

# **Analisi comparativa delle condizioni di vita nell'Unione Europea: un approccio dinamico.**

*Gianni Betti*♥

*Vijay Verma*♠

## **Abstract**

Una adeguata analisi delle condizioni di vita nei Paesi dell'Unione Europea pone necessariamente l'attenzione su due categorie di problematiche: i) da un lato quelle strettamente legate alla *definizione* di povertà e, più in generale, di condizioni di vita; ii) dall'altro l'esigenza di avere informazioni adeguate e di proporre misure che possano essere *comparabili* a livello Europeo.

Nel presente lavoro sono presentati indicatori multidimensionali per la misura del *grado* di povertà, con lo scopo non solamente di cogliere tutte le sfaccettature del fenomeno, difficilmente individuabili dall'utilizzo di variabili prettamente monetarie, ma anche per evitare una netta e troppo semplice dicotomizzazione tra i poveri e i non poveri, propria del cosiddetto approccio tradizionale.

Gli indicatori multidimensionali sono costruiti con l'ausilio della teoria degli insiemi sfocati; in questo modo si è in grado di distinguere tra povertà manifesta e latente e, in un contesto micro-dinamico, tra povertà transitoria e permanente. Le misure sopra descritte sono applicate ai Paesi dell'Unione Europea, sulla base delle prime onde dell'indagine *European Community Household Panel* (ECHP).

## **1. Introduzione.**

Il tradizionale approccio alla misurazione della povertà identifica l'ampiezza della povertà con la proporzione delle persone il cui reddito monetario familiare netto, reso equivalente in modo da riflettere economie di scala dovute alla dimensione e alla composizione del nucleo familiare, sia sotto la linea di povertà, ovvero una certa percentuale della media o della mediana della distribuzione del reddito. Benché non priva di un certo valore descrittivo, tale misura ha alcune limitazioni. In primo luogo è evidente che dividere la popolazione nella semplice dicotomia poveri / non poveri costituisce una eccessiva semplificazione. Come evidenziato da Cheli e Lemmi (1995)

---

♥ Dipartimento di Metodi Quantitativi, Università di Siena.

♠ *ORC International*, Londra e Dipartimento di Metodi Quantitativi, Università di Siena.

Il lavoro è stato eseguito nell'ambito del progetto nazionale Murst "Occupazione e disoccupazione in Italia: misura ed analisi dei comportamenti", coordinato dal Prof. U. Trivellato dell'Università di Padova. Il lavoro, sebbene sia frutto del lavoro comune degli autori, è stato scritto da G. Betti per i paragrafi 1, 3.1, 3.2, 3.3, 4 e da V. Verma per i paragrafi 2, 3.4, 3.5, 3.6, 5.

la povertà non è un semplice attributo che caratterizza un individuo in termini di presenza o assenza; la relativa indigenza o benessere di una persona è chiaramente una questione di grado. In secondo luogo, definire la povertà in modo unidimensionale, meramente in termini di reddito monetario netto, è insufficiente; in realtà la povertà è multidimensionale. In terzo luogo in un contesto dinamico la mobilità è misurata semplicemente in termini di spostamenti rispetto ad una data linea di povertà, invece di riflettere la reale magnitudo delle variazioni riguardanti l'individuo in tutti i punti della distribuzione. Di conseguenza il grado di mobilità delle persone vicine alla linea di povertà tende ad essere sovrastimato, mentre quello delle persone lontane da tale linea tende ad essere largamente sottostimato. Infine le misure convenzionali sono puramente relative, non tenendo in considerazione i reali livelli di povertà. In questo lavoro sono presentati alcuni risultati di ricerca riguardanti lo sviluppo di un approccio statistico alternativo finalizzato al superamento di alcune di queste carenze.

## **2. Indicatori di povertà sfocati, multidimensionali e dinamici.**

L'obiettivo qui è di sviluppare un approccio sistematico volto all'estensione della convenzionale classificazione dicotomica della popolazione in poveri e non poveri basata solo variabili monetarie.

### *2.1 Linea di povertà convenzionale.*

Cominciamo con la classificazione dicotomica basata sulla convenzionale linea di povertà. Il reddito annuale netto (o alternativamente la spesa totale per consumi) di ogni nucleo familiare è reso equivalente in modo tale da prendere in considerazione economie di scala risultanti dalle differenze esistenti nella dimensione e composizione dei nuclei familiari. Quindi le unità di studio (famiglie o persone) vengono ordinate rispetto al loro reddito equivalente, e quelle che stanno sotto una certa percentuale del reddito medio o mediano della popolazione (la linea di povertà) sono considerati poveri. I restanti sono classificati non poveri. La quota di unità classificata come povera viene definita *head-count ratio*. Diverse scelte sono coinvolte nella reale applicazione della procedura: le fonti dei dati sul reddito e altre caratteristiche; la definizione del reddito (quali componenti sono incluse e quali escluse, il periodo di riferimento, unità di

misura, ecc.); la scala di equivalenza usata per rendere il reddito equivalente; le unità di analisi (famiglie o persone); la popolazione entro la quale la distribuzione del reddito è analizzata (regioni subnazionali, nazioni, gruppi di nazioni); le misure statistiche adottate per definire la linea di povertà ( 50% della media, 60% della mediana, ecc.). Le scelte specifiche nei nostri risultati numerici sono annotate nel paragrafo 3.1. Queste scelte ovviamente influenzano le stime ottenute, ma non sono determinanti per il nostro interesse principale, che è quello di estendere il tradizionale approccio alla povertà.

### *2.2 Povertà come problema di grado.*

La prima estensione consiste nella sostituzione della semplice dicotomia povero/non-povero con una misura del grado di (o propensione) povertà monetaria come una funzione della posizione individuale nella distribuzione del reddito. Questa propensione è definita nell'intervallo tra 0 (il più ricco) ed 1 (il più povero). I poveri inoltre rappresentano un insieme sfocato. È necessario effettuare delle scelte concernenti la forma funzionale di questa distribuzione (la *funzione di appartenenza*), e come porla in relazione alle misure convenzionali.

### *2.3 Indicatori supplementari delle condizioni di vita.*

In aggiunta al livello di reddito monetario, le condizioni di vita di famiglie e persone possono essere descritte da una serie di indicatori, sia quantitativi che qualitativi includendo variabili soggettive, come le condizioni abitative, il possesso di beni durevoli, la generica situazione finanziaria, la percezione del grado di privazione, le aspettative ecc. Ciascuno di questi indicatori può essere quantificato mediante appropriate forme funzionali come una misura di privazione o grado di *povertà supplementare*. Dato che la maggior parte delle variabili sono di tipo ordinale, sono necessarie alcune assunzioni per convertire tali variabili in indici sintetici.

### *2.4 Indici composti di povertà supplementare.*

È raccomandabile combinare i diversi indicatori in un singolo (o, al massimo, in pochi) indice composto, il quale integra l'indice di povertà basato sul reddito. Questo richiede la scelta di un appropriato sistema di pesi degli indicatori semplici.

Il sistema dei pesi dovrebbe prendere in considerazione la diffusione di ogni sintomo di povertà considerato e la correzione tra gli indicatori stessi.

#### *2.5 Povertà multidimensionale: indice globale ottenuto combinando reddito e povertà supplementare.*

Il nostro proposito è di sviluppare indici di povertà monetaria e supplementare in modo separato come descritto sopra, e quindi combinarli in un indice globale riassumendo la povertà/privazione nella sua multidimensionalità. Questa procedura permette inoltre di mantenere una chiara relazione con le misure convenzionali. Quindi, è necessaria una scelta per la procedura di pesatura e riscalatura delle componenti monetarie e non monetarie. Nel paragrafo 3.5 proponiamo due forme di tali combinazioni: l'indice di povertà manifesta (che indica la presenza sia della povertà reddituale sia di quella supplementare); e il più informativo indice di povertà latente (che indica la presenza dell'una o dell'altra forma di povertà).

#### *2.6 Povertà dinamica: povertà permanente e transitoria.*

In quale misura gli individui ed i nuclei familiari si muovono *dentro e fuori la povertà* da un periodo all'altro? Le misure convenzionali svolgono questo compito mediante un conteggio dei movimenti attraverso una data linea di povertà. Nel contesto qui proposto, analizziamo questo fatto in termini di cambiamento di grado (propensione) delle povertà nel tempo. Possiamo distinguere tra povertà persistente (presente durante l'intero intervallo temporale) e povertà *any-time* (presente ad uno o più intervalli temporali). La povertà transitoria è la differenza delle precedenti due (presente in qualcuno ma non in tutti i periodi).

#### *2.7 Povertà assoluta e povertà relativa.*

Le comuni misure usate nell'analisi della povertà sono definite interamente in termini di distribuzione del reddito o altre risorse della popolazione, indipendentemente dal loro reale livello, e sono in questo senso puramente relative. Questo risulta valido per la maggior parte delle nostre analisi. Misure assolute richiedono l'introduzione delle nozioni di bisogni primari o minime necessità. Comunque, anche misure puramente relative, ma basate su distribuzioni comuni messe assieme per molte popolazioni,

acquistano un grado di *assolutezza* nei confronti di ogni singola popolazione nell'insieme, in modo tale che la distribuzione comune può essere vista come uno *standard* esterno.

Inoltre, gli indicatori supplementari (non monetari) possono fornire misure meno relative di quelle basate solamente sulla distribuzione del reddito, in modo tale che essi riflettano i comuni *standards* rispetto a diverse popolazioni. Il nostro scopo è quello di esplorare questi aspetti in futuro.

### **3. Il modello**

Questa sezione fornisce dettagli sul *data base* e sui modelli statistici che sono stati utilizzati nel produrre i risultati numerici qui presentati. Alcune di queste scelte sono tentativi e alternative; per questo motivo modelli migliori possono essere certamente sviluppati. La nostra attenzione in questo lavoro è volta a proporre un approccio generale piuttosto che relativo a specifici dettagli dei modelli scelti.

#### *3.1 I dati e gli indicatori di povertà convenzionali*

Le illustrazioni empiriche qui fornite sono basate sulle prime due onde dell'*European Community Household Panel* (ECHP), un'indagine comparativa sulle famiglie comprendente molti paesi, condotta annualmente seguendo lo stesso campione di famiglie e persone negli stati membri della Unione Europea (UE). L'indagine copre un'ampia gamma di indicatori sulle condizioni di vita, quali il reddito, occupazione e disoccupazione, la salute, l'abitazione, la situazione finanziaria, il grado di soddisfazione rispetto al lavoro e altri aspetti relativi alle condizioni di vita. La sua comparabilità tra i paesi, la misurazione nel dettaglio del reddito, il disegno longitudinale o *panel* ci permette di costruire le varie misure descritte sotto. Sulla base di questi dati abbiamo ricostruito le misure di povertà convenzionali come segue.

Reddito. Il concetto di reddito nell'ECHP è quello di reddito netto totale della famiglia relativo ad un intero anno solare (1993 e 1994 per i dati relativi alle prime due onde qui analizzate). Gli importi espressi in moneta nazionale sono stati convertiti in una unità comune usando le Parità del Potere di Acquisto, pubblicate dall'Istituto Europeo di Statistica (Eurostat) per i periodi interessati.

Equivalizzazione. I redditi delle famiglie sono resi equivalenti usando la scala di equivalenza OECD-modificata che assegna un peso di 1.0 al primo adulto in una famiglia, di 0.5 ad ogni successivo membro di età non inferiore ai 14 anni e di 0.3 per ogni bambino sotto i 14 anni.

Unità di Analisi. Le unità di analisi sono definite come tutti gli individui con età non inferiore ai 16 anni, assegnando a ciascuno di essi il reddito equivalente relativo al nucleo familiare di appartenenza.

Campione e Popolazione. Il *data set* utilizzato per l'analisi empirica è formato da tutti gli individui intervistati con successo in entrambe le occasioni di indagine, e che presentano sufficienti informazioni statistiche tali da permettere un'analisi longitudinale. Le unità presenti nel campione sono state adeguatamente ponderate per fornire valide stime nazionali. La misurazione della distribuzione del reddito è stata effettuata all'interno di ogni paese separatamente. Il nostro principale interesse, comunque, è metodologico, ed è sufficiente per mostrare molti dei risultati aggregati sulla base dell'intera UE. A questo scopo le stime dei paesi sono combinate in modo proporzionale alla numerosità della popolazione nazionale di individui in età non inferiore ai 16 anni (Tabella 1, colonna 6).

Misure statistiche. All'interno di ogni paese, le persone di età non inferiore ai 16 anni sono state ordinate in base al reddito equivalente. La linea della povertà convenzionale è stata posta al 50% della media di questa distribuzione e le persone con reddito al di sotto della linea sono definite povere ( $p_i=1$ ), le rimanenti sono le non-povere ( $p_i=0$ ).

**Tabella 1: Informazioni sul campione e sulla popolazione.**

	Sample size originale 1994	Sample size originale 1995	Campione combinato	Campione con informazione completa	Popolazione in età adulta (percentuale)	Reddito equivalente medio (ECU/anno)
Denmark DK	5,903	5,504	5,110	5,103	1.5	14,127
The Netherlands NL	9,407	9,151	8,482	8,353	4.4	13,044
Luxembourg LU	2,046	1,968	1,905	1,897	0.1	22,897
Belgium BE	8,121	7,732	7,086	6,937	2.9	14,021
France FR	14,333	13,306	12,674	12,584	16.1	13,654
Germany GE	8,516	7,958	7,777	7,665	23.8	13,527
Italy IT	17,729	17,780	16,628	15,790	16.9	10,246
Spain ES	17,907	16,276	15,234	15,027	11.1	9,020
United Kingdom	10,517	8,391	8,013	7,985	16.3	14,049
Greece GR	12,492	12,271	11,229	11,073	3.0	8,323
Ireland IE	9,904	8,531	7,942	7,892	0.9	12,193
Portugal PT	11,621	11,858	10,955	10,733	2.9	7,667
<b>European Union</b>	<b>128,494</b>	<b>120,722</b>	<b>113,030</b>	<b>111,039</b>	<b>100.0</b>	

### 3.2 Indice di povertà sfocata basato sul reddito.

L'indice basato sul reddito ed associato a ciascun individuo è costruito a partire dal rango e dalla quota di reddito totale posseduta dall'individuo; è quindi una misura relativa. Il modello che proponiamo è il seguente:

$$q_i = V_i^\alpha \quad (1)$$

con  $V_i = \sum_{j=i+1}^n v_j$ ,  $i = 1 \dots n$ ;  $V_n = 0$ , dove  $v_j = \frac{y_j}{\sum_{i=1}^n y_i}$  è la quota del totale dei redditi

equivalenti posseduta dall'individuo che ha rango  $j$  nella distribuzione ascendente dei redditi.  $V_i$  varia da  $V_1 \cong 1$  per il più povero, fino a  $V_n = 0$  per l'individuo più ricco. Tale indicatore rappresenta la quota del reddito equivalente posseduta dagli individui più ricchi della persona considerata. Come proposto da Cheli (1995), abbiamo determinato il parametro  $\alpha$  in modo tale che la media di tale indice ( $\bar{q}$ ) sia uguale alla proporzione di poveri ( $\bar{p}$ ) calcolata a partire dall'approccio convenzionale.

La Tabella 2 mostra la distribuzione dell'indicatore di povertà sfocata  $q_i$  in tutto il campione, e le distribuzioni condizionate dal fatto di essere poveri ( $p_i=1$ ) e non poveri ( $p_i=0$ ) secondo l'approccio tradizionale. Si può vedere che la vasta maggioranza (oltre 80%) degli individui classificati non poveri con il metodo tradizionale presentano anche bassi valori di  $q_i$  (nell'intervallo 0-0.1); mentre i poveri, sempre classificati con il metodo tradizionale, sono equamente distribuiti nell'intervallo [0.5-1] della distribuzione dell'indicatore sfocato.

**Tabella 2: Indicatori di povertà sfocata  $q_i$  e tradizionale  $p_i$ .**

$q_i$	Onda 1			Onda 2		
	Tutti	$p_i = 1$	$p_i = 0$	Tutti	$p_i = 1$	$p_i = 0$
> 1						
1 - .9	3.9	23.7	0.0	3.8	23.7	0.0
.9 - .8	2.6	16.2	0.0	2.5	15.8	0.0
.8 - .7	2.5	15.2	0.0	2.5	15.4	0.0
.7 - .6	2.5	15.5	0.0	2.5	15.4	0.0
.6 - .5	2.7	16.8	0.0	2.7	16.9	0.0
.5 - .4	3.0	12.6	1.1	3.0	12.8	1.2
.4 - .3	3.5	0.0	4.2	3.4	0.0	4.1
.3 - .2	4.4	0.0	5.2	4.4	0.0	5.2
.2 - .1	6.6	0.0	7.8	6.4	0.0	7.7
.1 - 0	68.3	0.0	81.6	68.7	0.0	81.9
<b>Totale</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
<b>Media</b>	<b>0.16</b>	<b>0.73</b>	<b>0.05</b>	<b>0.16</b>	<b>0.73</b>	<b>0.05</b>

### 3.3 Indici in termini di variabili supplementari.

La Tabella 3 mostra la vasta gamma di variabili supplementari disponibile per le nostre analisi sull'ECHP. Questi indicatori riguardano capacità di procurarsi beni durevoli, problemi inerenti l'abitazione, e variabili soggettive sulla percezione del proprio stato di privazione. Il fatto di includere anche il reddito netto mensile serve per mostrare che non abbiamo tralasciato completamente le variabili monetarie, anche se tali variabili, avendo un peso relativamente basso, finiscono per disperdersi tra le altre variabili supplementari. La maggior parte delle variabili supplementari (vedi la tabella 3) sono ordinali, con spesso due ma a volte più categorie. Per trattare tali variabili come una metrica, vengono assegnati dei valori alle categorie nel modo proposto da Cerioli e Zani (1990). Per ogni variabile  $k$ , con categorie ordinate da 1 (massimo grado di privazione) fino a  $a$ , supponiamo,  $M$  (minimo grado di privazione), agli individui che appartengono alla categoria  $m$  viene dato il punteggio:

$$v_{(m)} = \frac{m-1}{M-1} \quad (2)$$

in modo tale che  $v_{(1)} = 0$  e  $v_{(M)} = 1$ . Dalla (2) definiamo il valore  $V_{k,i}$  per ogni individuo nella categoria  $m$  come:

$$V_{k,i|i \in m} = \frac{\sum_{l=m+1}^M v_{(l)} f_{(l)}}{\sum_{l=1}^M v_{(l)} f_{(l)}}; V_{k,i|i \in 1} = 0; V_{k,i|i \in M} = 1 \quad (3)$$

dove  $f_{(l)}$  è la frequenza relativa, in termini di individui, nella classe  $l$ .

Seguendo la stessa forma utilizzata precedentemente per  $q_i$ , possiamo definire il grado di privazione rispetto alla variabile supplementare  $k$  per l'individuo  $i$  come:

$$s_{k,i} = V_{k,i}^\alpha \quad (4)$$

utilizzando lo stesso valore  $\alpha$  determinato nella (1). Questo parametro non comporta differenze nel caso di variabili dicotomiche (dove il possibile valore di  $V$  sono 0 e 1), invece con più categorie (specialmente per variabili continue), grandi valori di  $\alpha$  rendono la distribuzione di  $s$  concentrata su valori più bassi della distribuzione stessa, cosa questa naturalmente apprezzabile in un indice di povertà.

### 3.4 Indice di povertà supplementare

Con lo scopo di mettere insieme indici riferiti a diverse variabili supplementari, prendiamo la loro media aritmetica pesata:

$$s_i = \frac{\sum_{k=1}^K w_k \cdot s_{k,i}}{\sum_{k=1}^K w_k} \quad (5)$$

I pesi  $w_k$  sono determinati secondo le seguenti considerazioni statistiche. Modelli alternativi sono possibili. Inoltre, deve essere tenuto conto delle sostanziali considerazioni in condizioni particolari.

[a] In primo luogo, il peso è determinato sulla base della dispersione delle variabili indicatrici di povertà al fine di discriminare gli individui nella popolazione. Prendiamo questo peso in modo tale che risulti proporzionale al coefficiente di variazione della variabile in questione  $w_k^a \propto cv_k$ . È da notare che, per piccole proporzioni, il peso varia inversamente alla radice quadrata della proporzione stessa. Pertanto alle privazioni che interessano una piccola proporzione della popolazione, e quindi da considerarsi più critiche, vengono associati pesi maggiori; al contrario a quelle che interessano grandi proporzioni, che sono meno critiche, vengono associati pesi minori.

[b] Dal punto di vista della non ridondanza è necessario limitare l'influenza di quelle caratteristiche altamente correlate con le altre. Il peso della variabile k è dato dal reciproco di una misura media della sua correlazione con tutte le altre variabili:

$$w_k^b \propto \left( \frac{1}{1 + \sum_{k'=1}^K \rho_{k,k'} \mid \rho_{k,k'} < \rho_H} \right) \times \left( \frac{1}{\sum_{k'=1}^K \rho_{k,k'} \mid \rho_{k,k'} \geq \rho_H} \right) \quad (6)$$

dove  $\rho_{k,k'} = corr(s_{k,i}, s_{k',i})$  è la correlazione tra i due indicatori.

Nel primo termine del membro di destra della (6), la somma comprende tutti gli indicatori la cui correlazione con la variabile k è minore di un certo valore  $\rho_h$  (determinato ad esempio dividendo l'insieme ordinato delle correlazioni nel punto di massima distanza). La somma nel secondo termine include sempre il caso  $k' = k$ , quando il coefficiente di correlazione è 1.0. La motivazione per questo modello è che (i)  $w_k^b$  non è influenzato dall'introduzione di variabili completamente incorrelate con k;

(ii) è influenzato solo marginalmente da piccole correlazioni; (iii) infine decresce all'aumentare del numero di variabili altamente correlate. Il peso finale è dato dal prodotto dei due fattori:  $w_k \propto w_k^a \cdot w_k^b$ . Si noti che la scala dei pesi può essere arbitraria. Nella Tabella 3, i pesi sono stati scalati in modo tale che la loro media sia 1.0, cioè  $\Sigma w_k = \Sigma w_k^a = \Sigma w_k^b = K$  numero delle variabili.

**Tabella 3: Variabili supplementari e loro relativi pesi**

	Onda 1				Onda 2			
	$s_k$	$w_{ka}$	$w_{kb}$	$w_k$	$s_k$	$w_{ka}$	$w_{kb}$	$w_k$
<i>Not having amenities</i>								
Toilet	0.02	2.59	1.07	2.68	0.02	2.59	1.08	2.66
Bath	0.02	2.31	0.99	2.21	0.02	2.67	0.95	2.45
Hot water	0.04	2.22	1.03	2.25	0.05	2.29	1.01	2.18
Kitchen	0.06	2.13	1.48	2.82	0.05	2.05	1.47	2.65
Garden	0.17	0.77	1.23	0.86	0.16	0.72	1.25	0.81
Central heating	0.24	0.58	0.92	0.51	0.22	0.58	0.92	0.49
<i>Unable to afford durable goods</i>								
Colour TV	0.02	2.51	1.26	2.96	0.01	2.68	1.28	3.15
Telephone	0.05	1.53	1.10	1.59	0.04	1.51	1.15	1.63
Car	0.08	1.14	1.03	1.14	0.07	1.05	1.03	1.03
Video recorder	0.10	0.85	0.96	0.75	0.09	0.85	0.95	0.73
Micro wave	0.12	0.82	0.94	0.72	0.11	0.80	0.92	0.68
Dish washer	0.17	0.65	0.95	0.58	0.16	0.61	0.94	0.53
Second home	0.39	0.35	1.24	0.42	0.39	0.33	1.25	0.38
<i>Problems with accommodation</i>								
Roof	0.07	1.00	1.13	1.02	0.06	1.00	1.12	1.01
Light	0.10	0.86	1.27	0.98	0.09	0.83	1.23	0.91
Rot	0.10	0.86	1.02	0.79	0.09	0.85	1.00	0.76
Heating	0.12	0.84	1.00	0.83	0.10	0.97	0.95	0.96
Damp	0.15	0.70	0.98	0.63	0.12	0.70	0.98	0.62
Pollution	0.17	0.62	1.31	0.74	0.17	0.57	1.24	0.64
Space	0.20	0.55	1.18	0.59	0.18	0.54	1.15	0.56
Vandalism	0.20	0.61	1.36	0.77	0.18	0.58	1.30	0.69
Noise	0.27	0.47	1.24	0.53	0.25	0.45	1.18	0.48
House	0.36	0.25	0.80	0.19	0.55	0.22	0.79	0.16
<i>Cannot afford</i>								
Eat meat etc.	0.07	1.15	0.88	0.95	0.06	1.15	0.90	0.97
New clothes	0.14	0.74	0.68	0.47	0.13	0.69	0.66	0.43
Entertain friends	0.16	0.65	0.66	0.40	0.14	0.63	0.68	0.39
Adequate heating	0.17	0.98	0.79	0.82	0.16	0.98	0.84	0.85
Annual holidays	0.31	0.43	0.48	0.20	0.31	0.40	0.53	0.20
New furnitures	0.39	0.35	0.47	0.15	0.40	0.31	0.51	0.14
<i>Financial problems</i>								
Mortgage	0.02	2.13	1.22	2.39	0.01	2.31	1.32	2.82
Higher purchase	0.03	1.65	1.04	1.60	0.02	1.76	1.12	1.85
Rent	0.03	1.81	1.06	1.84	0.02	1.79	1.12	1.89
Utility bills	0.06	1.29	0.89	1.08	0.05	1.32	0.96	1.21
Debt burden	0.15	0.96	1.16	1.09	0.13	0.65	1.13	0.69
Change in situation	0.26	0.11	1.20	0.12	0.24	0.09	1.11	0.09
Financial difficulty	0.29	0.13	0.39	0.05	0.28	0.12	0.42	0.04
Can save	0.60	0.22	0.72	0.14	0.58	0.20	0.71	0.13
Current tot net monthly income	0.16	0.18	0.87	0.14	0.16	0.16	0.86	0.12
<b>All</b>	<b>0.07</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.06</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

### 3.5 Indici di povertà latente e manifesta.

Un aspetto maggiormente problematico è quello di mettere insieme gli indici di povertà basati sul reddito con quelli basati su variabili supplementari,  $q_i$  e  $s_i$ . La maggior difficoltà deriva dal fatto che, come definito sopra, la scala di  $s_i$  è essenzialmente arbitraria (determinata dal punteggio numerico assegnato alle categorie ordinali). Sperimentalmente, proponiamo di riscalarlo  $s_i$  in modo tale da far assumere la stessa media di  $q_i$ , cioè si ridefinisce l'indice di povertà basato su variabili supplementari come:

$$x_i = \left( \frac{\bar{q}}{\bar{s}} \right) \cdot s_i \quad (7)$$

Ora combinando l'indice supplementare e quello basato sul reddito abbiamo i seguenti indici di indicatori di povertà

[0]	Tradizionale	0,1	$p_i$
[1]	Povertà monetaria sfocata	0-1	$q_i$
[2]	Povertà supplementare		$x_i$
[3]	Povertà latente	Either of [1] or [2]	$\mu_i$
[4]	Povertà manifesta	Both of [1] and [2]	$\nu_i$

[1] e [2] sono insiemi sfocati; [3] è la loro unione

$$\mu_i = \max(q_i, x_i) \quad (8)$$

e [4] la loro intersezione

$$\nu_i = \min(q_i, x_i) \quad (9)$$

Dall'applicazione dell'indice di povertà manifesta  $\mu_i$  ai dati dell'ECHP, è possibile notare che una piccola minoranza risulta altamente povera in termini dell'indice basato sulle variabili supplementari. A parte ciò, alti valori di  $\mu_i$  sono caratterizzati da più alti valori dell'indice basato sul reddito rispetto che all'indice basato sulle variabili supplementari ( $q_i > x_i$ ); di contro, bassi valori di  $\mu_i$  sono caratterizzati da più alti valori dell'indice basato sulle variabili supplementari ( $x_i > q_i$ ): ciò implica che c'è una minore ineguaglianza in termini di variabili supplementari che in termini di reddito.

### 3.6 Il contesto dinamico.

Denotiamo con  $\mu_i^t$  e  $\mu_i^{t+1}$  i livelli di povertà individuale dell'unità  $i$  a due successivi istanti temporali  $t$  e  $t+1$ . Questi sono due insiemi sfocati (Dubois e Prade, 1980, Zadeh, 1965), e dunque possiamo definire le misure di persistenza o transitorietà della povertà a livello individuale come segue. La povertà persistente, cioè presente in entrambi gli istanti, è definita come l'intersezione dei due insiemi:

$$\mu_i^{(P)} = \min(\mu_i^t, \mu_i^{t+1}) \quad (10)$$

La povertà *any-time*, che si ha in uno o entrambi gli istanti, è definita come l'unione dei due insiemi sfocati:

$$\mu_i^{(S)} = \max(\mu_i^t, \mu_i^{t+1}) \quad (11)$$

La povertà transitoria, che si ha in uno solo dei due istanti temporali, è definita come la differenza degli indicatori precedenti, infine l'indicatore di non-povertà è definito come il complemento della (11).

Il metodo può essere esteso ad un qualunque numero  $T$  di periodi (anni). Gli indici di povertà persistente e *any-time* sono definiti nel seguente modo:

$$\mu_i^{(P)} = \min(\mu_i^1, \mu_i^2, \dots, \mu_i^t, \dots, \mu_i^T) \quad (12)$$

$$\mu_i^{(S)} = \max(\mu_i^1, \dots, \mu_i^t, \dots, \mu_i^T) \quad (13)$$

Ulteriori indici possono essere calcolati nel caso di  $T$  periodi. Supponiamo che  $\mu_i^{[j]}$  sia l'indice di povertà di rango  $j$  per l'individuo  $i$ , così che  $\mu_i^{[1]} \leq \mu_i^{[2]} \leq \dots \leq \mu_i^{[T]}$ . Allora  $\mu_i^{[1]} = \min(\mu_i^1, \mu_i^2, \dots, \mu_i^t, \dots, \mu_i^T) = \mu_i^{(P)}$  è la propensione ad essere sempre povero durante il periodo  $T$ , cioè l'indice di povertà persistente; mentre  $\mu_i^{[T]}$  è l'indice di povertà *any-time* durante il periodo  $T$ . In generale,  $\mu_i^{[j]}$  può essere visto come la propensione ad essere povero almeno in  $(T+1-j)$  dei  $T$  periodi. Dal momento che è possibile identificare la propensione a rimanere in povertà, sarà molto istruttivo comparare  $\bar{\mu}^{[1]}$ ,  $\bar{\mu}^{[2]}$ , ...,  $\bar{\mu}^{[T]}$  con la media su  $i$   $T$  periodi  $\bar{\mu}$ .

#### 4. Principali risultati.

I principali risultati sono riportati nella Tabella 4; questa è composta da sei parti. La prima parte riporta le statistiche inerenti all'intero aggregato della Comunità Europea, mentre nelle altre cinque parti sono riportate le statistiche, Paese per Paese, relative a: i) misure convenzionali, ii) indici monetari sfocati, iii) indici basati sulle variabili supplementari, iv) indici di povertà latente, v) indici di povertà manifesta. Ogni settore è organizzato seguendo l'ordinamento crescente della misura di povertà tradizionale. Dalla colonna 2 alla 4 sono riportate tutte queste misure per la prima e la seconda onda e la media aritmetica dei due anni; dalla colonna 5 alla 8 sono riportate la povertà persistente e *any-time* ed il rapporto tra queste ultime e la media della misura tradizionale nei due anni. Infine l'ultima colonna riporta il rapporto tra le misure nazionali, la media delle due onde, e la media Europea presente nella prima parte della tabella.

Adesso compariamo gli indici di povertà convenzionali con gli indicatori di reddito sfocati; ad un livello aggregato gli indici mostrano poca variabilità, ma ad un livello più ristretto possiamo osservare che il primo presenta movimenti molto meno evidenti (per gli individui intorno la linea di povertà) rispetto alla nuova misura (la struttura è molto variabile). Gli indici di povertà basati sulle variabili supplementari (settore 4) risultano essere di natura molto più persistente dei precedenti due basati sul reddito; questo probabilmente è dovuto all'inclusione di beni durevoli, problemi con l'alloggio e variabili finanziarie nell'indice aggregato  $x$ . Inoltre, c'è poca variabilità nella risposta nella misurazione del reddito.

Infine è interessante notare come la povertà monetaria e quella supplementare si sovrappongono molto meno nei paesi più ricchi che in quelli più poveri; questo è evidente confrontando l'ampio intervallo di variazione dei rapporti tra la povertà manifesta con la media Europea (ultima colonna, settore 6), con il campo di variazione dei rapporti tra povertà latente e media Europea (settore 5).

**Tabella 4:** Confronto tra le misure convenzionali, sfocate, supplementari e dinamiche.

EU	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any/m	
$p$	0.16	0.16	0.16	0.10	0.22	0.62	1.38	
$q$	0.16	0.16	0.16	0.11	0.22	0.66	1.34	
$x$	0.16	0.16	0.16	0.12	0.21	0.73	1.27	
$\mu$	0.26	0.25	0.25	0.19	0.32	0.74	1.26	
$\nu$	0.07	0.07	0.07	0.04	0.09	0.63	1.37	
<b>Convenzionale monetaria, <math>p</math></b>								
	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any-time /	Paese/
							Media	EU
DK	0.07	0.08	0.07	0.03	0.11	0.46	1.54	0.44
NL	0.08	0.08	0.08	0.04	0.12	0.53	1.47	0.52
LU	0.14	0.13	0.14	0.09	0.19	0.63	1.37	0.84
BE	0.12	0.14	0.13	0.07	0.20	0.51	1.49	0.81
FR	0.15	0.14	0.15	0.09	0.20	0.62	1.38	0.90
GE	0.14	0.14	0.14	0.09	0.19	0.64	1.36	0.86
IT	0.17	0.17	0.17	0.10	0.23	0.60	1.40	1.03
ES	0.19	0.18	0.18	0.11	0.25	0.63	1.37	1.13
UK	0.20	0.19	0.20	0.12	0.27	0.62	1.38	1.23
GR	0.22	0.21	0.21	0.14	0.29	0.65	1.35	1.31
IE	0.19	0.24	0.22	0.15	0.29	0.67	1.33	1.34
PT	0.25	0.24	0.25	0.18	0.31	0.74	1.26	1.54
<b>Monetaria sfocata, <math>q</math></b>								
	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any-time /	Paese/
							Media	EU
DK	0.07	0.08	0.07	0.04	0.11	0.51	1.49	0.44
NL	0.08	0.08	0.08	0.05	0.12	0.56	1.44	0.52
LU	0.14	0.13	0.14	0.09	0.18	0.69	1.32	0.84
BE	0.12	0.14	0.13	0.07	0.19	0.57	1.43	0.81
FR	0.15	0.14	0.15	0.09	0.20	0.65	1.35	0.90
GE	0.14	0.14	0.14	0.09	0.19	0.67	1.33	0.86
IT	0.17	0.17	0.17	0.11	0.23	0.64	1.36	1.03
ES	0.19	0.18	0.18	0.12	0.24	0.67	1.33	1.13
UK	0.20	0.19	0.20	0.13	0.26	0.67	1.33	1.23
GR	0.22	0.21	0.21	0.15	0.28	0.70	1.30	1.31
IE	0.19	0.24	0.22	0.16	0.28	0.73	1.27	1.34
PT	0.25	0.24	0.25	0.19	0.31	0.77	1.23	1.54
<b>Supplementare non limitata, <math>x</math></b>								
	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any-time /	Paese/
							Media	EU
DK	0.07	0.08	0.07	0.05	0.10	0.66	1.34	0.44
NL	0.08	0.08	0.08	0.06	0.11	0.70	1.30	0.52
LU	0.14	0.13	0.14	0.09	0.18	0.70	1.30	0.84
BE	0.12	0.14	0.13	0.09	0.17	0.70	1.30	0.81
FR	0.15	0.14	0.15	0.11	0.18	0.77	1.23	0.90
GE	0.14	0.14	0.14	0.10	0.18	0.69	1.31	0.86
IT	0.17	0.17	0.17	0.12	0.21	0.72	1.28	1.03
ES	0.19	0.18	0.18	0.14	0.23	0.74	1.26	1.13
UK	0.20	0.19	0.20	0.15	0.25	0.74	1.26	1.23
GR	0.22	0.21	0.21	0.16	0.26	0.75	1.25	1.31
IE	0.19	0.24	0.22	0.15	0.28	0.69	1.31	1.34
PT	0.25	0.24	0.25	0.20	0.30	0.80	1.20	1.54

**Tabella 4: Continua.**

Monetaria o supplementare, $\mu$								
	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any-time / Media	Paese/ EU
DK	0.12	0.13	0.13	0.08	0.17	0.63	1.37	0.49
NL	0.14	0.14	0.14	0.09	0.19	0.66	1.34	0.56
LU	0.22	0.21	0.22	0.16	0.27	0.73	1.27	0.85
BE	0.20	0.23	0.22	0.15	0.29	0.68	1.32	0.86
FR	0.23	0.22	0.23	0.17	0.29	0.75	1.25	0.90
GE	0.22	0.23	0.23	0.17	0.29	0.73	1.27	0.90
IT	0.26	0.26	0.26	0.19	0.33	0.73	1.27	1.02
ES	0.29	0.27	0.28	0.21	0.36	0.75	1.25	1.12
UK	0.31	0.30	0.30	0.23	0.37	0.76	1.24	1.18
GR	0.33	0.32	0.33	0.25	0.40	0.77	1.23	1.28
IE	0.29	0.34	0.32	0.24	0.39	0.76	1.24	1.25
PT	0.38	0.36	0.37	0.30	0.44	0.82	1.18	1.46
Monetaria e supplementare, $\nu$								
	Onda 1	Onda 2	m(media)	persistente	any- time	per/m	any-time / Media	Paese/ EU
DK	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.45	1.55	0.27
NL	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.57	1.43	0.39
LU	0.06	0.05	0.05	0.03	0.07	0.63	1.37	0.79
BE	0.04	0.05	0.05	0.03	0.07	0.58	1.42	0.66
FR	0.06	0.06	0.06	0.04	0.08	0.67	1.33	0.89
GE	0.05	0.05	0.05	0.03	0.07	0.59	1.41	0.71
IT	0.07	0.07	0.07	0.05	0.10	0.63	1.37	1.06
ES	0.09	0.08	0.08	0.05	0.11	0.65	1.35	1.18
UK	0.10	0.09	0.10	0.06	0.13	0.66	1.34	1.38
GR	0.10	0.10	0.10	0.07	0.13	0.67	1.33	1.44
IE	0.10	0.13	0.11	0.08	0.15	0.68	1.32	1.64
PT	0.13	0.12	0.12	0.09	0.16	0.74	1.26	1.80

## 5. Ulteriori ricerche.

Pensiamo che l'approccio descritto sopra sia utilizzabile in contesti generici, anche se un lavoro più accurato – sia teorico che empirico – è necessario per migliorare i modelli specifici e il sistema di pesi proposto. Ciò vale in particolare per la definizione e l'aggregazione degli indicatori non monetari, ed in particolar modo nella combinazione dell'indice supplementare con quello basato sul reddito.

## Riferimenti Bibliografici

- Cerioli A., Zani S. (1990), A Fuzzy Approach to the Measurement of Poverty, in Dagum C., Zenga M. (eds.), *Income and Wealth Distribution, Inequality and Poverty*, (proc. Pavia, Italy), Studies in Contemporary Economics, Springer Verlag, Berlin, pp. 272-284.
- Cheli B. (1995), Totally Fuzzy and Relative Measures in Dynamics Context, *Metron* **53** (3/4), pp. 183-205.
- Cheli B., Lemmi A. (1995), A Totally Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty, *Economic Notes*, **24**, pp. 115-134.
- Dubois D., Prade H. (1980), *Fuzzy Sets and Systems*, Academic Press, Boston, New York, London.
- Zadeh L.A. (1965), Fuzzy Sets, *Information and Control* **8**, pp.338-353.

## Summary

The conventional approach to the measurement of poverty involves a rather simplistic division of the population into the ‘poor’ and the ‘non-poor’ in terms of the person’s position in relation to some arbitrarily chosen point in the income distribution. Such measures have a number of serious limitations. We propose measures of *degrees of poverty*, thus avoiding the need to choose an essential arbitrary poverty line. Weighting procedures are proposed which make it possible to incorporate, in addition to the level of monetary income, *multidimensional aspects of deprivation* into the definition. In the dynamic, micro-level context, households and persons do not simply move across some arbitrary poverty line, but experience changes in the degree of deprivation over time. Some basic results of the *fuzzy set theory* are used to distinguish states such as *latent* versus *manifest* poverty, *persistent* versus *transient* or *any-time* poverty, and to some extent, *relative* versus *absolute* measures of poverty. We provide empirical illustrations of the procedure for countries of the European Union based on the *European Community Household Panel*.