

# MISURARE LA COMPLESSITÀ PER GESTIRE IL RISCHIO



**La bufera dei mutui subprime ha messo in crisi gli strumenti tradizionali di controllo del rischio. Un nuovo indicatore consente di valutare la complessità del business e di prevenire situazioni critiche. Se fosse stato utilizzato per la grande banca poi fallita...**

**M**olto si è scritto e molto si scriverà sulla situazione finanziaria americana e sul suo impatto sui mercati globalizzati. Con il "senno di poi", come molti osservatori penseranno, in modo implicito ed esplicito, è facile esprimere giudizi, considerazioni ed opinioni su quanto è successo. Una considerazione che però emerge da questo convulso periodo è che i modelli, le tecniche e gli approcci fino ad oggi adottati non sono più sufficienti per controllare gestire ed anticipare fenomeni come quello che stiamo vivendo. Il livello di incertezza, la dinamicità delle interrelazioni e delle variabili endogene ed esogene di una qualsivoglia istituzione bancaria e dei mercati in cui la stessa opera (più in generale il suo ecosistema) sono tali che occorrono nuovi indicatori, che complementano e rafforzano quelli in essere e che possano

consentire di misurare la complessità e come la stessa evolve.

Oggi la complessità è misurabile e, attraverso un esempio concreto, utilizzando informazioni pubbliche, analizzeremo l'evoluzione della complessità della banca Lehman Brothers e come l'indicatore di complessità OntoSpace™ di Ontonix contribuisce a misurare e quindi gestire e governare la complessità della propria Banca al fine di prevenire situazioni critiche come quella che abbiamo e stiamo vivendo nel sistema bancario americano e non solo.

Variazioni significative della complessità, dell'entropia intesa come turbolenza, e della robustezza o meglio dello stato di salute e sostenibilità del business, sono i tipici sintomi di una prossima crisi a cui occorre porre su-

bito la giusta attenzione per comprenderne in dettaglio i razionali del cambiamento apportando quelle azioni ritenute utili prima che si giunga a situazioni ingestibili e spiacevoli per la banca, per i suoi clienti e per tutte le entità coinvolte e presenti nell'ecosistema della banca stessa.

Questo è quello che si è verificato in Lehman Brothers.

**COMPLESSITÀ: NUOVO ATTRIBUTO DA CONSIDERARE PER GOVERNARE E GESTIRE LA PROPRIA BANCA IN UN ECOSISTEMA SEMPRE PIÙ FRAGILE E INCERTO COME QUELLO FINANZIARIO.**

La complessità non è più né una grandezza aleatoria e a sé stante, né un'emergenza ma è bensì una misura intrinseca di un sistema dinamico che ha la stessa dignità dell'energia o della massa.

Perché diventa necessario gestire la complessità?

Perché la Banca così come i suoi mercati (ecosistema), in cui la stessa opera, non sono dei sistemi chiusi, dove tutti gli oggetti sono assegnati, i comportamenti sono certi e la crescita è patologica, ma bensì sono dei sistemi aperti all'intrusione e irruzioni di altri oggetti e soggetti e dove i comportamenti sono assolutamente aleatori ed imprevedibili. Nel primo caso dovremmo parlare di "sistema complicato" nel secondo caso di "sistema complesso". Spesso questi due termini sono utilizzati come sinonimi mentre è sostanziale la loro differenza. Un sistema può essere complicato ma con una bassa o nulla complessità (vedasi i meccanismi di funzionamento di un orologio); un sistema complesso (vedasi il funzionamento del corpo umano) è anche complicato.

Il comportamento di un ecosistema aperto come quello bancario non è più facilmente descrivibile con dei modelli predefiniti. Possiamo avvicinarci, possiamo introdurre sempre più stringenti controlli, per prevenire e limitare l'insorgere di stati di criticità e di emergenza, ma non siamo in grado di prevedere come il sistema stesso si

adatterà e si modificherà alle sollecitazioni interne ed esterne a cui lo stesso viene sottoposto.

Tutti concordiamo con il fatto che l'ambiente finanziario è complesso, incerto e imprevedibile e quindi diventa difficile fare delle previsioni. Certamente non si può pretendere di essere dei veggenti in grado di prevedere, attraverso la sfera di cristallo, l'attuale contesto in cui si opera o quello futuro, a livello sia di micro ambiente che di macro ambiente, ma è certo che dobbiamo prendere atto e registrare quali modifiche sono intervenute nell'interazione interne ed esterne tra i diversi oggetti e soggetti che compongono il business della mia banca. L'intelligenza, la capacità di autoapprendimento, di adeguarsi, di autoadattarsi e di riorganizzarsi della banca e di un qualsivoglia oggetto e soggetto dell'ecosistema fanno sì che un nuovo modello si autogeneri a livello di singolo oggetto o soggetto oppure a livello di aggregazione di più oggetti e soggetti complicando maggiormente il business della banca.

Questi continui ed imprevedibili cambiamenti, in un contesto incerto, sono descrivibili solo attraverso la complessità. Quindi misurare la complessità del business di una banca e dei suoi mercati, consentirebbe alle Direzioni Aziendali di poterla gestire e governare. L'indice di complessità OntoSpace™ di Ontonix è una misura che si pone questo obiettivo il quale descrive, in modo sintetico, la mappa delle relazioni e delle non relazioni, il livello di complessità, l'intensità della turbolenza nonché il livello di robustezza o sostenibilità del business sia a livello di banca che di ecosistema (mercati). L'insieme di questi elementi costituisce la base del sistema di pre-allarme al fine di prevenire situazioni di crisi.

**ESSERE COMPLESSO POTREBBE ESSERE UN VANTAGGIO, IL TROPPO POTREBBE ESSERE UNA CRITICITÀ.**

In relazione a quanto esposto uno potrebbe essere portato a pensare che una banca complessa ha delle maggiori potenzialità e capacità di rispon-



**“ Essere complesso potrebbe quindi risultare un vantaggio competitivo. In realtà l’essere troppo complesso, e quindi essere vicini alla complessità massima sostenibile dal business di una banca, è invece una situazione da evitare in quanto aumenta sempre più la fragilità del business stesso ”**

dere e di reagire in modo opportuno alle sollecitazioni interne ed esterne a cui la stessa viene sottoposta e quindi di adattarsi e trasformarsi in modo vantaggioso e pertinente ai cambiamenti ed ai vincoli imposti.

Secondo noi esiste un limite di capacità al quale la banca e i mercati non possono andare oltre. L’avvicinarsi a tale limite da un lato potrebbe consentire di accrescere conoscenza e capacità di adeguarsi ai cambiamenti e dall’altro però rendere la banca e/o il suo ecosistema sempre più vulnerabile. Essere complesso potrebbe quindi risultare un vantaggio competitivo. In realtà l’essere troppo complesso, e quindi essere vicini alla complessità massima sostenibile dal business di una banca, è invece una situazione da evitare in quanto aumenta sempre più la fragilità del business stesso.

La complessità deve essere quindi anche considerata come un valido sistema di preallarme che consenta alla Direzione di una Banca di avere una visione sintetica dello stato di salute del business della banca e di poter anticipare delle possibili situazioni critiche ricercando e verificando le cause che hanno generato o ampi margini di crescita o dei cambiamenti repentini o che stanno riducendo il gap tra complessità corrente e quella massima sostenibile dal proprio business (complessità critica). Il vantaggio competitivo non è tanto essere troppo complesso, ma è quello di avere una crescita di complessità senza ampi sbalzi e/o elevati incrementi, se non sono la conseguenza di azioni poste in essere dalla banca nella gestione e governo del suo business (fusioni, acquisizioni, disinvestimenti, riorganizzazioni, e così via) nonché di mantenere, nei limiti di accettabilità, il delta tra complessità attuale e la complessità massima sostenibile dal proprio modello di business in un dato contesto in un certo istante.

#### **RAPIDA CRESCITA DI COMPLESSITÀ E RAPIDI CAMBIAMENTI: IMMINENTI POSSIBILI CRISI.**

Prima di entrare nel merito di come la complessità possa essere un valido strumento di pre-allarme è oppor-

tuno una sintetica e breve premessa introduttiva sulla soluzione OntoSpace™ di Ontonix.

Ontonix ha sviluppato delle misure “naturali” della complessità. Ha adottato un metodo di tipo “model-free”, ossia indipendente da una particolare tecnica di modellizzazione. I modelli matematici sono sempre soggettivi e aggiungono ulteriore incertezza a quella intrinseca che già possiede il sistema. Per non “contaminare” quindi un problema con le incertezze dovute al modello, lavoriamo direttamente con i dati grezzi estraendo regole e relazioni tra i parametri utilizzando delle tecniche di trattamento d’immagine appositamente sviluppate.

Possiamo stabilire che un sistema entra in uno stato di pre-crisi o quando si verificano delle crescite di complessità consistenti a seguito di eventi che non sono riconducibili ad interventi voluti (vedasi Fusioni, Acquisizioni, Disinvestimenti e così via) e posti in essere nel sistema oppure quando ci si avvicina alla propria soglia di complessità critica. L’enorme valore di questa metodologia trova le sue radici in un fatto fondamentale: il crollo di sistemi sufficientemente complessi è spesso dovuto a cause endogene. E’ l’elevata complessità che diventa causa primaria della loro naturale vulnerabilità. La storia è piena di esempi.

Per spiegare come la misura di complessità proposta da Ontonix possa fornire delle valide ed utili informazioni per evidenziare situazioni problematiche e critiche, che devono essere opportunamente prese in considerazione dalla banca, abbiamo analizzato l’evoluzione della complessità misurabile da parametri pubblici descrittivi del business di Lehman Brothers. L’analisi è relativa al periodo 2004-2007 e si basa sui parametri dei Consolidated Statement of Income disponibili presso il loro sito. La tabella sottostante elenca i parametri che sono stati utilizzati per lo studio dell’andamento della complessità.

L’obiettivo dello studio è quello di

### Parametri utilizzati per misurare l'evoluzione della complessità

- 1 ■ PRINCIPAL TRANSACTIONS
- 2 ■ INVESTMENT BANKING
- 3 ■ COMMISSIONS
- 4 ■ INTEREST AND DIVIDENDS
- 5 ■ ASSET MANAGEMENT AND OTHER
- 6 ■ TOTAL REVENUES
- 7 ■ INTEREST EXPENSE
- 8 ■ NET REVENUES
- 9 ■ COMPENSATION AND BENEFITS
- 10 ■ TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS
- 11 ■ BROKERAGE, CLEARANCE AND DISTRIBUTION FEES
- 12 ■ OCCUPANCY
- 13 ■ PROFESSIONAL FEES
- 14 ■ BUSINESS DEVELOPMENT
- 15 ■ OTHER
- 16 ■ REAL ESTATE RECONFIGURATION CHARGE
- 17 ■ SEPTEMBER 11TH RELATED RECOVERIES, NET
- 18 ■ REGULATORY SETTLEMENT
- 19 ■ TOTAL NON-PERSONNEL EXPENSES
- 20 ■ TOTAL NON-INTEREST EXPENSES
- 21 ■ INCOME BEFORE TAXES AND CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 22 ■ PROVISION FOR INCOME TAXES
- 23 ■ DIVIDENDS ON TRUST PREFERRED SECURITIES
- 24 ■ INCOME BEFORE CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 25 ■ CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 26 ■ NET INCOME
- 27 ■ NET INCOME APPLICABLE TO COMMON STOCK
- 28 ■ BEFORE CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 29 ■ CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 30 ■ EARNINGS PER BASIC COMMON SHARE
- 31 ■ BEFORE CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 32 ■ CUMULATIVE EFFECT OF ACCOUNTING CHANGE
- 33 ■ EARNINGS PER DILUTED COMMON SHARE
- 34 ■ DIVIDENDS PAID PER COMMON SHARE
- 35 ■ EARNINGS PER SHARE BASIC
- 36 ■ EARNINGS PER SHARE DILUTED

identificare tutte le fluttuazioni significative della complessità, dell'entropia e della robustezza del modello di business di Lehman Brothers descritto attraverso i parametri della tabella 1 allo scopo di far emergere la presenza di imminenti traumi o di fragilità nascoste. L'analisi temporale dei dati è stata effettuata con OntoSpace™.

I risultati ottenuti sono molto interessanti; sia quelli specifici di Lehman Brothers sia quelli relativi al loro confronto con l'andamento di complessità dei Mutui Subprime. Iniziamo da risultati ottenuti dall'analisi della complessità attraverso i parametri di business rappresentati dai Consolidated Statement of Income di Lehman Brothers.

Dall'analisi del trend della complessità (cfr. figura 1) si osserva una crescita che è più che raddoppiata (126%) nel periodo di osservazione passando da 6.11 del 2004 al 13.19 nel 2007 (cfr figura 1 e 4). Nel 2006 si evidenzia il tasso di crescita annuo più alto pari al 35%.

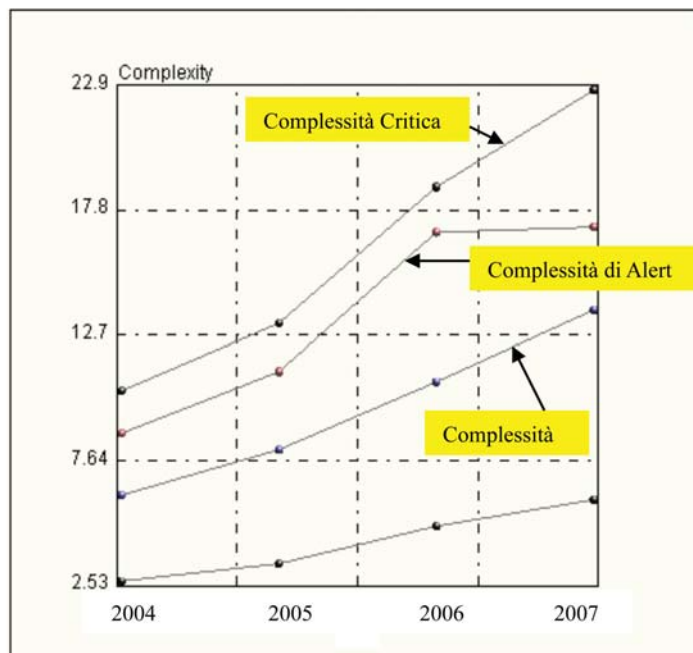
Il notevole aumento nella complessità significa generalmente due cose:

Le variabili in questione (cfr. Tabella 1) stanno accumulando incertezza ovvero entropia. Questo è quello che sta succedendo come si può notare guardando la figura 2 la quale traccia l'evoluzione del livello di incertezza / entropia nel periodo 2004-2007. Nel 2007 l'incertezza/entropia esplose. L'incremento tra 2006-07 è pari al 70% (cfr Figura 2).

Il numero di legami fra le variabili è incrementato. Questo implica che un cambiamento in qualsiasi parametro si propaga, inevitabilmente, ad un numero crescente di variabili. L'indice, nel periodo di osservazione, continua a crescere con gli stessi tassi della complessità, registrando un incremento più che raddoppiato nel periodo 2004-2007 pari a quello della complessità (123%).

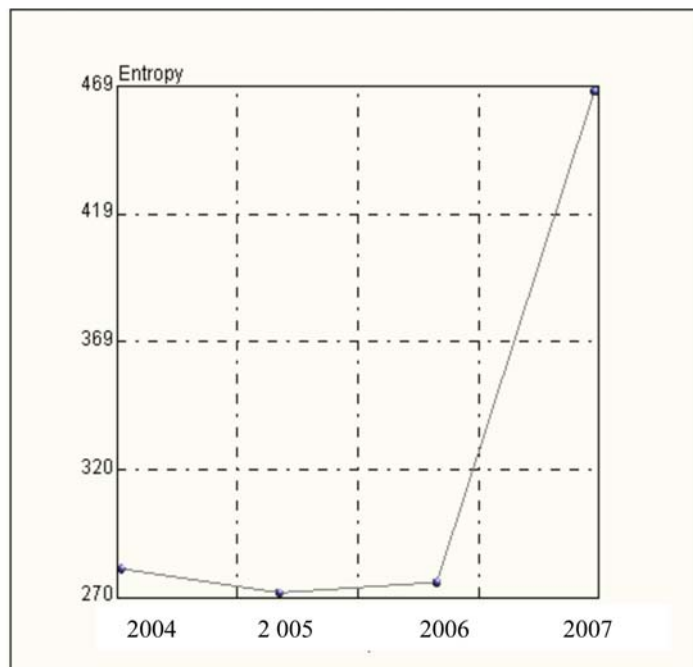
La complessità tende ad avvicinarsi alla soglia di attenzione (complessità di Allerta) oltre la quale il sistema inizia il suo percorso verso stati in cui il

## 1 - Lehman: l'andamento delle complessità



L'andamento della complessità e della complessità di Allerta e critica (curve superiori).

## 2 - Lehman: l'impennata della criticità



L'andamento dell'incertezza (entropia).

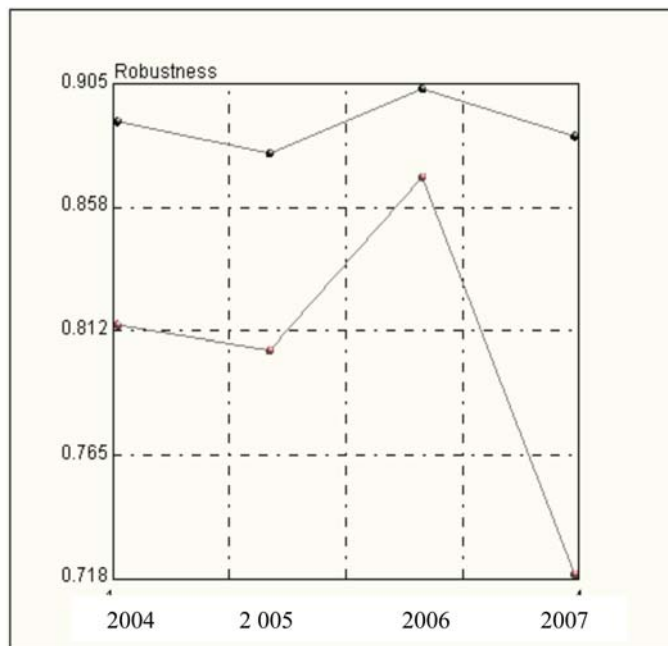
business diventa sempre più fragile e più ingestibile e ingovernabile. La combinazione della crescente complessità e densità delle relazioni durante il periodo di osservazione hanno avuto, come effetto, un accumulo di entropia che esplose nel 2007. Entropia che rende più complessa, incerta e turbolenta la sostenibilità del business di Lehman Brothers.

A fronte di un leggero andamento oscillatorio della robustezza, che è posizionata su valori accettabili, si evidenzia una latente e significativa caduta della robustezza di Allerta di circa 14 punti percentuali conseguente agli effetti di "rottura" di un qualsiasi legame debole della struttura che si è generata nel 2007. Questo mette a rischio la stabilità della banca ed è un ulteriore segnale che rafforza le considerazioni precedentemente espresse. Anche la concomitanza di questi fattori e di quelli precedenti non è un un buon presagio, se non sono la conseguenza di interventi straordinari che consciamente la banca ha posto in essere; e comunque la Banca avrebbe dovuto mettersi in uno stato di allerta al fine di comprendere e contrastare la criticità e instabilità del suo business che si stavano avvicinando. Segnali che come vedremo erano riconoscibili anche analizzando il mercato dei Mutui Subprime.

In ultimo vediamo come si relazionano o meno i parametri tra di essi. Le mappe seguenti sintetizzano come i diversi parametri si legano l'un l'altro e mettono in evidenza i valori assunti dalla complessità, dall'incertezza (entropia), dalla robustezza e dalla densità dei legami nel 2004 e nel 2007. Poiché la mappa viene generata utilizzando dati dipendenti dal tempo, essa evolve e cambia la propria struttura. Quindi possiamo dire che rappresenta in modo sintetico lo stato del business descritto attraverso i parametri elencati nella tabella 1 e, chiaramente, evolve nel tempo. Questo significa che le variabili che sono critiche durante un certo periodo possono non esserlo più nel periodo seguente.

Come è possibile notare la mappa

### 3 - Lehman: il crollo dello stato di salute



Andamento dello stato di salute.

della complessità e dei rischi del 2007 (cfr figura 4) ha molti più legami e rispecchia una struttura di business maggiormente critica, come abbiamo evidenziato precedentemente. Inoltre emerge che il parametro "Investment banking" è il parametro che nel 2007 ha più legami con gli altri parametri (21 di essi sono interconnessi a questo parametro) ed è anche il parametro che presenta la più alta intensità complessiva nei legami. Questo implica che situazioni di criticità su questa tipologia di business hanno un riflesso immediato su quasi l'intera struttura che descrive il business complessivo di Lehman Brothers.

Alcune considerazioni interessanti tra la complessità dei Mutui Subprime e la complessità business di Lehman Brothers.

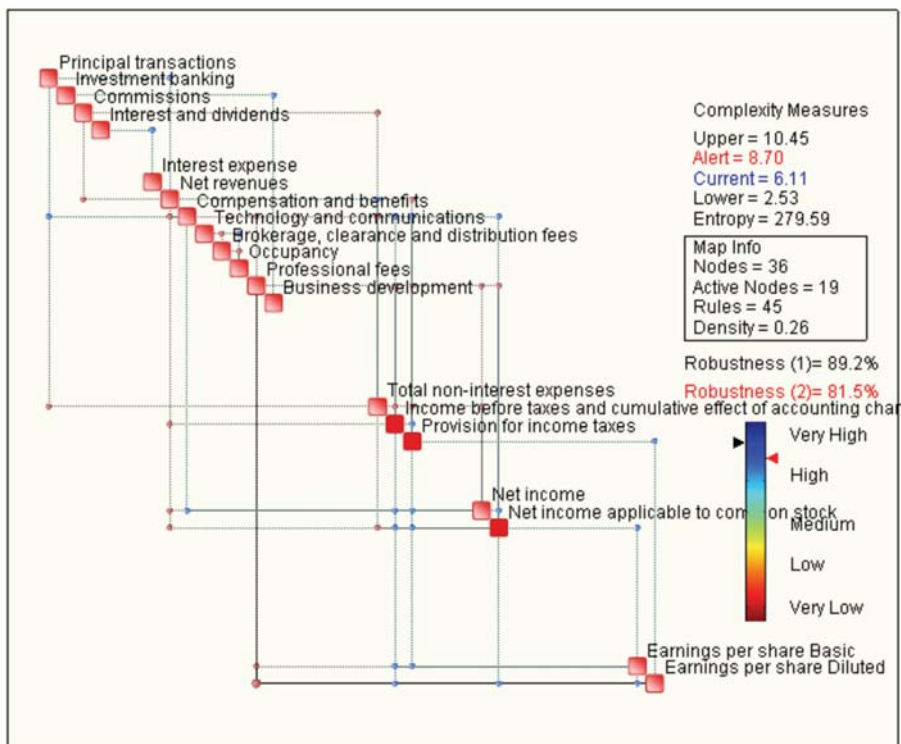
La crisi dei mutui è una delle principali ragioni per cui la Lehman Brothers è stata messa in ginocchio. L'esposizione, a fine di agosto, era di 13 miliardi di dollari nel settore dei mutui residenziali e di 33 miliardi di dol-

lari per i mutui commerciali; e come evidenziava il *Wall Street Journal*, secondo cui la liquidazione di Lehman Brothers potrebbe provocare un'ondata di "fire sale" nei due settori abbattendo ulteriormente il valore degli asset detenuti dagli altri istituti di credito. Lehman Brothers, precisava il quotidiano finanziario Usa, è anche fortemente interconnesso con molti altri mercati come quelli sui credit-default swap di cui è uno dei top 10 player.

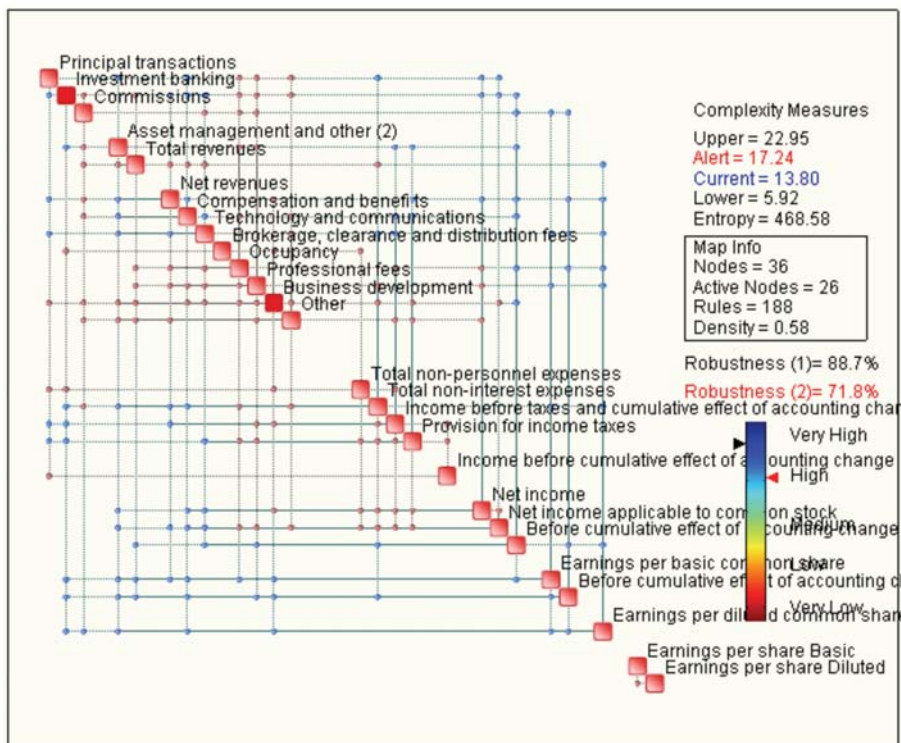
Agli inizi del 2008 Ontonix ha svolto uno studio, a posteriori, sui Mutui Subprime (cfr. Crisis Anticipation System <http://www.ontonix.com/index.php?page=download>) il cui obiettivo era quello di identificare tutte le fluttuazioni significative della complessità, dell'entropia e dello stato di salute del mercato, allo scopo di far emergere la presenza di imminenti traumi o di fragilità nascoste. Lo studio prende in considerazione il mercato immobiliare negli Stati Uniti nel periodo 2004-2007, analizzando in totale 56 parametri, compresi 16 indicatori macro-economici (vedere ta-

**Fig. 4 - Mappa della complessità e dei rischi 2004 e 2007**

**2004**



**2007**



Il confronto tra i due grafici mostra quanto, a distanza di tre anni, dal 2004 al 2007, si sia incrementata la correlazione tra i business e di conseguenza la complessità delle attività di Lehman Brothers.

bella). Confrontando l'andamento della complessità dei Mutui Subprime con quello della complessità di Lehman Brothers si possono trarre alcune considerazioni interessanti.

All'inizio del 2006, si osserva un brusco e rapido aumento della complessità del mercato dei Mutui Subprime che si conclude durante l'ultimo trimestre di 2006 stabilizzandosi nel 2007. Nel contempo nel 2007 si registra che la complessità critica mostra una costante diminuzione il che induce a pensare che il mercato stia "perdendo capacità/volume" e, a parità di complessità, stia diventando globalmente meno sano. Anche dall'analisi della complessità di Lehman Brothers emerge che nel 2006 si manifesta il picco di crescita annuale (35%) ma invece di una brusca frenata nel 2007 la complessità continua cresceva (più che raddoppiata nel periodo di osservazione).

L'entropia globale del mercato dei Mutui Subprime inizia ad aumentare considerevolmente all'inizio di 2006, raddoppiando nel 2007 il valore rispetto alla fine del 2005. La concomitanza della crescita dell'entropia e della complessità nonché degli altri indicatori di robustezza e densità indicavano che vi erano chiari segnali che il mercato stava cambiando rapidamente, diventando meno sano e robusto, almeno un anno prima che la notizia della crisi sub-prime diventasse pubblica (agosto 2007). Questo avrebbe dovuto ulteriormente mettere in guardia la Banca, vista la sua esposizione nei mutui. Invece dobbiamo registrare la continua crescita di complessità con l'esplosione durante il 2007 dell'incertezza/entropia (circa 70%) della struttura di business di Lehman Brothers.

La robustezza o meglio lo stato di salute del mercato dei Mutui Subprime dal terzo trimestre del 2006 evidenzia una rapida caduta così come succede per la Robustezza di Allerta per Lehman Brothers. L'andamento oscillatorio della robustezza del mercato dei Mutui Subprime era un altro segnale che combinati coi precedenti sostanzialmente maggiormente l'imminente crisi.

La densità dei legami in entrambi i ca-

“  
**Conoscere  
 la complessità,  
 e quindi  
 misurarla,  
 significa  
 essere  
 in grado  
 di gestire  
 in modo  
 appropriato  
 il Rischio  
 Strategico**”



si aumenta e rafforza le indicazioni di una situazione sempre più intricata.

Queste considerazioni fanno emergere il valore e il contributo dell'indice di complessità di Ontonix il quale consente di evidenziare delle fragilità a livello di banca e a livello di mercato che dovevano essere attentamente prese in considerazione e che altri approcci o valutazioni non sono stati in grado di rilevare (vedesi le società di Rating).

**LA COMPLESSITÀ NON È PIÙ UN QUALCOSA DI INTANGIBILE MA È UNA GRANDEZZA MISURABILE OLTRE CHE ESSERE UN NUOVO E VALIDO STRUMENTO DI GOVERNO E GESTIONE DEL RISCHIO STRATEGICO DELLA BANCA.**

E' chiaro che in un business e/o in un mercato caratterizzato da una crescente complessità, i classici strumenti di analisi non sono più sufficienti e quindi il ricorso alla complessità come sistema di allarme di possibili crisi diventa necessario ed indispensabile.

E' sufficiente misurare l'andamento nel tempo della complessità e registrare i cambiamenti del suo valore come abbiamo visto nel caso esaminato e di quello dei Mutui Subprime (cfr. Crisis Anticipation System <http://www.ontonix.com/index.php?page=download>). Questi cambiamenti, indicano l'accumulazione di entropia e quindi l'emergenza di nuove strutture (relazioni tra variabili) all'interno del business della banca o del sistema. Le pendenze e le fisionomie delle varie curve (complessità, entropia, e robustezza) danno l'idea di quanto sarà intensa la crisi che unita alla conoscenza dei mercati in cui si opera, adottando lo stesso approccio, nonché alla conoscenza delle crisi precedenti fornisce una base razionale per un innovativo sistema olistico di anticipazione di crisi. Questo può essere utilizzato dalla Direzione della Banca per gestire e governare la complessità e la sostenibilità del proprio business nei mercati in cui la stessa banca opera.

Conoscere la complessità del proprio business è un requisito necessario e complementare a quanto oggi in essere al quale le Direzioni Aziendali non possono prescindere. Conoscere la complessità, e quindi misurarla, significa essere in grado di gestire in modo appropriato il Rischio Strategico nonché quello della Sostenibilità del proprio business requisito chiave per poter crescere e ripagare la fiducia che la clientela ha posto nella propria banca. ■