



IL FENOMENO DELL'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAINS DELLE AZIENDE DI SERVIZI.

Tratto da H. Akkemans, B. Vos POMS volume 12, n°2, summer 2003, pag 204

1

SOMMARIO

- Introduzione, obiettivi.
- Il fenomeno dell'amplificazione nelle supply chain dei prodotti fisici.
- Il fenomeno dell'amplificazione nelle supply chain dei servizi.
- Caso di studio: un'azienda di telecomunicazioni.

2



DEFINIZIONE DEL FENOMENO

- **Amplificazione:** a seguito di una fluttuazione della domanda si manifesta nella catena degli approvvigionamenti un aumento delle scorte, del carico di lavoro e dei ritardi operativi. Questa fluttuazione risale la filiera da valle verso monte spesso aumentando la sua ampiezza.
- Il fenomeno è assimilabile a quanto visto nel "*BEER GAME*" nel caso di supply chain di prodotti fisici (*effetto FORRESTER*).

3



INTRODUZIONE (1)

- La crescente importanza dei settori dei servizi ha fatto assumere alla nozione di "*Service supply chain*" un ruolo importante nell'attuale Operation management.
- Il fenomeno dell'*amplificazione* nelle supply chain delle aziende di servizi deriva dallo studio dello stesso fenomeno nelle aziende manifatturiere (il termine *bullwhip effect* è specifico della produzione).
- Si cercano le cause principali del fenomeno (*root causes*) e le rispettive contromisure per limitarne l'effetto.

4



INTRODUZIONE (2)

Le differenze tra le due supply chain sono legate alle caratteristiche differenzianti dei servizi rispetto ai prodotti:

- Intangibilità.
- Labor intensive.
- Fortemente eterogenei.
- Non trasportabili o immagazzinabili.
- Consumo ed erogazione simultanei.
- Difficoltà nel determinare il livello di qualità.
- Importanza elevata del rapporto con i consumatori.

5



OBIETTIVI:

Date le differenze tra le caratteristiche dei prodotti e dei servizi:

- Gli effetti dell'amplificazione si manifestano in modo diverso nelle supply chain dei servizi?
- Ci sono cause principali che influiscono in modo inverso rispetto a quelle delle supply chain "fisiche"?
- Come si può mitigare il fenomeno?

6

L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI PRODOTTI (1)

Una distorsione amplificata della domanda rende inefficiente l'intera supply chain.

Secondo Lee, Padmanabhan, Wang (1997) le cause principali del fenomeno sono:

1. *Demand signaling*
2. *Order batching*
3. *Supply shortages*
4. *Price fluctuations*

Più due cause addizionali:

5. *Ritardi temporali* (Forrester, 1961)
6. *Razionalità limitata* (Sternan, 1989)

7

L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI PRODOTTI (2)

1. **Demand signaling:** i fornitori basano le loro previsioni rispetto all'unità più vicina a loro nella catena. Un aumento degli ordini comporta una più alta previsione della domanda che si trasferisce all'unità successiva della catena (andando da valle verso monte).

2. **Order batching:** causa legata al demand signaling, le cause degli ordini di volume elevato sono:

- Sconti sul volume
- Efficienza distributiva
- Costo elevato dell'ordine

8

L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI PRODOTTI (3)

3. **Supply shortage:** causa legata alla price fluctuation; gli ordini dei clienti non seguono l'effettivo andamento della domanda. I soggetti economici ordinano più di quanto hanno bisogno in previsione di carenze di capacità da parte dei fornitori (*shortage gaming*).
4. **Price fluctuations:** fluttuazioni di prezzo dovute a particolari campagne pubblicitarie che stimolano l'acquisto in quantità elevate alimentando la variabilità della domanda.

9

L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI PRODOTTI (4)

5. **Ritardi temporali:** sono di due tipi
 - Dovuti al trasferimento delle informazioni da valle a monte.
 - Dovuti al trasferimento fisico dei prodotti all'interno della supply chain.
6. **Razionalità limitata:** le decisioni dei consumatori non sono sempre razionali. I fornitori tendono a perdere di vista il livello delle scorte della linea produttiva ordinando preventivamente più del dovuto.

10

L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI SERVIZI

" O permetti al fenomeno dell'amplificazione di paralizzarti oppure trovi un modo per governarlo..."

(Lee, Padmanabhan, Wang – 1997, pag.101)

Questa considerazione è valida anche per le aziende di servizi ma **non si può assumere a priori che la gestione dell'amplificazione sia la stessa nel service e nell'operations management.**

11

IMPATTO DELLE CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO SULLE CAUSE DELL'AMPLIFICAZIONE

- **L'intangibilità** è tra gli aspetti più singolari tra quelli che differenziano i servizi dai prodotti e comporta l'assenza delle scorte.

Non si possono usare i prodotti finiti come buffer contro le fluttuazioni della domanda

Di conseguenza l'*order batching* non viene considerato come causa potenziale della fluttuazione.

12

POSSIBILI CONTROMISURE NELLE SERVICE SUPPLY CHAIN

Cause principali	Possibili contromisure	Esempi
<i>Order batching</i>	/	/
<i>Demand signaling</i>	Vendita diretta	Servizi pensionistici personalizzati
<i>Price fluctuations</i>	Differenziazione dei prezzi	Posti aerei
<i>Supply shortages</i>	Distribuzione delle informazioni riguardo la capacità	Camere d'albergo

13

OPERAZIONALIZZAZIONE DEL FENOMENO (1)

Per evidenziare la presenza del fenomeno:

1. Determinare il massimo valore dell'output di un processo.
2. Calcolare la variazione relativa di questo valore come

$$C = \frac{\text{Valore Max}}{\text{Valore prima della Variazione}}$$

3. Comparare questo rapporto con la variazione relativa del segnale di input. Se

$$C > \text{variazione relativa input}$$

allora l'amplificazione è presente.

14

OPERAZIONALIZZAZIONE DEL FENOMENO (2)

Per misurare l'effetto dell'amplificazione nelle service supply chain usiamo:

- **Backlog degli ordini:** capace di tener memoria del comportamento del sistema in funzione dei cambiamenti di input nel tempo.
- **Livello del carico di lavoro (*workload*):** permette di collegare il backlog degli ordini alla capacità disponibile e al tempo necessario per soddisfare gli stessi.

15

OPERAZIONALIZZAZIONE DEL FENOMENO (3)

Il workload (W) è il misuratore più usato per l'effetto dell'amplificazione

$$W = \frac{\text{Capacità richiesta}}{\text{Capacità disponibile}} = \frac{O/NL}{NC}$$

O =Ordini in backlog

NL =Lead time normale

Fino a quando $W < 1$ l'effetto amplificativo nella supply chain rimane limitato.

16

IL FENOMENO DELL'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAINS DELLE AZIENDE DI SERVIZI.

IL CASO DI STUDIO: UN' AZIENDA DI TELECOMUNICAZIONI

*Tratto de H. Akkemans, B. Vos
POMS volume 12, n°2, summer 2003, pag 204*

17

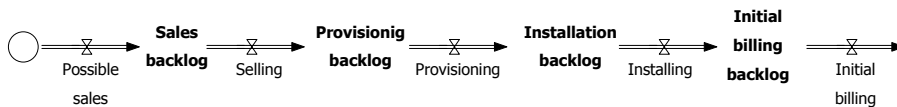
RACCOLTA DATI (1)

Quattro step analitici:

- 1. Interviste per la raccolta dei dati.**
- 2. Workshops per la creazione del modello causale.**
- 3. Analisi quantitativa.**
- 4. Simulazione con modello system dynamics.**

18

LA SUPPLY CHAIN DEL PROCESSO "SERVIZIO AL CLIENTE"



Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

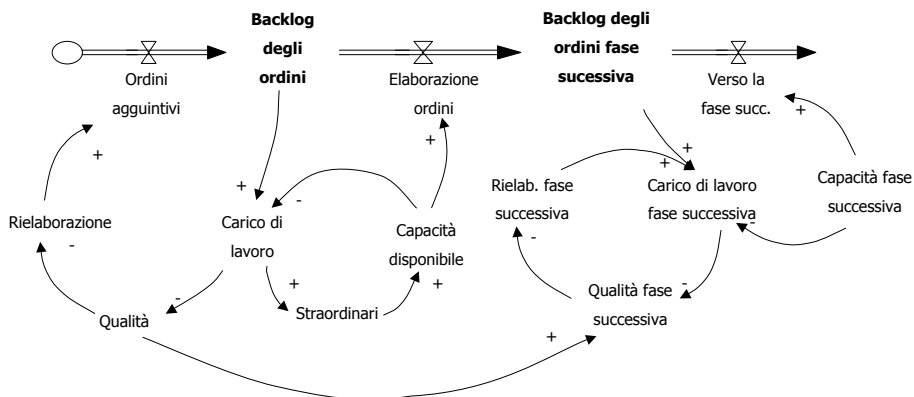
19

IDENTIFICAZIONE DELLE ROOT CAUSES

- **Batch ordering** e **shortage gaming** non vengono considerati. Infatti per questa tipologia di azienda il "make to stock" non è possibile. Neanche il shortage gaming non viene considerato perché il cliente che acquista una linea telefonica non ne acquista anche un'altra per sicurezza.
- **Demand signaling:** l'azienda è molto compartimentata nei suoi processi con scarsa coordinazione tra le parti.
- **Price fluctuations:** essenziale per il marketing ma distruttivo per l'effetto di amplificazione della domanda che produce.

20

INTERAZIONE TRA BACKLOG, WORKLOAD E QUALITA' NELLA SERVICE SUPPLY CHAIN



Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

21

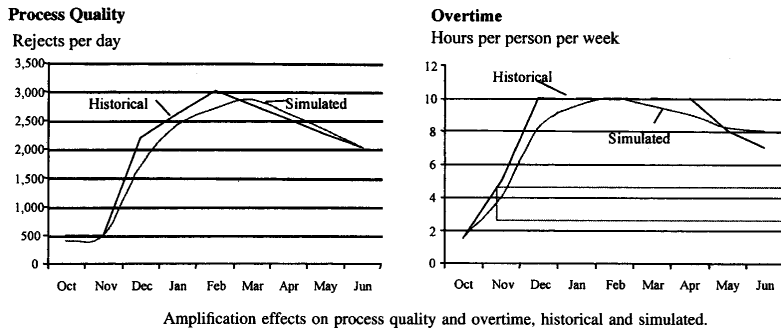
DATI QUANTITATIVI PER LA VERIFICA DELLE IPOTESI (1)

- Il modello system dynamics scaturisce dalla percezione dei dipendenti.
- Si rende necessaria una comparazione con indicatori oggettivi come:
 - Livello dello staff.
 - Tasso di vendite nel tempo.
 - Tempo medio dell'operazione.
 - Ritardo nei processi.
 - Livello qualitativo.

22

DATI QUANTITATIVI PER LA VERIFICA DELLE IPOTESI (2)

- La simulazione dell'effetto dell'amplificazione confrontato con i dati storici: la modellizzazione è prossima ai dati storici validando il modello stesso.



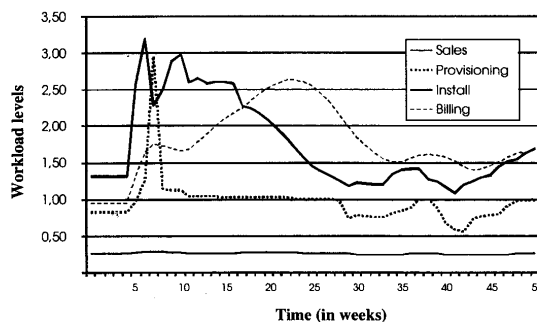
Amplification effects on process quality and overtime, historical and simulated.

Fonte: H. Akkermans, B. Vos, 2003

23

DATI QUANTITATIVI PER LA VERIFICA DELLE IPOTESI (3)

- Andamento del workload nei quattro processi della supply chain a seguito di un incremento della domanda del 10%.



Workload per process stage as a result of a major sales campaign.

Fonte: H. Akkermans, B. Vos, 2003

24

DATI QUANTITATIVI PER LA VERIFICA DELLE IPOTESI (4)

Tab. 1: Grado di amplificazione nelle fasi dei processi risultante dall'aumento della domanda del 10%

	Workload a t=26	Max Workload dopo l'aumento del 10%	Incremento percentuale
Sales	0,25	0,29	14%
Provisioning	0,83	2,95	254%
Install	1,32	3,20	142%
Billing	0,95	2,65	175%

Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

25

POSSIBILI CONTROMISURE (1)

- 1. Capacità di riserva:** difficilmente applicabile a causa dei tempi necessari alla formazione degli eventuali dipendenti interinali o a termine.
- 2. Riduzione del lead time:** già adottata in azienda per la ridefinizione dei processi; può essere utilizzata anche per mitigare l'effetto dell'amplificazione.
- 3. Condivisione delle informazioni:** solo modesti benefici a causa dell'impossibilità di rendere la capacità flessibile nel breve periodo.

26

POSSIBILI CONTROMISURE (2)

- 4. EDLP (Every Day Low Pricing):** non applicabile a causa della strategia aziendale che prevede un uso intenso delle promozioni.
- 5. Controlli di qualità rigorosi: la contromisura più promettente.** E' necessario modificare il parametro di valutazione dei dipendenti delle vendite (da numero di ordini raccolti al numero di ordini processati correttamente).

27

POSSIBILI CONTROMISURE (3): Controlli rigorosi della qualità.

Tab. 2: Grado di amplificazione nelle fasi dei processi risultante dall'aumento della domanda del 10% CON CONTROLLI DI QUALITA' RIGOROSI.

	Workload a t=26	Max Workload dopo l'aumento del 10%	Incremento percentuale
<i>Sales</i>	0,22	0,24	7,6%
<i>Provisioning</i>	0,08	0,57	596%
<i>Install</i>	0,97	1,85	90%
<i>Billing</i>	0,01	0,12	990%

Il workload rimane sempre < 1

POSSIBILI CONTROMISURE (4)

Tab. 2: Grado di amplificazione nelle fasi dei processi risultante dall'aumento della domanda del 10% CON CONTROLLI DI QUALITA' RIGOROSI.

	Workload a t=26	Max Workload dopo l'aumento del 10%	Incremento percentuale
<i>Sales</i>	0,22	0,24	7,6%
<i>Provisioning</i>	0,08	0,57	596%
<i>Install</i>	0,97	1,85	90%
<i>Billing</i>	0,01	0,12	990%

Fonte: H. Akkemanns, B. Vos, 2003

29

Valori fuorviati dagli errori elevati previsti nel scenario High-Quality

POSSIBILI CONTROMISURE (5)

Tab. 2: Grado di amplificazione nelle fasi dei processi risultante dall'aumento della domanda del 10% CON CONTROLLI DI QUALITA' RIGOROSI.

	Workload a t=26	Max Workload dopo l'aumento del 10%	Incremento percentuale
<i>Sales</i>	0,22	0,24	7,6%
<i>Provisioning</i>	0,08	0,57	596%
<i>Install</i>	0,97	1,85	90%
<i>Billing</i>	0,01	0,12	990%

Fonte: H. Akkemanns, B. Vos, 2003

30



CONCLUSIONI

- *L'effetto dell'amplificazione si manifesta anche nelle aziende di servizi con la variazione del backlog degli ordini e del workload.*
- *Le interdipendenze tra workload, qualità dei processi e rework costituiscono una causa principale dell'amplificazione.*
- *La contromisura più promettente è l'incremento dei controlli qualitativi a monte per limitare gli effetti del circolo vizioso delle rilavorazioni.*