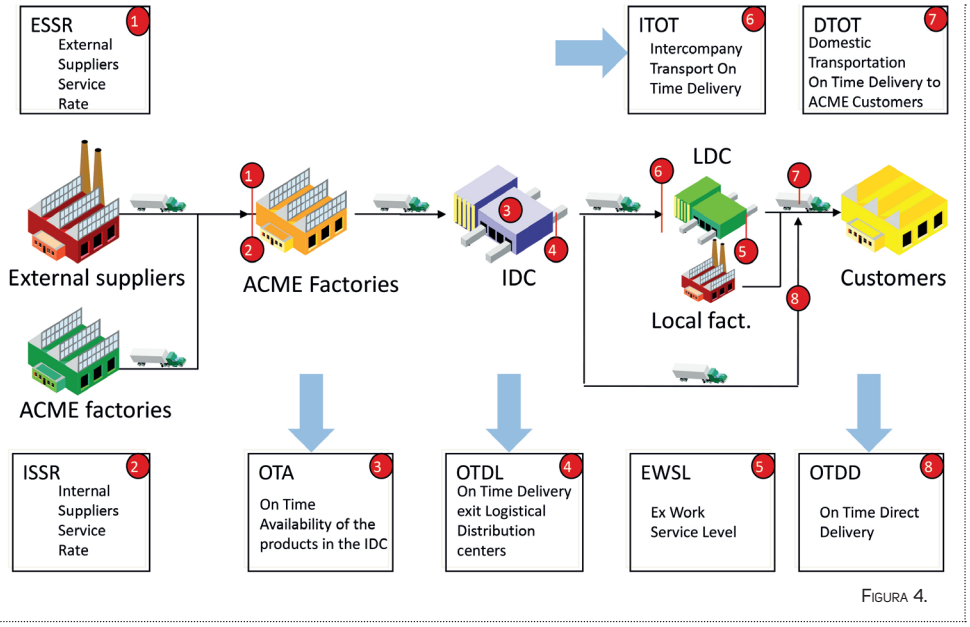

Figura 4.

Gli articoli trattati da ACME Spa sono tra loro molto eterogenei: da fasci di blindosbarre del peso di 1t e di 6m di lunghezza a interruttori modulari del peso di pochi grammi venduti singolarmente, da armadi in cristallo per centri meccanografici a fusibili in confezioni indivisibili, da strutture in acciaio per la costruzione di quadri elettrici a cavi in fibra di vetro. Parlando però delle 10.000 posizioni (righe d'ordine) evase giornalmente, più del 90% rientra in tipologie di materiali di piccole dimensioni, commercializzate finanche a pezzo singolo, imballate dall'Operatore di picking su scatole di cartone standard di quattro diverse tipologie (*Fig.5*), prelevate in radiofrequenza e consolidate, quando indirizzate allo stesso destinatario, su un'unica consegna.

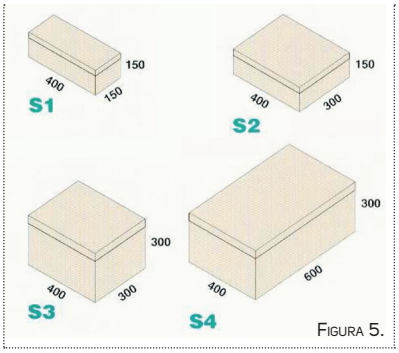

Figura 5.

Lo stabilimento (*Fig.6*) occupa una superficie di 13.500mq di cui circa 2.000 destinati ad aree comuni (piazzali di entrata merci e di spedizione) e 500 utilizzati per ospitare un reparto di adatta-

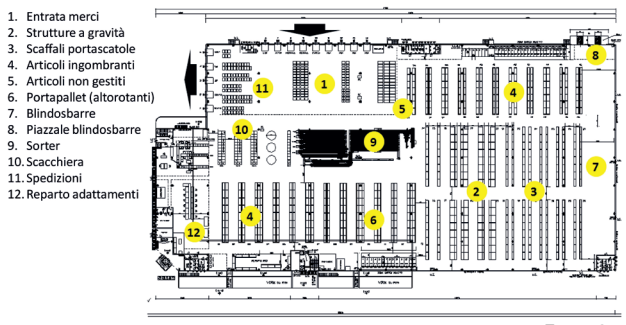

Figura 6.

mento di prodotti a catalogo su specifiche del cliente.

Al centro del layout è collocato un sorter che ha la funzione primaria di comporre la spedizione accumulando i cartoni su isole di consolidamento. Un sistema di bilance e lettura del barcode, con cui il Prelevatore ha identificato ogni scatola (e dunque il materiale che vi è contenuto), esegue una verifica di presenza dei materiali dichiarati. A fondo linea, inoltre, previo passaggio per una postazione di reggiatura, i colli raggruppati della consegna sono destinati, tramite cinque diversi canali, ai corrieri attribuiti al trasporto. Nel trasferire i cartoni da sorter a pallet, l'Operatore allo scarico chiude l'attività di preparazione e autorizza il sistema a produrre i documenti di trasporto. Analoga funzione svolge una scacchiera collocata in area spedizioni dove, usando una serie di ubicazioni a terra, il programma guida gli Operatori nel consolidamento della consegna. In sostanza il flusso logistico, per quanto riguarda gli aspetti del Warehouse Management, può essere così sintetizzato:

- il materiale scaricato dai camion viene riconosciuto, preso in carico dalla Legal Entity ACME Spa, collocato in cartoni standard quando necessario e dirottato nelle aree di presa per la messa a stock;
- una volta ubicata la riserva in logica *cahotic storage* (per la scorta non esiste ubicazione fissa), il sistema WMS (Warehouse Management System) la utilizza al raggiungimento del punto di riordino del picking (procedura dei ripristini);
- gli articoli prelevati, previa dichiarazione del cartone in cui sono stati collocati, passano per il sorter che li dirotta ai corrieri in base a regole di convenienza economica e/o di urgenza di consegna.

Per avviare un'azione di miglioramento occorreva verificare, innanzitutto, quali fossero tra le diverse fasi di lavorazione (entrata merci, messa a stock, ripristino e prelievo) quelle su cui più incisiva poteva essere la riduzione dello spreco, in altre parole occorreva mettere in atto una campagna di misure.

WORK SAMPLING

Il work sampling è un metodo statistico per misurare l'attività di un operatore, o lo stato di un impianto, utilizzando una rilevazione casuale. L'obiettivo d'analisi è determinare, tramite osservazioni istantanee, per quanto tempo si protrae una data condizione a fronte di un errore nella misura ritenuto accettabile. Alla base

di ogni campionamento statistico vi è l'intuizione che quanto maggiore è la dimensione del campione tanto più accurata è la misura: il work sampling stabilisce il numero minimo di osservazioni per garantire un'accuratezza fissata a priori. Nel dettaglio l'applicazione di questa tecnica prevede sette passi fondamentali:

- **definire il progetto:** stabilire vincoli e obiettivi dello studio significa indicarne lo scopo, il perimetro, le risorse, i tempi e le condizioni di accettabilità della valutazione;
- **identificare gli stati attesi:** i tipi di attività o lo stato degli impianti devono essere definiti a priori in modo che non vi siano attribuzioni incerte né condizioni impreviste;
- **calcolare il numero di osservazioni necessarie:** fissate accuratezza e livello di confidenza, in base a un'ipotesi sulle percentuali di evento, è immediato risalire al numero di rilievi da eseguire;
- **programmare le osservazioni:** si tratta di ripartire le rilevazioni in modo omogeneo ma casuale utilizzando opportune tabelle associate a intervalli di controllo prestabiliti;
- **informare il personale:** è bene che gli operatori coinvolti siano consapevoli delle finalità della misura e conoscano il metodo usato;
- **registrare i dati:** nel rilevare attività/stati è necessario che l'Analista li sappia riconoscere senza equivoci o ambiguità, è buona norma a riguardo effettuare un periodo di prova in cui accertarsi della consistenza delle classi e delle ipotesi sulle loro frequenze d'evento;
- **analizzare i dati:** è l'ultima fase e sicuramente la meno impegnativa, limitandosi all'uso di semplici formule matematiche per ottenere le informazioni desiderate.

Come noto, l'indagine su un campione estratto in modo casuale da una popolazione di individui viene eseguita per avere una misura di quella popolazione senza doverla esaminare per intero. La rappresentatività del campione è legata alla probabilità che la misura su di esso effettuata sia davvero rappresentativa dell'intera popolazione: tirando più volte una monetina (campione) non è detto che nel 50% dei casi esca testa e nel 50% croce, che è il comportamento atteso (popolazione), ma è vero che tanto maggiore è il numero di lanci e tanto più questa aspettativa sarà soddisfatta.

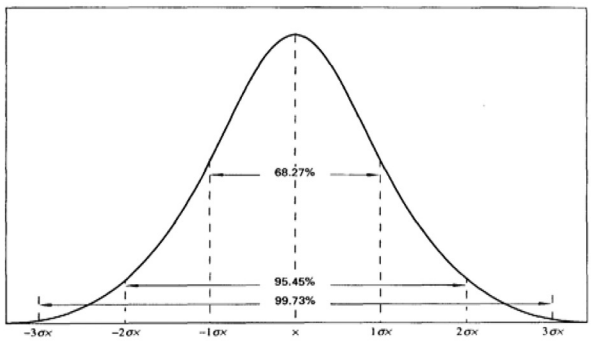

FIGURA 7.

La dimensione del campione è dunque importante e si lega al teorema del limite centrale per cui, indipendentemente dalla distribuzione della popolazione, all'aumentare della dimensione campionaria, se ottenuta da estrazioni casuali, la sua distribuzione si approssima alla normale. Nella distribuzione normale (*Fig. 7*) il 95% dei valori campionati sta all'interno di un intervallo pari a +/-1,96σ intorno alla media dove σ,o deviazione standard, è pari a:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - M)^2}{N - 1}} \quad \text{con} \quad M = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

la media aritmetica del campione. Stabilito il livello di confidenza (95%), occorre definire l'errore [*e*] accettato nella misurazione. Per eventi di tipo binomiale (vero/falso, passa/non passa, sì/no ecc.) la formula generale della deviazione standard viene tradotta in: con:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

p la frequenza con cui un dato evento si è manifestato;
q il valore complementare di p (da cui q=1-p);
n il numero di osservazioni (ovvero la dimensione del campione da calcolare).

Avendo pertanto un'ipotesi sulla distribuzione dei tempi di attività/degli stati di un sistema, per i diversi casi, si può calcolare la dimensione del campione quando si accetti un errore pari a σp. A titolo d'esempio, approssimando a 2 il termine 1,96, se si accettasse un errore del 10% e si ipotizzasse che il tempo in cui un operatore lavora è il 75% della sua presenza in Reparto si otterrebbe:

$1{,}96\sigma p = 10\%$ $\qquad$ $\sigma p = 5\%$

$0{,}05 = \sqrt{(0{,}25*0{,}75)/n}$ $\qquad$ ovvero n=75 osservazioni

Per assicurare che le osservazioni siano fatte in modo casuale occorre suddividere l'arco temporale in cui rilevare le attività (di un operatore) o gli stati (di un impianto) in intervalli di pari lunghezza, indicizzarle e utilizzare tabelle dei numeri casuali per decidere quando eseguire l'ispezione (*Fig.8)*.

Se si volessero eseguire 5 rilievi/gg e l'orario di lavoro andasse dalle 8.00 alle 18.00 con un intervallo dalle 12.00 alle 13.00 lo si potrà dividere come in tabella:

1

Intervallo	Da ...	... a	Intervallo	Da ...	... a
1	8.00	8.10	25	14.00	14.10
2	8.10	8.20	26	14.10	14.20
3	8.20	8.30	27	14.20	14.30
4	8.30	8.40	28	14.30	14.40
5	8.40	8.50	29	14.40	14.50
6	8.50	9.00	30	14.50	15.00
7	9.00	9.10	31	15.00	15.10
8	9.10	9.20	32	15.10	15.20
9	9.20	9.30	33	15.20	15.30
10	9.30	9.40	34	15.30	15.40
11	9.40	9.50	35	15.40	15.50
12	9.50	10.00	36	15.50	16.00
13	10.00	10.10	37	16.00	16.10
14	10.10	10.20	38	16.10	16.20
15	10.20	10.30	39	16.20	16.30
16	10.30	10.40	40	16.30	16.40
17	10.40	10.50	41	16.40	16.50
18	10.50	11.00	42	16.50	17.00
19	11.00	11.10	43	17.00	17.10
20	11.10	11.20	44	17.10	17.20
21	11.20	11.30	45	17.20	17.30
22	11.30	11.40	46	17.30	17.40
23	11.40	11.50	47	17.40	17.50

2

Quindi utilizzare la tavola dei numeri casuali per recuperare 5 valori inferiori a 49, ad esempio: 17, 37, ~~93~~, 23, ~~78~~, ~~77~~, 04, ~~74~~, 47.

3

17	37	93	23	78	13	89	51	03	74
77	04	74	47	67	97	12	25	93	47
98	10	50	71	75	16	64	36	16	00
52	42	07	44	38	45	59	34	68	49
49	17	46	09	62	20	15	37	00	49
79	83	86	19	62	44	22	78	84	26
83	11	46	32	24	71	91	38	67	54
07	45	32	14	08	96	57	69	36	10
00	56	76	31	38	77	84	57	03	29
42	34	07	96	88	53	75	91	93	30

4

Le osservazioni verranno condotte negli intervalli:

- 04 (tra le 08.30 e le 08.40);
- 17 (tra le 10.40 e le 10.50);
- 23 (tra le 11.40 e le 11.50);
- 37 (tra le 16.00 e le 16.10);
- 47 (tra le 17.40 e le 17.50).

FIGURA 8.

IL CASO ACME SPA: LA MISURA DELLO SPRECO

In ACME Spa si sono analizzate, col metodo del work sampling, le attività di entrata merci (addetti impegnati 10FTE), messa a stock (6 FTE), ripristino (4 FTE) e prelievo (48 FTE) ottenendo, con significatività al 95% ed errore di +/-3%, i seguenti risultati:

- **entrata merci:** 49% lavoro manuale, 46% carico a sistema; 4% spostamenti, 1% setup;
- **messa a stock:** 50% lavoro utile, 29% spostamenti, 12% setup, 9% gestione anomalie;
- **ripristini:** 47% lavoro utile, 44% spostamenti, 9% gestione anomalie;
- **prelievi:** 38% lavoro utile, 27% spostamenti, 18% setup, 17% gestione anomalie.

Dal prodotto delle risorse impegnate per il tempo sprecato in movimentazioni si evince la priorità attribuita al prelievo (13 FTE su 48 risultano di fatto inutilizzati), seguito da ripristini (1,8 FTE) e messa a stock (1,7 FTE) mentre decisamente poco interessante risulterebbe agire sull'entrata merci (0,4 FTE). A margine poi dell'analisi, sempre per il prelievo, emerge la forte incidenza che ha la gestione delle anomalie riconducibili a missioni incomplete (se non tutto il materiale è disponibile a scaffale occorre prelevarlo dalla scorta), mancanza del segnale (conseguenza di zone non perfettamente coperte dagli access point della radiofrequenza), malfunzionamento del palmare (es.: esaurimento della batteria), ricerca dei riempitivi (di norma contenuti in grigliati posti nei corridoi il cui ripristino era saltuario) e dei cartoni (spesso riutilizzati con lo scarico del materiale oppure costruiti ad hoc dal Prelevatore). Se però gli spostamenti potevano ricondursi ad un'unica macro causa, le anomalie rappresentavano una miriade di piccoli inconvenienti da affrontare singolarmente che si decise quindi di aggredire in un secondo momento.

CONTROMISURE AL PRELIEVO

Gli spostamenti nel caso del picking sono riconducibili a due tipologie: trasferimenti all'interno dell'ordine di prelievo (ottimizzati dal WMS che elenca le prese sequenzialmente secondo il percorso più breve) e tra ordini di prelievo (in cui la successiva missione può richiedere all'Operatore di spostarsi lungo tutto il magazzino per avviare la nuova sequenza).

Due ipotesi per migliorare la produttività venivano dall'utilizzo del viaggio di ritorno per proseguire con una seconda missione (*Fig.9*) o dal lanciare contemporaneamente più ordini di prelievo così da addensare le ubicazioni di picking visitate lungo lo stesso tragitto (*Fig.10*).

Delle due opportunità si decise di seguire quest'ultima perché più efficiente: se infatti con un return picking si può pensare solo a raddoppiare i passaggi utili del commissionatore, con il parallel picking si poteva aumentare il numero di prelievi teoricamente in modo illimitato. Per non avere, tuttavia, troppi imballi aperti si scelse inizialmente di restare entro tre lanci contemporanei. In sostanza al sistema veniva demandata la creazione di gruppi di non più di tre ordini facendo indicare all'Operatore l'imballo su cui ciascuno era stato avviato. Si riuscì così a diluire il 28% dello spostamento, quota parte relativa alla discontinuità tra ordini, su un numero maggiore di prelievi ottenendo un primo significativo miglioramento della produttività (8%) per rimandare poi ad una seconda fase una soluzione mista in cui sfruttare il parallel picking insieme al return picking (*Fig.11*).

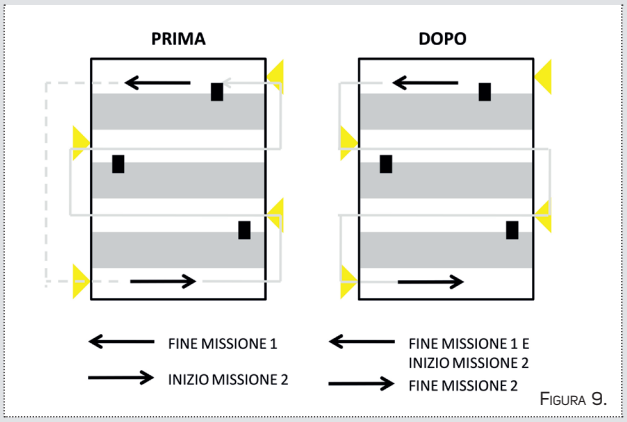

Figura 9.

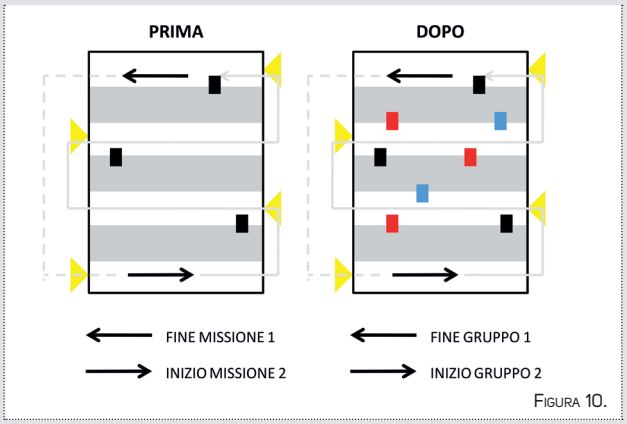

Figura 10.

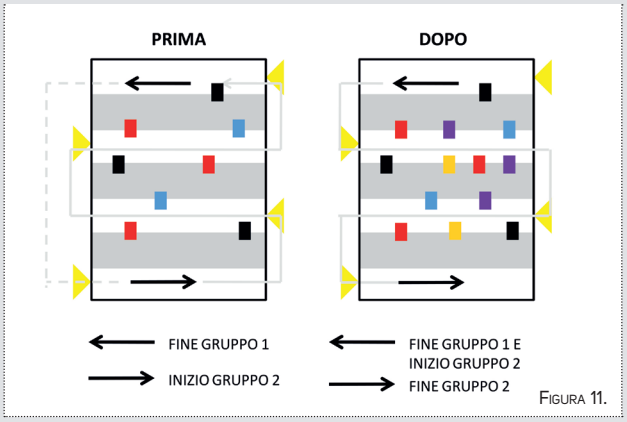

Figura 11.

CONTROMISURE AI RIPRISTINI

Nel caso dei ripristini, dove gli spostamenti sono ancora più pesanti data la tecnologia di commissionatore a grande alzata usato per spostare il materiale dalle ubicazioni di scorta (poste negli scaffali superiori) a quelle di prelievo (collocate ad altezza uomo), la proposta di miglioramento fu formulata in termini di maggior durata della missione. Se infatti si pensasse, per assurdo, di avviare una sola missione al giorno di rifornimento del picking si avrebbe una più elevata concentrazione delle attività utili lungo lo stesso percorso coperto.

D'altro canto questa soluzione, che massimizza l'efficienza della fase in esame, andrebbe a discapito della probabilità di trovare sempre il materiale al prelievo (a meno di aumentare il relativo punto di riordino che, a parità di materiale, chiamerebbe però un numero maggiore di ripristini). È evidente, infatti, che distribuendo l'attività nell'arco della giornata (ovvero aumentandone la frequenza) si riduce il tempo di attesa per approvvigionare le singole celle. Si decise quindi di disciplinare i lanci di ripristino, in precedenza decisi in base alla disponibilità degli Operatori, tenendo conto che il punto di riordino dà una copertura di 2gg medi di consumo sulle ubicazioni di picking.

Esaminando una giornata di lavoro e simulando l'effetto dei due lanci, il numero di cambi corridoio per effettuare 83 operazioni scese da 70 a 28 e, in corrispondenza, si passò dai 3.437m a 606m percorsi con un risparmio di circa 2,5h (da 6,08 a 3,58h) ovvero del 41% del contenuto di lavoro complessivo del Rifornitore.

CONTROMISURE ALLA MESSA A STOCK

La difficoltà nell'ottimizzare i percorsi nella messa a stock è legata alla modalità con cui si predispone il pallet di codici da ubicare: arrivando in modo casuale, i relativi imballi vengono accumulati su un bancale e, di volta in volta, presi per essere posizionati in celle di scorta libere ma vicine alla posizione (fissa) di prelievo. Escludendo i bancali monoarticolo, collocati direttamente e singolarmente negli scaffali della riserva, l'Operatore si vede costretto a continui cambi di corridoio essendo impossibile razionalizzare la sequenza di carico.

Con ACME Spa si pensò allora di sostituire al pallet un grigliato in acciaio a più vani (*Fig.12*),

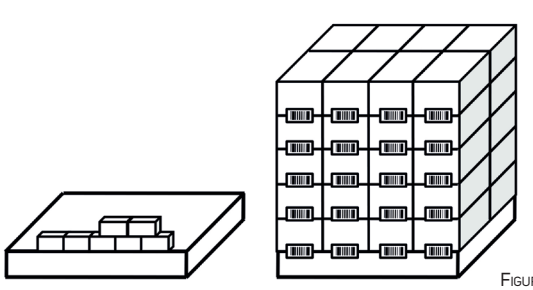

Figura 12.

ognuno identificato, di cui nell'entrata merci leggere il barcode della confezione che vi si è inserita per permettere al WMS di organizzare il trasporto in modo lineare ed efficiente. Dimensionata questa piccionaia per 40 scatole si dimostrò una riduzione del 20% dei metri percorsi e del 7% del tempo di storage.

CONCLUSIONI

Un intervento di warehouse management mostra sempre la dimensione sistemica che caratterizza un processo logistico. È evidente, infatti, che per facilitare la messa a stock si è introdotto un seppur piccolo aggravio all'entrata merci (leggere un barcode in più) così come la soluzione ottimale per sfruttare al meglio lo spazio sarebbe ridurre la dimensione delle celle moltiplicando però il numero di ripristini.

È anche immediato rilevare come ogni recupero possa essere utilizzato in diversi modi per migliorare gli indicatori di performance (KPI) su cui il processo si misura. In altri termini, si può pensare di usare un saving di manodopera per spedire più merce, con effetti sia sull'efficienza che sul tasso di servizio, o per intensificare i controlli in uscita, riducendo gli errori di conta e prelievo. È fondamentale, quindi, prima ancora di avviare attività di riduzione dello spreco, stabilire su quali assi reinvestire le risorse così liberate concentrandosi su un ristretto numero di KPI significativi (*Fig.13*).

	Efficienza	Efficacia
Interno	Produttività* della manodopera: • di entrata merci; • di messa a stock • di prelievo Cube Utilization**	• Lost Work Days INDICE INFORTUNI • In Full Shipments ORDINE COMPLETO • Late Delivery PROFONDITÀ DEI RITARDI • FTY FIRST TIME YIELD (POSIZIONI ERRATE/SPEDITE) • OTD EX WORK
Esterno	Incidenza trasporti (€/km/kg) *POSIZIONI/ORA **MC OCCUPATI/MC DISPONIBILI	• TCC TRANSPORT CUSTOMER CLAIMS • OTD COURIER OTD: ON TIME DELIVERY

Figura 13.

Come mostra questo caso, l'unico modo pragmatico ed efficace per gestire una realtà complessa è affrontarla con un sistema che la descriva allo stesso livello di complessità, giudicando gli effetti di una sua trasformazione su tutte le dimensioni necessarie a rappresentarla. Un'ultima riflessione riguarda poi la tecnologia. I metodi illustrati, infatti, restano validi anche per ottimizzare l'uso dei trasloelevatori di un magazzino automatico.

È questo ancora il confine dell'Industry 4.0: la macchina può sostituire il lavoro umano ma ancora non è in grado di sostituirci per creatività e intuizione.