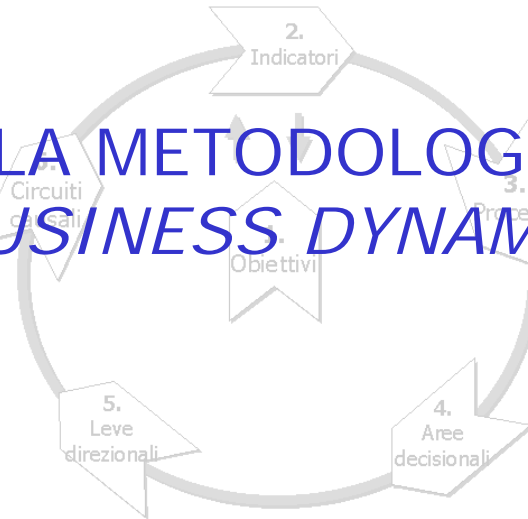




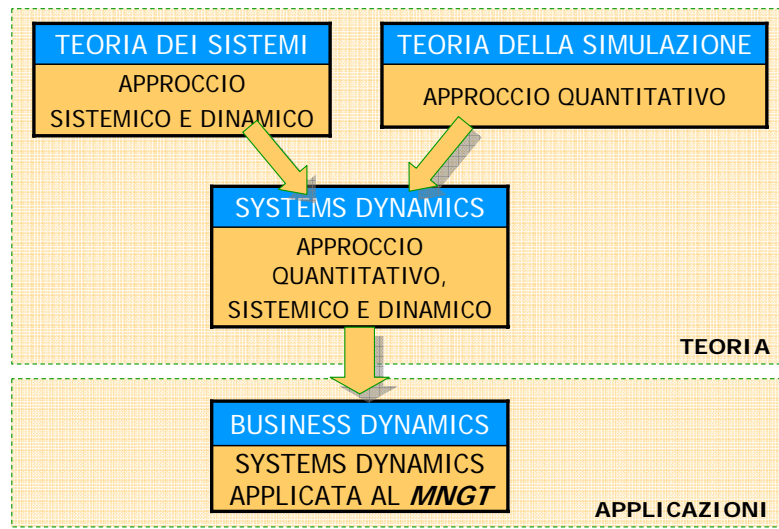
# LA METODOLOGIA *BUSINESS DYNAMICS*



Scopo di questa presentazione è illustrare brevemente l'approccio systems dynamics per la gestione della complessità in impresa, quale strumento di supporto per i decisori aziendali nella comprensione delle leve direzionali sulle quali agire per influenzare i risultati di gestione verso la direzione desiderata.



# Discipline, strumenti ed aree logiche





## SYSTEM DYNAMICS

---

Il termine “*SYSTEM DYNAMICS*” è molto generale in quanto questa disciplina permette di descrivere sistemi di qualunque natura nel tempo.

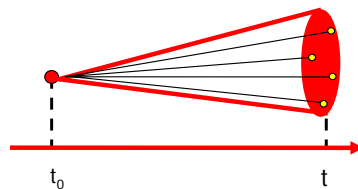
La caratteristica principale dei sistemi complessi (dal corpo umano ai sistemi socio economici) è che **le relazioni causa-effetto non sono lineari ma presentano meccanismi tipici del feedback (retroazione).**



## Ricapitolando:

Il metodo system dynamics è applicato mediante la realizzazione di modelli di simulazione che consentono di:

- comprendere le dinamiche dei sistemi complessi in un mondo caratterizzato da grande incertezza (APPROCCIO INTERPRETATIVO).
- costruire futuri alternativi (APPROCCIO PROGETTUALE).



4

La systems dynamics ha come scopo primario la costruzione di scenari, intesi come strumento per supportare l'apprendimento organizzativo e l'efficace formulazione di decisioni specialmente quando l'azienda opera in condizioni di rapido cambiamento strategico, in cui le discontinuità ambientali rendono inutili o illusorie le previsioni basate sull'estrapolazione di dati storici. Attraverso questo strumento i decisori aziendali sono in grado di focalizzare meglio l'ambiente rilevante e di generare un ampio spettro di futuri alternativi, sui quali poter sviluppare l'analisi e diagnosi strategica.

Uno scenario consiste nell'elaborazione di visioni del futuro intorno ad alcuni aspetti sui quali si ritiene interessante alimentare una riflessione del management. Negli ultimi 30 anni gli scenari sono stati ampiamente utilizzati per supportare la strategia molte aziende. I vantaggi di un tale approccio sono: una migliore comprensione del presente e del passato; la descrizione di una varietà di potenziali futuri alternativi; l'individuazione di una struttura causale caratterizzante l'ambiente rilevante; la percezione del ruolo giocato dalle variabili esterne; la generazione di nuove decisioni e la riconcettualizzazione di quelle precedentemente adottate; l'identificazione di opportuni indicatori di risultato.



## BUSINESS DYNAMICS

---

**BUSINESS DYNAMICS**: tecnica che presuppone una visione sistemica del "sistema impresa" secondo i dettami della System Dynamics.

Lo scopo è capire come il "sistema impresa" si comporti nel tempo **in funzione delle azioni/decisioni** intraprese e delle interazioni con il "sistema ambiente e mercato".



## FASI OPERATIVE

---

- FASE 1: RACCOLTA DEI DATI.
- FASE 2: IDENTIFICAZIONE LEVE E FATTORI CHIAVE.
- FASE 3: ESPLICITAZIONE DELLE MAPPE CAUSALI E STRUTTURALI.
- FASE 4: SIMULAZIONE E ANALISI DEGLI SCENARI.



## FASE 1: RACCOLTA DEI DATI.

- Individuazione, insieme ai decisori aziendali, degli obiettivi di gestione da migliorare
- Misurazione dei suddetti obiettivi tramite indicatori
- Focalizzazione dei processi gestionali critici in funzione degli indicatori individuati
- Integrazione dell'analisi per processi con l'analisi delle aree decisionali preposte

7

Le fasi attraverso cui si applica la Systems dynamics sono le seguenti: individuazione, insieme ai decisori aziendali, degli obiettivi di gestione che si desiderano migliorare (ad esempio: immagine, redditività, conoscenza, liquidità, quota di mercato, clima organizzativo);

Misurazione di questi obiettivi attraverso indicatori (ad esempio, con riferimento all'immagine, alcuni indicatori potrebbero riguardare il tempo di consegna del prodotto, il numero di reclami per prodotti difettosi, il tempo tra momento del reclamo e soddisfacimento delle richieste, ecc.).

Il passo successivo consiste nella focalizzazione dei processi gestionali critici in funzione degli indicatori individuati. Ad esempio, con riferimento al tempo di consegna del prodotto, i processi gestionali individuati potrebbero far riferimento ad approvvigionamenti, produzione e distribuzione fisica.

L'analisi per processi viene successivamente integrata con quella delle aree decisionali preposte alla gestione delle diverse attività comprese in ciascun processo investigato.

Esempio di processi gestionali tipici: con riferimento al tempo di consegna del prodotto, i processi gestionali potrebbero fare riferimento ad approvvigionamenti, produzione e distribuzione fisica.



## FASE 2: IDENTIFICAZIONE LEVE E FATTORI CHIAVE.

---

- Esplicitazione delle principali leve direzionali per intervenire in modo da influenzare gli indicatori nella direzione voluta, tramite individuazione di fattori d'influenza
- Individuazione di pochi fattori chiave (che sono le variabili del modello)



## FASE 3: ESPLICITAZIONE DELLE MAPPE CAUSALI E STRUTTURALI

Esplicitazione delle relazioni causa-effetto attivate dalla manovra delle leve, tramite le mappe causali e strutturali:

- **Circoli rinforzanti** (a retroazione positiva): (+) destabilizzano il sistema
- **Circoli bilancianti** (a retroazione negativa): (-) conferiscono stabilità al sistema
- **Accumuli e flussi**

9

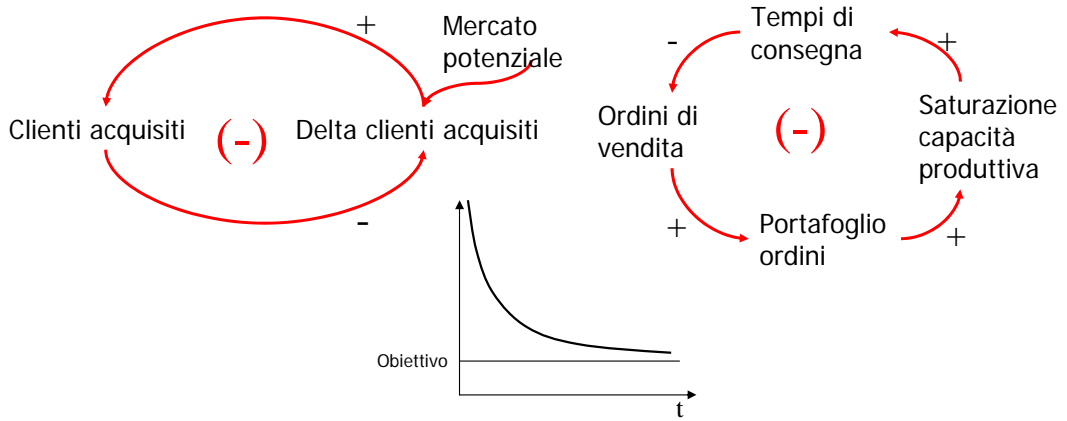
Dopo aver individuato, per ciascuna area di responsabilità, le leve direzionali, si esplicitano le relazioni causa-effetto attivate dalla manovra delle diverse leve, anche in funzione delle possibili reazioni o vincoli provenienti dall'ambiente esterno. Tali relazioni consentono di comprendere i processi di accumulazione e declino delle risorse strategiche, da cui dipendono gli indicatori di risultato. In particolare, nella rappresentazione delle problematiche aziendali attraverso modelli di simulazione è possibile distinguere due principali circuiti di retroazione: positiva (o autoalimentantesi) e negativa (o di tipo bilanciante).

Un circuito a retroazione positiva descrive un circolo virtuoso o vizioso riguardante un processo di sviluppo o un processo di involuzione. Esso è caratterizzato da una sequenza di relazioni tra diverse variabili che danno luogo ad una dinamica esponenziale di crescita o declino delle variabili-chiave in esame.

I circuiti di causa-effetto negativi, o controbilanciati, conferiscono invece stabilità al sistema.



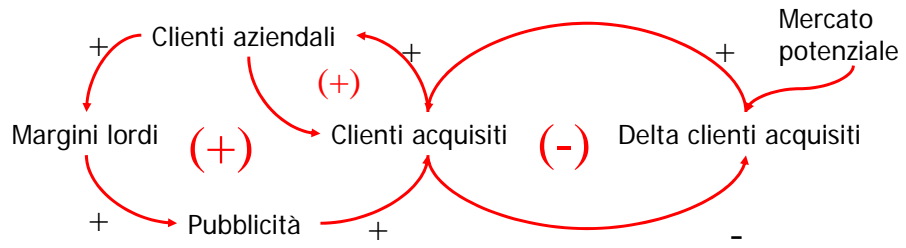
## ESEMPI DI CIRCOLI BILANCIANTI.





## ESEMPIO DI CIRCOLO CONCATENATO

### CIRCOLO BILANCIANTE





## FASE 4: SIMULAZIONE E ANALISI DEGLI SCENARI

La metodologia richiede uno specifico software capace di gestire le relazioni anche complesse tra le variabili.

L'affidabilità del processo di simulazione dipende dalla validità del modello.

**Determinanti non sono i software e i computer, ma i contributi delle persone che costruiscono il modello.**

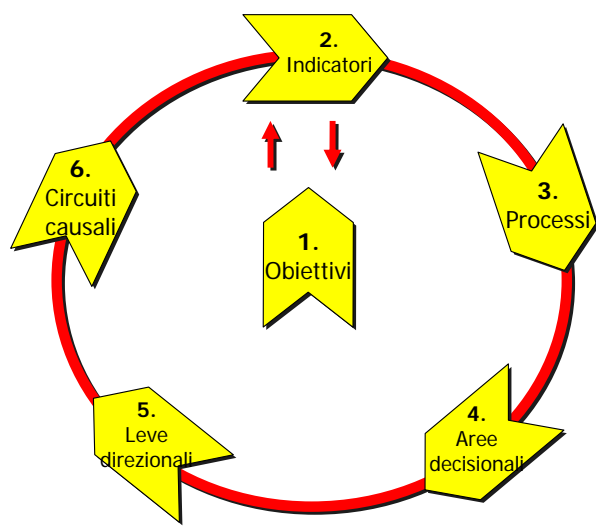
12

Per ogni combinazione scelta di fattori chiave si esegue una simulazione e si analizza lo scenario ottenuto, che dipenderà non tanto dal software di simulazione utilizzato, quanto dalla bontà del modello.

Una volta esplicitate le relazioni causa-effetto producibili dalla manovra delle leve direzionali si passa allo sviluppo di proiezioni future, considerando le possibili alternative per ogni fattore chiave e combinandole tra loro, ovvero applicando la tecnica creativa dell'analisi morfologica.



# L'APPROCCIO BUSINESS DYNAMICS IN SINTESI





## VANTAGGI

---

I modelli system dynamics permettono di:

- Comprendere come la complessità caratterizza le dinamiche gestionali.
- Comprendere come le decisioni correnti di tipo implicito possono influenzare lo sviluppo futuro.



# I software di simulazione per i modelli System Dynamics:

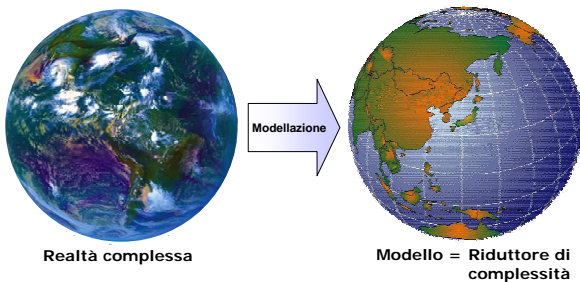
## L'utilizzo di POWERSIM®

Alberto F. De Toni – Gianluca Appolonio – Massimo Bearzi  
Università degli studi di Udine

### AGENDA

- Perché simulare?
- Dai circoli causali alla simulazione al computer
- I software di simulazione sul mercato
- POWERSIM Studio 2003
- Esempi di utilizzo di POWERSIM

### Perché simulare? La necessità di modellare la realtà



**"La mappa non è il territorio"**

### Perché simulare? La necessità di reagire in anticipo



#### La parabola della rana bollita

- Una rana immersa in una pentola d'acqua fredda posta sopra una fiamma si rende conto troppo lentamente dell'aumento della temperatura e finisce per morire bollita.
- Una rana gettata in una pentola di acqua già bollente avrebbe potuto, invece, saltare fuori dalla pentola e salvarsi.

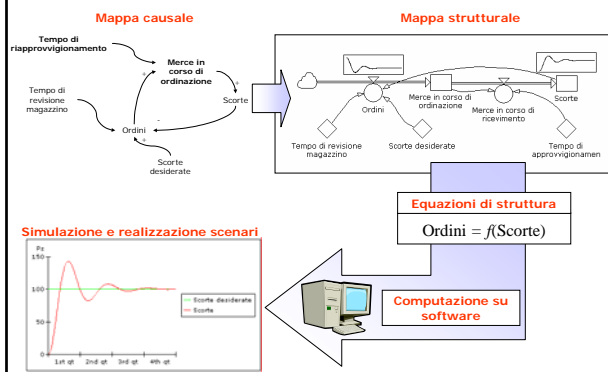
**Rana bollita = Organizzazione che non reagisce in tempo ai segnali deboli**

### Perché simulare? Le opportunità

La simulazione mette a disposizione, in un **ambiente protetto** e con **costi e tempi ridotti**, uno strumento per:

- L'analisi delle cause di un comportamento inatteso (**approccio interpretativo**)
- Orientare le scelte strategiche in impresa (**approccio progettuale**)

### Dai circoli causali alla simulazione al computer



## I software di simulazione sul mercato

| SOFTWARE        | Velocità di calcolo | Interfaccia grafica | Disponibilità versione trial | VALUTAZIONE GLOBALE |
|-----------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| <b>Powersim</b> | ■■■■■               | ■■■■■               | ■■■■■                        | ■■■■■               |
| <b>Vensim®</b>  | ■■■■■               | ■■■■■               | ■■■■■                        | ■■■■■               |
| <b>STELLA</b>   | ■■■■■               | ■■■■■               | ■■■■■                        | ■■■■■               |
| <b>Exposé®</b>  | ■■■■■               | ■■■■■               | ■■■■■                        | ■■■■■               |

## POWERSIM Studio 2003

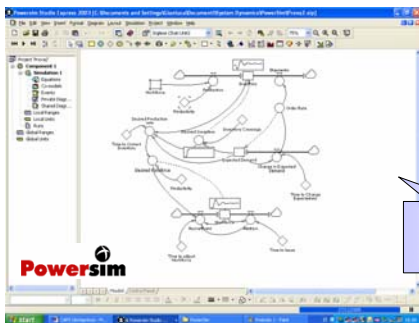
Powersim Studio 2003 è l'ambiente di simulazione creato da Powersim Software AS per creare, rappresentare e analizzare i modelli System Dynamics.

Funzionalità:

1. Diagram Editor
2. Pannello di controllo
3. Interfaccia utente



### L'aspetto e le funzionalità di POWERSIM Studio 2003 (1)

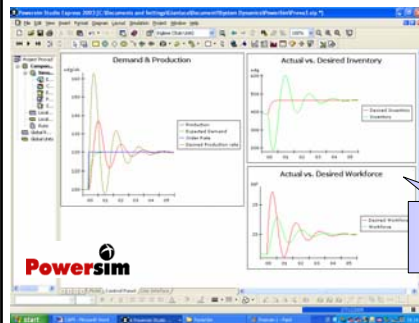


Permette di creare il modello SD attraverso un linguaggio grafico

**Diagram Editor**

Copyright © 1993-2003  
Powersim Software AS

### L'aspetto e le funzionalità di POWERSIM Studio 2003 (2)

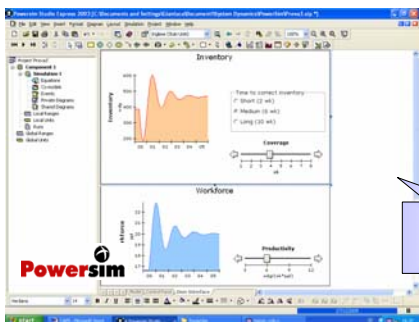


Permette di visualizzare l'andamento delle variabili del modello nel tempo

**Pannello di controllo**

Copyright © 1993-2003  
Powersim Software AS

### L'aspetto e le funzionalità di POWERSIM Studio 2003 (3)

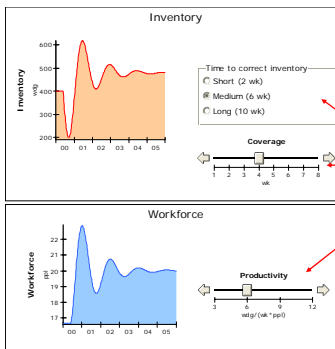


Fornisce all'utente la possibilità di generare intuitivamente gli scenari

**Interfaccia utente**

Copyright © 1993-2003  
Powersim Software AS

## La realizzazione della simulazione

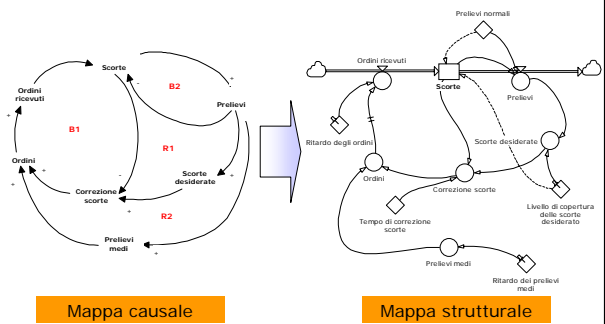


**Variabili leva.**

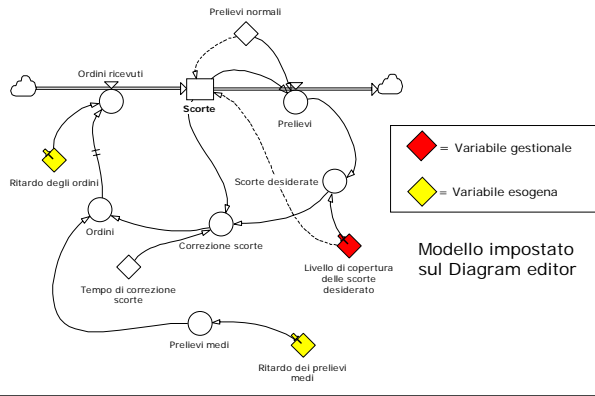
Ogni loro possibile combinazione rappresenta un diverso scenario

# Un esempio di utilizzo di POWERSIM: Gestione delle scorte

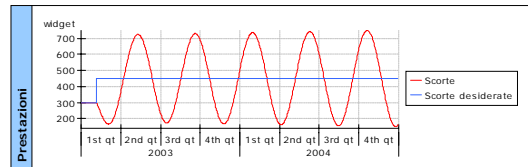
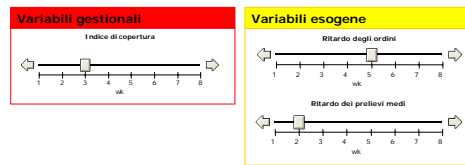
## Mapa causale e strutturale



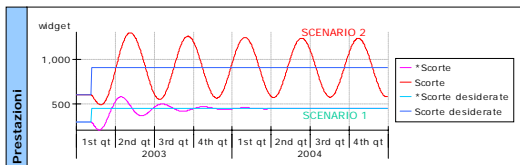
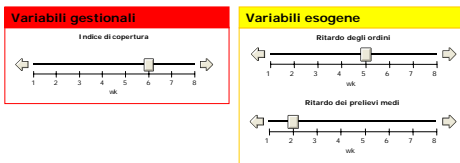
## Variabili gestionali e variabili indipendenti



## Scenario 1: Indice di copertura = 3 settimane



## Scenario 2: Indice di copertura = 6 settimane



## Potenzialità di Powersim Studio 2003

- Compatibilità per il trasferimento dei dati da Microsoft Excel e da SAP aziendali.
- Permette di generare scenari anche senza conoscere la struttura del modello
- Utilizza una vasta libreria di funzioni matematiche per simulare i comportamenti dinamici complessi delle variabili.



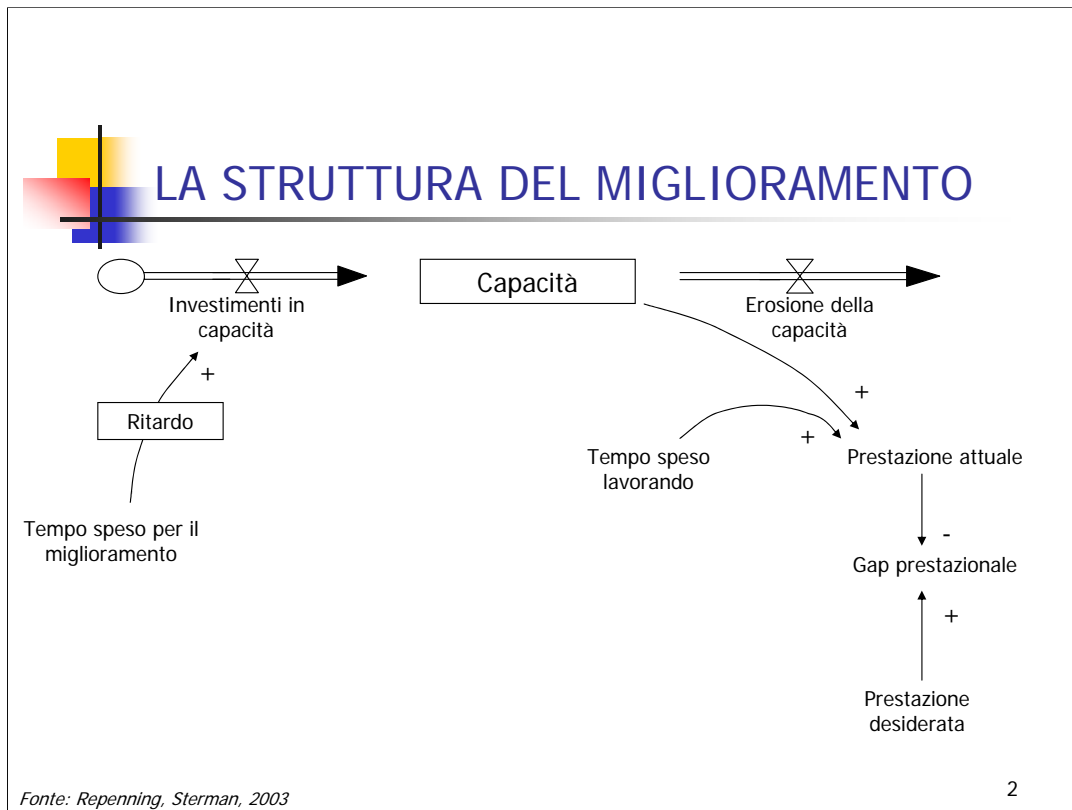
# SYSTEM DYNAMICS

---

**Esempio:**  
la creazione ed il mantenimento  
dei miglioramenti di processo.

*Tratto da N. P. Repenning, J. D. Sterman,  
Quaderni di Management N°2 marzo-aprile 2003 pag. 69*

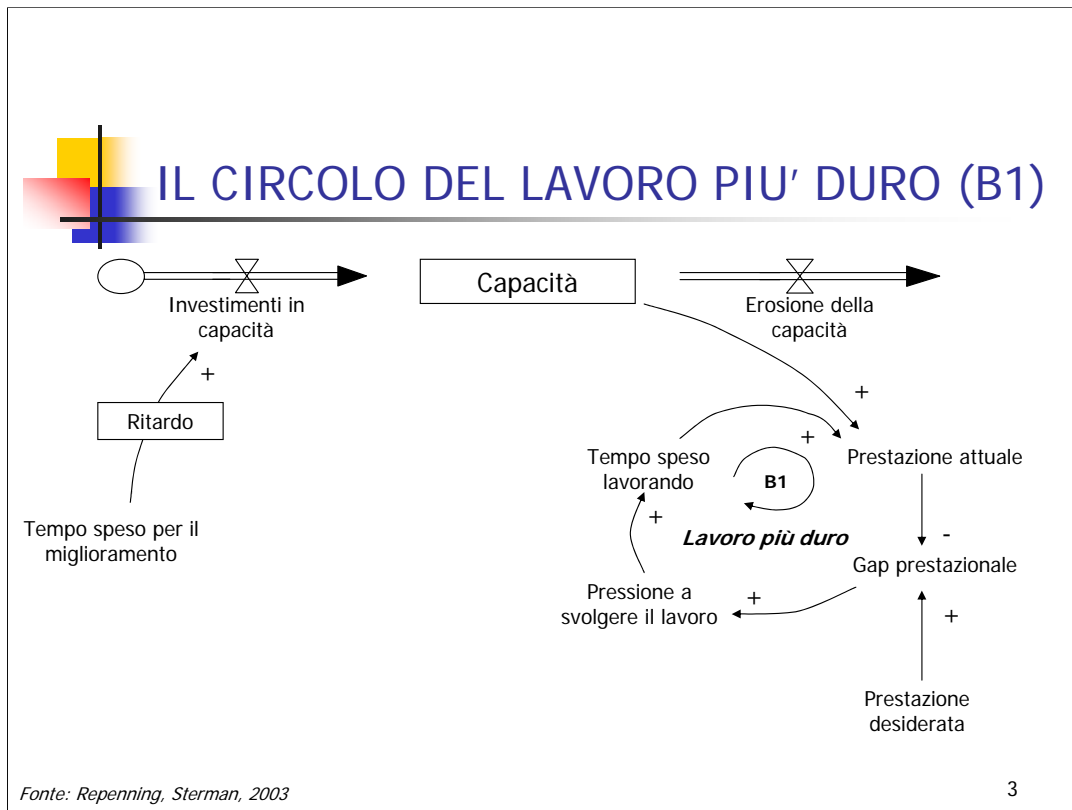
1



Questo è un modello piuttosto generale e può essere applicato ad un numero elevato di organizzazioni.

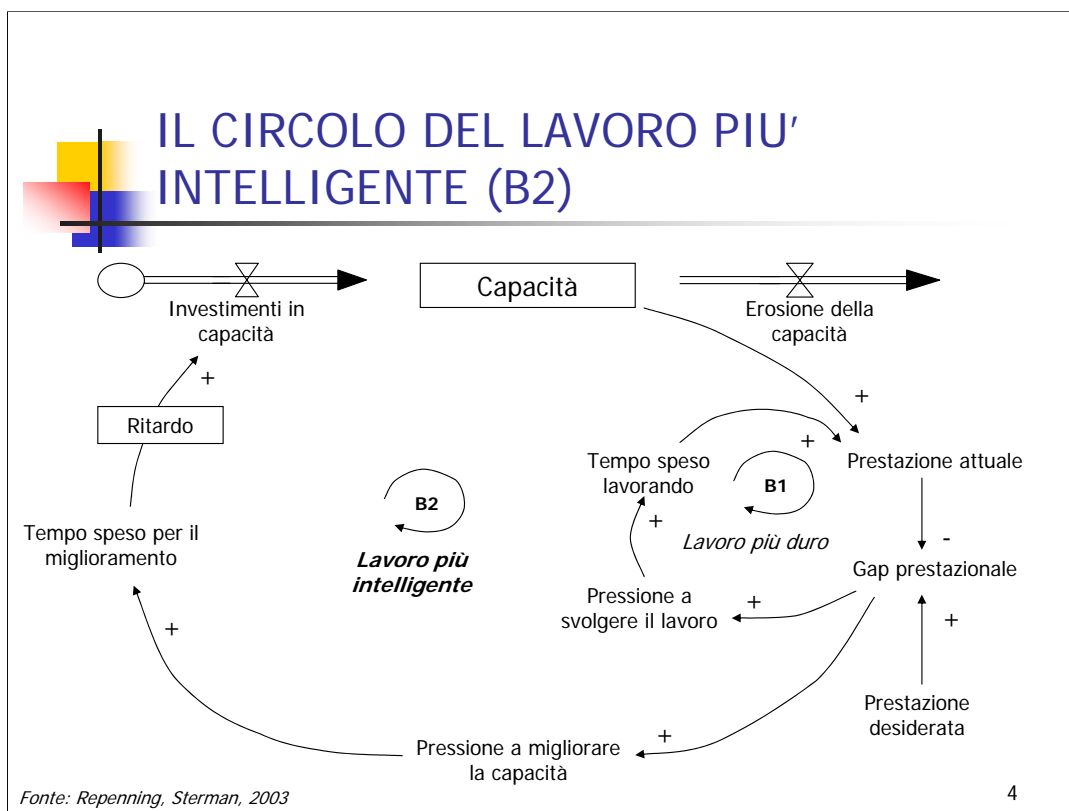
In figura sono indicati gli elementi del miglioramento del processo:

- Il tempo speso per il miglioramento aumenta il flusso di investimenti in capacità ma comportano anche dei ritardi perché ci vuole tempo per scoprire le vere cause dei problemi nel processo, per provare ed implementare le soluzioni.
- L'erosione della capacità viene rappresentata con un flusso che esce dallo stock dato (è inevitabile che dopo un po' di tempo il processo vada fuori controllo se non soggetto a manutenzione).



Per colmare il gap prestazionale i manager hanno a disposizione due opzioni di base:

- 1. Aumentare la quantità di tempo che le persone dedicano al lavoro (loop B1 “del lavoro più duro”).** I manager che devono colmare il gap prestazionale sono sotto pressione e di conseguenza fanno in modo che le persone spendano più energie sul lavoro. Questo comporta un aumento del tempo speso lavorando e riduce il gap. (circolo bilanciante)



**2. Migliorare la capacità del processo (loop B2 “del lavoro più intelligente”).** I manager rispondono ad una carenza di prestazione aumentando la pressione sul personale per migliorare la capacità. Questo comporta un maggior tempo speso per i miglioramenti che, se di successo, comportano un aumento di capacità e una riduzione del gap prestazionale.

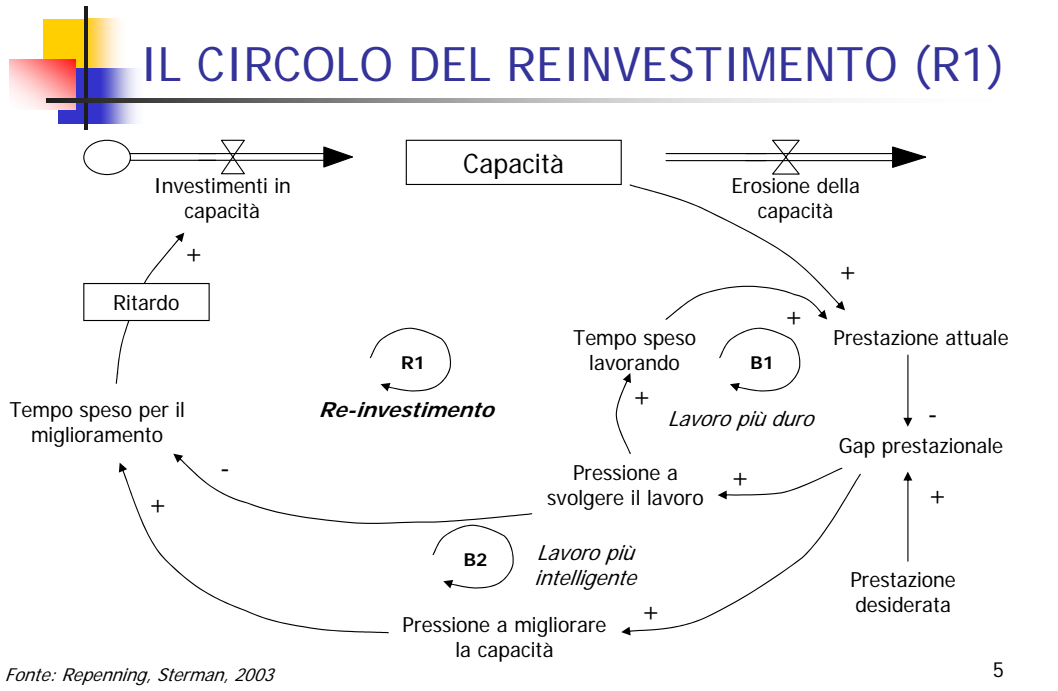
**È meglio lavorare il modo più intelligente che in modo più duro.**

Un'ora spesa in produzione rimane solo un'ora in più di lavoro mentre un'ora spesa per il miglioramento può influenzare positivamente la produttività delle successive ore di produzione.

Il lavorare in modo più intelligente ha tuttavia dei **limiti** dovuti da:

- Ritardi con cui si ottengono i benefici del miglioramento
- Complessità del sistema e investimenti necessari.

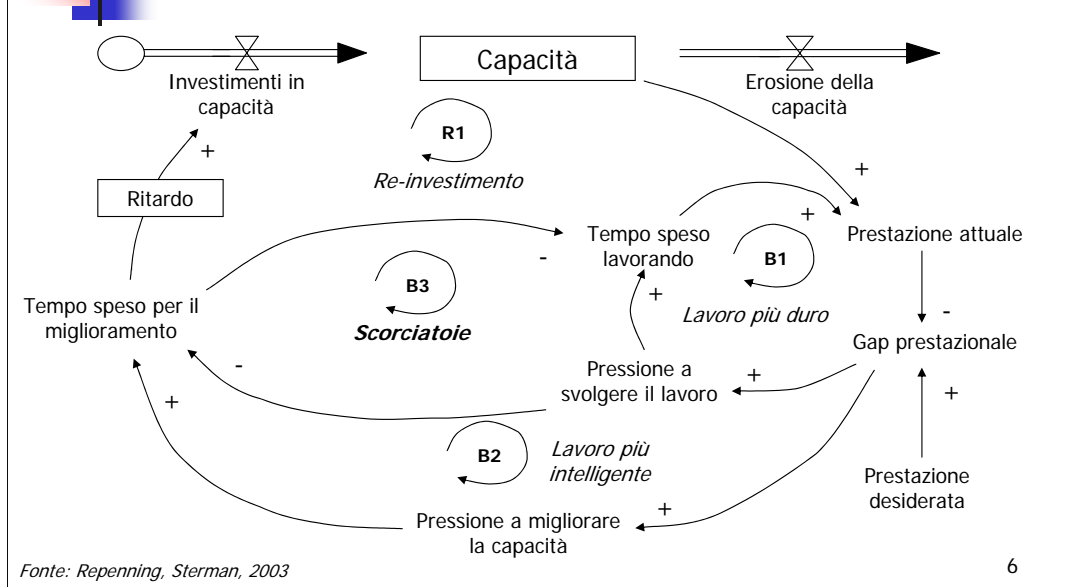
**Non c'è da stupirsi quindi se nella maggior parte dei casi i manager preferiscano il loop del lavoro più duro.**



Ciò che inizia come una fase temporanea di lavoro più duro diventa rapidamente routine. Questo avviene perché il “lavoro più duro” e il “lavoro più intelligente” sono tra loro connessi.

Con l’aumentare del gap prestazionale e della pressione al lavoro più duro il tempo speso per il miglioramento inevitabilmente diminuisce; nella figura qui sopra a questa connessione si dà il nome di **circolo del reinvestimento**. Questo è un loop a retroazione positiva che tende a rinforzare il comportamento qualunque esso sia.

## IL CIRCOLO DI EQUILIBRIO DELLE SCORCIATOIE (B3)



6

Per capire perché il circolo del reinvestimento sia un circolo vizioso è necessario aggiungere un ultimo collegamento al modello (loop B3 “di equilibrio delle scorciatoie”).

Le scorciatoie sono una tentazione perché normalmente intercorre un tempo significativo tra il momento in cui si applicano e il momento in cui si nota il decadimento della capacità (per esempio la mancata manutenzione dei macchinari produce nell'immediato ottimi risultati ma a lungo andare produce effetti devastanti).

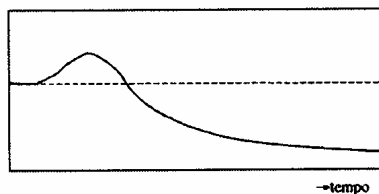
**Il circolo delle scorciatoie è indicato solo nel breve periodo**



## LAVORO PIU' DURO Vs LAVORO PIU' INTELLIGENTE

### LAVORO PIU' DURO

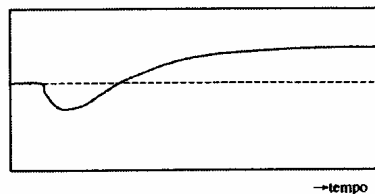
Prestazione reale



*"Il meglio prima del peggio"*

### LAVORO PIU' INTELLIGENTE

Prestazione reale



*"Il peggio prima del meglio"*

Fonte: Repenning, Sterman, 2003

7

Il vantaggio del lavoro più duro, anche se nell'immediato ha un rapido incremento delle prestazioni, ha vita breve (**"il meglio prima del peggio"**).

Viceversa il lavoro più intelligente determina una riduzione dei risultati a breve termine e a lungo termine determina una situazione più favorevole rispetto al primo caso. (**"il peggio prima del meglio"**).

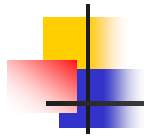
L'interazione tra il circolo delle scorciatoie e il circolo del reinvestimento determina un fenomeno detto **"trappola della capacità"** che consiste in un circolo vizioso del lavoro più duro che produce come effetto la necessità di lavorare ancora più duramente.



# 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



## 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.



## DEFINIZIONE DEL FENOMENO

---

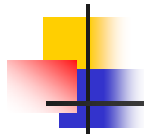
- **Amplificazione:** a seguito di una fluttuazione della domanda si manifesta nella catena degli approvvigionamenti un aumento delle scorte, del carico di lavoro e dei ritardi operativi. Questa fluttuazione risale la filiera da valle verso monte spesso aumentando la sua ampiezza.
  
- Il fenomeno è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



## 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.

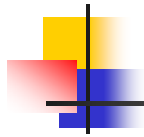


## INTRODUZIONE (2)

---

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.

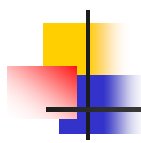


## OBIETTIVI:

---

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?



## L'AMPLIFICAZIONE NELLE SUPPLY CHAIN DEI PRODOTTI (1)

---

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 aggiuntive:

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

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



## 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



## 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.



## 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.



## 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.**



## 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.**

## 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

**Demand signaling:** è sicuramente la causa principale delle fluttuazioni.

La contromisura naturale è la vendita diretta al consumatore (come per esempio i servizi pensionistici su misura) che comporta un'elevato impatto del front office.

**Price fluctuations:** influenza sul fenomeno elevata.

Per esempio i posti aerei sono offerti a prezzi scontati per attrarre clienti in previsione di scarsa domanda.

**Supply shortage:** Influenza sul fenomeno elevata.

Per esempio nei periodi di scarsa disponibilità di camere d'albergo i clienti tendono ad effettuare diverse prenotazioni.



## 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

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

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

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

allora l'amplificazione è presente.



## 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.



## 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.**

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

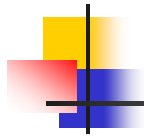


**IL CASO DI STUDIO:**  
UN' AZIENDA DI  
TELECOMUNICAZIONI

*Tratto de H. Akkemans, B. Vos*

*POMS volume 12, n°2 ,summer 2003, pag 204*

17



## RACCOLTA DATI

---

### 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

**Interviste per la raccolta dei dati:** una decina di interviste con i manager più rappresentativi dei diversi stages del processo più alcuni membri del front office. Lo scopo è quello di indagare sulle root causes e sull'amplificazione del workload.

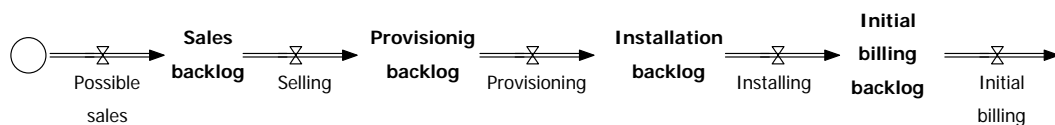
**Workshops per la creazione del modello causale:** della durata di due-tre ore; le informazioni provenienti dai diversi soggetti vengono visualizzate con dei circoli causali.

**Analisi quantitativa:** in aggiunta ai dati dello step 2 si inseriscono dati quantitativi come tempi operativi medi, ritardi di processo e livello della qualità negli ultimi nove mesi.

**Simulazione con modello system dynamics:** per valutare le contromisure adottate. Modificando i parametri nel modello si può esplorare le contromisure più promettenti.



## LA SUPPLY CHAIN DEL PROCESSO "SERVIZIO AL CLIENTE"



Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

19

**Selling:** i venditori usano un mainframe per la raccolta degli ordini dove molte volte è scomodo inserire i dati relativi al cliente soprattutto per i nuovi prodotti. I ritardi sono poco significativi.

**Provisioning:** si deve modificare il profilo dell'utente. Questa attività è fortemente automatizzata ma gli eventuali errori vanno risolti manualmente. In questo caso si generano ritardi di 1-2 giorni.

**Installing:** installazione fisica di apparecchiature telefoniche/internet. Questa operazione richiede circa 3 giorni tra planning ed esecuzione.

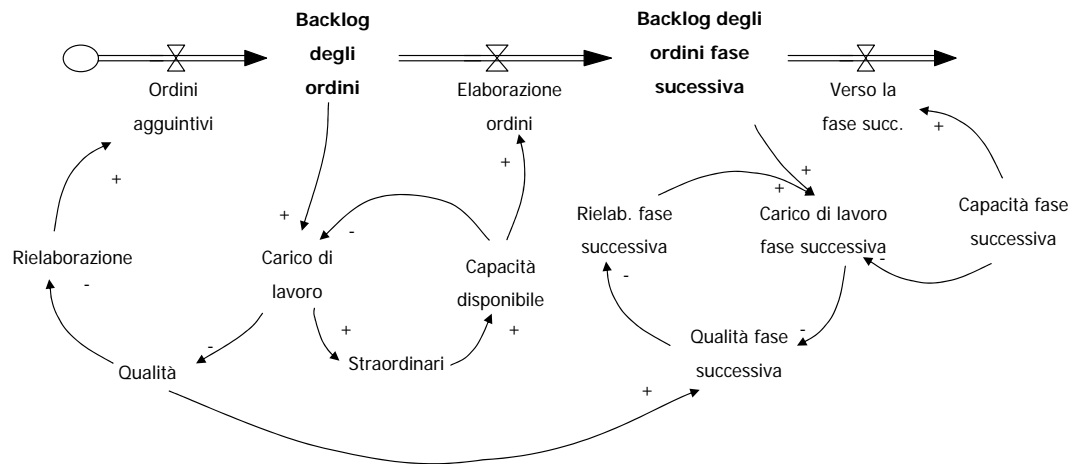
**Billing:** operazione fortemente automatizzata con risoluzione degli errori manuale. Il costo dei servizi viene addebitato a fine mese quindi si assume un ritardo medio di 15 giorni.



## 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.

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



Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

21

Se il carico di lavoro cresce oltre un certo livello il backlog tende ad aumentare.

Questo produce un peggioramento del livello qualitativo.

Di conseguenza gli operatori sotto pressione tendono a commettere errori generando "rilavorazioni" (rielaborazioni degli ordini).

Queste si ripercuotono nuovamente sui back order.

Tutto questo si riflette sulle unità a valle generando le stesse conseguenze.



## 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.

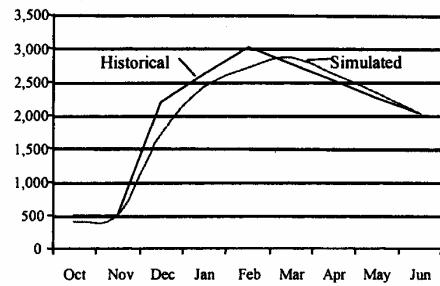


## DATI QUANTITATIVI PER LA VERIFICA DELLE IPOTESI (2)

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

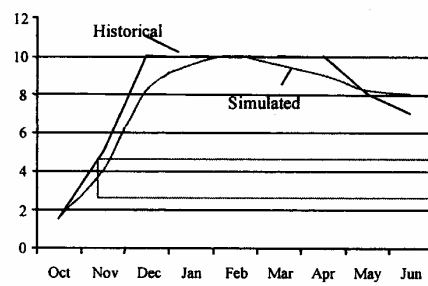
### Process Quality

Rejects per day



### Overtime

Hours per person per week



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

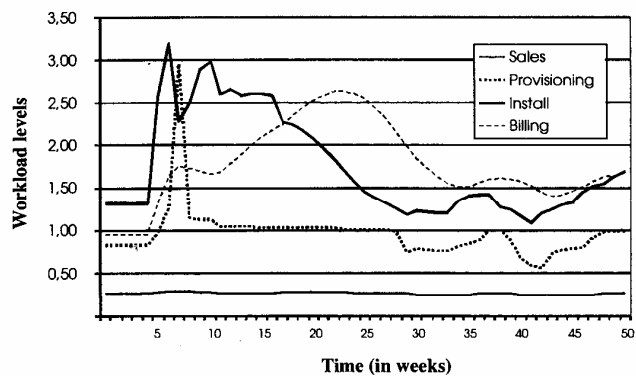
Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

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. Akkemans, 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 |
|---------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------|
| <i>Sales</i>        | 0,25            | 0,29                                | 14%                    |
| <i>Provisioning</i> | 0,83            | 2,95                                | 254%                   |
| <i>Install</i>      | 1,32            | 3,20                                | 142%                   |
| <i>Billing</i>      | 0,95            | 2,65                                | 175%                   |

Fonte: H. Akkemans, B. Vos, 2003

25

**Sales:** aumento del workload modesto.

**Installing:** il workload cresce in modo traumatico subito dopo la promozione che comporta l'aumento della domanda. ( $W=1,32$ )

**Provisioning:** il rework dovuto allo stress della catena determina un aumento del workload per questa fase del 254%. Per eliminare questo effetto servono fino a 20 settimane.

**Billing:** subisce un effetto più blando dato che questa operazione viene eseguita solo una volta al mese. L'elevato workload del provisioning è dovuto all'elevata automazione di questa fase che la rende molto sensibile agli errori.

Il fatto che il workload del provisioning sia più alto di quello della fase seguente è dovuto a:

- Incidenza elevata del rework sul provisioning.
- Non tutti gli ordini processati nel provisioning richiedono un'installazione fisica.
- In realtà il fenomeno dell'amplificazione è distribuito in tutte le fasi e non localizzato in ognuna di esse.



## 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.



## 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).



## 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.**

|                     | <b>Workload a t=26</b> | <b>Max Workload dopo l'aumento del 10%</b> | <b>Incremento percentuale</b> |
|---------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| <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. Akkemans, B. Vos, 2003

28

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. Akkemans, B. Vos, 2003

29

Valori fuorviati dagli errori elevati  
previsti nello 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<br>t=26 | Max Workload<br>dopo l'aumento<br>del 10% | Incremento<br>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. Akkemans, 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.*