

Pasquale Cirillo
DEP/IMQ - Università Bocconi, Milano

Pietro A. Vagliasindi
Dipartimento di Diritto, Economia e Finanza Internazionale, Università Parma

Giovanni Verga
Dipartimento di Economia, Università Parma

Imprese e mercato del credito in un modello “agent-based”.*

* Finanziamento con fondi Miur, Cofin 2004.

1

- 1. Considerazioni introduttive.**
- 2. Il modello base.**
 - 2.A. Il settore produttivo.*
 - 2.B. Il mercato del credito.*
- 3. Evidenza Empirica**

2

1. Considerazioni introduttive.

La letteratura indica come le imperfezioni del sistema creditizio e la non-neutralità del settore pubblico possono ridurre l'efficienza economica.

Questo lavoro valuta l'influenza del sistema creditizio sul comportamento delle imprese in un modello economico *agent-based* del settore produttivo.

Esamina i redditi da capitale nel loro complesso comprendendo il livello **imprese** (*corporate*) e **individui**, come in *Vagliasindi-Visco* (2004), per pervenire a un modello di microsimulazione applicabile a fini di *policy* per simulare sistemi e politiche monetarie e fiscali

3

Punto di partenza il contributo classico Greenwald e Stiglitz (1993) e modello economico agent-based di Delli Gatti, Gallegati, Giulioni e Palestrini (2003).

A livello **imprese** (*corporate*) si consegue un profitto

$$P_t = S_i \pi_{it} = S_i (u_{it} Y_{it} - r_{it} B_{it})$$

$$u_{it} Y_{it} = RN_{it} - a_{it} K_{it} = Q_{it}(K_{it}, L_{it}) - wL_{it} - a_{it} K_{it} =$$

ricavo - costi variabili RN_{it} - ammortamento $a_{it} K_{it}$

u_{it} = prezzo relativo del valore aggiunto

$r_C B_C = S_i r_{it} B_{it}$ = costi finanziari

$b_{it} = B_{it}/K_{it}$ = quota capitale finanziata banca

$\partial RN_{it} / \partial K_{it} = r_{it}$ = rendimento marginale

4

Individui hanno redditi da lavoro $wL = \mathbf{S}_i wL_{it}$ e da capitale: (i) da settore bancario $r_B \text{Dep} = (1-\omega) r_C \text{Dep}$ con mark-down di intermediazione finanziaria, (ii) da settore pubblico $r_G B_G$ e (iii) *corporate*: profitti distribuiti come dividendi $\text{Div} = \delta\Pi$, e capital gains dovuti a aspettative future Γ° e a profitti passati accantonati $\lambda(1-\delta)\Pi$ (λ è quanto conseguito da 1 euro di accantonamento, i.e. $\Gamma = \Gamma^\circ + \Gamma^A = \Gamma^\circ + \lambda(1-\delta)\Pi$).

$$\begin{aligned}
 [1] \quad YK &= \text{Div} + \mathbf{G} + r_B \text{Dep} + r_G B_G = \\
 &= \sum_i u_{it} Y_{it} - \mathbf{w} r_C \mathbf{b} K + \mathbf{G}^\circ + r_G B_G
 \end{aligned}$$

5

2. Il modello base.

2.A. Il settore produttivo.

L'impresa i produce valore aggiunto non da lavoro Y_{it} con tecnologia a rendimenti costanti $\mathbf{f}_i = \mathbf{r}_{it} - a_{it}$.

$$[2] \quad Y_{it} = \mathbf{f}_i K_{it}$$

Il ricavo netto unitario u_{it} è incerto ed è distribuito uniforme-mente su $[0,2]$. u_{it} è differente da $E(u_{it}) = 1$ e da media di mercato $u_{it} = \mathbf{S}_i u_{it} / \mathbf{N}$.

Profitto = ricavi - costi finanziari capitale a prestito B_{it} e messa in opera nuovo capitale $I_{it} = K_{it} - K_{it-1}$

6

$$\begin{aligned}
 [3] \quad p_{it} &= r_G GB_{it} + u_{it} Y_{it} - r_{it} B_{it} - sL_{it}^2 / 2K_{it-1} \\
 &= r_G GB_{it} + u_{it} f K_{it} - r_{it} b_{it} K_{it} - s L_{it}^2 / 2K_{it-1}
 \end{aligned}$$

dove titoli GB_{it} fruttano saggio r_G . Con $f > r$ il profitto sul capitale proprio $E p^* = (f-rb)/(1-b)$ cresce con b come la varianza $s_p^2 = s_u^2 / (1-b)^2$ e il coefficiente di correlazione $s_p^2 / E p^* = s_u^2 / (1-b)(f-rb)$ e aumenta la probabilità di fallimento.

Una perdita consistente $p^* < 1$ ipoteca parte dei profitti futuri (riduce capitale), e peggiora l'indebitamento, incrementando la rischiosità e la probabilità di fallimento. $A_{it} < j A^\circ$

7

Il capitale proprio A_{it} è la somma del capitale precedente A_{it-1} e del profitto non distribuito $(1-d_{it}) p_{it}$ a fine periodo.

$$[4] \quad A_{it} = A_{it-1} + (1-d_{it}) p_{it} > j A^\circ \quad d_{it}=0 \text{ con } p_{it} < 0$$

L'impresa massimizza funzione obiettivo

$$[5] \quad F_{it} = E(p_{it}) - E(C^B)$$

costo atteso bancarotta $E(C^B) = Pr^B C^B = Pr^B c Y_{it}$
come in Greenwald Stiglitz (1993)

8

Inizialmente, possiamo trascurare $E(C^B)$... il meglio che l'impresa può fare, è massimizzare la rendita attesa:

$$[6] \quad E(p_{it}) = E(u_{it}Y_{it} - r_{it}K_{it} - sI_{it}^2/2K_{it-1}) = \\ = fK_{it} - r_{it}K_{it} - s(K_{it} - K_{it-1})^2/2K_{it-1}$$

Massimizzando rispetto a K_{it} si ottiene

$$[7] \quad I_{it} = K_{it} - K_{it-1} = K_{it-1} (f - r_{it})/s$$

Con il costo atteso della bancarotta:

$$[8] \quad E(C^B) = cf[r_{it}B_{it} + sI_{it}^2/2K_{it-1} - (A_{it-1} - jA^0)]/2$$

9

e, la funzione obiettivo diviene

$$[9] \quad F_{it} = (f - r_{it})K_{it} - s(K_{it} - K_{it-1})^2/2K_{it-1} \\ - cf[r_{it}B_{it} + s(K_{it} - K_{it-1})^2/2K_{it-1} - (A_{it-1} - jA^0)]/2$$

quindi, l'investimento risulta

$$[10] \quad I_{it} = K_{it-1} [f - r_{it}(1 - cfb_{it})]/s(1 + cf)$$

Di conseguenza la domanda di credito è:

$$[11] \quad B_{it}^d = B_{it-1} - (1 - d_{it})p_{it-1} + I_{it}$$

e l'indebitamento desiderato

$$[12] \quad B_{it}^d = K_{it-1} [f - r_{it}(1 - cfb_{it})]/s(1 + cf) + K_{it-1} - A_{it-1}$$

è una funzione decrescente di : (i) A_{it-1} ,
(ii) r_{it} e
(iii) c .

10

2.B. Il mercato del credito.

Quando $A_{it} < j A^\circ$ (bancarotta), il settore bancario si accolla una perdita

$$[13] \quad P_{it} = \zeta B_{it}$$

Le perdite $S_i P_{it}$ diminuiscono il capitale azionario delle banche

$$[14] \quad E_t = E_{t-1} + (1-d_t^b)P_t^b - \sum_i P_{it}$$

e il profitto

$$[15] \quad P_t^b = \sum_i r_{it} B_{it} + r_G(gB_G - OB_t) - (1-w)r_G DP_t - wL_t^b + RB$$

11

L'equazione di bilancio della banca è

$$[16] \quad gB_G + B_t = DP_t + OB_t + E_{t-1}$$

L'offerta massima di credito $B_t^m = E_{t-1}/a$ dipende da a ($\approx 0,11$; minimo 0,08). r_G è esogeno (a livello europeo/mondiale) Mark-up in r_{it} dipendente da perdite attese dall'impresa, e da avversione al rischio, approssimato in modo lineare

$$[17] \quad r_{it} = r_G + \mathbf{u} + \mathbf{m}(b_{it-1}) + \mathbf{n}(p_{it}^e) \geq r_G + \mathbf{u} \\ (\mathbf{u} = 0,001, \mathbf{n} = 0,016 \text{ e } \mathbf{m} = 0,055)$$

12

L'impresa non si indebita oltre 85% di A_{it-1} -data anche la normativa antiusura- e se $A_{it-1} < 90\% A^\circ \rightarrow r_{it} = 2 r_G$, per scoraggiare indebitamento.

Nel complesso, l'offerta di credito soddisfa la domanda fino al massimale

$$[18] \quad B_t = \min(\sum_i B_{it}(r_{it}), E_{t-1}/\alpha)$$

La raccolta netta totale $DT_t = OB_t - gB_G + DP_t = B_t - E_{t-1}$ è quindi un valore residuale determinato dalla differenza tra prestiti B_t e capitale proprio E_t .

La quota DP_t/LB_t è circa costante

$$[19] \quad DP_t = hLB_t + k(LB_t - E_{t-1}) > 0 \quad 0 < h (\approx 0,1) < k = 0,4$$

13

Quindi il credito è determinato dalla domanda, fino a che non raggiunge il livello massimo E_{t-1}/α ed è indipendente dal tasso di interesse - salvo chi è divenuto troppo indebitato e rischioso ($b_{it} > 0,85$) ed è quindi razionato.

Quando il mercato del credito è in equilibrio non razionato è soddisfatta la disequaglianza:

$$[20] \quad E_{t-1}/\alpha > \sum_i B_{it}(r_{it})$$

Altrimenti, l'offerta totale di credito è "verticale" $B_t = E_{t-1}/\alpha$ e c'è razionamento $\sum_i B_{it}(r_{it}) / (E_{t-1}/\alpha)$.

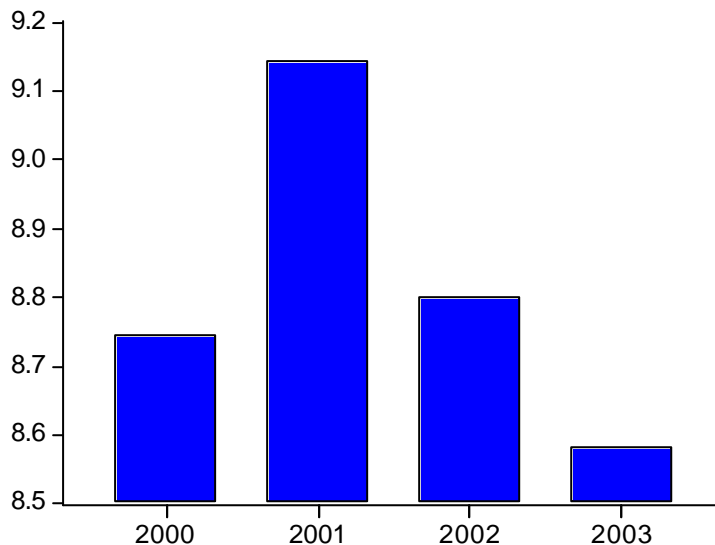
14

I fallimenti, attraverso il bilancio delle banche riducono il credito. Diminuisce il capitale totale delle imprese, si riducono i profitti - dati i costi di disinvestimento - e peggiorano quindi, le condizioni finanziarie delle imprese con aumento delle probabilità di fallimento.

Con un sistema finanziariamente fragile (con valori elevati di b_i), il fallimento di molte imprese (o di imprese grandi) può generare un “effetto domino” e, quindi, causare sensibili diminuzioni del reddito aggregato.

15

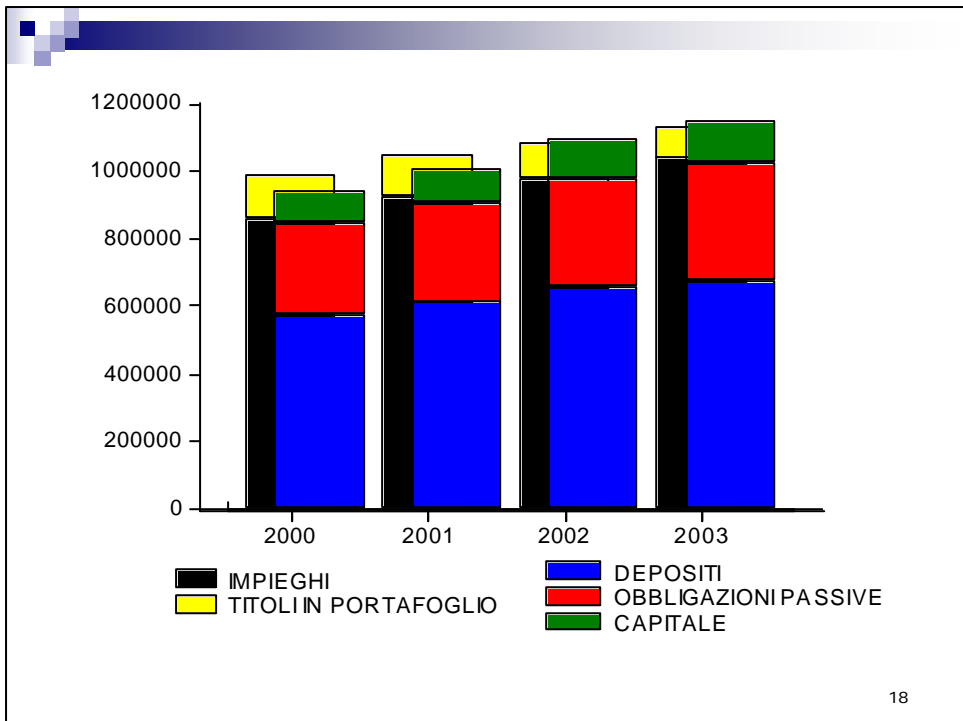
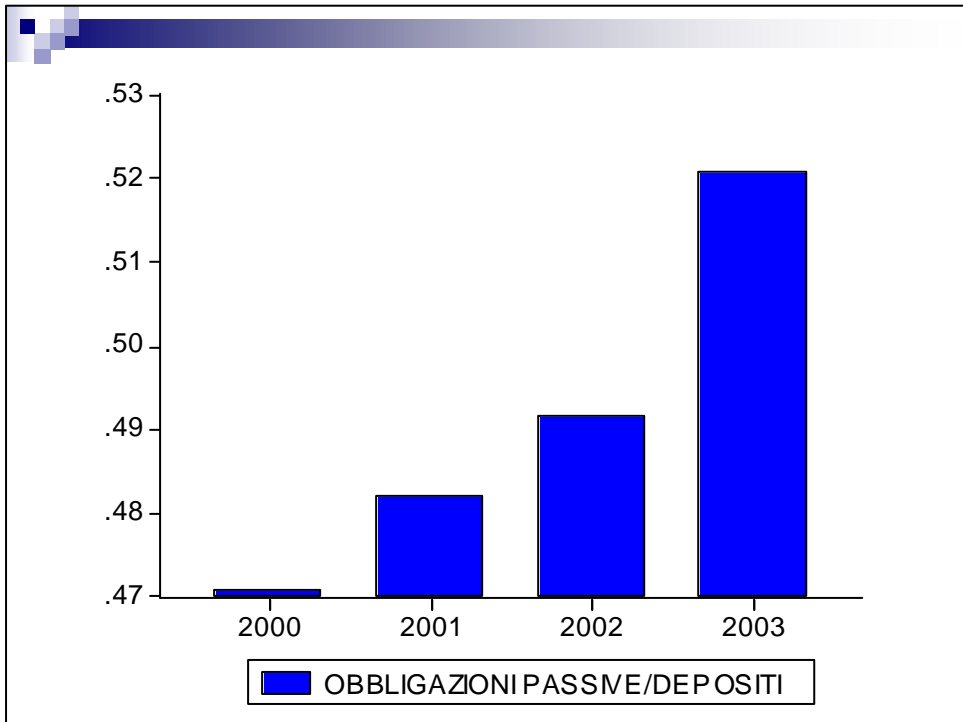
Il mercato del credito: alcuni dati recenti

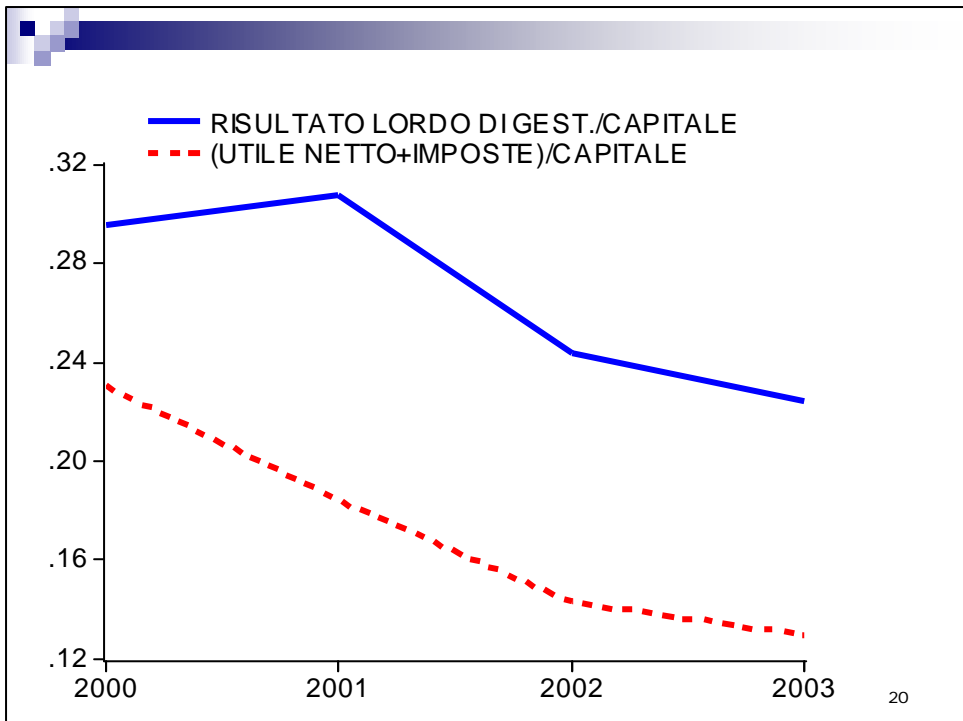
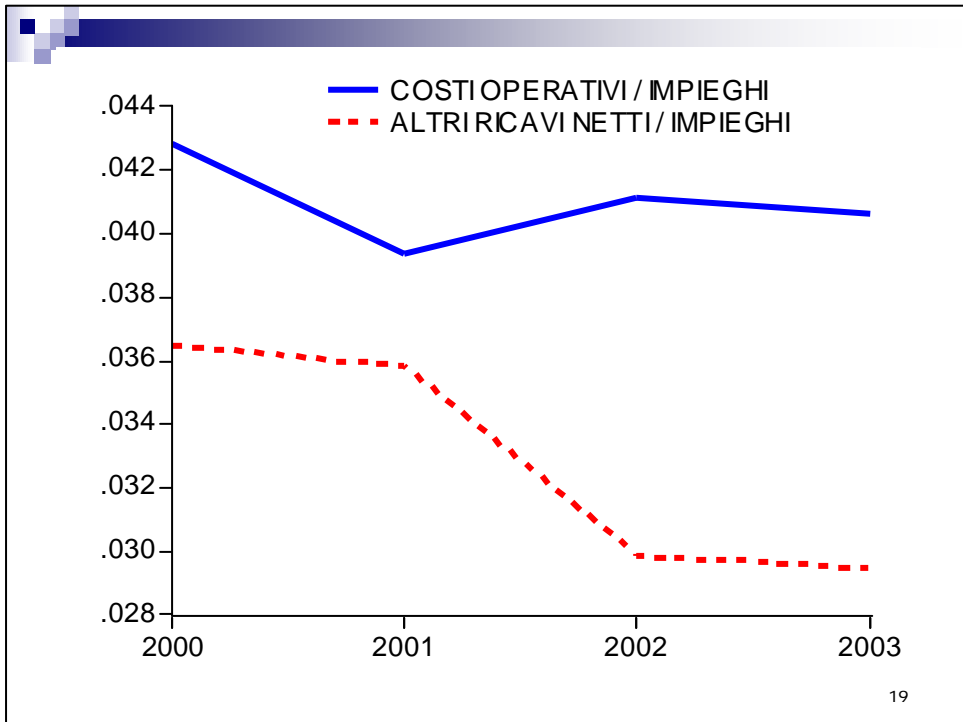


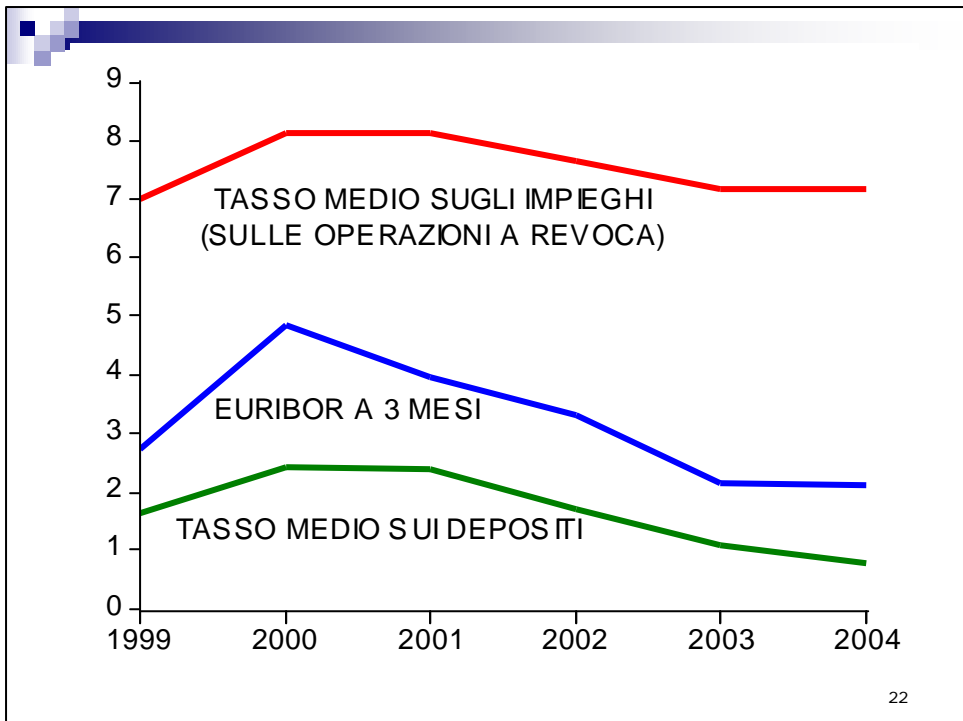
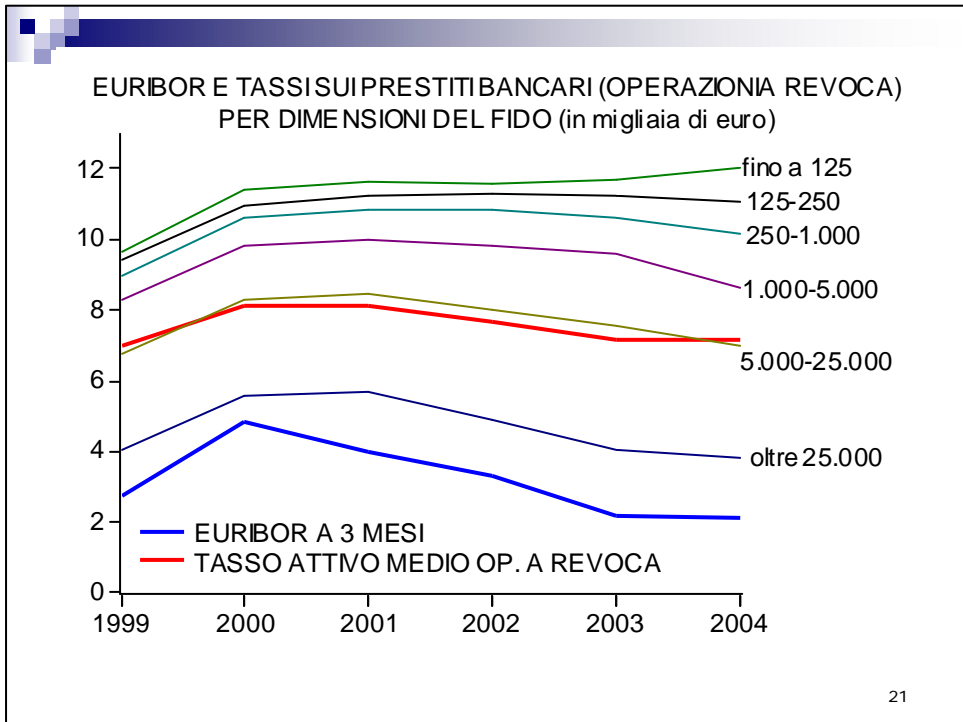
$$\alpha = B/E$$

■ IMPIEGHI/CAPITALE PROPRIO

5







1. Evidenza Empirica

Il modello che abbiamo presentato, pur nella sua semplicità e nel suo essere ancora in una fase iniziale, è in grado di replicare in modo molto soddisfacente diverse evidenze empiriche.

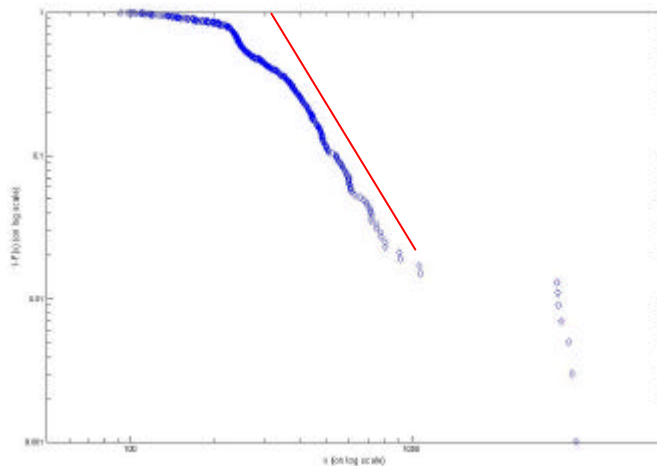
Su molte di queste occorre ancora approfondire l'indagine, al fine di ben evidenziare le cause e gli effetti di ognuna.

Tuttavia, può essere utile sottolineare qualche risultato preliminare.

Il capitale delle imprese mostra una distribuzione asimmetrica, caratterizzata da code grasse.

Si tratta di un'evidenza empirica molto forte e ben nota in letteratura (Axtell, 2001; Gaffeo et al., 2003; Gabaix, 2004).

Il fenomeno è noto come Legge di Zipf ed è legato alla presenza delle cosiddette power laws nella distribuzione dimensionale.



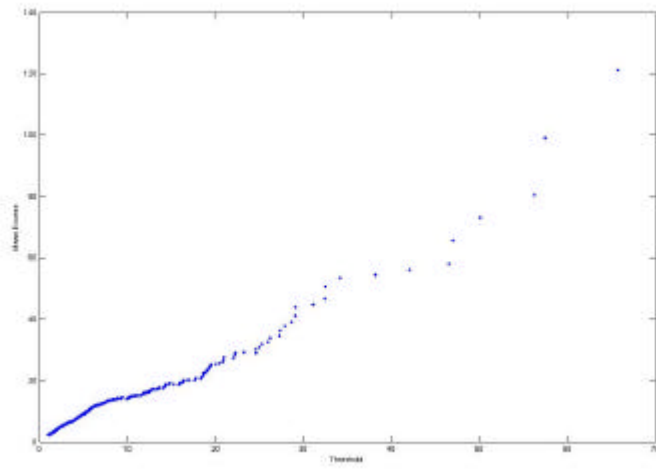
25

In particolare, le coda della distribuzione ha un comportamento Pareto.

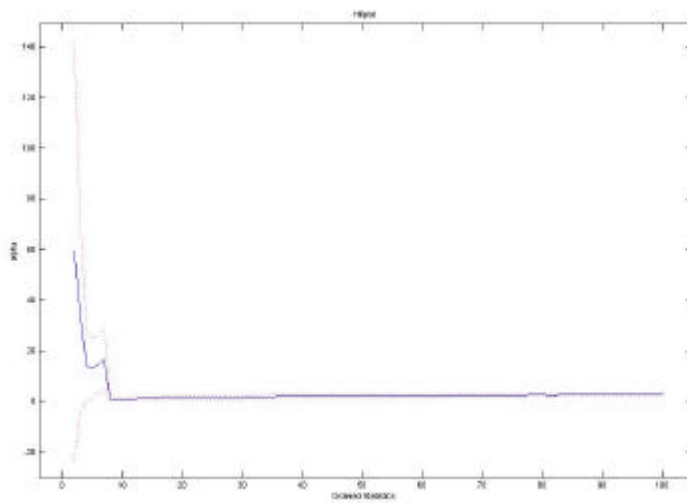
Questo significa, in poche parole, che la probabilità che sul mercato si verifichino eventi estremi (imprese di grandi dimensioni) è superiore a quella che si avrebbe qualora la dimensione delle imprese fosse gaussiana.

Questo, del resto, è quello che accade nella realtà di tutti i giorni.

26



27



Parametro di forma $a=1.32$

28

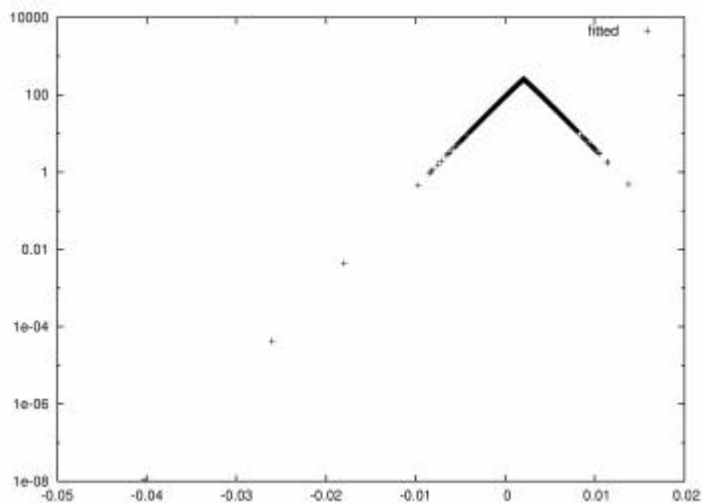
Un'altra evidenza è quella riguardante i tassi di crescita delle imprese.

Le analisi empiriche sottolineano come questi seguano una distribuzione doppio esponenziale (Laplace).

Questo, secondo diversi autori (Bottazzi e Secchi, 2004; Axtell, 2002), sarebbe dovuto a processi di rinforzo che si presenterebbero durante la crescita delle imprese.

Possibili esempi: innovazione, differenziazione, economie di scala, etc.

29



30