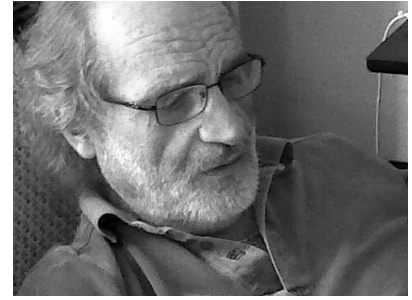


## **Instabilità quasi biologica di una linea automatica**

**Franco Rebuffo**

***Sistemi&Impresa, n° 7 1998***



Usualmente, si opera una distinzione radicale tra i sistemi artificiali ed i sistemi biologici. I primi risulterebbero descrivibili, rispettivamente, mediante l'apparato delle loro sequenze meccaniche (o comunque artificiali) e mediante i fini in ragione dei quali sono stati progettati (ad esempio, particolari obiettivi di automazione ed altro). I secondi risulterebbero autopoietici, cioè non comprensibili in ragione di particolari finalità e non riducibili a semplici sequenze meccaniche. Questi ultimi, in ragione di determinati stimoli (del tutto imprecisabili in maniera stringente) autoprogetterebbero la propria struttura, mediante una continua attività di auto-speciazione. In questo senso, ad esempio, una cellula, pur conservando una invarianza organizzativa, attualizza continuamente la propria struttura (autopoiesi), senza che vi sia alcun asse *stimolo-risposta* (del tipo *input-output*) e senza che vi sia alcuna finalità progettata.

Nel caso della biologia, l'autopoiesi avviene in ragione di una "non enumerabilità" di fondo e risulta, in qualche modo, inafferrabile. Lo sanno quei ricercatori che tentano di configurare l'architettura strutturale di una cellula per isolare quelle parti della struttura stessa responsabili di certi comportamenti attivi, ad esempio quelle parti che causano la combinazione con determinate sostanze. In questi casi, si rischia di fissare una struttura che non esiste già più, nel momento stesso in cui la si è osservata.

Ma, è davvero epurabile dal *macchinismo* l'instabilità e la non enumerabilità? Se è vero che una macchina, dal punto di vista della sua *ingegneria*, può essere descritta nei termini delle sue *componenti meccaniche*, della *logica di funzionamento*, e delle *regolazioni* (aggiustamenti da effettuarsi in ragione di determinati scollamenti meccanici), quindi può ugualmente essere descritta in ragione delle finalità per cui è stata progettata (ad esempio quella di

trasformare un determinato prodotto o di confezionarlo), è altrettanto vero che tutto questo "salta" quando consideriamo la macchina nella sua situazione di **crisi** (ad esempio quando "incastra" o comunque entra in "anomalia").

In questo caso, la macchina, od una sequenza di macchine, produce un sistema "ad andamento caotico", non descrivibile sulla base delle variabili che ne dovrebbero rappresentare la struttura: una macchina può "incastrare" in ragione di variabili meccaniche (al limite della loro registrazione), variabili ambientali che influiscono sui materiali in corso di lavorazione (ad esempio il tasso di umidità ambientale), difettosità ed atipicità dei materiali stessi, ed altre cose di questo tipo. Il tutto in ragione di rapporti (tra le variabili stesse) che mutano continuamente. In sostanza, la macchina, o la sequenza di macchine, autoproduce (non vi è una causa computabile) una struttura mutevole, caratterizzata dall'instabilità e dalla non computabilità.

Alla base, lo ripetiamo, vi è la situazione di non enumerabilità delle stesse condizioni iniziali (le cause od i rapporti tra le concause) che determinano il comportamento anomalo, in quanto la precisione con cui queste ultime possono esserci note risulta sempre limitata e fuori dalla portata di un computo logico. Per designare questa sorta di instabilità si usa spesso il termine "caos" o "comportamento caotico", intendendo dire, con questo, che l'output non può essere determinato da una serie di passi finiti, a partire dalle condizioni di input, ma risulta influenzato da eventi "qui ed ora" che lo rendono completamente indeterminato. Questa peculiarità si verifica, ad esempio, nella meteorologia, nella fisica (la fisica dell'instabilità) oppure nello stesso comportamento di una linea automatizzata quando entra in "anomalia".

In relazione a quanto abbiamo detto, poco sopra, consideriamo una linea di produzione automatizzata, nel caso specifico, una linea automatica di "imbottigliamento" in una situazione di "anomalia", ed osserviamo le azioni e le competenze che entrano in gioco in relazione a due differenti sistemi di organizzazione del lavoro insistenti sulla linea stessa: il primo, con una organizzazione del lavoro di tipo specialistico (funzionalista), basato sul presidio "fisso" di ciascuna fase tecnologica della linea stessa; il secondo,

con una organizzazione del lavoro, basata su team in cui ciascun individuo lavora senza postazioni fisse, a spettro globale su tutta la linea.

Infatti, una linea di imbottigliamento, tradizionalmente, è costituita (i) da una sequenza di "fasi tecnologiche", (ii) da competenze specialistiche (operatori) che presidiano ciascuna fase.

In questo contesto, prendiamo in considerazione un caso di comportamento anomalo delle macchine, ad esempio il caso di "etichetta storta" (l'etichettatrice incolla l'etichetta in una posizione scorretta e questo costringe alla "rilavorazione" con conseguente aumento dei costi).

Purtroppo non vi sono mai cause precise in situazioni come queste, solo ventagli di concause. L'aspetto più insidioso è rappresentato dal fatto che ciascuna ipotetica causa, se esaminata singolarmente, rientra nella norma degli standard operativi, quindi non presenta problemi di scorretto funzionamento. Rientra nella norma ma si trova al limite superiore (per così dire ai margini della correttezza). Se agisse isolatamente, tutto filerebbe liscio, ma, trovandosi in una situazione di "concomitanza" con altre possibili concause che si trovano tutte, o quasi tutte, al limite superiore della tolleranza, si stabilisce un rapporto instabile (e non computabile) che, ad un dato momento, può determinare l'anomalia "etichetta storta". E' frequente il caso, infatti, che su di una linea automatizzata l'anomalia possa sparire improvvisamente, senza che si sia fatto nulla, solo per il fatto che determinati rapporti variano da soli (ad esempio variando i tassi di umidità ambientali).

Per chiarire, passiamo ad elencare le possibili concause :

- (a) il "caricamento" può essere al limite superiore della correttezza (le bottiglie vengono posizionate sulla linea in maniera impercettibilmente sfasata)
- (b) a questo, può aggiungersi una sfasatura successiva, frutto dell'uscita delle bottiglie, rispettivamente dalla "riempitrice", "tappatrice" e della stessa "etichettatrice", creando un effetto-cumulo. Sempre impercettibile, ma insidioso

© le condizioni di manutenzione e di "regolazione" dell'etichettatrice possono rientrare negli standard, ma possono trovarsi al limite superiore della tolleranza, soprattutto se si "incrociano" con situazioni di leggera usura della macchina

(d) le etichette possono essere a norma , ma manifestare situazioni non percettibili di "planarità" abnorme. Situazione che può essere amplificata dal tasso di umidità atmosferica

Come abbiamo detto, nessuna delle concause citate, se agisse isolatamente, produrrebbe anomalie. Ma se i rapporti reciproci raggiungono determinati limiti di criticità, è sufficiente una impercettibile variazione, ad esempio, come abbiamo già detto, quella del tasso di umidità atmosferica, per determinare il fenomeno "etichetta storta"

Vediamo ora come reagiscono alla situazione due forme organizzative differenti : la prima basata rigorosamente su mansioni e competenze specialistiche per ogni fase tecnologica della linea, la seconda basata su di un'attività di team che agisce a spettro globale sulla linea.

⇒ Forma organizzativa specialistica per fase

E' evidente che l'intervento sull'anomalia, in una forma organizzativa basata sulla specializzazione, avviene in maniera sequenziale. Ad esempio, prima interviene il manutentore (funzione manutenzione), poi l'esperto della qualità dei materiali in entrata (funzione qualità), poi, eventualmente, gli operatori che gestiscono le fasi precedenti. In questo caso intervengono professionalità codificate, che "vedono" la realtà in maniera fortemente strutturata, alla luce della formalizzazione connessa ai propri mestieri. Il dialogo è sempre possibile, ma risulta condizionato dalle "unilateralità" dei rispettivi assunti di partenza. In sostanza, si tratta semplicemente di decidere su quali versanti di competenza ricada il fenomeno, quindi chi debba intervenire. Se, come nel nostro caso, il fenomeno ha radici nelle zone di confine, e presenta un mix (non enumerabile) di ragioni meccaniche e di qualità dei materiali, il dialogo si risolve, appunto, in uno scontro di *unilateralità* (linguaggi, criteri

professionali, sfere di responsabilità, completamente diversi ed inconciliabili). Tutti concluderebbero che, nel proprio campo di intervento professionale non vi sono irregolarità, quindi che si vada a cercare negli altri ambiti operativi (ad esempio un manutentore può concludere, in maniera secca, che si tratta di un "affare" di competenza dell'operatore che conduce l'etichettatrice, oppure di chi controlla i materiali in entrata. In ogni caso, non sorgerebbe, almeno in maniera apprezzabile, alcun sapere operativo originale: gli attori continuano ad agire all'interno dei propri standard professionali, completamente codificati, prima del verificarsi dell'*anomalia* ed, al limite, prima di essere entrati, come dipendenti, a lavorare in quella specifica azienda.

(b) Forma organizzativa de-specializzata, basata su team

Da questo punto di vista, un'organizzazione, fondata sulla responsabilizzazione a spettro globale degli operatori di linea (quindi sul versante della manutenzione, della qualità, della gestione economica, etc.), sviluppa le loro abilità in maniera sensibilmente diversa rispetto ad una corrispondente organizzazione che si regga su di una rigida divisione funzionale del lavoro. Nel primo caso, il presentarsi di un'evento, quale, ad esempio, può essere la nostra anomalia "etichetta storta" costringe gli operatori ad un'attività risolutiva che implichi *modelli mentali* sfumati, alla confluenza tra competenze meccaniche (manutentive), relative ai materiali, alle procedure di conduzione (organizzazione del lavoro), etc.

Occorre tener presente che, in questo caso, il criterio risolutivo non è semplicemente il frutto di una somma di competenze professionali specialistiche (manutentive, di qualità, di conduzione, tutte specializzate per fase e sequenzialmente composte), piuttosto è il risultato dell'emergenza di nuove competenze, favorite dal contesto di apprendimento creato da questa forma organizzativa (globalizzazione della professione). Vediamo di elencare qualcuna delle nuove competenze emergenti :

(a) il lavoro di team, che racchiude al suo interno una globalità di competenze, e che lavora su obiettivi economici e di resa autodeterminati,

può maturare la capacità di lavorare sull'esperienza passata, incrociandola, a spettro globale, con l'evento anomalo. Questo favorisce l'emergenza di strategie d'azione comuni e risolutive. Si tratta di una competenza nuova : la capacità di lavorare, a spettro globale, sull'ecosistema "linea di confezionamento", la capacità di interpretare ed agire la conduzione come un processo continuo di apprendimento

(b) in questo contesto, la strategia risolutiva implica la maturazione e la messa in pratica di ulteriori capacità: quelle negoziali e di ingaggio (coinvolgere gli operatori a strategie basate su tentativi simultanei, condotti su tutte le zone della linea, non solo sull'etichettatrice), di leadership, di intrapresa, etc.

Come si può notare si tratta di capacità nuove, giocate sul terreno auto-organizzativo e di intrapresa, nuove rispetto alle capacità tecnico-specialistiche, identificabili "termine a termine" su ciascuna fase tecnologica