



Università degli Studi di Palermo

Annali della Facoltà di Economia

AREA **STATISTICO-MATEMATICA**

2008

ANNO LXII

PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA

Gli articoli riflettono esclusivamente le opinioni dei rispettivi Autori

PRESIDE DELLA FACOLTÀ
Prof. CARLO DOMINICI

DIRETTORE SCIENTIFICO
Prof. VINCENZO LO IACONO

DIRETTORE RESPONSABILE
Prof. GIUSEPPE INGRASSIA

COMITATO SCIENTIFICO
Proff. F. ANDRIA - P. BUSETTA - M. CHIODI
R. GIAIMO - G. INGRASSIA - V. LO IACONO
G. LOVISON - A. M. MINEO - F. VACCINA

ANNALI DELLA FACOLTÀ DI ECONOMIA - UNIVERSITÀ DI PALERMO

RIVISTA SCIENTIFICA

Aderente al Centro Italiano ISSN e all'Agenzia ISBN

ISSN 1827-8388

Iscrizione al Tribunale di Palermo
27 luglio 2005

EDITORE

Facoltà di Economia - Biblioteca Centrale

DIREZIONE E REDAZIONE

Facoltà di Economia
Viale delle Scienze, Ed. 13
90128 Palermo
E-mail: ingra@unipa.it

INDICE

GIANNA AGRÒ <i>Bayesian inference for the exponential power function parameters.....»</i>	9
GIANNA AGRÒ <i>On VaR using modified Gaussian copula.....»</i>	21
PAOLA ANDOLINA <i>La condizione di lavoratore in nero in una provincia siciliana. Dimensione e struttura del fenomeno»</i>	35
SALVATORE BOLOGNA <i>Una procedura sequenziale di stima di punto di cambiamento.....»</i>	51
MARIA DAVÌ <i>Influenza del capitale umano nelle realtà economiche locali. Problemi di valutazione»</i>	57
VITTORIO DI NATALE <i>Un'Analisi dei sistemi di gestione per la qualità nella scuola»</i>	71
VITTORIO DI NATALE - VINCENZO LO IACONO <i>La produttività nel settore dei trasporti: il caso Amat di Palermo (anni 2003-2007)»</i>	115
VITTORIO DI NATALE - CESARE PIACETINO <i>Analisi statistica dei conflitti di lavoro in Italia (anni 1993 e 2006).....»</i>	139
VITTORIO DI NATALE - MARZIA INGRASSIA <i>Analisi della struttura e dell'evoluzione dei consumi "personali" delle famiglie italiane (anni 1997 e 2006).....»</i>	173
GIUSEPPE INGRASSIA - MARZIA INGRASSIA <i>Indagine campionaria sulla attività sportiva degli studenti universitari palermitani. Aspetti sociali e motivazioni dell'abbandono»</i>	207
GIUSEPPE NOTARSTEFANO - RAFFAELE SCUDERI <i>On rural development of nuts 2 and 3: a non parametric approach of distribution dynamics analysis.....»</i>	279
LUCIANA VIANELLI <i>Su alcuni nessi fra statistica ufficiale e teoria delle probabilità.....»</i>	313

BAYESIAN INFERENCE FOR THE EXPONENTIAL POWER FUNCTION PARAMETERS

Riassunto - In questo lavoro si affronta il problema di ottenere le distribuzioni marginali a posteriori, via Gibbs Sampler, per i parametri della ben nota distribuzione generalizzata degli errori chiamata Exponential Power Function. Questa densità rappresenta una famiglia di distribuzioni simmetriche unimodali con forme che vanno dalle leptokurtiche alle platikurtiche

Abstract - This paper addresses the problem of obtaining the marginal posterior distributions, via Gibbs Sampler, for the parameters of the well-known generalized error distribution called Exponential Power Function (E.P.F.). This density represents a family of unimodal symmetric distributions with shapes varying from leptokurtic to platikurtic.

1. INTRODUCTION

The family of distributions known as Exponential Power Function has various expressions in the literature. One of these (Subbotin, M.T. 1923, Vianelli, S. 1963) is:

$$f_p(x; \vartheta) = [2p^{1/p} \sigma \Gamma(1 + 1/p)]^{-1} \exp[-(p\sigma^p)^{-1} |x - \mu|^p] \quad (1)$$

which represents a family of symmetric and unimodal distributions with $\vartheta=(\mu, \sigma, p)$, where $\mu=E(X)$ is the location parameter $\sigma=[E|x-\mu|^p]^{1/p}$, is the scale parameter and $p>0$ is the shape parameter whose variations make it possible to identify the members of the family with various degrees of kurtosis, from leptokurtic ($1 \leq p < 2$) to platikurtic ($p > 2$) distributions; in particular when ($p=1$) we obtain the Laplace distribution and for $p=2$ and $p \rightarrow \infty$ the Normal and Uniform distribution respectively.

* Silvio Vianelli Department of Statistical and Mathematical Sciences - University of Palermo

A re-parameterization to render the components of the vector θ orthogonal respect to Fisher metrics (Cox, D.R. and Reid, N. 1987) leads to the following density (Agrò, G. 1999):

$$f(x; \theta) = \frac{\exp(1/p)}{2\eta} \exp - \left\{ \frac{[e \Gamma(1 + 1/p)]^p}{[\eta]^p} |x - \mu|^p \right\} \quad (2)$$

where e is the Napier and the component η of the vector $\theta = (\mu, \eta, p)$ is the new scale parameter linked to the previous one by the relation $\sigma = \eta[p^{1/p} e^{1/p} \Gamma(1 + 1/p)]^{-1}$.

E. P. F. is also well suited to representing the distribution of accidental errors when the Normality hypothesis is refused (Agrò, G. 2003, Chiodi M. 2000). However, it is not widely used because of the difficulty of inference on the shape parameter, which discriminates the shift away from Normality towards platikurtic or leptokurtic distributions.

In a classical inferential approach, for example, the maximum likelihood estimation of the shape parameter p cannot always be obtained numerically if the observation sample is medium or small ($n \leq 50$) (Agrò, G. 1995), while in the Bayesian sphere difficulties are present for the evaluation of multidimensional integrals (Box, G.E.P. and Tiao, G.C. 1973).

In this study the marginal posterior densities of the θ parameter components are determined by Laplace approximation method and by Gibbs Sampler method with samples of size $n=100$, and with samples $n=10$ and $n=50$ the Gibbs Sampler only. The asymptotic Laplace approximation is useful both for the choice of the initial points of the Markovian chains and for comparison with the final result of the estimation of the posterior densities obtained with the Gibbs Sampler on samples with size $n=100$.

2. BAYESIAN INFERENCE

The Bayesian inference will be carried out on a sample of n variables i.i.d. $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ whose likelihood function, according to the model specified, is:

$$L(\theta | \mathbf{x}) = \frac{\exp(n/p)}{(2\eta)^n} \exp \left\{ -\frac{e [\Gamma(1+1/p)]^p}{\eta^p} \sum_{i=1}^n |x_i - \mu|^p \right\} \quad (3)$$

so that the joint posterior density of the vectorial parameter θ is:

$$p(\theta | \mathbf{x}) = \frac{L(\theta | \mathbf{x})\pi(\mu)\pi(\eta)\pi(p)}{\int_{\Theta} L(\theta | \mathbf{x})\pi(\mu)\pi(\eta)\pi(p)d\theta}$$

where $\pi(\cdot)$ indicates the prior density of the parameters.

The posterior marginal distribution of one component θ_j , unless a proportionality constant,

$$p(\theta_j | \mathbf{x}) \propto \int_{\Theta_{-j}} L(\theta | \mathbf{x})\pi(\theta)d\theta_{-j} \quad (4)$$

where $\theta_{-j} = (\theta_1, \dots, \theta_{j-1}, \theta_{j+1}, \dots, \theta_k)$, defined by means of multidimensional integrals of the evaluation difficulty mentioned, can be obtained by considering the asymptotic Laplace approximation or considering estimations on the basis of sufficiently large samples generated from the marginal distributions themselves with the Gibbs Sampler method.

The prior distributions for the components of the vector θ and the respective hyper-parameters were set as follows: $\mu \approx N(\mu_0, \sigma_0^2)$, $\eta \approx IG(a, b)$, $p \approx Ga(\alpha, \beta)$ with $\mu_0 = 0$, $\sigma_0^2 = 2$, $a = 2$ and $b = 1$ and lastly $\alpha = 1$ e $\beta = 1$.

2.a - The Laplace method, one of the asymptotic integral approximation methods applicable when the largest contribution to the integral comes from an integrand function with a marked peak (Barndorff-Nielsen and Cox 1994), used for approximation of the integral in the marginal density (4) leads to the following expression:

$$p(\theta_j | \mathbf{x}) \propto L_{\theta_j}(\theta_{-j} | \mathbf{x})\pi_{\theta_j}(\theta_{-j})|J(\theta_{-j})|^{-1/2} \quad (5)$$

where $L_{\theta_j}(\theta_{-j} | \mathbf{x})$ is the profile likelihood of θ_j , $\pi_{\theta_j}(\theta_{-j})$ is the joint density for fixed values of θ_j , calculated in θ_{-j} , while $|J(\theta_{-j})|$ is the determinant of Fisher's observed information matrix of elements

$$j_{ih} = -\frac{\partial^2 \log L(\theta | \mathbf{x})}{\partial \theta_i \partial \theta_h} \quad \text{per } i, h = 1, \dots, j-1, j+1, \dots, k$$

calculated in $\hat{\theta}_{-j}$ (Barndorff and Cox 1994).

In the case under examination, Fisher's observed information matrix is diagonal. The results of the Laplace approximation of the posterior marginal distributions of the three parameters μ , η , p are given, with line, in Figs.1, 2 3.

These approximations are useful both for the choice of the initial points of the Markovian chains and for comparison with the final result of the estimations of the posterior density obtained with the Gibbs Sampler.

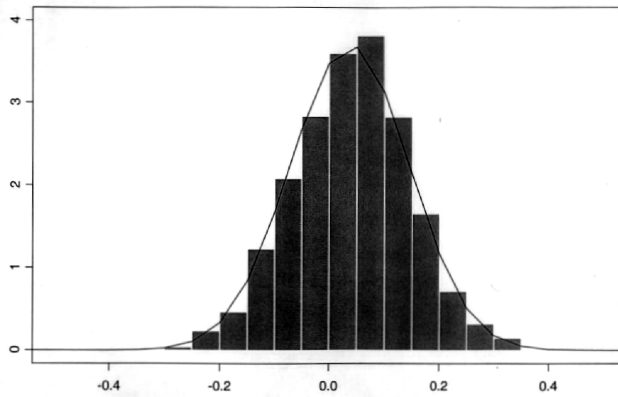


Fig.1. Posterior distribution of μ :Gibbs Sampler (hist.), Laplace (line)

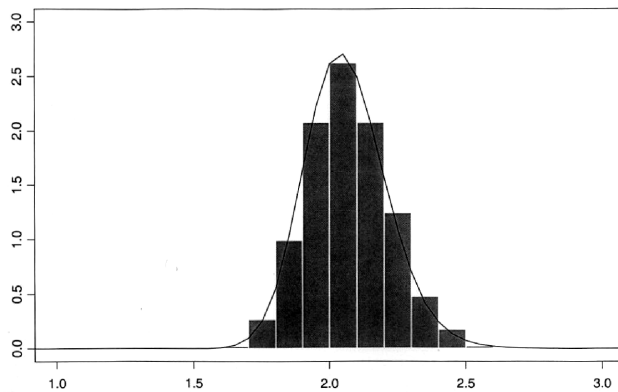


Fig.2 Posterior distribution of η :Gibbs Sampler (hist.), Laplace (line)

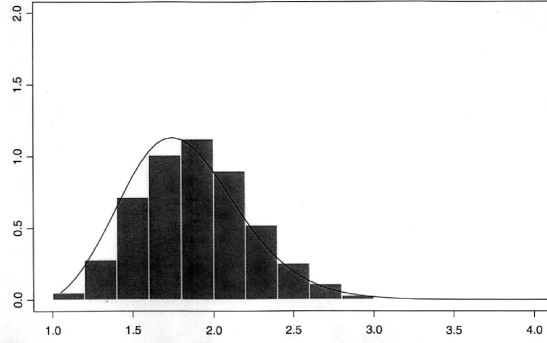


Fig.3 Posterior distribution of p :Gibbs Sampler (hist.), Laplace (line)

2.b - The Gibbs Sampler, technique for generating random variables from a density without knowing its analytical expression, makes possible to estimate the marginal densities on big samples generated from the marginal distributions themselves. Indeed, it is demonstrated that the target distribution of the Markovian chain generated for each of the parameters, using the so-called *full conditional distributions* in accordance with Gibbs algorithm, is precisely the marginal distribution that we wish to know (Gelfand, A.E. and Smith, A.F.M. 1990).

With the assumptions made so far, the *full conditional distributions* for the components of the vector $\theta = (\mu, \eta, p)$ are proportional to the following expressions:

$$\begin{aligned}
 P(\mu | \eta, p, \mathbf{x}) &\propto \exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma_0^2} (\mu - \mu_0)^2 - \frac{e[\Gamma(1-1/p)]^p}{\eta^p} \sum_{i=1}^n |x_i - \mu|^p \right\} \\
 P(\eta | \mu, p, \mathbf{x}) &\propto \frac{1}{\eta^{2a+n+1}} \exp \left\{ -\frac{b}{\eta^2} - \frac{e[\Gamma(1-1/p)]^p}{\eta^p} \sum_{i=1}^n |x_i - \mu|^p \right\} \\
 P(p | \mu, \eta, \mathbf{x}) &\propto (p-1)^{a-1} \exp \left\{ \frac{n}{p} - \frac{(p-1)}{\beta} - \frac{e[\Gamma(1+1/p)]^p}{\eta^p} \sum_{i=1}^n |x_i - \mu|^p \right\}
 \end{aligned} \tag{6}$$

In the case being examined, the *full conditional distributions* are not known densities and since they are not always log-concave densities the Adaptive Rejection Metropolis Sampling algorithm was used to generate random numbers (Gilks W.R. et al. 1995).

In order to apply the Gibbs Sampler, with a sample of size $n=100$, 3 chains were generated of length $m=2000$ from 3 initial *overscattered* points (Gelman A. and Rubin D.B. 1992), these points being chosen on the basis of the posterior marginal densities obtained using the Laplace method.

The convergence of the chains was diagnosed with the well-known CODA (Converge Diagnosis and Output Analysis) package (Best N.G. et al.1995), using the R index, Shrink Factors, of Gelman and Rubin calculated for the median and for the 97.5th quantile estimated, for each parameter, on the second half of the chain.

If the R index is close to 1 for the three parameters, it can be concluded that convergence has occurred about halfway along the chain and that the second half of the chain can be considered as a sample coming from the marginal distribution.

More accurate information about the instant of convergence of the chain is obtained by observing the graph of the R index calculated for each parameter with the chain subdivided into segments.

From Fig. 4, which shows the graphs, it can be seen that for both the median and the 97.5th quantile the R index stabilises around the value 1 (indicated by the horizontal line) starting from iteration $t=500$, and since the R index is always calculated for the second half of each segment, it can be concluded that convergence has already occurred around the value $t=250$.

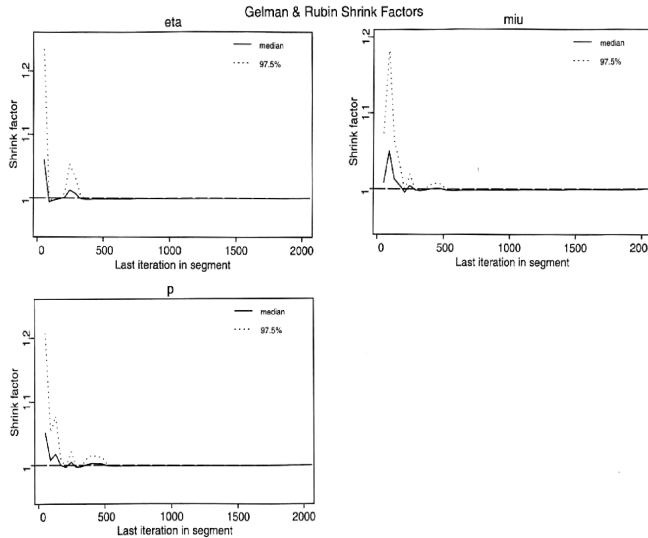


Fig.4 R Index for one chain of size $m=2000$

Eliminating the initial segment of each chain, the remaining values can be considered as a single sample coming from the posterior marginal densities of the three parameters.

Figures 1, 2 and 3 show the histograms of the samples generated from each marginal distribution compared with the related Laplace approximations.

TABLE I CROSS-CORRELATION MATRIX			
Variable	Chain 1		
η	1.0000	μ	p
μ	0.0483	1.0000	

Table 1 shows the sample correlations for chain 1 between the parameters, and Fig. 5 shows the autocorrelations of the latter. It can be observed that the correlations are very low, as a consequence of the orthogonality of the components and the autocorrelations is almost null at lag1 too, which indicates the validity of the chain generated.

The estimation of the posterior marginal densities by means of the Gibbs Sampler, on samples of size $n=10$ and $n=50$ generated by E. P. F. with $p=1.5, 2.5$ and 3.5 , was carried out generating 3 chains of length $m=3000$ from 3 initial overscattered points.

For the samples examined, convergence of the chains, diagnosed with the previous methods, occurred quite rapidly – around iteration $t=500$ or at most $t=1000$.

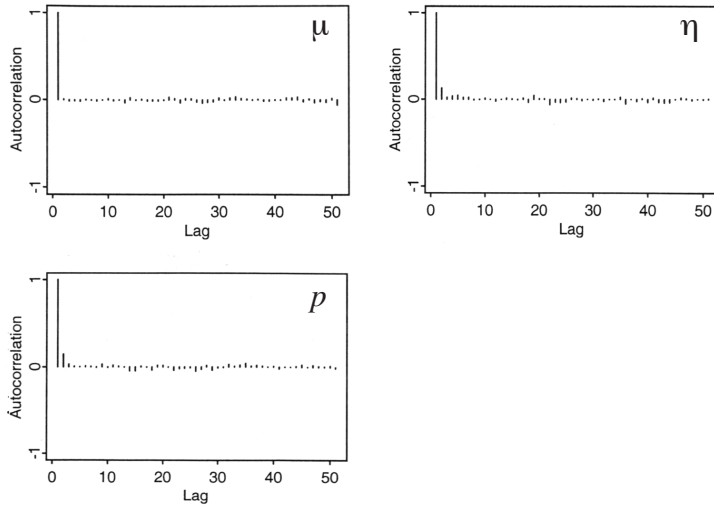


Fig.5 Autocorrelation for the components: (μ, η, p) chain1 of size $m=2000$

From Figure 6, which for example gives the graphs for the parameter p only, it can be observed that the R index stabilises around 1 starting from iteration $t=1000$, and hence it can be concluded that convergence has occurred around the value $t=500$.

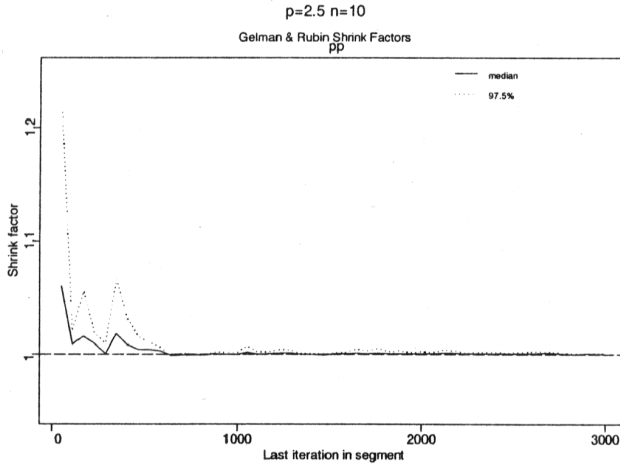


Fig.6 R Index for shape parameter; chain of size $m=3000$

Neglecting the initial part of each of the three chains, the remaining values constitute a single sample, of size m , which can be used to estimate the posterior marginal densities by means of point approximation (Gelfand, A.E. and Smith, A.F.M. 1990). For example, for the parameter p the approximation of the density is:

$$p(p_i | \mathbf{x}) = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m P(p_i | u^t, \eta^t, \mathbf{x})$$

for N points p_i ($i=1, N$) chosen in the definition set of the marginal density of the shape parameter.

Figures 6 and 7 show the estimations of the posterior density of p for the sample sizes $n=10$ and $n=50$.

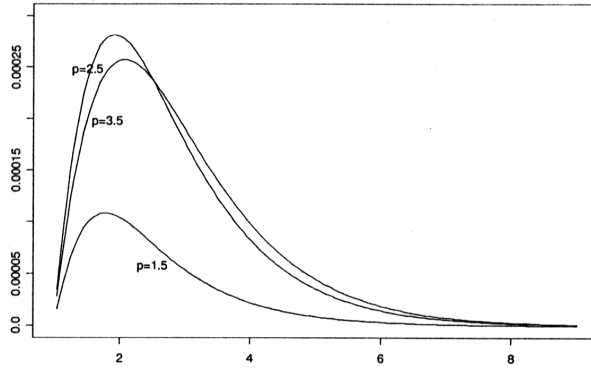


Fig.6 Marginal posterior density of p ; $n=10$, $p=1.5, 2.5, 3.5$

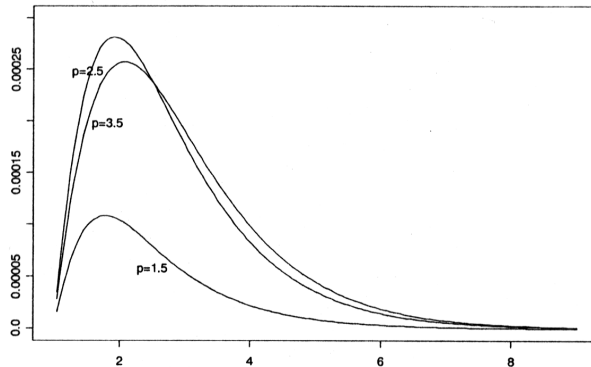


Fig.7 Marginal posterior density of p ; $n=50$, $p=1.5, 2.5, 3.5$

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is very grateful to prof. L. Vianelli for helpful comments which improved the paper.

BIBLIOGRAPHY

- Agrò, G. Maximum likelihood estimation for the Exponential Power Function parameters. *Commun. Statist -Simula. Computa.* **1995**, 24, 523-536.
- Agrò, G. Parameter orthogonality and conditional profile likelihood: the Exponential Power Function case. *Commun. Statist -Theory Meth.* **1999**, 28, 1759-1768.
- Agrò, G. Portfolio value at risk using multivariate normal of p order. In *Book of Short Papers, Meeting of the classification and data analysis group of the Italian Statistical Society CLADAG 2003*, Bologna, 22-24th sept 2003, CLUEB, Bologna 2003, 17-20.
- Barndorff-Nielsen, O.E.; Cox, D.R. *Inference and Asymptotic*. Chapman and Hall. 1994.
- Best, N.G.; Cowles, M.K.; Vines, S.K. *CODA manual version 3.0.*, MRC Biostatistics Univ Cambrige, 1995.
- Box, G.E.P.; Tiao, G.C. *Bayesian Inference in Statistical Analysis*, John Wiley and Sons inc., 1973.
- Cox, D.R.; Reid, N. Parameter orthogonality and approximate conditional inference. *J. R. Statist .Soc. B.* **1987**, 49, 1-39.
- Gelfand, A.E.; Smith, A.F.M. Sampling based approaches to calculating marginal densities. *JASA* **1990**, 85, 398-409.
- Gelman, A.; Rubin, D.B. Inference from iterative simulation using multiple sequences. *Stat. Sci.* **1992**, 7, 457-511.
- Chiodi, M. Le curve normali di ordine p nell'ambito delle distribuzioni degli errori accidentali: una rassegna dei risultati e problemi aperti per il caso univariato e per

quello multivariato. In *Atti della XL Riunione Scientifica della SIS*, XL Riunione Scientifica della SIS, Firenze, 26-28th apr, Firenze, 2000, 289-300.

Gilks, W.R.; Best, N.G.; Tan, K.K.C. Adaptive rejection metropolis sampling. *Applied Statistics*, **1995**, *44*, 455-472.

Kass, R.E.; Carlin, B.P.; Gelman, A.; Neal, R.M. Markov Chain Monte Carlo in practice: a roundtable discussion. *The American Statistician* **1998**, *52*, (2) 93-100.

Subbotin, T. On the law of frequency of error. *Mathematicheskii Sbornik* **1923**, 296-300.

Vianelli, S. La misura della variabilità condizionata in uno schema generale delle curve normali di frequenza. *Statistica* **1963**, *XXIII*, 447-474.

ON VAR USING MODIFIED GAUSSIAN COPULA

Riassunto - Il metodo attualmente più utilizzato per il calcolo del Valore a Rischio (VaR) di un Portafoglio finanziario è quello che ipotizza rendimenti congiuntamente Normali, con queste ipotesi infatti il metodo è semplice e rapido.

Tuttavia, come è noto, l'ipotesi di Normalità è spesso smentita dai dati osservati con conseguente errore di valutazione del VaR che viene spesso sottostimato poiché le distribuzioni dei rendimenti sono nella realtà con code più spesse della normale.

Una delle più recenti proposte è quella di modellizzare l'interdipendenza tra i rendimenti dei titoli, che compongono ad esempio un portafoglio, mediante una copula che legghi le distribuzioni marginali, scelte con code alte, di ogni singolo rendimento.

In questo lavoro si presentano alcuni risultati riguardanti il calcolo del VaR di un portafoglio usando la copula gaussiana, modificata introducendo una generalizzazione del coefficiente di correlazione lineare, e distribuzioni Normali di ordine p per ogni rendimento del portafoglio. La capacità predittiva del nuovo metodo, applicato a dati relativi ad alcuni portafogli finanziari, è valutata mediante backtest anche in relazione ad altri due metodi presenti in letteratura.

Abstract - The problem of modeling asset returns is one of the most important issue in finance. People generally use Gaussian processes because of their tractable properties for computation. However, it is well known that asset returns are fat-tailed leading to an underestimation of the risk.

One of the most recent proposals is to model the interdependence of asset returns, for example in a portfolio, by means of Copulas and choose marginal distributions with fat tail to fit the single asset returns.

The aim of the paper is to show first results concerning the evaluation of Portfolio Value-at-Risk (VaR) using the Gaussian Copula, modified by introducing a particular correlation coefficient, and assuming distributions of the Exponential Power Function (E.P.F.) type for the single returns in the portfolio.

* Silvio Vianelli Department of Statistical and Mathematical Sciences - University of Palermo

The new method is a generalization of the RiskMetrics method, which it is close to in the case of gaussian marginal distributions, while it moves away from it if the return distributions are more fat-tailed. The predictive capacity of the new method is evaluated by means of a backtest on data relating to some financial portfolios and compared with two other methods.

1. INTRODUCTION

A turning point in risk management came with the development of models for managing and measuring market risks in accordance with a probabilistic approach, leading to the spread of methods for quantifying the risk of loss, the so-called value at risk (VaR), of an asset or portfolio.

Let us remember that if $R_{\Delta t}$ is the return of an asset in time Δt and if with f_R we indicate the density function of $R_{\Delta t}$ and with $F_R(x)$ the relative distribution function, then the VaR, i.e. the maximum potential loss that in the interval Δt with a certain confidence level c is expected to be registered by the asset, can be calculated as the quantile of the density F_R , i.e.

$$1 - c = \int_{-\infty}^{-VaR} f_R(x) dx = F_R(-VaR)$$

The method currently most used for calculating the $(1-c)\%$ VaR is the RiskMetrics one (Longerstae et al. 1996), where among other things it is hypothesised that the returns R_i , $i=1,2,...,N$, of the N assets of a portfolio are jointly distributed in accordance with a Gaussian multivariate and hence

the return of the portfolio $R_p = \sum_{i=1}^N w_i R_i$, with weights w_i and $\sum_{i=1}^N w_i = 1$, will be a Gaussian stochastic variable $R_p \sim N(\mu_p, \sigma_p)$ with $\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{i,j}$ and $\sigma_{i,j}$ elements of the matrix of variances and covariances.

However, as is well known, this hypothesis is often belied by the data observed, leading to an underestimation of the VaR (Li 1999).

In the literature there are various methods that assume alternative distributions to the Gaussian one for returns R_i , but the resulting problems of a methodological nature, such as the specification of the joint density, have not yet been wholly solved (Glasserman et al. 2000, Khindanova et al. 1999, Consiglio et al. 2002).

One of the most recent proposals (e.g. Bouye E. 2000, Durrelman 2000, Malevergne and Sornette 2003) is to model the interdependence of the returns of the assets in a portfolio by means of Copulas, which, as is well known (e.g. Nelsen 1999), are functions that associate univariate marginal distributions with their joint ones.

In this case the problem of specifying the joint density of returns is divided into two steps:

- 1) identifying the marginal distributions that best model the returns of the single assets;
- 2) defining the most appropriate Copula for representing the structure of interdependence of the returns.

Using the latter approach, the new method for calculating the VaR (section 2) presented here involves assuming distributions of the Exponential Power Function (E.P.F.) type for the single returns of the assets in the portfolio and expressing the link between these by means of a Gaussian copula, modified by introducing a particular correlation coefficient.

On the basis of the joint density thus constructed, by means of simulation it is possible to obtain the distribution of the returns in the portfolio $R_p = \sum_{i=1}^2 w_i R_i$ on which to calculate the VaR.

The predictive capacity of the new method is evaluated (section 3) by means of a backtest on data relating to some financial portfolios and compared with those of the RiskMetrics method and

another method found in the literature and here referred to as Stable (Khindanova et al. 1999, Consiglio et al. 2002) in which it is assumed that the returns have a distribution of the *alpha stable* type.

2. The method

Before the characteristics of the method are expounded, it is necessary to specify the assumptions, which as already mentioned are:

- returns $R_i (i=1,2)$ distributed as E.P.F.
- dependence between the returns expressed by a Gaussian Copula $C(\rho)$ whose parameter is replaced by the generalised correlation coefficient ρ_p , (Taguchi 1978).

2.1. Exponential Power Function

The family known as Exponential Power Function (E.P.F.) was introduced by Subbotin (Subbotin, 1923) and has been employed by various authors with different parameterisations and names (Box and Tiao 1953; Vianelli, 1963; Agrò 1999). The parameterisation proposed by Vianelli will now be given and will be used in this paper:

$$f(x; \mu, \sigma_p, p) = \frac{1}{2\sigma_p p^{1/p} \Gamma(1+1/p)} \exp\left(-\frac{1}{p} \left|\frac{x-\mu}{\sigma_p}\right|^p\right) \quad -\infty < x < \infty \quad (2.1)$$

where μ is the location parameter, $\sigma_p = \{E|x - \mu_x|^p\}^{1/p}$ is the scale parameter and $p \geq 1$ is the shape parameter.

The densities of family E.P.F. are unimodal, symmetric and, for $p > 1$, bell-shaped. As particular cases we obtain the Laplace distribution ($p = 1$), the Normal ($p = 2$) and the Uniform ($p \rightarrow \infty$); for values of $1 < p < 2$ we obtain leptokurtic densities which are more fat-tailed than the Normal and for values of $p > 2$ platikurtic densities.

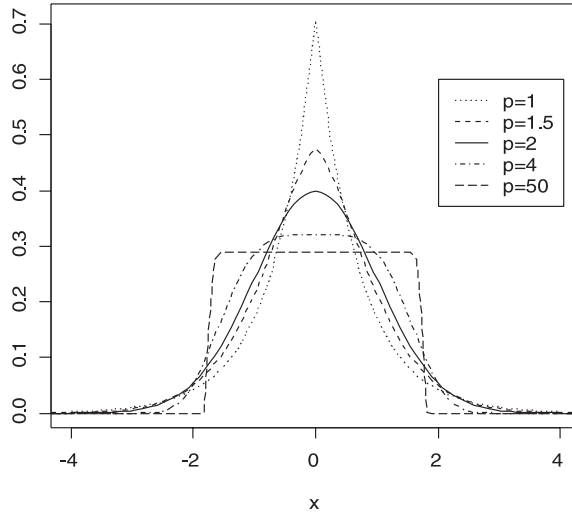


Fig. 2.1 Exponential Power Function

2.2 The Gaussian Copula and the generalised correlation coefficient

A Copula, as is well known, is a function with very simple properties associating univariate marginal distribution functions with the relative multivariate joint distribution function (Nelsen 1999); hence if F is a multivariate distribution function of marginals $F_1, F_2, \dots, F_n$, then there exists a C n -dimensional function, referred to as the Copula, such that

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n) = C(F_1(x_1), F_2(x_2), \dots, F_n(x_n)) \quad (2.2).$$

If the marginal distribution functions are continuous, then the Copula function is unique (Nelsen 1999) and the joint distribution function can be obtained:

$$C(v_1, v_2, \dots, v_n) = F(F_1^{-1}(v_1), F_2^{-1}(v_2), \dots, F_n^{-1}(v_n))$$

where $F_i^{-1}(v_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ are the inverse marginal distribution functions.

Hence the multivariate density function $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, of marginals $f_1, f_2, \dots, f_n$ and marginal distribution functions $F_1, F_2, \dots, F_n$, the n -th mixed derivate of (2.2), will be

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = c(F_1(x_1), F_2(x_2), \dots, F_n(x_n)) f_1(x_1) \cdot f_2(x_2) \cdot \dots \cdot f_n(x_n) \quad (2.4)$$

where $c(\bullet)$ is the so-called copula density, i.e. the n th mixed derivate of the Copula function.

With factorisation (2.4), in which the role of the Copula in expressing the dependence between the n stochastic variables is highlighted, we can easily construct multivariate distributions, separately choosing the marginal densities and the Copula function.

In the literature there are various Copula functions and others can be introduced, with full respect for the formal properties (Nelsen 1999), in order to capture the various structures of dependence among stochastic variables.

As is well known, in the bivariate case the Gaussian Copula is:

$$C(u, v | \rho) = \int_{-\infty}^{\Phi^{-1}(u)} \int_{-\infty}^{\Phi^{-1}(v)} \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left\{-\frac{(r^2 - 2\rho r s + s^2)}{2(1-\rho^2)}\right\} dr ds$$

where Φ^{-1} is the inverse of Gaussian distribution function and ρ the Pearson's correlation coefficient.

The Gaussian copula considered here is indicated with $C(\rho_p)$ since the parameter ρ is replaced by the generalised correlation coefficient ρ_p , introduced by Taguchi (Taguchi 1978) as the correlation parameter of a bivariate Exponential Power Function, and defined as:

$$\rho_p = \frac{codisp^{(p)}(X, Y)}{\sigma_p(X) \sigma_p(Y)} \quad -1 \leq \rho_p \leq 1$$

with

$$\sigma_p(X) = \left[E|\bar{X}|^p \right]^{1/p}$$

$$\sigma_p(Y) = \left[E|\bar{Y}|^p \right]^{1/p}$$

$$\begin{aligned} |codisp^{(p)}(X, Y)|^p &= \left| E \left[\bar{Y} \cdot |\bar{X}|^{p-1} \cdot sign(\bar{X}) \right] \right| \cdot \\ &\quad \left| E \left[\bar{X} \cdot |\bar{Y}|^{p-1} \cdot sign(\bar{Y}) \right] \right| \end{aligned}$$

where $\bar{X} = X - \mu_X$ e $\bar{Y} = Y - \mu_Y$ and $codisp^{(p)}(X, Y)$ signed as:

$$sign \left\{ E \left[\bar{Y} |\bar{X}|^{p-1} sign(\bar{X}) \right] + E \left[\bar{X} |\bar{Y}|^{p-1} sign(\bar{Y}) \right] \right\}.$$

2.3 The algorithm

If it is hypothesised that the dependence among the returns can well be expressed by a $C(\rho_p)$ and that the returns are distributed as E.P.F., then through (2.4) one can obtain the joint density required for calculating the portfolio VaR.

In the case being examined, the joint density is estimated by generating stochastic variables by means of the well-known method using the conditional Copula (Nelsen 1999).

Analogously to what is contemplated by the RiskMetrics method, in which the parameter ρ is estimated by Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) method, the parameter ρ_p was estimated using the EWMA recursive formula:

$$\rho_p = \frac{codisp_{t+1}^{(p)}(x, y)}{D_{t+1}^{(p)}(x) D_{t+1}^{(p)}(y)}$$

where

$$codisp_{t+1}^{(p)}(xy) = \left(\left| \left(\mu_{y/x}^{(p)} \right)_{t+1} \right| \times \left| \left(\mu_{x/y}^{(p)} \right)_{t+1} \right| \right)^{\frac{1}{p}} \times sign \left[\left(\mu_{y/x}^{(p)} \right)_{t+1} + \left(\mu_{x/y}^{(p)} \right)_{t+1} \right]$$

$$\left(\mu_{y/x}^{(p)} \right)_{t+1} = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{n-i} y_i |x_i|^{p-1} sign(x_i)$$

$$\left(\mu_{x/y}^{(p)} \right)_{t+1} = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{n-i} x_i |y_i|^{p-1} sign(y_i)$$

$$\left[D_{t+1}^{(p)}(x) \right]^p = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} |x_{t-1}|^p \quad \left[D_{t+1}^{(p)}(y) \right]^p = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} |y_{t-1}|^p$$

The essential steps in the algorithm are:

- Estimation of the Parameters μ_i $p_i \in \sigma_{p,i}$ for the two series of returns
- Estimation of the coefficient ρ_p , with $p = \sum_{i=1}^2 p_i / 2$, using the EWMA recursive formula
- Generation of (x, y) pairs, which is the realisation of the double stochastic variable (X, Y) having E.P.F.marginals and relation of dependence expressed by a Gaussian Copula $C(\rho_p)$
- Calculation of the distribution function of the returns of the portfolio.
- Identification of the VaR of the return distribution.

3. Application and results

In order to evaluate and compare the performances of the various VaR methods considered, two portfolios were constructed with the following characteristics:

- 1) a portfolio of a bond type, made up of two “BoR” or regional bonds of the Sicilian Region (Pirandello and Archimede), with Moody’s rating A1. The data used are the daily prices for the years 2000-2001, for a total of 240 data (data source Bloomberg);
- 2) a portfolio made up of two indices on stock exchanges, the Euro-Dollar (EUR-USD) and the Dollar- Yen (USD-JPY). The data used in this case refer to the daily quotations 1998-2002 for a total of 1420 data (data source Bloomberg).

Each historic series of daily prices p_t was transformed into a series of logarithmic returns according to the relationship:

$$R_t = \log(p_{t+h}) - \log(p_t)$$

where h , the temporal interest interval, is set as one day.

The parameters of the E.P.F. were estimated with the maximum likelihood method (Agro 1995), and the estimations of the shape parameter p were $\hat{p} < 2$; hence the distributions of the returns are leptokurtic and more fat-tailed than the Gaussian one. Figures 3.1 and 3.2 show the histograms of two of the four series of data, and the adaptation of a Gaussian distribution (red line) and a E.P.F (blue line).

No further investigations are carried out for rejecting the Normality hypothesis or otherwise since in the case of data with Gaussian distribution the assumption of model (2.1) continues to be valid.

The reliability of methods for calculating VaR is evaluated by means of a backtest (Alexander 2001), the $(1-c)\%$ VaR prediction data being compared with the values of profits and losses effectively recorded on the market. In particular in the case being examined, the daily VaR being calculated for a period of 200 days of observation with the three different methods, the results obtained were compared with the effective

loss (or profit) recorded on the market.

The validity of the model is ascertained through a count of the number of times the VaR model referred to made a mistake in the prediction, underestimating the risk of VaR violation.

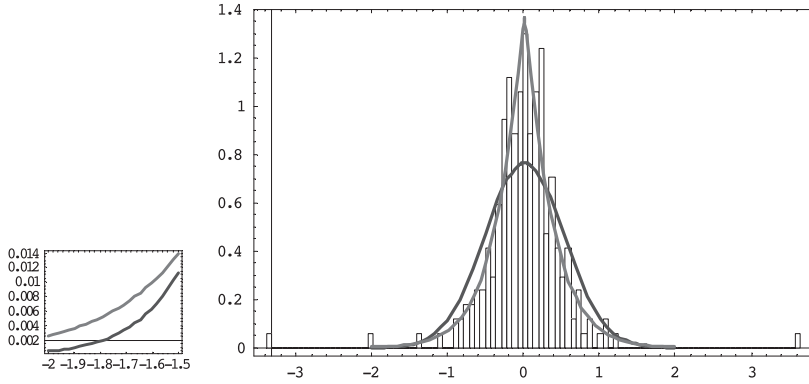


Fig. 3.1 BoR Pirandello $\hat{p} = 1.1$

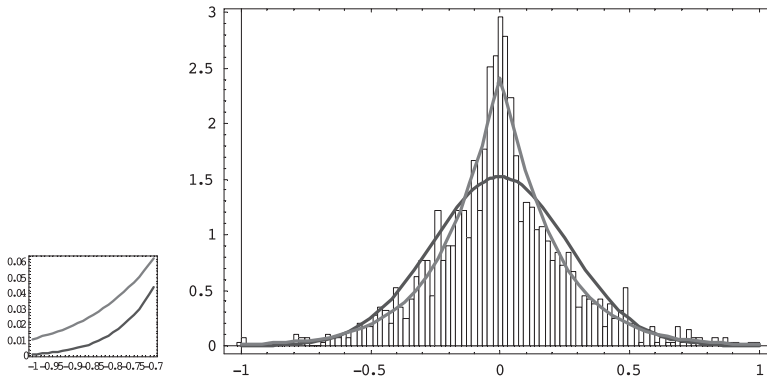


Fig. 3.2 Index on EURUSD exchanges $\hat{p} = 1.1$

The RiskMetrics method (VaR- R.M.) and the new ones, here called VaR- E.P.F., were applied to the portfolio of BOR assets, while the Stable method (VaR- Stable) was also applied to the Exchanges portfolio.

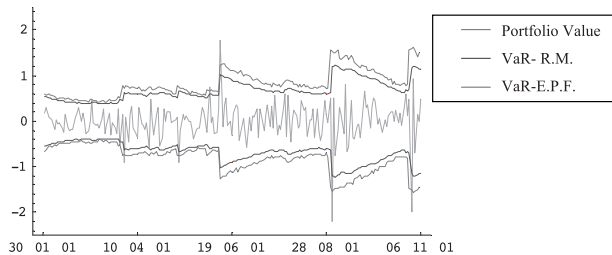
The backtest applied to the BOR and Exchanges portfolios to predict

2.5% VaR and 0.5% VaR highlighted the better predictive capacity of method considering the leptokurtosis of marginal distributions. In particular, in the graphs that follow, showing the VaR predictions obtained by applying the different methods for a period of 200 days, one can notice the *adaptive* capacity of the E.P.F.VaR, giving predictions which are closer to the real losses, also in relation to the extreme losses present in the historic series of returns.

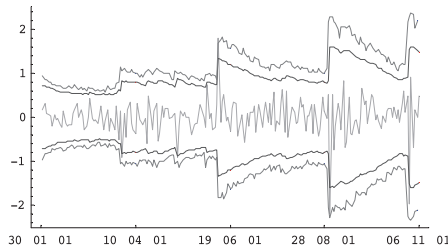
In the same graph one can also note that the extreme event, i.e. the exceptional loss or profit, is not *somatized* in a short time but influences subsequent predictions, which hence are of a cautionary type (overestimation of the risk).

If the VaR model is well specified then the estimation, e.g. of the 5%VaR, involves a surpassing of this value with a probability $p = 0.05$, and hence a number of VaR violations of about 5% is expected and does not reveal erroneous assumptions in the formulation of the model.

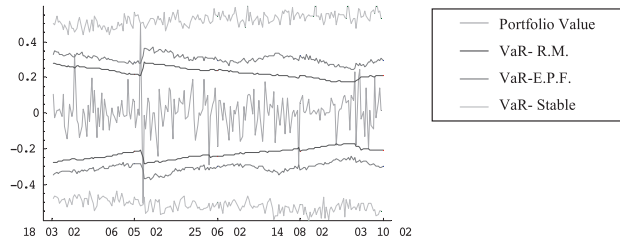
BoR Portfolio: market value and 2.5% VaR



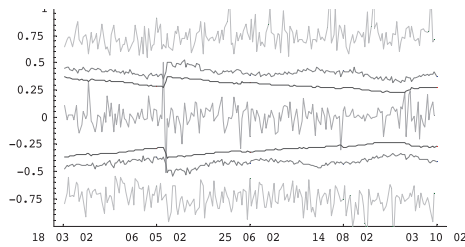
BoR Portfolio: market value and 0.5% VaR



Exchanges Portfolio: market value and 2.5% VaR



Exchanges Portfolio: market value and 0.5% VaR



The number of VaR violations can be seen as a binomial stochastic variable in which the probability of success “ p ” is the percentage of VaR violations predicted (for example 5%) and the number of trials “ m ” is the number of days used for the backtest. As is well known, for a high m and a low p the binomial distribution can be approximated with a Gaussian having mean and average quadratic deviation equal to those of the binomial, and hence the extremes of a confidence interval

(L_1, L_2) , for example at the level $1 - \alpha = 0.95$, of the number of VaR violations will be:

$$(mp - Z_{\alpha/2} \sqrt{mp(1-p)}, \quad mp + Z_{\alpha/2} \sqrt{mp(1-p)}).$$

Hence with 95% confidence we believe that we have to observe a number of VaR violations in the range (L_1, L_2) if the model for calculating the VaR is well specified.

Table 3.1 gives the number of VaR violations recorded for the

three methods and the relative 95% confidence intervals in a number of observations $m = 200$.

Table 3.1
VaR violations and 95% confidence intervals

	BOR Port.		Exchanges Port.	
	2.5%	0.5%	2.5%	0.5%
VaR- R.M.	5	4	4	2
VaR- E.P.F.	4	1	2	1
VaR-Stable	---	---	0	0
Confidence intervals	1-9	0-3	1-9	0-3

Table 3.1 shows that for the portfolio indicated as BOR the VaR violations with the VaR E.P.F. method are lower than the ones with the VaR-R.M. method and are within the confidence range, while for the portfolio referred to as Exchanges the VaR-Stable method gives a lower number of VaR violations compared to the other two, though this value is sometimes outside the confidence range, revealing problems about the adequacy of the model.

However, the application of the method to just two portfolios does not permit definitive evaluations about their performance, though it does seem that the VaR- E.P.F. method can constitute a valid generalisation of the VaR- R.M., which it is close to in the case of Gaussian marginal distributions, while it moves away from it if the distributions are more fat-tailed.

BIBLIOGRAPHY

- Agro G. [1995] "Maximum likelihood estimation for the Exponential Power Function Parameters", *Commun.Statist.-Simula.*, 24 (2), 523-536.
- Agro G. [1999] "Parameter ortogonality and Conditional Profile Likelihood: the Exponential Power Function Case," *Commun.Statist.- Theory Meth.*, 28 (8), 1759-1768.
- Alexander C. [2001] *Market Models*. John Wiley and sons.
- Bouye E. [2000], "Copulas for Finance: A Reading Guide and Some Applications", *Financial Econometrics Research Centre*, City University Business School London;
- Durrelman V., Nikeghbali A., Roncalli T. [2000], "Which Copula is the Right One?", *Groupe de Recherche Operationelle Credit Lyonnais*, France;
- Consiglio A. Massabo I. Ortobelli S. [2002] "Value at Risk:oltre la Normale", *La Tutela dell'investitore nella gestione del risparmio*, Danilo Drago, Bancaria Editrice.
- Glasserman P., Heidelberger P., Shahabuddin P. [2000], "Portfolio Value-at-Risk with Heavy tailed Risk Factors", *Working Paper Series in Money, Economics and Finance*, Columbia University;
- Li David X. [1999], "Value at Risk Based on the Volatility, Skewness and Kurtosis", *Working Paper*, RiskMetrics Group;
- Longerstae J., Zangari P. [1996], "RiskMetrics™ -Technical Document-", J.P Morgan, Fourth Edition, New York;

- Malevergne Y. and Sornette D.[2003], “Testing the Gaussian Copula hypothesis for financial assets dependences” *Quantitative Finance*, 3, 231-250.
- Khindanova I, Rachev S., Schwartz E. [1999], “Stable Modeling of Value- at-Risk”, *Mathematical and Computer Modeling*, Pergamon Press.
- Nelsen Roger B., “An Introduction to Copula”, Springer-Verlag 1999, New York.
- Taguchi T. [1978], “On Fechner’ thesis and statistics with Norm-p” *Ann.Inst.Statist.Math.* 26, 175-193.
- Vianelli S. [1963], “La misura della variabilità condizionata in uno schema generale delle curve normali di frequenza”. *Statistica* 33,447-474.

LA CONDIZIONE DI LAVORATORE IN NERO IN UNA PROVINCIA SICILIANA. DIMENSIONE E STRUTTURA DEL FENOMENO

Riassunto - Una sempre maggiore attenzione viene posta, sia da parte degli studiosi sia da parte delle Istituzioni, al lavoro sommerso inteso quale attività retribuita, lecita di per sé, ma non dichiarata alle autorità pubbliche, con la conseguente mancanza di tutele per i lavoratori.

È a questa area che si interessa l'indagine sul campo condotta nella Provincia di Caltanissetta che ha coinvolto circa 600 lavoratori e 300 imprenditori e di cui l'articolo riporta una breve sintesi dei risultati.

In una economia avviata verso la globalizzazione, che insieme all'allargamento dei mercati di sbocco produrrà una più intensa e vasta competitività tra gli operatori, l'analisi del sommerso quale co-fattore di vincolo della crescita economica, non può che rivestire un crescente interesse per gli operatori economici e istituzionali. Soprattutto con riferimento alle aree geografiche in cui è maggiormente presente, è importante riuscire a leggere il fenomeno nel contesto territoriale in cui si manifesta e valutare il suo influsso su una realtà produttiva in via di sviluppo. In altre parole, è utile capire se il lavoro sommerso può offrire opportunità "in più" oppure si pone in un contesto economico "bloccato" assumendo caratteristiche "patologiche" che alimentano la marginalità economica che, a sua volta, ne è la causa.

Abstract - Increasing attention has been given by the analysts and by Institutions to that portion of the hidden economy constituted by activities, licit per se but not declared to the public authorities, with the consequent lack of labour protection.

This paper reports a short synthesis of the results of a field investigation, carried out in the Province of Caltanissetta and involving about 600 workers and 300 entrepreneurs.

The analysis of the hidden activities is essential in a world ever more competing, also because of the enlargement of the markets and the growing interdependence among the operators.

Especially in the less developed countries, the knowledge of the

* Dipartimento di Contabilità Nazionale e Analisi dei Processi Sociali
Università di Palermo

quantitative aspects of the phenomenon is important as it affects the economic growth.

Actually, the hidden economy manifests, to a large degree, its negative effects in those geographic areas whose socio-economic development is braked increasing their economic marginality that, in turn, brings about the irregular activities.

1. Introduzione

Le attività economiche che vengono incluse nella stima del PIL ma che, non essendo osservabili in modo diretto, non possono essere registrate nelle indagini statistiche condotte presso le imprese o nei dati fiscali ed amministrativi utilizzati ai fini del calcolo delle stime dei conti economici nazionali, prendono il nome di Economia non (direttamente) osservata (ENO) al cui interno insieme alla economia illegale (o criminale), all'economia informale, trova collocazione il concetto di economia sommersa, ovvero, quella parte di economia che riguarda le attività produttive legali di cui la pubblica amministrazione non ha conoscenza per diversi motivi (evasione fiscale, evasione dei contributi sociali, non osservanza della normativa sul lavoro, mancato rispetto delle norme amministrative).

Se le attività sommerse sono determinate dalla volontà di non rispettare norme di legge per ridurre i costi di produzione, esse vengono comprese nel sommerso economico e una sempre maggiore attenzione viene posta, sia da parte degli studiosi sia da parte delle Istituzioni, ad un suo particolare aspetto, cioè al lavoro sommerso. Con tale concetto si intende una qualsiasi attività retribuita, lecita di per sé, ma non dichiarata alle autorità pubbliche, con la conseguente mancanza di tutele per i lavoratori.

È a questa area che si interessa l'indagine sul campo condotta nella Provincia di Caltanissetta che ha coinvolto circa 600 lavoratori e 300 imprenditori¹ di cui riportiamo una breve sintesi dei risultati.

Le informazioni sono state raccolte da intervistatori qualificati

¹ Il lavoro riporta una sintesi dell'indagine curata da un gruppo di ricerca del Dipartimento di Contabilità Nazionale e Analisi dei Processi Sociali dell'Università degli Studi di Palermo nata nell'ambito del progetto 'Emergendo' cofinanziato dal Fondo Sociale Europeo, dal Ministero del Lavoro, della Previdenza Sociale, della Formazione Professionale e dell'Emigrazione della Regione Sicilia.

mediante l'uso di due diversi questionari secondo il soggetto da intervistare, lavoratore o imprenditore.

Il primo questionario è orientato alla stima e alla comprensione del fenomeno sulla base sia di variabili strutturali dell'occupato (sesso, età, titolo di studio, settore di attività, composizione del nucleo familiare, anzianità lavorativa) che su variabili di natura psicologica quali la soddisfazione della remunerazione, l'appagamento della condizione occupazionale nonché la propensione ad iniziare una attività in proprio.

Il secondo questionario ha per obiettivo quello di analizzare il comportamento delle imprese in relazione alle leggi di emersione e a quelle di agevolazione; contestualmente raccoglie una serie di informazioni sulle caratteristiche strutturali dell'impresa rispondente.

Prima di illustrare i risultati più interessanti emersi dall'inchiesta, ricordiamo che la provincia di Caltanissetta per taluni parametri² si colloca propriamente nel contesto siciliano o meridionale, per altri si contraddistingue per valori che la pongono in una situazione di estrema difficoltà rispetto anche alla stessa posizione regionale.

Il quadro che emerge, analizzando sia indicatori diretti che indiretti di benessere e strutture³, è quello di un'area che, malgrado gli sforzi di industrializzazione⁴ e di sperato spin-off, si colloca pienamente all'interno del dibattito della problematica meridionale ed è in questa realtà che vanno letti i risultati ottenuti dall'indagine.

2. Il profilo degli occupati irregolari

Dall'indagine viene stimato un tasso di irregolarità, in termini di rapporto tra lavoratori irregolari e regolari, intorno al 26%, corrispondente, in valore assoluto, a circa 14.000 addetti⁵. La distribuzione del fenomeno, per classi dimensionali, evidenzia che l'occupazione irregolare è largamente diffusa nelle piccole e piccolissime imprese (il 47,7 si trova nelle imprese con un solo addetto). Nella provincia dunque

2 Andolina P., Cuffaro M., Notarstefano G., 2004, *Rapporto Emergendo. Dimensione e struttura del lavoro sommerso nella provincia di Caltanissetta*. ed. MCG, Palermo

3 ibidem e Asmundo A., 2003, Crescita endogena, infrastrutture e capitale sociale: il caso Sicilia, *Economia Italiana* n.3.

4 nella provincia di Caltanissetta ha sede il complesso estrattivo di Gela che influenza il dato complessivo.

5 Stima effettuata in base ai dati ISTAT censimento dell'industria e dei servizi 2001, dati provvisori.

il fenomeno appare concentrato nell'impresa individuale: l'impresa del lavoratore autonomo che presta la sua attività lavorativa in nero. È da ricordare che è proprio in questo contesto che prevalentemente vengono svolte le attività presso le famiglie, nel campo artigianale e nella *new economy*, traducendosi in quella serie di prestazioni in cui si manifesta la crescente volatilità dell'economia.

Diversamente da quanto, però, viene riportato nella letteratura corrente, il fenomeno risulta presente, sebbene con aliquote più basse, anche nel contesto delle imprese di medie dimensioni (il 25,6% nelle imprese con 10-15 addetti e il 14% in imprese con 16-19 addetti).

Ma chi è il lavoratore in nero?

Il rapporto di lavoro in nero interessa prevalentemente i maschi, (il 60%) e, seppure è presente in tutte le fasce di età, caratterizza maggiormente il lavoratore giovane (il 46% ha un'età inferiore ai 26 anni). Il titolo di studio, registra una relazione inversa con la condizione di irregolarità: il 15% (con uno scarto⁶ di +5,8) circa di irregolari ha soltanto la licenza elementare⁷, il 51% possiede la licenza media inferiore (scarto +13,2) e il 33% il diploma di scuola superiore (scarto -3,6). Soltanto l'1% degli irregolari ha un titolo di laurea (scarto -5,1).

La maggior parte di lavoratori in nero si trovano nel settore del commercio con una percentuale pari al 58,8% (e con uno scarto⁸ di +16,2) segue poi il settore delle costruzioni (9,2% e scarto di +5,3) e agricoltura (6,7%, scarto + 1,5).

La distribuzione dei lavoratori irregolari, rispetto all'anzianità sul lavoro riafferma che tale situazione riguarda soprattutto i giovani neo assunti: il 63% dei lavoratori 'in nero' ha un'anzianità lavorativa che non supera i due anni.

La percentuale cala fortemente negli occupati con anzianità che varia dai 2 ai 6 anni (circa il 10%) per poi risalire nella classe di anzianità superiore ai 6 anni (20%) aliquota questa che potremmo riferire come lavoro sommerso '*patologicamente strutturato*'.

Incrociando la soddisfazione occupazionale con la tipologia

6 Lo scarto è calcolato in base alla differenza che si registra tra la distribuzione del titolo di studio fra gli irregolari e quella registrata sull'intero campione.

7 La licenza elementare è associata alle classi di età più avanzate.

8 Similmente alla chiamata (6). Per depurare la distribuzione del lavoro in nero della diversa frequenza che nel campione hanno i diversi settori, il confronto è stato effettuato in base alla differenza tra irregolari e intervistati per settore.

contrattuale vediamo che, sebbene il lavoratore in nero presenti un livello di insoddisfazione che potremmo definire ‘doppio’ rispetto a quello del lavoratore regolare a tempo indeterminato⁹, purtuttavia l’insoddisfazione non appare così generalizzata come lo stato di irregolarità potrebbe far presumere. Ovviamente anche questo dato va interpretato alla luce del contesto economico e lavorativo in ci troviamo, per cui, essendo la soddisfazione definibile esclusivamente in termini di scarto tra aspettative e realizzazioni del soggetto, venendo in questo caso meno la realizzazione occupazionale pienamente intesa, è da ritenere che sia proprio l’aspettativa a risultare particolarmente ridotta. D’altro canto, in un contesto in cui il tasso di occupazione ammonta soltanto al 32%, è facile ritenere che possedere un lavoro, anche in nero, sia comunque un traguardo.

Un altro dato che induce ad una riflessione è quello inerente il ricorso al credito agevolato per l’autoimpiego e autoimprenditorialità.

Dalla nostra indagine risulta che, in generale, i lavoratori non sono interessati a tali incentivi e complessivamente soltanto il 7% degli intervistati afferma di avere partecipato ai bandi previsti dalle leggi di finanziamento per avviare un’impresa o un lavoro autonomo¹⁰. Paradossalmente, la categoria meno propensa ad avvalersi di tali strumenti appare proprio quella dei lavoratori irregolari (soltanto il 3% di essi ha dichiarato di aver fatto domanda di partecipazione).

La cospicua quota di occupati, che non si dichiarano interessati ad avviare una attività imprenditoriale, neppure se agevolata, può

9 Si dichiarano insoddisfatti della retribuzione il 64% degli irregolari contro il 31% dei regolari a tempo indeterminato; il 32% circa di essi ritiene la propria retribuzione adeguata (contro il 69% dei lavoratori regolari a tempo indeterminato) e la percentuale dei lavoratori in nero che si definiscono complessivamente soddisfatti del proprio lavoro ammonta al 45% circa contro l’81% circa dei lavoratori regolari a tempo indeterminato.

10 La domanda riportava:

Legge 95/95 ex 44/86 (per l’imprenditoria giovanile);

Legge 236/93 (interventi urgenti a sostegno dell’occupazione)

Legge 135/97 (opportunità in favore dell’agricoltura e dell’agriturismo)

Legge 608/96 (prestito d’onore)

Legge 215/96 (imprenditoria femminile)

Altro

Gli intervistati si sono rivolti soprattutto alla legge del cd. “prestito d’onore” (36%), dell’ “imprenditoria giovanile” e dalla legge 135/97.

Coloro che viceversa non hanno usufruito di tali bandi, pari al 93%, indicano come ragioni principali la mancanza di idee imprenditoriali (32%), la scarsa propensione al rischio e la mancanza di informazione (rispettivamente 29% e 13%).

essere letta come una ulteriore indicazione della scarsa ‘appetibilità’ del tessuto produttivo della provincia all’insediamento di nuove attività produttive ‘regolari’, soprattutto se di piccole dimensioni, come quelle previste dalla legge dell’imprenditoria giovanile.

D’altro canto, trascurando i fattori di ordine soggettivo, tale situazione può essere giustificata alla luce delle teorie della natalità d’impresa, secondo cui l’impresa decide di entrare nel mercato soltanto se si verificano aspettative di sovra-profitti, nel nostro caso calcolabili in termini differenziali tra reddito attuale (da lavoro subordinato) e previsione di guadagno futuro ponderato con tasso di rischio di “non successo” dell’attività: ed è quest’ultimo che, in assenza anche di idee innovative, risulta elevato nella provincia.

Per quanto riguarda l’eventualità di emersione, alla domanda se avessero richiesto al datore di lavoro di regolarizzare la loro posizione hanno risposto: il 52% di non avere mai affrontato l’argomento, il 26% di essere stato assunto con la promessa di una successiva regolarizzazione, il 13% aveva ricevuto un rifiuto e il 9% di essi ha rifiutato la regolarizzazione proposta dal datore di lavoro.

L’indagine raccoglie anche una indicazione del ‘*lavoro grigio*’, costituito da quelle varie forme di irregolarità che definiamo ‘parziale’, presenti nei rapporti di lavoro regolarmente stipulato.

I lavoratori regolari hanno denunciato frequenti comportamenti irregolari da parte del loro datore: il 17% di essi denuncia l’uso di ore di straordinario non retribuito, o retribuito in nero (7%); segue il licenziamento con conseguente riassunzione (6%) ed infine il pagamento di un salario inferiore a quello dichiarato in busta paga (5%). È da notare anche che ben il 30% non ha risposto a questa domanda.

Dalle indicazioni che sono emerse si profila una situazione occupazionale che non mostra una netta distinzione tra occupati regolari e irregolari, ma si presenta come un lungo *continuum*: una serie di gradualità che dal ‘nero’ vanno verso un auspicato ‘bianco’ regolamentare. Riteniamo dunque che, se alla stima del lavoro nero si aggiungono anche le quote delle seconde attività, (non oggetto della nostra indagine), e quelle del “sommerso grigio”, le norme che regolamentano il mercato del lavoro non risultano correttamente applicate nella maggior parte dei rapporti di lavoro.

3. Le scelte delle imprese

Tra le informazioni raccolte presso le imprese un particolare interesse riveste in questo contesto il ricorso alle misure a sostegno dell'occupazione offerte dalla legislazione nei vari anni. Il 41,5% degli intervistati dichiara di averne fatto richiesta e di contro, il 57,6% delle imprese ha dichiarato di non averne mai utilizzato alcuna.

I richiedenti, scartato il 10,5% che non risponde, nel 27% dei casi hanno utilizzato più misure. In particolare: il 65% circa dei rispondenti ha utilizzato i PIP; circa il 45% il credito d'imposta e il 13% ha utilizzato i contratti di formazione. Pochissime aziende invece hanno richiesto altri strumenti normativi (borse lavoro, contratti di riallineamento, ecc.).

La maggior parte di coloro che non vi hanno fatto ricorso motivano la loro scelta con la mancanza di nuove assunzioni (56%), il 14,4% lo riconduce alla disinformazione e il 13% non le reputa convenienti.

Anche la partecipazione a bandi per ottenere finanziamenti pubblici per lo sviluppo di impresa in generale, strumento primario dell'intervento pubblico a sostegno degli investimenti dell'economia isolana, appare poco richiesto dagli intervistati. Soltanto il 23,5% ha risposto affermativamente a tale domanda mentre ben il 76,5% dichiara di non averne mai fatto richiesta.

Chi ne ha fatto domanda si è rivolto soprattutto alla legge 488/92 (il 48% circa); il 35% ha fatto richiesta di finanziamento in base alla normativa dei patti territoriali ed il 12% circa ha fatto ricorso ad entrambe¹¹.

Le finalità delle richieste si concentrano conseguentemente sugli obiettivi delle norme: ampliamento degli impianti (il 52%) e introduzione di nuove tecnologie (il 17% circa).

Questi ultimi dati potrebbero risultare confortanti ad una prima lettura se non fosse che, valutata sul totale la quota ammonta soltanto il 12% delle imprese campionate. Questa indicazione, affiancata a quella che nessuna azienda ha richiesto contributi o agevolazioni per differenziare o innovare la gamma di prodotti, rimanda ancora una volta l'immagine di un tessuto economico che stenta a trovare una via di sviluppo e ad utilizzare adeguatamente gli strumenti finanziari messi a disposizione.

11 Circa un quarto di essi non è stato in grado di specificare la normativa di riferimento.

Il 47% di coloro che non ha avanzato richiesta di finanziamenti lo motivano con un generale 'disinteresse', il 37% non li reputa convenienti ed il 15% circa per mancanza d'informazione.

Gli strumenti normativi che prevedono agevolazioni alle imprese a sostegno dell'occupazione e dello sviluppo economico, in particolare quelli che prevedono strumenti di "aiuto diretto" come contributi agli investimenti, finanziamenti agevolati e credito d'imposta, in base al modello di comportamento dell'imprenditore razionale, che mira alla massimizzazione dell'utile di gestione e del valore della sua impresa, dovrebbero essere richiesti indistintamente, una volta che si decide di procedere a strategie di capitalizzazione e se ne abbiano i requisiti richiesti¹². Poiché nel tempo le formule di intervento sono state estremamente diversificate ed hanno interessato pressochè tutti i settori economici (seppure alcuni fin dall'emanazione delle norme ed altri vi sono stati integrati successivamente), bisogna ritenere che, in base ai nostri dati, siano venute meno proprio le scelte imprenditoriali di incremento delle immobilizzazioni¹³.

In un contesto che appare poco propenso a modificare il rapporto capitale e lavoro, la previsione di nuove assunzioni potrebbe essere letta come un indicatore di sviluppo 'dimensionale'. Nel breve periodo, soltanto il 31% circa delle imprese prevede di effettuare nuove assunzioni e di contro il 69% lo esclude assolutamente motivandolo nel 43% dei casi con la non utilità mentre un 30% dichiara che pur prevedendone la necessità non vi farà ricorso a causa del costo elevato.

Un altro dato, da affiancare alle precedenti indicazioni, è che pochissimi hanno fatto ricorso a rapporti di lavoro atipico. Nell'ultimo anno soltanto 4 delle imprese intervistate.

Seppure sia ancora prematuro saggiare gli effetti della nuova normativa che regola il mercato del lavoro e valutarne pienamente l'efficacia, è indubbio che le leggi esistenti a sostegno dell'occupazione e del lavoro regolare sono da ritenersi strumenti molto utili per agevolare

12 Il successo riscosso presso i nostri intervistati dalla normativa L. 488/92 è coerente con le caratteristiche e gli obiettivi della legge. Essa si configura come il principale strumento nazionale di sostegno allo sviluppo del settore privato per le aree in ritardo, e finanzia un'ampia tipologia di progetti per l'incremento della capacità produttiva di ogni categoria d'impresе. Va comunque tenuto presente nella valutazione di opportunità l'oggettiva difficoltà di accesso agli aiuti.

13 Se si esclude il settore industriale e quello agricolo, gli altri settori ne hanno fatto richiesta per quote marginali

l'emersione del lavoro sommerso e incrementare l'occupazione regolare. Temiamo però che in un contesto economico marginale come il nostro, non possano raggiungere pienamente i loro obiettivi a causa dei costi più elevati che comunque comportano, rispetto a quelli che vengono sostenuti nel mercato del lavoro irregolare.

La legislazione¹⁴, ha reso meno rigido il mercato del lavoro e consentito all'imprenditore, oltre di avvalersi di una vasta gamma di forme contrattuali, di beneficiare di talune agevolazioni finanziarie, contribuendo di fatto ad abbassare la quota del sommerso.

Da quanto si delinea dall'indagine, però, sembra che nella provincia di Caltanissetta, tali strumenti non siano riusciti a raggiungere pienamente il loro obiettivo. Infatti, il numero di imprese che dichiarano di avervi fatto ricorso, in un lasso temporale che possiamo definire di medio termine, ci sembra realmente insufficiente per validarne l'efficacia.

4. Conclusioni.

Tralasciando le varie forme di economia illecita, l'occupazione sommersa risulta presente in due contesti produttivi estremamente diversificati. Troviamo una "moderna economia sommersa", presente nelle nuove professionalità legate agli sviluppi della tecnica e dell'informatica e che interessa soprattutto i giovani con un livello d'istruzione superiore o elevato che si pongono come operatori autonomi poco legati al contesto territoriale. È questo un tipo di "economia sommersa" che comincia a presentarsi anche nella nostra realtà produttiva, e necessita, per le sue particolari implicazioni e possibilità di sviluppo futuro, analisi distinte.

Qui ci siamo occupati di vagliare l'occupazione sommersa inerente, quasi esclusivamente, l'economia "tradizionale" e che potremmo conseguentemente definire "occupazione sommersa tradizionale".

Questa risulta tipica di una situazione economica polare alla prima. Si presenta in settori produttivi in cui il rapporto capitale/lavoro è molto basso (*labour intensive*), e le imprese si distinguono altresì per

¹⁴ La riforma del mercato del lavoro in Italia, risale alla legge Treu del 24/6/97 n. 196, e tutt'ora possiamo ritenere l'argomento non del tutto sedimentato se si considera che data l'8/4/2003 il decreto legislativo n. 66 che ha provveduto a regolare interamente la materia.

produttività e profitti bassi. Impiegano manodopera non qualificata e soprattutto non possono o non hanno alcun interesse ad avviare scelte di ‘qualificazione’ inerenti la mano d’opera, la produzione e i processi¹⁵ precludendosi così le vie che conducono al successo di mercato e allo sviluppo.

Da vagliare inoltre sarebbero anche le forti implicazioni che il lavoro sommerso produce nel tessuto sociale, sulla previdenza, sulla sicurezza dei lavoratori e sulle loro prospettive future; tutti aspetti che comunque si ripercuotono anche sull’economia *tout court*.

A fronte degli aspetti negativi collegati all’utilizzazione di lavoratori “in nero”, da alcune parti si avanzano gli aspetti positivi che l’irregolarità comporta; aspetti legati alla maggior competitività che le imprese così riescono ad ottenere sul mercato a causa dei costi più bassi che sostengono.

Queste asserzioni si rilevano soltanto in parte veritiere e in determinate situazioni: se l’occupazione in nero si verifica in specifici contesti e per un lasso di tempo limitato, in particolare, quando l’impresa si trova all’inizio della sua attività e deve penetrare il mercato superando le barriere all’entrata basate sulle economie di scala. Successivamente, se la prassi si protrae nel tempo fino a diventare “fisiologica”, l’economia sommersa da fattore potenzialmente “competitivo” si trasforma in fattore di “blocco” e la sua utilizzazione diffusa sedimenta una situazione di crisi e la cronicizza.

In una economia avviata verso la globalizzazione, che insieme all’allargamento dei mercati di sbocco produrrà una più intensa e vasta competitività tra gli operatori, l’analisi del sommerso quale co-fattore di vincolo della crescita economica, non può che rivestire un crescente interesse per gli operatori economici e istituzionali, soprattutto delle aree geografiche che ne sono particolarmente interessate.

E’ importante quindi riuscire a leggere il fenomeno nel contesto territoriale in cui si manifesta, cioè capire se la sua presenza riguarda una realtà produttiva in via di sviluppo, e quindi può offrire quelle opportunità “in più” che abbiamo precedentemente richiamato, oppure si pone in un contesto economico “bloccato” assumendo le caratteristiche “fisiologiche”, anzi “patologiche”, che alimentano la marginalità economica venendone a sua volta alimentato.

15 Commission European Employment and Social affaires, 2003

Per meglio comprendere la situazione della provincia di Caltanissetta possiamo fare riferimento a quanto enunciato da alcuni modelli di crescita regionale¹⁶. In base all'approccio della *causazione circolare cumulativa*, essi pervengono a conclusioni opposte rispetto ai modelli neoclassici. Secondo tali modelli, un ruolo di primaria importanza viene svolto dal saldo della bilancia dei pagamenti tra "periferia" e "centro". Se per l'area di riferimento (periferia) tale indice risulta nel tempo costantemente negativo, questa subirà un processo che si autoalimenta con il risultato che la tendenza della dipendenza regionale sarà orientata alla divergenza piuttosto che alla omogeneizzazione.

Il Mezzogiorno presenta una propensione ad importare dalle altre regioni italiane di circa quattro volte maggiore a quella del resto del paese e la provincia di Caltanissetta, manifesta molte caratteristiche delle economie 'sussidiate'.

Se aggiungiamo i dati ISTAT del commercio con l'estero che registrano un saldo della bilancia commerciale costantemente negativo e annotano che le esportazioni della provincia rappresentano soltanto il 3,9% del totale regionale e che, inoltre, per il 61% trattasi di prodotti del comparto "energetico" e nel 19% di prodotti chimici, la sintesi non risulta certo rassicurante. In altri termini, se si esclude il polo industriale di Gela e il suo indotto, il tessuto economico, pessochè nella sua interezza, riveste un interesse soltanto per il mercato "locale".

I dati che provengono dalla nostra indagine effettuata presso le aziende, riflettono questa realtà e seppure il nostro campione si allinea ai parametri strutturali medi della provincia, riportati dalle fonti statistiche ufficiali, per distribuzione settoriale e per numero di addetti, il quadro di sintesi che si ottiene del tessuto produttivo è di tipo "debole".

Il numero di addetti, il numero di unità locali, i mercati di sbocco prevalenti¹⁷, mostrano un sistema produttivo, che utilizza una struttura relazionale di tipo "corto" che non consente l'esistenza di una economia competitiva fuori dall'area regionale¹⁸.

16 E. Del Colle e G. F. Esposito (a cura) – Esposito G. F., Economia e statistica per il territorio, Franco Angeli, 2000

17 Dall'indagine gli imprenditori dichiarano che il 68% del fatturato si colloca sul mercato locale e il 28% sul mercato regionale

18 Escludiamo ovviamente dal commento il comparto energetico.

Un'altra indicazione sul livello medio del tessuto produttivo si può ottenere attraverso una valutazione del "capitale umano" impiegato. Nei termini certamente approssimativi di "istruzione scolastica", questo non appare particolarmente "qualificato". Se è pur vero che la licenza elementare (posseduto dal 6% degli intervistati), è il titolo di studio che interessa prevalentemente gli occupati "anziani", la composizione delle forze lavoro impiegate risulta quasi equamente ripartita tra occupati con il titolo della scuola dell'obbligo e di diploma superiore, rispettivamente il 38% e il 47%, soltanto il 6% dei lavoratori intervistati possiede una laurea.

Sebbene le indicazioni del campione non permettano generalizzazioni, pur tuttavia, il quadro occupazionale si presenta con un profilo di "skillness" di tipo medio-basso, che in letteratura si accompagna a sistemi produttivi poco qualificati.

Riteniamo che le norme che incentivano il ricorso a rapporti di lavoro "regolamentati" non potranno produrre una piena efficacia se non sono affiancate da programmi di sviluppo economici che incentivino la imprenditorialità dell'intera area, sostenendola con interventi mirati che sviluppino da un canto la cooperazione tra gli operatori e contemporaneamente li mettano nella condizione di poter rispondere alla maggiore competitività che esiste nei mercati allargati. In altri termini sarà necessario trasformare l'attuale struttura relazionale "corta" in una struttura "lunga", dove durante il percorso della "filiera" o lo schema di "rete" si incontrino rapporti di reciprocità e scambi di competenze specialistiche.

È in questa ottica e operando in una strategia di "programmazione dal basso" che prendono corpo le nuove politiche di sviluppo industriale ed economico.

Attivando azioni finalizzate tra l'altro ad integrare le dotazioni infrastrutturali locali, si muovono con l'obiettivo di sviluppare una rete di rapporti fiduciari che consentano di "fare sistema" e mettere in rete forze e agenti tradizionalmente isolati.

In uno studio del Banco di Sicilia¹⁹ si evidenzia che la scarsa dotazione strutturale dell'area influenza negativamente le performance aziendali in termini di fatturato e contestualmente le imprese lamentano ostacoli

¹⁹ Banco di Sicilia, 2000, Indagine strutturale sulle imprese manifatturiere siciliane, *Quaderni di ricerca n.2*, Palermo

al loro sviluppo a causa di due fattori soprattutto, gli appesantimenti burocratici e l'inadeguatezza del sistema dei trasporti confermando che le maggiori penalizzazioni derivano dalla localizzazione periferica delle imprese operanti nei settori a minore contenuto tecnologico e al ruolo negativo giocato dalla posizione geografica della regione.

È da rilevare ancora una volta però che, in questo contesto, la riqualificazione e lo sviluppo non possono essere il frutto di interventi specifici, anche se rilevanti, senza un'azione profondamente innovativa che investa le istituzioni e la società siciliana, che superi la frattura tra società e Stato

Con il mutato quadro competitivo, causato dalla globalizzazione, e in particolare dall'unificazione europea, nel mercato diventano decisivi fattori diversi da quelli a cui ci si riferiva usualmente (come il prezzo) e meno costrittivi nel tempo risulteranno anche alcuni vincoli, che interessano particolarmente l'area siciliana, come appunto quello della distanza dai mercati e dei conseguenti costi di trasporto.

In queste nuove realtà assumono rilevanza strategica la capacità di anticipare le possibili evoluzioni della domanda e l'incremento del tasso scientifico-tecnico dei prodotti e dei processi.

Ne consegue che sarà necessario perseguire non solo la flessibilità operativa ma anche anticipare la concorrenza. In questo contesto l'informazione diventa la risorsa strategica primaria.

In un contesto economicamente "fragile", se si esclude il settore chimico, dove la maggior parte dell'economia presenta attività tecnologicamente povere, realizzate in imprese piccolissime, che di fatto, spesso, rappresentano realtà economiche "improvvisate", riteniamo che difficilmente queste potranno cogliere le opportunità offerte dal mercato globale e beneficiare pienamente delle normative per lo sviluppo economico se non vengono adeguatamente supportate da una decisa politica di training, finalizzata a migliorare il "capitale umano", sia quello "imprenditoriale" che "dei lavoratori dipendenti".

L'azione di intervento dei pubblici poteri, pur nelle connotazioni positive che l'hanno nel tempo caratterizzato, si è rivelata e continua a rivelarsi inadeguata.

Anche Zoppi indica come cause dell'insuccesso soprattutto l'aver investito solo alcune delle cause della situazione di arretratezza e di

sottosviluppo. Non si è tenuto conto in sostanza della complessità del problema. La riqualificazione e lo sviluppo non possono che essere il frutto di una azione profondamente innovativa che investe le istituzioni e la società siciliana, che superi la frattura tra società e Stato, promuovendo l'azione amministrativa e la capacità decisionale delle strutture istituzionali; ciò nel radicato convincimento che le istituzioni svolgono un ruolo insostituibile nel promuovere ed assistere l'evoluzione del mercato, come si è dimostrato nello sviluppo di vaste aree del paese. Lo sviluppo del Nord-Est e delle regioni centrali, infatti, non va ricondotto esclusivamente allo spirito di iniziativa delle classi imprenditoriali dell'area ma soprattutto al sostegno delle amministrazioni locali, all'efficacia della loro azione, alla tempestività e centralità dei procedimenti ed al raccordo con la scuola e l'università, in altri termini è fondamentale che per promuovere e attivare circoli virtuosi di crescita si riesca a costruire tutte quelle 'reti di sistema' che si basano sull'efficienza degli attori preposti e sviluppino fiducia.

Il ruolo delle istituzioni pubbliche è fondamentale soprattutto per quelle regioni in cui la debolezza della società civile e le insufficienze dell'apparato produttivo esigono la loro presenza attiva.

Quello del ruolo delle amministrazioni regionali e locali e della prontezza decisionale delle strutture politico- istituzionali è problema ripetutamente sollevato. La crescita economica, lo sviluppo civile e sociale, la riqualificazione, richiedono un'azione sistematica, consapevole dei molteplici versanti su cui occorre operare, tra cui in primo luogo, quelli dell'istruzione e formazione²⁰.

L'obiettivo deve essere quello di formare dei co-protagonisti di una economia aziendale che opera in termini di *benchmarking*, di *total quality*, di *quality management*, di *customer satisfaction*, di *fidelity*, ecc.ecc.ecc..

Soltanto se si riesce a incrementare il valore del "capitale umano" con tassi di sviluppo che devono essere maggiori di quelli che si registrano nelle aree sviluppate, il mezzogiorno potrà competere in un futuro prossimo in posizioni paritarie con il resto del mondo economico.

Va ripetuto che alcuni risultati attenuati anche in questi ultimi anni

20 Il quadro generale che qui riportiamo per la provincia di Caltanissetta si è ripresentato, fatte salve talune specifiche strutturali dell'area, anche in un'altra indagine contestualmente effettuata nella provincia di Palermo.

sono innegabili. Essi appaiono però insufficienti se confrontati con i bisogni da soddisfare e con le opportunità che dovrebbero essere colte.

Sta soprattutto alla Sicilia darsi un ruolo politico e culturale che ne favorisca la crescita economica. Essa, per affermarsi ed espandersi ha bisogno di vera autonomia e responsabilità ma, soprattutto, di un forte sentire civico che isoli e sconfigga per prima la criminalità organizzata istaurando un clima di fiducia reciproca tra Stato e cittadino.

UNA PROCEDURA SEQUENZIALE DI STIMA DI PUNTO DI CAMBIAMENTO

Riassunto - Nel lavoro viene proposto un criterio di stima del punto di cambiamento basato su una procedura sequenziale di applicazione del test di Kolmogorov-Smirnov di bontà dell'adattamento, nel caso in cui le due funzioni di ripartizione coinvolte nel cambiamento, $F(\cdot)$ e $G(\cdot)$, sono completamente specificate, o di un altro opportuno test di bontà di adattamento, ad esempio un test chi-quadrato, nel caso in cui risulti necessario stimare i parametri incogniti di $F(\cdot)$ e di $G(\cdot)$. La procedura soddisfa una *condizione di ottimalità* definita dalla *massimizzazione della somma dei valori-p* coinvolti.

Abstract -In this paper we propose a sequential procedure for the estimation of a change-point when a change has occurred in the distribution that governs the process which generates the observations. The procedure applies whether the distribution functions involved, $F(\cdot)$ e $G(\cdot)$, are completely specified or they contain unknown parameters to be estimated. The procedure is based on the Kolmogorov-Smirnov test of goodness of fit, or an appropriate different test such as the chi-square test, and satisfies the *optimality condition* defined by the *maximization of the sum of the p-values* involved.

1. Introduzione

In molte situazioni sperimentali, l'osservazione di una sequenza ordinata di eventi genera il ragionevole dubbio che, nel processo di base che genera detti eventi, si sia verificato un "cambiamento", ma essa non è sufficientemente informativa da consentire di affermare "quando" tale cambiamento si sia verificato. Sorge allora il problema di investigare sul fatto che detto cambiamento si sia realmente verificato e, in questo caso, anche il problema della stima del "punto di cambia-

* Dipartimento di Scienze Statistiche e Matematiche "S. Vianelli"
Università di Palermo

mento". In generale si può dire che, considerata una sequenza di variabili casuali (v.c.) $X_1, \dots, X_n$, in essa esiste un punto di cambiamento se le v.c. $Y_i = X_h, X_h \leq c, i = 1, \dots, m$ hanno una comune funzione di ripartizione (f.r.) $F(\cdot)$, mentre le v.c. $Z_j = X_k, X_k > c, j = 1, \dots, n - m$ hanno una comune f.r. $G(\cdot)$. Il problema della stima del punto di cambiamento è stato ampiamente trattato in letteratura, sia in un contesto parametrico (dove si ipotizza che $F(\cdot)$ e $G(\cdot)$ appartengano alla stessa famiglia parametrica e il cambiamento riguarda una misura di posizione, media o mediana, della distribuzione), sia in un contesto non parametrico. In questo lavoro viene suggerito un ulteriore semplice criterio di stima del punto di cambiamento, diciamo c , basato su una procedura sequenziale di applicazione del test di Kolmogorov-Smirnov (nel caso in cui $F(\cdot)$ e $G(\cdot)$ sono completamente specificati a meno del parametro c), o di un altro opportuno test di bontà dell'adattamento (nel caso in cui risulti necessario stimare i parametri incogniti di $F(\cdot)$ e $G(\cdot)$).

2. Una procedura di stima di punto di cambiamento

Consideriamo un campione $(X_1, \dots, X_n)$ di v.c. indipendenti da una popolazione con f.r. $U(x)$ avente supporto (a, b) noto ($a \geq -\infty, b \leq +\infty$), e tale che le v.c. $Y_i = X_h, X_h \leq c, i = 1, \dots, m$ siano identicamente distribuite (i.d.) con f.r. $F_c(y)$ nota a meno dell'estremo superiore c del suo supporto, e le v.c. $Z_j = X_k, X_k > c, j = 1, \dots, n - m$, siano i.d. con f.r. $G_c(z)$ anch'essa nota a meno di c (estremo inferiore del supporto di $G(\cdot)$).

Suggeriamo la semplice procedura sequenziale di stima del *punto di cambiamento* c di seguito descritta.

Sia $(x_1, \dots, x_n)$ una generica realizzazione campionaria di $X_1, \dots, X_n$ e $U_n(x)$ la corrispondente funzione di ripartizione empirica. Siano, inoltre, $X_{(1)}, \dots, X_{(n)}$ le statistiche d'ordine associate al campione e $x_{(1)}, \dots, x_{(n)}$ i valori per esse osservati in corrispondenza della suddetta realizzazione campionaria. Fissato in modo arbitrario un valore del punto di cambiamento c uguale al valore $X_{(\delta)}$ assunto dalla δ -esima statistica d'ordine, consideriamo il campione casuale $(Y_1, \dots, Y_m)$ dalla f.r. $F_c(y)$, con $Y_i = X_h, X_h < x_{(\delta)}, i = 1, \dots, m$, e indichiamo con $y = (y_1, \dots, y_m)$ la realizzazione di $(Y_1, \dots, Y_m)$ associata a $(x_1, \dots, x_n)$, e con $F_{m,c}(y)$ la corri-

spondente f.r. empirica ottenuta come distribuzione di $U_n(x)$ troncata a destra in $x_{(\delta)}$. Poichè $F_c(y)$ è una f.r. completamente specificata (avendo posto $c = x_{(\delta)}$), è possibile calcolare il valore $d_{F_c, m}$ che la statistica di Kolmogorov-Smirnov:

$$D_{F_c} = \sup_{a \leq y < c} |F_c(y) - F_{m, c}(y)|, \quad (1)$$

assume in corrispondenza di y .

Fissato ora un livello α (arbitrariamente piccolo) e formulato il sistema di ipotesi:

$$H_{0,F}: Y \sim F_c(y), \quad H_{1,F}: Y \sim \text{diversamente da } F_c(y),$$

sulla base del test di Kolmogorov-Smirnov l'ipotesi $H_{0,F}$ verrà accettata se la statistica $D_{F_c, m}$ assume valori minori di un valore $d_{m, \alpha}$ tale che: $P_{H_{0,F}}(D_{F_c, m} > d_{m, \alpha}) = \alpha$, ovvero se risulta: $d_{F_c, m} > d_{m, \alpha}$. Se l'ipotesi $H_{0,F}$ viene accettata, il test viene reiterato assegnando successivamente a c i valori $x_{(\delta+1)}, x_{(\delta+2)}, \dots$, fino al primo valore osservato di statistica d'ordine, diciamo $x_{(r+1)}$, che, assunto come valore del parametro c , comporta il rifiuto dell'ipotesi $H_{0,F}$. Se invece l'ipotesi $H_{0,F}$ viene respinta, il test viene reiterato assegnando successivamente a c i valori $x_{(\delta-1)}, x_{(\delta-2)}, \dots$, fino al primo valore osservato $x_{(r)}$ di statistica d'ordine per il quale l'ipotesi $H_{0,F}$ viene accettata. In altre parole, il suddetto procedimento viene reiterato considerando, successivamente, per il campione casuale $(Y_1, \dots, Y_m)$ ampiezze campionarie crescenti o decrescenti fino al primo valore di m , diciamo $m = r + 1$, per il quale l'ipotesi $H_{0,F}$ viene respinta.

A questo punto si può affermare che la f.r. $F_c(y)$ può convenientemente assumersi come f.r. delle v.c. $Y_i = X_i < c$, $i = 1, \dots, m$, solo se all'estremo superiore c del supporto di $F_c(y)$ si assegna un valore non maggiore di $x_{(r)}$ (il quale può quindi assumersi come una stima dello stesso parametro c), ovvero se per $(Y_1, \dots, Y_m)$ si considera una ampiezza campionaria non maggiore di r .

Assumiamo ora che $(Z_1, \dots, Z_{n-r})$, $Z_j = X_k$, $X_k > x_{(r)}$, $j = 1, \dots, n-r$, sia un campione casuale dalla f.r. $G_c(z)$ con $c = x_{(r)}$, e indichiamo con $z = (z_1, \dots, z_{n-r})$ la realizzazione di $(Z_1, \dots, Z_{n-r})$ associata a $(x_1, \dots, x_n)$ e con $\bar{G}_{n-r, c}(z)$ la corrispondente f.r. empirica ottenuta come distribuzione di $U_n(x)$ troncata a sinistra in $x_{(r)}$. Se d_{G_c} è il valore che la statistica di Kolmogorov-Smirnov $D_{G_c, n-r} = \sup_{c \leq z \leq b} |G_c(z) - \bar{G}_{n-r, c}(z)|$ assume in corrispon-

denza di z , fissato un livello α uguale al precedente e formulato il sistema di ipotesi:

$$H_{0,G}: Z \sim G_c(z), \quad H_{1,G}: Z \sim \text{diversamente da } G_c(z),$$

poichè sotto l'ipotesi che $H_{0,G}$ sia vera, ci aspettiamo che $D_{G_c, n-r}$ assuma valori piccoli, accetteremo l'ipotesi $H_{0,G}$ (al livello α) quando la statistica $D_{G_c, n-r}$ assume valori minori di un valore $d_{n-r, \alpha}$ tale che: $P_{H_{0,G}}(D_{G_c, n-r} > d_{n-r, \alpha}) = \alpha$. In questo caso, il test applicato a $G_c(z)$ ponendo $c = x_{(r)}$, viene reiterato considerando per il campione casuale $(Z_1, \dots, Z_t)$ le ampiezze campionarie $t = n - r + 1, t = n - r + 2, \dots$ fino al primo valore di t , diciamo $t = n - r + s + 1$, per il quale l'ipotesi $H_{0,G}$ viene respinta, ovvero assegnando successivamente al parametro c i valori $x_{(r-1)}, x_{(r-2)}, \dots, x_{(r-s+1)}$. Si può allora affermare che la f.r. $G_c(z)$ può convenientemente assumersi come distribuzione delle v.c. $Z_j = X_k > c, j = 1, \dots, n - r$, solo se all'estremo inferiore c del supporto di $G_c(z)$ si assegna un valore non minore del valore osservato $x_{(r-s)}$ della $(r-s)$ -esima statistica d'ordine, il quale rappresenta quindi una stima dello stesso parametro c .

A questo punto si può anche affermare che ogni valore di c compreso fra $x_{(r-s)}$ ed $x_{(r)}$ può essere ragionevolmente considerato un punto di cambiamento "ammissibile" di $F_c(y)$ verso $G_c(z)$ ed è quindi anche ragionevole assumere come punto di cambiamento un valore $c_0 \in (x_{(r-s)}, x_{(r)})$ che soddisfa qualche proprietà di ottimalità.

Un esempio può essere dato da quel valore di c che massimizza, rispetto ad ogni altro punto del suddetto insieme, la somma dei valori-p corrispondenti ai valori d_{F_c} e d_{G_c} osservati sulla base della realizzazione campionaria $(x_1, \dots, x_n)$, ovvero, indicando con $\tilde{\alpha}$ un generico valore-p, da quel valore c_0 tale che: $\tilde{\alpha}_{d_{F_{c_0}}} + \tilde{\alpha}_{d_{G_{c_0}}} = \max_{x_{(r-s)} < c < x_{(r)}} (\tilde{\alpha}_{d_{F_c}} + \tilde{\alpha}_{d_{G_c}})$.

Se la f.r. $F_c(\cdot)$ dipende da un parametro incognito ϑ_1 , ossia è $F_c(\cdot) = F_c(y; \vartheta_1)$, allora la "naturale" statistica test corrispondente alla (1) sarebbe: $\sup_{a < y < c} |F_c(y; \hat{\vartheta}_1) - F_{m,c}(y)|$, dove $\hat{\vartheta}_1$ è uno stimatore di ϑ_1 . La distribuzione di una tale statistica, come è noto, dipende, in generale, dalla famiglia parametrica ipotizzata e il test di Kolmogorov-Smirnov risulta, in questi casi, praticamente poco utilizzabile. Analoga osservazione si può ovviamente fare con riferimento alla f.r. $G_c(\cdot)$ se questa dipende da un parametro incognito ϑ_2 , ossia se è $G_c(\cdot) = G_c(z; \vartheta_2)$. In questo caso, la procedura esposta può ancora, in linea di principio, essere applicata se,

al posto del test di Kolmogorov-Smirnov, si considera un altro opportuno test di bontà dell'adattamento (come, ad esempio, un test chi quadrato) della f.r. stimata $\hat{F}_c(y) = F_c(y; \hat{\vartheta}_1)$ (dove $\hat{\vartheta}_1$ è una stima del parametro ϑ_1 determinato sulla base della realizzazione campionaria y), per la verifica dell'ipotesi $H_{0,F}$ contro l'ipotesi alternativa $H_{1,F}$, e della f.r. stimata $\hat{G}_c(z) = G_c(z; \hat{\vartheta}_2)$ (dove $\hat{\vartheta}_2$ è una stima del parametro ϑ_2 determinata sulla base della realizzazione campionaria z), per la verifica dell'ipotesi $H_{0,G}$ contro l'ipotesi alternativa $H_{1,G}$.

BIBLIOGRAFIA

- Abd-Rabou A.S., Gad A.M. (2007), *A New Change-Point Rank Tests*, Journal of Data Science, Vol. 5, pp.379-392.
- Carlstein E. (1988), *Non parametric change-point estimation*, The Annals of Statistics, vol.16, pp.188-197.
- Csörgö M., Horvát M. (1988), *Non parametric methods for changepoint problems*, Handbook of Statistics, vol.7, pp. 403-425.
- Csörgö M., Horvát M.. (1997), *Limit Theorems in Change-Point analysis*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Gombay E. (2003), *Sequential Change-Point Detection and Estimation*, Sequential Analysis, Vol. 22, pp. 203–222.
- Hinkley D.V. (1970), *Inference about the change-point in a sequence of random variables*, Biometrika, vol.57, pp.1-16.
- Hinkley D.V., Hinkley E.A. (1970), *Inference about the change-point in a sequence of binomial variables*, Biometrika, vol.57, pp.477-488.
- Krishnaiah P.R., Miao B.Q. (1988), *Review about estimation of change points*, Handbook of Statistics, vol.2, pp.375-402.
- Pettitt A.N. (1979), *A non-parametric approach to the change-point problem*, Applied Statistics, vol.28, pp.126-135.
- Ritov Y. (1990), *Asymptotic efficient estimation of the change point with unknown distributions*, The Annals of Statistics, vol.18, pp.1829-1839.
- Wolfe D.A., Schechtman E. (1984), *Nonparametric statistical procedures for the changepoint problem*, Journal of Statistical Planning and Inference, vol.9, pp.389.

INFLUENZA DEL CAPITALE UMANO NELLE REALTÀ ECONOMICHE LOCALI. PROBLEMI DI VALUTAZIONE

Riassunto: Il concetto di Capitale Umano si riferisce alla conoscenza, alle abilità e alle competenze degli individui. Negli ultimi trenta anni l'analisi economica ha rivolto una crescente attenzione alla definizione e alla valutazione dei molteplici aspetti che lo studio del capitale umano comporta, anche in relazione all'importanza dell'entità e della qualità del capitale umano per lo sviluppo di un sistema sociale.

Nella maggior parte degli studi effettuati sull'argomento il capitale umano viene misurato sulla base del livello di istruzione raggiunto ma, in anni recenti, si è fatto ricorso a misure più complesse che tengono conto di altre variabili socio-economiche, come le caratteristiche dell'ambito familiare e delle esperienze lavorative.

In quest'articolo si è effettuata una breve rassegna delle tecniche di valutazione adottate sulla base delle teorie sottostanti le definizioni, più o meno ampie, attualmente in uso.

Si è, altresì, dato un rilievo particolare all'influenza che la dotazione di capitale umano determina sul contesto socio-economico di appartenenza, con un esplicito riferimento alle disparità territoriali esistenti nel nostro Paese e, quindi, agli *spillover*, positivi o negativi, che derivano alla collettività.

Abstract: Human capital has traditionally been understood to mean the knowledge, skills and competences embodied in individuals.

High levels of human capital facilitate better integration of individuals in communities with long-run benefits in terms of a more equitable and sustainable path of development.

For over three decades economic analysis has measured this important concept in terms of proxies such as years of formal education completed. Recently other variables have been considered as important learning environments: the family and the workplace.

This paper reports a short survey of the evaluation methods based on the chief theories adopted for the definition of human capital.

The paper also deals with the principal effects caused on a socio-economic system by the different endowments of human capital, with

* Dipartimento di Contabilità Nazionale e Analisi dei Processi Sociali
Università di Palermo

an explicit reference to the territorial disparities of our Country and, therefore, to the positive or negative spillovers for the community.

1. Introduzione

L'adeguata considerazione del contributo del fattore lavoro all'attività produttiva ha prodotto nella letteratura empirica una mole considerevole di misure tendenti a definire (e a valutare) gli aspetti quantitativi e qualitativi delle prestazioni della forza lavoro in dotazione ad un sistema economico complesso.

Infatti, la varietà e la pervasività delle nuove tecnologie, con riguardo sia alla produzione che alla diffusione delle stesse in molti settori dell'economia, hanno determinato una serie di mutamenti strutturali e organizzativi nella sequenza dei processi produttivi.

Il risultato più rilevante di tali cambiamenti è costituito dall'esigenza, prospettata in modo crescente dalle unità economiche, di nuove competenze per la gestione dei moderni sistemi produttivi nell'ambito dei quali sempre più di frequente è necessario fronteggiare, o porre in essere, le modificazioni conseguenti all'adozione dei nuovi paradigmi tecnologici.

La disponibilità di capitale umano - nell'accezione di forza lavoro dotata di professionalità, esperienza e di un'adeguata preparazione culturale - diventa, pertanto, una condizione essenziale affinché l'impresa possa perseguire con successo gli obiettivi che si propone.

La consistenza e le caratteristiche qualitative del capitale umano, poi, esercitano un'influenza determinante nelle realtà socio-economiche in cui esso viene impiegato contribuendo significativamente al processo di crescita delle aree di riferimento e dando origine, per ciò stesso, ad una parte preponderante delle disparità territoriali imputabili alla differente dotazione di fattori produttivi, oltre che alla opportuna combinazione degli stessi.

2. Definizioni e misure

La definizione del capitale umano richiede un approfondimento in relazione ad alcuni aspetti che emergono negli studi rivolti

all'identificazione e alla valutazione di tale rilevante fattore della realtà economica attuale.

Il capitale umano rappresenta un concetto complesso e, come tale, una sua corretta specificazione comporta l'analisi degli elementi culturali, socioeconomici e ambientali che sono alla base della sua composizione quali: livello di istruzione, formazione professionale, contesto familiare, ambito e modalità di organizzazione dell'attività lavorativa, politiche istituzionali.

Agli elementi oggettivi sopra elencati occorre aggiungere la capacità dell'individuo di selezionare e rielaborare i molteplici influssi che generano, accrescono o migliorano il capitale umano di cui è dotato, e che lo rappresenta man mano che la formazione progredisce, anche in considerazione del fatto che quest'ultima non ha un limite.

È bene precisare, inoltre, che il percorso di formazione del capitale umano si svolge secondo modalità diversificate da soggetto a soggetto a seguito della differente dinamica dei singoli fattori che lo costituiscono e, in maniera particolare, della domanda di capitale umano che proviene dalle imprese (in modo specifico) e dalla collettività (secondo una prospettiva sociale).

Secondo la classica definizione di Kendrick (1976), si distingue il capitale umano *tangibile* da quello *intangibile*.

Il capitale umano tangibile è costituito dal valore economico della forza lavoro che in un dato istante partecipa al processo produttivo ed è valutato sulla base delle spese sostenute per allevare i singoli individui dalla nascita fino all'età di ingresso nel mondo del lavoro, capitalizzando quindi le spese dell'allevamento che comprendono le spese per l'alimentazione, per il vestiario e per l'abitazione.

Il capitale umano intangibile viene valutato sulla base delle spese sostenute per accrescere la capacità di reddito del fattore produttivo lavoro, capitalizzando quindi tutte quelle spese che migliorano la qualità e la produttività del capitale umano tangibile, cioè le spese per l'istruzione e la formazione professionale, per la mobilità del lavoro e le spese sanitarie.

I due concetti di capitale umano possono poi essere valutati in termini di capitale umano al lordo o al netto dell'ammortamento. Nel secondo caso si fa l'ipotesi che esso si deprezzi lungo tutto l'arco di tempo corrispondente all'età lavorativa (15-65 anni).

Una misura più orientata sull'offerta di capitale umano, e che ne riflette la natura composita, si deve a Contin (2002) per la quale il concetto si esprime attraverso la quota di occupati sul totale in corrispondenza di diversi titoli di studio.

Si ha in tal modo la possibilità di quantificare il rendimento del capitale umano in relazione alle differenti prestazioni, consentendo di “valutare l'efficacia del titolo di studio nel mondo del lavoro”.

È da sottolineare, tuttavia, che Hanushek e Kimko (2000) ritengono che le misure basate sugli anni di istruzione o sui titoli di studio conseguiti non consentono di dare una valutazione appropriata agli aspetti qualitativi del capitale umano. Da tale critica deriva l'elaborazione di una misura sintetica standard per la qualità dell'istruzione “basata sulla *performance* cognitiva degli studenti in vari test internazionali diretti a saggiare l'abilità raggiunta in matematica e scienza”.

La misura proposta, secondo gli Autori, è in grado di esprimere in modo corretto il valore economico del capitale umano e, conseguentemente, la sua influenza sulle disuguaglianze nel livello di sviluppo fra i vari paesi.

Una definizione più ampia si deve a Healy (2001) per cui il capitale umano si identifica in “un set vitale di risorse che rappresentano una combinazione di doti naturali così come di investimenti consapevoli di tempo e denaro per produrre un flusso di benefici personali, sociali ed economici”.

Anche in relazione ai differenti obiettivi delle analisi, in buona sostanza la concettualizzazione “fa sempre riferimento alla formazione, alle capacità personali e alle abilità tecniche degli individui, di volta in volta ponendo l'accento più su alcune di queste componenti e meno sulle altre” (Liquori, 2003).

Tuttavia, un'adeguata specificazione del ruolo del capitale umano richiede la considerazione della funzione svolta dalle imprese, che non si limitano a creare ricchezza ma formano anche competenze orientate all'utilizzazione pratica dei risultati dei processi innovativi. L'azione delle imprese arricchisce così il capitale umano “di base”, o “generico”, trasformandolo nel capitale umano “specifico” nell'accezione di Blumberg e Pfann (2001) per i quali “le forme più specifiche di capitale umano sono strettamente collegate all'esperienza di lavoro” e stimolano

gli individui a continuare ad investire in capitale umano.

Secondo gli Autori, le misure più appropriate per il capitale umano generico sono costituite da: 1) Livello di istruzione raggiunto e 2) Quoziente intellettuale del soggetto, mentre per la valutazione del capitale umano specifico è necessaria una quantificazione dell'addestramento ricevuto nel posto di lavoro.

Da un punto di vista strettamente connesso alla domanda, il capitale umano professionalizzato è costituito da "quell'insieme di competenze qualificate diffuse in tutta l'organizzazione" dell'impresa che "possono essere utilizzate solo attraverso le capacità intellettuali e professionali del lavoro umano" e rappresenta, in confronto agli altri fattori produttivi, "l'unica vera risorsa strategica di cui può disporre l'impresa" (Thurow 1997).

L'inserimento professionale consente, poi, agli occupati di trasferire il capitale umano di cui sono dotati da un'impresa all'altra.

In determinate aree, quindi, si forma un bacino di conoscenza a cui attingono le unità economiche che perseguono obiettivi di produzione simili (Breschi e Lissoni, 2001). Tale possibilità risulta ampliata quando le unità produttive appartengono ad un "cluster", intendendo con tale termine una concentrazione geografica di imprese e istituzioni che svolgono la loro attività con riferimento ad un insieme di settori collegati.

Di conseguenza, nelle aree caratterizzate dalla presenza di lavoratori altamente qualificati, che presentano altresì un'elevata mobilità potenziale, si crea un vantaggio comparativo persistente che favorisce il processo di sviluppo dell'area.

In particolare, è da sottolineare l'impatto che si determina in un territorio a seguito di processi di agglomerazione che coinvolgono le imprese appartenenti alla filiera delle ICT (Information and Communication technologies) (Del Monte, 2002).

In tale circostanza, ad una crescente domanda di lavoratori dotati di competenze adeguate si accompagna la possibilità, per la forza lavoro impiegata nel settore, di trarre un beneficio maggiore dalla partecipazione ad attività produttive in cui i processi di trasmissione della conoscenza sono prevalentemente di tipo tacito e vengono facilitati dalla elevata prossimità tra le imprese.

In effetti, l'attività imprenditoriale già da alcuni decenni si esplicita

sempre di più nell'elaborazione di informazioni basate sulla conoscenza, piuttosto che nella trasformazione di input materiali in prodotti materiali (Eliasson, 1989) per cui funzioni fondamentali dell'impresa sono diventate la creazione, l'allocazione e l'uso della conoscenza, anche nei casi in cui questa viene finalizzata alla trasformazione fisica dei beni.

Anche Coulombe e Tremblay (1999) danno un rilievo notevole alla funzione del capitale umano nell'ambito dell'attività economica considerandolo come "la forza trainante della crescita della produzione" e si avvalgono di due *proxy* per misurarne gli effetti: 1) rapporto tra maschi laureati e popolazione di età superiore ai 15 anni e 2) rapporto tra laureati di entrambi i sessi e popolazione di età superiore ai 15 anni.

L'opinione di Lodde (2000) si allinea a quella di Coulombe e Tremblay quando afferma che "l'assenza di capitale umano rappresenta uno dei principali ostacoli allo sviluppo economico" in quanto esso "è un input fondamentale nella ricerca e nella diffusione delle tecnologie".

Le misure più recenti dello stock di capitale umano hanno assunto via via la configurazione di indicatori basati sulla sintesi di un insieme di fattori che, in modo concomitante o in stadi successivi della vita dell'individuo, esplicano la loro influenza sul percorso formativo.

Dolton et al. (2004), sulla scia di Taylor (2003), propongono una misura comprensiva degli effetti di elementi quali: rendimento scolastico, qualità della didattica, spese della famiglia e caratteristiche del mercato del lavoro.

La considerazione delle matrici diversificate da cui ha origine la conoscenza e la formazione di abilità differenziate induce, quindi, alla conclusione che il processo di formazione del capitale umano si protrae nel tempo producendo un apprendimento continuo (*lifelong learning*).

3. Il ruolo del capitale umano sulle disparità territoriali.

Il progressivo miglioramento nella specificazione del concetto di capitale umano ha determinato una più completa individuazione dei fattori alla base delle disuguaglianze territoriali.

Di conseguenza, è sempre più diffuso il convincimento che occorre tenere nella giusta considerazione l'impatto della società

della conoscenza - e della sua domanda di capitale umano - sulle realtà economiche territoriali, anche in relazione all'approntamento, nelle opportune sedi istituzionali, di politiche tendenti a migliorare la performance della crescita di lungo periodo.

L'utilità di una programmazione orientata ad accrescere, quantitativamente e qualitativamente, le risorse umane delle singole realtà locali trova conferma nella verifica del processo di convergenza (ad una velocità del 5%) riscontrato, per il periodo 1951-96, tra gli indicatori del capitale umano e il reddito pro capite relativi alle province canadesi (Coulombe, 2000).

Nello stesso periodo, relativamente ai Paesi europei, è emersa una tendenza alla convergenza negli stock di capitale umano (San Segundo e Petrongolo, 2004), mentre il lento processo di convergenza nei redditi pro capite si è attenuato, specialmente nell'ultimo ventennio.

La competitività di un'area, quindi, dipende dalla qualità del suo capitale umano ma alcune aree sono capaci di creare capitale umano ad una velocità maggiore di altre. In più, il processo di formazione del capitale umano si autoalimenta attraverso trasformazioni intergenerazionali sicché le disuguaglianze spaziali nella qualità del capitale umano tendono a persistere (Taylor, 2003).

Tale andamento può, tuttavia, essere contrastato dall'avvio di un meccanismo che è proprio soltanto del capitale umano che produce esternalità positive che si manifestano quando "l'investimento in capitale umano di un individuo aumenta la produttività di altri individui" (Lodde, 2000).

Ad un certo livello di disaggregazione territoriale - circoscrizioni o regioni di un sistema economico - si rende ancora più evidente il ruolo che il capitale umano, in dotazione alle diverse partizioni territoriali, esercita sulle disparità esistenti tra le stesse. Ma, per quanto detto in precedenza e con riferimento ad un'opportuna specificazione del capitale umano, interventi mirati delle istituzioni centrali e locali possono efficacemente stimolare sia i processi di formazione che quelli di diffusione del capitale umano anche nelle aree meno avvantaggiate sotto l'aspetto socio-economico, promuovendo così quel processo di convergenza nei livelli di capitale umano che rappresenta la condizione necessaria per una convergenza anche nei corrispondenti livelli di sviluppo.

4. La realtà economica italiana

Il sistema economico italiano presenta un apparato produttivo caratterizzato da quella che è stata definita “un’eccessiva polarizzazione dimensionale” (Cipolletta, 1990), con una predominanza di piccole e piccolissime imprese e una presenza molto contenuta di imprese grandi e medio-grandi.

Dopo un quindicennio la permanenza di tale configurazione nella distribuzione delle unità economiche induce a riconsiderare il ruolo fondamentale che le medie e le piccole imprese (PMI) esercitano nel nostro sistema produttivo, specialmente nel settore della trasformazione dei prodotti e nel terziario.

Altra connotazione fondamentale del nostro sistema economico è la tradizionale contrapposizione Nord-Sud a cui si è affiancata negli ultimi decenni una nuova configurazione territoriale basata sui modelli di sviluppo autopropulsivo tipici delle regioni del Nord-Est e del Centro (area NEC).

Il processo di crescita dell’area NEC ha determinato l’emergere di realtà economiche che hanno tratto vantaggio dalla produzione su scala ridotta e dai rapporti di competizione-cooperazione tra le imprese di sistemi produttivi spazialmente limitati.

Le disparità territoriali hanno così assunto caratterizzazioni differenziate ed il Mezzogiorno non ha saputo (o potuto) seguire i nuovi percorsi di crescita, tranne che in sporadici casi.

Il tessuto produttivo meridionale presenta, per quanto riguarda l’aspetto dimensionale, caratteristiche paragonabili a quelle dell’area NEC; le differenze sostanziali tra i due livelli territoriali emergono principalmente in relazione alla ridotta presenza di quelle importanti realtà produttive e sociali costituite dai distretti industriali ai quali ricondurre “il grande livello di benessere raggiunto da ampie aree del Paese” (Garonna, 2004).

Aspetti peculiari della struttura produttiva del Sud sono riscontrabili nella sbilanciata distribuzione settoriale delle unità economiche, nella poco efficiente organizzazione dei processi produttivi, nella scarsa propensione all’innovatività e, soprattutto, nell’assenza di quel rapporto di interazione con il contesto socio-economico e istituzionale

che costituisce il punto di forza dei distretti industriali, all'interno dei quali si trova una mano d'opera altamente specializzata e la "comunità locale accumula nei «mestieri» di eccellenza un know-how (o «sapere contestuale») sempre più importante e caratterizzante la comunità stessa" (Fortis, 2004).

In più, l'entrata in scena di nuovi *competitor*, a seguito dell'allargamento dell'Unione europea, delinea la possibilità di un indebolimento ulteriore dell'economia meridionale, sia per l'accentuata specializzazione nei settori tradizionali che per la ridotta presenza nel commercio internazionale.

Le imprese del Sud si trovano quindi ad affrontare spinte competitive sempre più pronunciate sia da parte delle unità che operano nelle aree produttive tecnologicamente avanzate che da quelle, appartenenti ai Paesi di nuova acquisizione, i cui costi di produzione sono molto più bassi.

A motivo di ciò il Mezzogiorno si va progressivamente marginalizzando, assumendo una posizione sempre più periferica nel "processo di integrazione che continuerà ad interessare con crescente intensità nei prossimi anni il mercato interno all'Unione" (Svimez, 2004).

La necessità di contrastare in modo efficace le tendenze negative sopra delineate dovrebbe indurre i responsabili - a livello politico, economico e sociale - a promuovere le iniziative rivolte ad attrarre nelle aree del Meridione gli investimenti esteri, ad aumentare la capacità di esportazione e ad incentivare e sostenere la componente imprenditoriale perché "sono gli imprenditori e i manager che dispongono delle capacità organizzative e sono le imprese, non i territori, che creano valore trasformando in competenze le risorse di cui possono disporre a livello locale" (Sicca, 1999).

Tra queste risorse, basilari per la crescita delle economie locali, il capitale umano assume un ruolo sempre più rilevante nell'ambito del cosiddetto "patrimonio sociale" che comprende anche il capitale fisico e quello naturale (OECD, 2000).

Pur essendo concordi con la precedente affermazione, è utile analizzare in modo più approfondito le caratteristiche e gli effetti del capitale umano in dotazione a realtà locali diverse, attraverso un confronto tra la disponibilità di capitale umano in un'unità territoriale delimitata e le

necessità delle imprese che operano nella stessa area, anche in relazione alle caratteristiche strutturali e funzionali che queste presentano.

Le dinamiche sottostanti il processo formativo del capitale umano, e i suoi rapporti con il sistema produttivo locale, formano l'oggetto di un'indagine che è in fase di realizzazione presso il Dipartimento di Contabilità nazionale e Analisi dei processi sociali dell'Università di Palermo e le riflessioni contenute nel presente lavoro prendono spunto anche dai primi risultati che sono emersi da un'analisi più dettagliata dei rapporti tra il sistema educativo e il mondo del lavoro.

Nel Mezzogiorno, in effetti, il processo di formazione del capitale umano, considerando in modo particolare il ruolo della formazione scolastica e professionale, non sembra avere prodotto quella conoscenza a carattere generale che è utile per tutti i tipi di occupazione - perché si esplicita in abilità di tipo professionale non riferibili ad un contesto lavorativo specifico - né, tanto meno, ha favorito lo sviluppo di quelle competenze sociali (*social skills*) (Chiari, 2003) che consentono ai giovani di orientarsi in modo consapevole nel mondo del lavoro.

Nella maggior parte dei casi l'offerta di capitale umano non si conforma alle esigenze delle unità economiche che costituiscono il tessuto produttivo meridionale che, come già delineato in precedenza, presenta connotazioni strutturali arretrate, con una specializzazione "debole" nei settori tradizionali, una gestione fortemente accentrata nella persona dell'imprenditore, una scarsa competitività nei confronti delle altre realtà produttive e, soprattutto, è fondato su imprese di piccola dimensione riluttanti ad instaurare moderne forme di aggregazione imprenditoriale basate sulla coordinazione delle attività produttive.

In tale contesto, la domanda di capitale umano da parte delle imprese non è rivolta all'acquisizione di particolari professionalità ma, piuttosto, all'assunzione - con modalità contrattuali scarsamente remunerative - di manodopera non qualificata destinata allo svolgimento di mansioni che danno limitate possibilità di apprendere, nel posto di lavoro, competenze professionali "trasversali" da spendere eventualmente in altre realtà lavorative.

Da quanto fin qui esposto emerge che, per le realtà meridionali la limitata entità della domanda di capitale umano proveniente dal mondo della produzione è essenzialmente riconducibile all'assenza, nell'attuale

classe imprenditoriale, di un'adeguata valutazione delle potenzialità offerte dall'impiego di una forza lavoro dotata delle necessarie competenze e abilità (oltre che di un adeguato bagaglio culturale) sia per una migliore organizzazione dei processi produttivi che, in generale, per la crescita dell'impresa.

E', pertanto, auspicabile che il processo di formazione del capitale umano venga indirizzato soprattutto alla creazione delle capacità essenziali per un nuovo modo di fare impresa in individui dotati di un'idonea preparazione di base che, al completamento del percorso formativo, dimostrino di possedere altresì le necessarie "risorse manageriali".

La promozione di nuove iniziative imprenditoriali da parte di soggetti disponibili all'avvio di processi innovativi - sia nella produzione che nell'organizzazione della gestione - che accettino di rischiare e siano animati da spirito di cooperazione è la condizione fondamentale che consente alle imprese di proiettarsi all'esterno del mercato locale favorendo, nel contempo, i processi di aggregazione tra le unità produttive e la condivisione della conoscenza.

La presenza di nuove forme di organizzazione imprenditoriale potrà comportare un migliore sfruttamento del potenziale di capitale umano in dotazione alle realtà locali economicamente arretrate, realizzando così un legame più funzionale tra l'offerta formativa e l'inserimento professionale della forza lavoro.

Solo in questo modo nel Mezzogiorno si potrà ridurre il distacco tra il sistema educativo-formativo (fortemente scuola-centrico) e il sistema economico-produttivo rispetto al quale risulta più congeniale un "modello di policentrismo formativo" (Chiari, 2003).

5. Conclusioni

Dal confronto tra i diversi sistemi di valutazione dello stock di capitale umano si evidenzia che la natura complessa del concetto richiede la contemporanea considerazione di fattori connessi alle capacità individuali, al livello culturale, al contesto familiare e sociale di appartenenza da un canto e al sistema produttivo dall'altro.

Bisogna sottolineare, poi, che il processo di formazione del capitale

umano si svolge necessariamente in tempi lunghi, per cui si rendono necessari confronti e verifiche dei percorsi seguiti nell'ambito degli interventi predisposti a questo fine nelle opportune sedi istituzionali.

In considerazione dell'importanza che le risorse umane assumono nella realtà socio-economica di un'area, infatti, dovrebbe essere cura degli enti del sistema scolastico-formativo, particolarmente di quelli locali, impegnarsi nella formazione del capitale umano, provvedendo alla qualificazione intellettuale e alla formazione professionale delle forze di lavoro, in quanto "lo sviluppo economico è sempre più legato al territorio, alle sue tradizioni ed ai contesti socio-culturali e politico-istituzionali" (Vaccà, 1997).

Per il raggiungimento di tale obiettivo è necessaria una notevole attività di investimento nella qualità dell'istruzione e nelle infrastrutture formative e una maggiore attenzione alle richieste provenienti dal mondo della produzione a cui viene riconosciuta, peraltro, una funzione importante nell'ulteriore processo di arricchimento del capitale umano attraverso le esperienze nel posto di lavoro.

Il processo di formazione del capitale umano nelle realtà locali più disagiate deve necessariamente estendersi alla preparazione di una classe imprenditoriale che svolga appieno l'opera di completamento dei percorsi formativi, che cominciano nella scuola e che devono continuare nell'ambito di esperienze lavorative per produrre nuova conoscenza e abilità ed essere, quindi, strumenti validi per una maggiore qualificazione della forza lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- Blumberg B.F., Pfann G.A. (2001), "Social Capital and Uncertainty Reduction of Self-Employment", IZA, *Discussion Paper* n. 303, giugno
- Breschi S., Lissoni F. (2001), "Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey", *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n. 4
- Chiari G. (2003), "Apprendimento in situazione: nuovi modelli di alternanza", F. Angeli, Milano
- Cipolletta I. (1990), "L'industria negli anni ottanta: riflessioni sul cambiamento", *Economia Italiana*, n. 3
- Contin V. (2002), "Il rendimento privato dell'istruzione", *Osservatorio regionale per l'Università e per il Diritto allo studio universitario*, Regione Piemonte
- Coulombe S. (2000), "The Contribution of Human Capital and Urbanization to Canadian Regional Growth", OECD e HRDC, International Symposium, *The Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well-being*, 19-21 marzo
- Coulombe S., Tremblay J.F. (1999), "Human Capital and Regional Convergence in Canada", University of Ottawa, Department of Economics, *Working Paper* N. 9906E
- Del Monte A. (2002), "Diffusione dell'ICT e sviluppo del Mezzogiorno", XXVI° *Convegno de L'Industria*, Palermo, 27-28 settembre 2002
- Dolton P., Levacic R., Vignoles A. (2004), "The Economic Impact of Schooling Resources" in Sofer C. (ed.), *Human Capital Over the Life Cycle*, Edward Elgar, UK
- Eliasson G. (1989), "The Dynamics of Supply and Economic Growth", in Carlsson B. (ed.) *Industrial Dynamics*, Kluwer Academic Publishers, U.S.A.
- Fortis M. (2004), "La dinamica dei Sistemi locali e dei Distretti italiani: dal territorio ai mercati internazionali" in Garonna P., Gros-Pietro G.M. (a cura di) *Il modello italiano di competitività*, Il Sole-24 ORE
- Garonna P. (2004), "Il modello italiano: i fattori critici di successo nella trasformazione del sistema produttivo" in Garonna P., Gros-Pietro G.M. (a cura di) *Il modello italiano di competitività*, Il Sole-24 ORE

- Hanushek E.A., Kimko D.D. (2000), "Schooling Labor-Force Quality and the Growth of Nations", *The American Economic Review*, vol.90, n. 5, Dec.
- Healy T. (2001), "The Human Capital Approach and the OECD: How clear is the International agenda and where is it going?", *Queen's International Institute on Social Policy*, 27-29 agosto
- Kendrick J.W. (1976), "The Formation and Stocks of total Capital", *National Bureau of Economic Research*, N.York
- Liquori A. (2003), "Allocazione del capitale umano, ruolo del capitale sociale e crescita economica. Considerazioni teoriche e suggestioni di politica economica", *Rivista economica del Mezzogiorno*, n. 3
- Lodde S. (2000), "Capitale umano e sviluppo economico. Cosa sappiamo in teoria e nei fatti?", *CRENoS*, Maggio
- San Segundo M.J., Petrongolo B. (2004), "School-Leaving and Unemployment: Evidence from Spain and the UK" in Sofer C. (ed.), *Human Capital Over the Life Cycle*, Edward Elgar, UK
- Sicca L. (1999), "Le risorse e le competenze come fattori di sviluppo del territorio", *Rassegna Economica*, n. 2
- SVIMEZ (2004), "Rapporto 2004 sull'economia del Mezzogiorno", Quaderno SVIMEZ, dicembre
- Taylor J. (2003), "Spatial Inequalities in Economic Performance: the Key Role of Human Capital", *Scienze Regionali*, n. 2
- Thurow L. (1997), "Il futuro del capitalismo" Mondadori, Milano
- Vaccà S. (1997), "Le differenze socio-culturali ed istituzionali nello sviluppo delle imprese: il ruolo del capitale immateriale e del capitale umano", *Economia e politica industriale*, n. 94