

## IL COLLO DI BOTTIGLIA

Enrico Mendace

Durante la verifica o la progettazione di una filiera logistica, sia essa inserita all'interno di uno stabilimento oppure una catena logistica distributiva, quasi sempre, se non addirittura in tutti i casi, si scopre la presenza di un punto debole, generalmente denominato "*Collo di bottiglia*".

La definizione stessa offre una idea già abbastanza chiara del suo significato, proprio perché, nella realtà, il collo di una bottiglia è il punto in cui la portata d'acqua è minima. In senso logistico, si può genericamente definire che si tratti del momento, all'interno della catena logistica, in cui si rileva la minore capacità operativa.

Si può altresì ipotizzare che si tratti di un nodo logistico (sia esso relativo ad un flusso geografico o di stabilimento) in cui si determinano le minori prestazioni di movimentazione.

Se vogliamo, in maniera schematica, descrivere il concetto, la figura n. 1 ci aiuta a capire il problema: all'interno di un flusso logistico si riscontra un momento in cui la capacità di movimentazione è di 100 unità di carico per unità di tempo; nella seconda parte del sistema, la capacità scende a soli 20 unità di carico per unità di tempo, per poi risalire a 50 unità di carico finali.

Cosa si determina in questo caso?

- 1) se il primo settore del sistema è costantemente alimentato da 100 u.c./unità di tempo, ovviamente ci troveremo nella necessità di provvedere alla presenza di un'area di accumulo, cioè abbiamo bisogno di un magazzino.
- 2) Se il terzo settore del sistema non viene alimentato da altre fonti, ovviamente ci troviamo di fronte ad un caso di sovradimensionamento e quindi ad uno scarso sfruttamento di risorse (tecniche e/o umane)
- 3) La capacità del sistema è in definitiva determinata dal punto in cui la movimentazione è minima (20 u.c./unità di tempo), cioè il nostro collo di bottiglia.

Questa descrizione abbastanza semplicistica, ovviamente non tiene conto di innumerevoli altri fattori che si possono riscontrare all'interno di una filiera logistica; ma già a questo livello di analisi è interessante prendere in esame alcuni esempi che talvolta possono sfuggire ad un occhio inesperto.

Supponiamo, ad esempio, che la testata di un magazzino automatico a trasloelevatori sia dotata di un complesso sistema di convogliatori, collegati ad alcune stazioni di picking. Sempre ipotizzando una capacità di trasporto, per i convogliatori di 160 pallets/h e di 40 pallets/h per le tavole di smistamento, la capacità del sistema è determinata dalle prestazioni minime, in questo caso delle tavole di smistamento, pari a 40 pallets/h.

Questo è la motivazione per cui molte Aziende di Materials Handling europee hanno adottato già da tempo di sistemi di convogliamento con la presenza di curve, che penalizzano in parte le prestazioni del convogliatore in rettilineo, ma senz'altro offrono una più elevata capacità di movimentazione dell'intero sistema. La figura 2 rappresenta un sistema complesso di

convogliamento, dove sono presenti le varie tipologie appena descritte: in rettilineo, tavole di smistamento, curve.

Mi è capitato, per fare un altro esempio, di visitare uno stabilimento di stoccaggio di prodotti finiti (elettronica e telefonia) costituito da un magazzino automatico dotato di 4 trasloelevatori, scaffalature per pallet ISO standard, una navetta per il trasferimento e 4 stazioni di picking. Fin qui nulla da eccepire, ma il sistema di stoccaggio era asservito da un solo carrello elevatore; di conseguenza, sebbene la capacità operativa fosse decisamente elevata, il sistema in sé non riusciva ad espletare tutte le movimentazioni necessarie, soprattutto nel momento di arrivo, dai fornitori, dei componenti. Questo è uno dei casi che io definisco “Cattedrali nel deserto” perché, sebbene abbiano capacità elevate, non sono in grado di sfruttare appieno le proprie potenzialità. Per tornare alla nostra analisi principale, appare ovvio che il collo di bottiglia in questo caso è determinato dal solo carrello elevatore in dotazione.

Sembrerà paradossale, se non addirittura fastidioso da ammettere, ma spesso il punto debole, ovvero il collo di bottiglia, è determinato dalla presenza dell’uomo nella catena logistica. Tramite test e statistiche, infatti, è stato determinato che la capacità operativa massima di una persona fisica non supera il 70% di impegno; ciò significa che su 60 minuti di lavoro, mediamente una persona non lavora più di 42 minuti effettivi.

E’ quindi necessario, per stabilire il tempo medio per una operazione che prevede la presenza dell’uomo, dividere il tempo stimato per un valore pari a 0,7. Ad esempio, una operazione di picking, che viene stimata in 1 minuto, in realtà, per il calcolo del tempo medio, dovrà essere stimata come segue:

$$\begin{array}{r} \text{OPERAZIONE PICKING} \\ \text{-----} \\ \text{1 MINUTO} \\ \text{-----} \\ \text{IMPEGNO UOMO} \end{array} \quad \begin{array}{r} \\ \\ \\ \\ \text{0,7} \end{array} \quad = 1,43 \text{ SECONDI}$$

Se la cadenza media di arrivo delle unità di carico (cassetti, pallets o altra unità di carico impiegata) è inferiore al tempo di picking così calcolato (1,43 secondi) ecco che l’uomo, in questo caso, diventa il collo di bottiglia del sistema.

Se invece analizziamo un sistema complesso di distribuzione geografica dei prodotti, semplificando possiamo determinare che i punti critici da esaminare possono essere indifferentemente sia i mezzi di trasporto impiegati, sia i nodi logistici lungo la filiera.

Facciamo un esempio:

Una nota multinazionale specializzata nella realizzazione di componenti elettronici, ha i suoi stabilimenti produttivi in Estremo Oriente. Considerando l’elevato valore dei prodotti, se rapportato al limitato peso degli stessi, ha concentrato il trasporto, verso il mercato, europeo, su container particolari, adatti al trasporto aereo. Così facendo, ha ovviamente evitato ogni rischio di collo di bottiglia determinato dal tipo di vettore per il trasporto, avendo scelto il mezzo più veloce in assoluto. La sede distributiva per l’Europa viene stabilita inizialmente nell’Italia settentrionale, ovviamente in prossimità di un terminal aereo, che nel nostro caso può essere assimilato come un nodo della filiera. Purtroppo, il terminal ha nel tempo dimostrato scarsa efficienza e tempi lunghi nello scarico e trasferimento dei containers della multinazionale, verso il suo centro di raccolta.

Pertanto, l'Azienda ha verificato che era più conveniente (e quindi ha realizzato) trasferire il centro distributivo in prossimità di un altro aeroporto (che poi è stato individuato nel centro Europa) che dimostrava sufficienti garanzie di rapidità nello scarico dei containers dagli aerei cargo e successivo trasferimento verso la nuova sede dell'Azienda.

E' possibile, in qualche modo, ridurre gli effetti negativi del problema o addirittura trasformarlo da difetto a pregio della catena?

In parte è possibile, se si riesce a concentrare molteplici attività nel punto più debole della catena e quindi riducendo il numero di colli di bottiglia. Facciamo un esempio.

Alcuni Interporti (o centri intermodali) italiani hanno diversificato la loro attività, trasformandosi da semplici punti di distribuzione a centri di raccolta, cioè a punto finale della produzione e distribuzione finale. E' quindi possibile trovare il caso di Aziende che inviano all'interporto i propri prodotti sfusi (ad esempio le scarpe) e che qui vengono confezionati (per le scarpe, inscatolate) e successivamente trasferiti ai punti di vendita. Analogo discorso vale per i capi di abbigliamento, che giungono al centro in grandi unità di carico, qui vengono stirati e confezionati, per poi essere inviati ai punti di vendita.

In altri casi è stato verificato che il collo di bottiglia è determinato da problemi informatici, causati da errata impostazione del software aziendale oppure da hardware inadeguato agli obiettivi prefissati. In tal caso, sebbene da un punto di vista fisico le unità di carico potrebbero essere movimentate con valori accettabili, la catena si interrompe per tempi di attesa della risposta del sistema di gestione/automazione. Ciò può accadere, ad esempio, nei magazzini automatici a trasloelevatori dove, in attesa di comunicazione dal sistema gestionale dell'impianto, la macchina rimane ferma, in attesa di informazioni, degradando così (talvolta anche pesantemente) il tempo di ciclo/macchina.

Finora la ns. analisi si è limitata prendere in considerazione il flusso delle merci in unità di tempo, senza però considerare il periodo di costante afflusso delle merci. Questo fattore, infatti, può modificare radicalmente l'analisi logistica e quindi può capitare di scoprire che il collo di bottiglia è identificabile in un punto differente da quanto inizialmente pensato.

Per descrivere il concetto, riprendiamo la figura 1 che, modificata, viene riproposta nella nuova figura 3. I flussi operativi sono invariati (100 unità di carico/h nel primo settore, 20 nel secondo e 50 nel terzo).

Ma adesso aggiungiamo un altro fattore determinante, la durata del flusso. Nel primo settore stabiliamo che il flusso di 100 unità di carico all'ora è concentrato in sole 4 ore giornaliere. Nel secondo settore, invece il flusso di 20 unità di carico è costante per l'intero arco della giornata, cioè 24 ore. Nel terzo settore, infine, stabiliamo che l'operatività è prevista in un solo turno di 7 ore.

Dove si trova, alla luce di questi approfondimenti, il collo di bottiglia? Dove sarà necessario prevedere aree di accumulo (magazzini) per la sosta dei materiali?

Per identificare il collo di bottiglia, a questo punto è necessario moltiplicare la portata con il numero di ore operanti. Quindi:

1° settore:	100 u.c./h	per	4 h/giorno	=	400 u.c./giorno
2° settore:	20 u.c./h	per	24 h/giorno	=	480 u.c./giorno
3° settore:	50 u.c./h	per	7 h/giorno	=	350 u.c./giorno

E' evidente, quindi, che il punto critico, ovvero il collo di bottiglia, si è spostato dal 2° al 3° settore, determinando quindi una capacità del sistema di 350 unità di carico al giorno.

E' altresì evidente che potrebbero essere necessari 2 aree di stoccaggio:

- Alla fine del primo settore (poiché l'afflusso costante delle merci non può essere smaltito dal 2° settore in contemporanea)
- Alla fine del 2° settore per lo stesso motivo.

Ovviamente, un sistema così strutturato appare, senza alcun dubbio, notevolmente disorganico e quindi, qualora si fosse ancora in fase di progettazione, andrebbe radicalmente rivisto.

Il problema del collo di bottiglia è tutt'altro che irrilevante. Se consideriamo che il mercato moderno ha modificato la politica degli acquisti, tenendo presente non solo il minor costo, ma anche (e talvolta soprattutto) i servizi associati al prodotto, ecco che il problema, in termini di efficienza ed efficacia, diventa rilevante.

Infatti, se la catena distributiva diventa debole in un punto, la capacità di penetrazione nel mercato viene penalizzata, mettendo a rischio la competitività del prodotto e dei servizi associati ad esso.