

COME USARE IL PRINCIPIO DEL SACRIFICIO PER
VALUTARE UNA RIFORMA FISCALE

SIMONE PELLEGRINO

pubblicazione internet realizzata con contributo della



COME USARE IL PRINCIPIO DEL SACRIFICIO PER VALUTARE UNA RIFORMA FISCALE

SIMONE PELLEGRINO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E FINANZIARIE “G. PRATO”
UNIVERSITA' DI TORINO

Abstract

Gli studi empirici che valutano gli effetti delle imposte traggono le loro conclusioni dalle consuete misure statistiche e redistributive. A fronte di queste misure la teoria economica ha elaborato precisi assiomi per ripartire il carico tributario tra i cittadini: è il principio del sacrificio a dare il contenuto applicativo al principio della capacità contributiva. L'obiettivo è dunque di trovare un legame tra il principio del sacrificio e la progressività dell'imposta: per questa via è possibile verificare se l'imposta personale e progressiva sul reddito, così come applicata nel mondo reale, è compatibile con la teoria milliana. Il lavoro analizza i recenti contributi teorici e successivamente verifica empiricamente se è possibile affermare che il legislatore italiano, quando discute le modifiche da apportare all'imposta personale, determini l'equità del prelievo sulla base di qualche criterio di giustizia distributiva.

JEL Classification Numbers: D63, H24

Keywords: Principio della capacità contributiva, principio del sacrificio, modelli di
microsimulazione fiscale, giustizia distributiva

E-mail Address: spellegrino@gmail.com

Tel.: +390116706080

Agosto 2006

1. Introduzione e sintesi dei risultati

Nonostante il criterio della capacità contributiva sia teoricamente condiviso e condivisibile e la teoria economica abbia individuato precisi assiomi per ripartire il carico tributario tra i cittadini, essi rimangono enunciazioni astratte prive di precisi collegamenti nei sistemi impositivi concreti.

Nessuno dubita sul fatto che il sistema fiscale debba essere “giusto”, ma il dibattito politico è discorde nel dare un contenuto positivo a tale aggettivo e ad indicare un metodo affinché l’equità possa essere misurata. Oggi gli studi empirici che valutano gli effetti delle imposte traggono le loro conclusioni dalle consuete misure statistiche e redistributive: l’interesse verso le reali questioni di giustizia distributiva è relegato in secondo piano. Il ricorso a misure positive e normative di disuguaglianza apre poi un acceso dibattito su quale sia il miglior metodo per giustificare una specifica ripartizione del carico tributario tra i cittadini.

La recente letteratura teorica (Young, 1990; Ok, 1995; Mitra e Ok, 1997), tuttavia, riscopre il legame tra principio del sacrificio e progressività dell’imposta: per questa via è possibile verificare se l’imposta personale e progressiva sul reddito, così come applicata nel mondo reale, è compatibile con la teoria milliana. Il vero obiettivo, pertanto, è individuare se il legislatore, quando discute le modifiche da apportare alle imposte, e a quella personale e progressiva in particolare, pensi ad uno specifico andamento della funzione del benessere sociale e determini l’equità del prelievo sulla base di qualche criterio di giustizia distributiva.

L’analisi tradizionale, rivisitata in quest’ottica, è da considerarsi incompleta, perché non si pronuncia in merito all’equità verticale che il legislatore vuole porre in essere: sono i principi del sacrificio a poter dare contenuto applicativo al principio della capacità contributiva. Le misure statistiche, infatti, fornendo informazioni sulla concentrazione delle imposte e sulla disuguaglianza della distribuzione, perseguono altri obiettivi: data una distribuzione dei redditi lordi, un maggior effetto redistributivo dell’imposta implica minore disuguaglianza dei redditi netti, ma ciò è lontano dall’essere un ideale concetto di giustizia distributiva.

Finora le conclusioni teoriche non hanno trovato completa attuazione nelle verifiche empiriche. Le uniche stime esistenti sulla possibilità di una imposta di

rispettare il principio del sacrificio, proposte da Young (1990), non utilizzano microdati fiscali e considerano solo la scala delle aliquote, mentre per i *test* proposti da Mitra e Ok (1997), i quali, sulla base di una specifica funzione di utilità, escogitano un nuovo modo per verificare l'aderenza di tale teoria alla realtà, non esiste di fatto alcuna applicazione empirica.

Il presente lavoro vuole colmare il vuoto esistente e si pone l'obiettivo di applicare in modo puntuale la procedura di stima, utilizzando un modello di microsimulazione fiscale statico (Pellegrino, 2005a), per verificare se le modifiche apportate in Italia nell'ultimo quinquennio alla struttura dell'IRPEF abbiano comportato un miglioramento o un peggioramento della capacità dell'imposta di rispettare il principio del sacrificio, indipendentemente dai risultati fondati sull'indice di Gini.

È possibile focalizzare l'attenzione sul problema per mezzo di un semplice esempio. Si consideri una platea dei contribuenti costituita da 10 individui. Il reddito del primo è 1.000 euro, quello del secondo 2.000, quello del terzo 3.000 e così via.

L'indice di Gini calcolato sui redditi lordi è pari a 30,00 (Tabella 1). Esiste un'imposta progressiva con aliquota marginale del 10 per cento fino a 2.000 euro, del 20 da 2.000 fino a 7.000 euro e del 30 per cento oltre. L'indice di Gini calcolato sui redditi netti è pari a 28,32 (Caso 1). Riducendo la prima aliquota dal 10 al 4 per cento e aumentando l'ultima dal 30 al 50, l'effetto redistributivo aumenta e l'indice di Gini dei nuovi redditi netti è pari a 26,44. Si raggiunge una maggiore equità nella distribuzione (Caso 2). Come si può notare dalla Tabella 1, però, il sacrificio richiesto ai contribuenti nel primo caso è simile (escludendo il contribuente più povero), mentre diventa molto diseguale a seguito della modifica legislativa¹.

Riducendo la prima aliquota marginale e innalzando l'ultima, si determina, a parità di gettito, un aumento del potere redistributivo dell'imposta, ma un suo allontanamento dal rispetto del principio del sacrificio. Le conclusioni ottenute analizzando gli indici redistributivi devono essere rilette alla luce di queste considerazioni. La focalizzazione sul problema dell'applicabilità del principio del sacrificio non deve, però, essere interpretata come una nuova prospettiva a sé stante,

¹ Si è utilizzata una funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio pari a 1,5.

ma piuttosto come una verifica indispensabile per perfezionare le conclusioni a cui si perviene attraverso l'uso degli indici di redistribuzione.

Tabella 1: Sacrificio dei contribuenti e modifiche legislative

		Caso 1		Caso 2		
Lordo	Imposta	Netto	Sacrificio	Imposta	Netto	Sacrificio
1.000	100	900	1,71	40	960	0,65
2.000	200	1.800	1,21	80	1.920	0,46
3.000	400	2.600	1,35	280	2.720	0,92
4.000	600	3.400	1,34	480	3.520	1,04
5.000	800	4.200	1,29	680	4.320	1,07
6.000	1.000	5.000	1,23	880	5.120	1,07
7.000	1.200	5.800	1,18	1.080	5.920	1,04
8.000	1.500	6.500	1,22	1.580	6.420	1,30
9.000	1.800	7.200	1,24	2.080	6.920	1,48
10.000	2.100	7.900	1,25	2.580	7.420	1,61

Fonte: Elaborazione personale.

Le implicazioni normative e positive di questo lavoro sono importanti, anche se è difficile, se non impossibile, stabilire quale funzione del benessere sociale sia adottata dal legislatore; non è escluso che il principio possa essere rispettato senza la reale volontà politica di rispettarlo.

L'evidenza sembra comunque confermare che il principio del sacrificio giustifica la struttura dell'imposta personale applicata nel mondo reale per una quota consistente di contribuenti; le modifiche legislative possono tuttavia variare sensibilmente tale risultato. Le conclusioni di questo lavoro sono poi in parte contrastanti con quelle a cui Young perviene nel 1990: ciò dipende pesantemente dalle modifiche intervenute alla struttura dell'imposta personale nell'ultimo ventennio e dalla precisione di stima nell'applicare la procedura teorica.

Il resto del lavoro è strutturato come segue. Il paragrafo 2 presenta brevemente l'origine della teoria milliana e il perché essa sia stata storicamente relegata a mero esercizio scolastico. Il paragrafo 3 inquadra i motivi del ritorno all'interesse scientifico per il principio del sacrificio. Successivamente si entra nel vivo della questione. Il paragrafo 4 illustra i dati utilizzati per le stime empiriche e presenta i risultati ottenuti valutando una riforma fiscale per mezzo dei consueti indici di

redistribuzione. I paragrafi 5 e 6, infine, applicano empiricamente le teorie di Young e di Mitra e Ok per valutare la stessa riforma fiscale, mentre il paragrafo 7 individua la metodologia per il calcolo puntuale dell'indice di Atkinson. Seguono le conclusioni (paragrafo 8).

2. La definizione milliana di sacrificio

La teoria economica ha elaborato precisi assiomi per ripartire il carico tributario tra i cittadini. Storicamente sono stati proposti due criteri: il principio della capacità contributiva e il principio del beneficio. Il primo non può essere definito in modo oggettivo perché l'attitudine a concorrere alle spese pubbliche mediante la forza economica del contribuente discende da valutazioni soggettive ed è il tema dominante nei dibattiti politici riguardanti il sistema fiscale; al secondo può essere attribuita una valenza più concreta, ma esso è utilizzabile solo in casi particolari, quando vi sia, cioè, un beneficio individuale e individuabile per il servizio offerto o un beneficio circoscritto ad uno specifico gruppo di cittadini.

La ricerca di un modello equo di tassazione, inoltre, non deve essere vincolata alla struttura e alla dimensione della spesa pubblica (poiché le imposte non hanno vincolo di destinazione) e alla distribuzione dei benefici derivanti dalla spesa, ma deve basare i suoi principi ispiratori sul concetto di giustizia sociale.

In questo contesto applicativo trovano luce i principi del sacrificio, che cercano di collegare la forza economica del contribuente alla capacità contributiva e al concetto di equità fiscale. Occorre però individuare e specificare *a priori* un indice di capacità contributiva, poiché l'imposta deve essere riferita ad una base imponibile: in questo lavoro si fa completo riferimento all'imposta personale sul reddito perché in tutti i paesi industrializzati è considerata il miglior strumento per attuare la redistribuzione del reddito.

I principi del sacrificio hanno tradizionalmente dato le risposte a queste domande, anche se tale approccio non è concretamente utilizzato nella determinazione della bontà di una modifica legislativa adottata nel mondo reale.

Lo scopo di questo lavoro è presentare come invece sia possibile il contrario.

Mill (1848) è il primo ad individuare nell'uguaglianza del sacrificio il criterio guida per ripartire il carico tributario tra i contribuenti; solo un secolo più tardi Samuelson (1947) individua il legame tra decrescenza dell'utilità marginale e struttura delle aliquote dell'imposta personale. Il principio può essere considerato strumento "ideale" per individuare precise implicazioni in termini di equità verticale solo se sono rispettate restrittive ipotesi: il benessere di ogni individuo è determinato unicamente dal reddito; gli individui sono caratterizzati da uguali preferenze; la decrescenza dell'utilità marginale è uguale per tutti gli individui; il reddito al lordo dell'imposta è dato; è possibile effettuare confronti interpersonali di utilità. In caso contrario tutto l'impianto teorico è privo di fondamento.

L'intuizione di Mill e la successiva formalizzazione del concetto da parte di Samuelson non determinano, infatti, conseguenze univoche e conclusioni direttamente applicabili per individuare *a priori* la struttura di un sistema fiscale ed il peso assunto dalle diverse imposte: il principio dell'uguale sacrificio assoluto non implica necessariamente un'imposta progressiva. Inoltre, l'evoluzione storica della teoria utilitarista influenza profondamente il concetto di equità fiscale: a causa dell'impossibilità di misurare e confrontare l'utilità, la successiva definizione della funzione del benessere sociale ha la conseguenza di *bypassare* solo formalmente il problema, senza ottenere un'attendibile conclusione.

A causa dei limiti appena ricordati, il dibattito seguente pone in secondo piano la teoria del sacrificio, concentrando l'attenzione su misure positive e normative al fine di quantificare la disuguaglianza e gli effetti redistributivi delle imposte. Nonostante l'abbandono dal punto di vista applicativo, il criterio del sacrificio è ancora oggi menzionato come primo criterio di giustizia distributiva, mentre la progressività è posta in essere senza un riferimento esplicito alla teoria dell'utilità.

Necessariamente deve esistere un legame tra struttura impositiva, progressività dell'imposta e implicazioni normative. Il principio del sacrificio, infatti, imponendo la medesima perdita di utilità per tutti i contribuenti a causa della tassazione, è indubbiamente un metodo che permette l'individuazione di una struttura d'imposta con ripercussioni anche sul piano etico perché lega i redditi all'utilità individuale (contrariamente al filone della tassazione ottima che lega i redditi all'utilità aggregata della collettività) (Gouveia e Strass, 1994; Moyes, 2003).

3. Il ritorno all'interesse scientifico per il principio del sacrificio

L'impossibilità di legare il principio del sacrificio alla struttura delle aliquote dell'imposta personale e il problema della confrontabilità delle utilità individuali determinano il progressivo abbandono di questa teoria, relegata a mero esercizio scolastico, e il successo delle misure statisticamente fondate.

Il contributo di Samuelson determina tuttavia una condizione sufficiente e non necessaria: esso afferma che se una struttura nominale delle aliquote rispetta il principio del sacrificio assoluto allora l'elasticità dell'utilità marginale rispetto al reddito al lordo dell'imposta è minore dell'unità e pertanto l'imposta è progressiva, ma non è in grado di verificare se una qualsiasi struttura nominale delle aliquote (e quindi anche una non progressiva) rispetta contemporaneamente il principio del sacrificio assoluto e la condizione sull'elasticità dell'utilità marginale.

È proprio questa la principale argomentazione critica a cui le recenti scoperte teoriche cercano di dare contenuto esplicativo al fine di assicurare il ritorno all'interesse scientifico nei confronti del principio del sacrificio.

Le nuove argomentazioni teoriche, di fatto, ribaltano le conclusioni di Samuelson, basate su tre ipotesi fondamentali:

- non è individuata *a priori* una particolare struttura delle aliquote;
- non si fa riferimento ad un vincolo di gettito per il Governo;
- la funzione di utilità (o del benessere sociale) non è ipotizzata *a priori*.

Il risultato di Samuelson non afferma dunque che tutte le imposte progressive rispettano il principio del sacrificio assoluto o che solo quelle progressive lo possano soddisfare. L'obiettivo della recente ricerca è proprio quello di superare i limiti imposti alla teoria dalle tre ipotesi sopra elencate. Nel mondo reale non è possibile conoscere la funzione del benessere sociale e soprattutto non è possibile pensare che un Governo utilizzi una determinata imposta facendo riferimento soltanto al rispetto del principio del sacrificio e lasciando la determinazione del gettito complessivo in modo endogeno. Anzi, il contrario sembra la condizione più appropriata: un Governo utilizza una determinata struttura dell'imposta personale al fine di attuare una certa

redistribuzione ipotizzando sì una funzione di utilità, ma avendo come obiettivo prioritario un determinato livello di gettito necessario per finanziare la spesa pubblica esogenamente data. Le osservazioni critiche riguardano principalmente la prima e la terza ipotesi. In tutti i paesi industrializzati l'imposta personale e progressiva è costituita da più scaglioni di reddito a cui si applicano aliquote marginali crescenti.

Occorre verificare se esiste un fondamento teorico che lega questa particolare struttura impositiva alla teoria del sacrificio assoluto, cioè determinare quali strutture delle aliquote possono rispettare tale principio ed esaminare sotto quali circostanze il suo rispetto conduca alla riduzione della disuguaglianza. La teoria originaria afferma che un'imposta rispetta il principio del sacrificio se determina un'uguale perdita di utilità per ogni contribuente. Le ultime proposte rivisitano questa definizione, con una modifica che sembra marginale ma che invece è indispensabile per giustificare i risultati: un'imposta rispetta il principio se determina un'uguale perdita di utilità per ogni contribuente rispetto ad almeno una specifica funzione di utilità; in caso contrario, l'imposta non può soddisfarlo perché determina disuguaglianza di sacrifici tra i contribuenti per tutte le ammissibili funzioni di utilità.

Alcuni contributi recenti (Ok, 1995; Mitra e Ok, 1996 e 1997; Moyes, 2003) vanno proprio in questa direzione; particolare attenzione meritano i *paper* di Young, che ridanno vita e stimolo intellettuale al dibattito relativo al principio del sacrificio.

Young (1988) dimostra che il principio dell'uguale sacrificio può essere giustificato senza il ricorso al confronto interpersonale dell'utilità e alle teorie utilitaristiche, ma sulla base di un approccio assiomatico che preveda il rispetto di alcune ipotesi di difficile applicabilità concreta. In un contributo successivo, Young (1990) individua la possibilità di dare un contenuto normativo e positivo alla teoria senza fare riferimento esplicito, in prima istanza, ad una funzione di utilità.

Questa può, infatti, essere stimata sulla base delle informazioni derivanti dalla distribuzione dei dati fiscali (che si riferiscono alla distribuzione dei redditi lordi e netti) e da altre fonti, come le informazioni relative alle variabili finanziarie, che permettono una stima e un confronto del coefficiente di avversione al rischio della collettività in esame e forniscono indicazioni per l'adozione di una funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante.

Gli altri contributi utilizzano proprio la definizione adottata da Young, ma deve essere precisato che il rispetto di questa versione della teoria è verificato solo nel caso in cui la funzione di utilità prescelta rispetti le preferenze della collettività; essa deve essere vista non come un principio che identifica e include le strutture d'imposta "eque", ma un principio che identifica le strutture d'imposta "non eque" sulla base dell'approccio dell'"abilità a pagare" (Mitra e Ok, 1997).

L'obiettivo da ricercare è dunque ribaltato rispetto al passato. Non è richiesto solo di verificare l'esistenza di una qualsiasi funzione di utilità idonea all'obiettivo e di determinare la progressività, regressività o proporzionalità del prelievo, ma di determinare l'insieme di tutte le strutture d'imposta progressive tali che esista almeno una funzione di utilità per la quale a tutti i contribuenti è richiesto lo stesso livello (proporzione) di sacrificio rispetto al reddito al lordo dell'imposta. I risultati ottenuti, nonostante il rigore logico e la complessità dell'analisi matematica utilizzata, hanno la conseguenza di *bypassare* il problema, poiché l'obiettivo si riduce alla ricerca di una particolarissima funzione di utilità che assume la forma

$$U(y) = \frac{-u}{\ln(1-\beta)} \ln \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f^n(y)}{(1-\beta)^n} \right]$$

(dove y è il reddito complessivo, u è il livello di sacrificio richiesto ad ogni contribuente, $t(x)$ è la funzione d'imposta, $f(x) = x - t(x)$ è la funzione dei redditi netti e $\beta = t'(0)$) e che matematicamente è idonea al rispetto del principio del sacrificio per mezzo di una struttura dell'imposta personale lineare a tratti.

4. La valutazione di una riforma fiscale: l'analisi tradizionale

I dati utilizzati: il modello di microsimulazione

È indubbio che l'attendibilità delle conclusioni dipende crucialmente dalla bontà dei dati fiscali usati per testare empiricamente il rispetto del principio del sacrificio da parte di una specifica imposta.

In Italia non è mai stato proposto un *data set* che analizzi la distribuzione dei redditi al lordo dell'imposizione diretta: il Ministero dell'Economia e delle Finanze pubblica solo saltuariamente e con grande ritardo i dati aggregati per scaglioni delle dichiarazioni dei redditi e non ha mai reso disponibile un campione casuale di microdati delle dichiarazioni fiscali.

La distribuzione dei redditi netti, invece, è approssimabile sulla base di dati campionari della Banca d'Italia che rappresentano la principale fonte di informazione per l'analisi degli effetti redistributivi dell'imposta personale.

L'Indagine campionaria della Banca d'Italia riporta soltanto il reddito netto "Banca d'Italia" (una *proxy* del reddito disponibile netto), che per numerose ragioni differisce sostanzialmente da quello netto ai fini fiscali. La carenza di statistiche ufficiali rende necessario il ricorso a modelli di microsimulazione fiscale al fine di valutare le conseguenze redistributive delle modifiche legislative poste in essere.

In questo lavoro si utilizza un modello di microsimulazione fiscale per l'IRPEF ottenuto elaborando i dati sulla distribuzione dei redditi disponibili netti redatti dalla Banca d'Italia per l'anno 2000.

Al fine di verificare la correttezza dei risultati ottenuti si è effettuato il confronto con le informazioni ufficiali, anche se solo aggregate per fasce di reddito complessivo, rese note dal Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Il minuzioso lavoro svolto e l'importante vicinanza dei risultati ottenuti alla distribuzione dei redditi secondo le statistiche ufficiali relative al periodo d'imposta 2000 rendono il modello decisamente affidabile².

Ottenuta la distribuzione dei redditi lordi del 2000 si è proceduto con una congrua rivalutazione di tali redditi al fine di riportare e stimare la distribuzione del 2005: tale *modus operandi* determina necessariamente un indice di Gini sui redditi lordi uguale per i due anni analizzati, mentre non consente di considerare i cambiamenti nel frattempo intercorsi nella composizione dei contribuenti.

L'effetto redistributivo dell'imposta personale in Italia tra il 2000 e il 2005

In questa sezione si presentano le principali statistiche descrittive relative all'imposta personale e progressiva sul reddito stimata dal modello per gli anni 2000

² Si rinvia a Pellegrino (2005a) per l'analisi dettagliata del modello di microsimulazione.

e 2005³: l'obiettivo è quello di comparare tali risultati con quelli ottenuti applicando il principio del sacrificio come criterio guida nell'identificazione di una equa ripartizione del carico tributario.

La scelta di questi due periodi d'imposta non è casuale: tra il 2000 e il 2005 la struttura dell'imposta personale e progressiva è stata oggetto di profonde modifiche, che tuttavia hanno lasciato il potere redistributivo dell'imposta sostanzialmente inalterato (Pellegrino, 2006). Infatti, l'indice di Gini dei redditi complessivi è identico nei due anni per costruzione del modello, mentre quello dei redditi netti è peggiorato, passando da 34,75 a 34,88; l'indice di concentrazione dei redditi netti è 34,70 nel 2000 e 34,79 nel 2005 (Tabella 2).

Poiché l'imposta è progressiva, la distribuzione dei debiti d'imposta è più concentrata rispetto alla distribuzione del reddito complessivo: l'indice di concentrazione dell'imposta è pari a 60,00 nel 2000, mentre sale in misura consistente nel 2005 raggiungendo il valore di 64,12. L'indice di Kakwani è pari a 20,33 nel 2000 e 24,44 nel 2005, mentre l'indice di Reynolds-Smolensky è pari a 4,97 nel 2000 e a 4,89 nel 2005.

Tabella 2: I principali indici di redistribuzione per gli individui

	Individui 2000	Individui 2005	Differenza
Imposta netta diviso reddito complessivo	19,64	16,66	-2,98
Indice di Gini del reddito complessivo	39,67	39,67	0,00
Indice di Gini del reddito netto	34,75	34,88	0,13
Indice di Gini dell'imposta	60,57	65,53	4,96
Indice di Concentrazione del reddito netto	34,70	34,79	0,08
Indice di Concentrazione dell'imposta	60,00	64,12	4,12
Indice di redistribuzione complessiva	4,92	4,80	-0,13
Indice di Reynolds-Smolensky	4,97	4,89	-0,08
Indice di Kakwani	20,33	24,44	4,12
Indice di riordinamento	0,05	0,09	0,05

Note: Soggetti con reddito complessivo positivo (13.420 su 22.268).

Fonte: Elaborazione personale su dati Banca d'Italia 2002.

³ L'aliquota media è definita come il rapporto tra l'ammontare dell'imposta netta e l'ammontare della base imponibile; invece, si fa riferimento all'incidenza media per indicare il rapporto tra imposta netta e reddito complessivo. Il reddito netto è definito come la differenza tra il reddito complessivo e l'imposta netta di competenza. Si ricorda, inoltre, che si considera contribuente un individuo che presenta un reddito complessivo positivo; tale reddito complessivo è calcolato al netto dei contributi previdenziali ed assistenziali.

La riforma non comporta pertanto variazioni significative dell'effetto redistributivo; anzi, la distribuzione dei redditi netti risultata essere leggermente peggiorata rispetto al periodo d'imposta 2000.

La progressività invece aumenta sostanzialmente, ma il suo potere perequativo peggiora perché l'indice di Reynolds-Smolensky si riduce. Ciò è imputabile alla sostanziale riduzione dell'incidenza media per tutte le fasce di reddito.

Sulla base di tale analisi si è tentati di concludere che poco o nulla è successo al potere perequativo dell'imposta personale nell'ultimo quinquennio, nonostante l'incidenza media si sia significativamente ridotta, la percentuale di contribuenti incapienti sia decisamente aumentata e l'introduzione di una deduzione base per tutti i contribuenti, e quindi anche per quelli che non svolgono alcuna attività lavorativa, abbia mitigato la discriminazione qualitativa prima esistente.

L'applicazione pratica del principio del sacrificio determina forti ripensamenti a queste conclusioni, come la parte restante del lavoro cerca di dimostrare.

5. La valutazione di una riforma fiscale: l'applicazione del principio del sacrificio

Anche se con certe limitazioni, è possibile stimare empiricamente la consistenza della teoria dell'uguale sacrificio assoluto sulla base dei dati fiscali attraverso la stima della funzione dell'effettiva imposta sul reddito (cioè la relazione tra imposta pagata e reddito complessivo)⁴ e della funzione teorica che predice la teoria del sacrificio.

Tale procedura, tuttavia, può essere oggetto di almeno due critiche: la controversa questione sulla possibilità di ottenere confronti interpersonali di utilità e la modalità con cui definire il rapporto tra sacrificio e offerta di lavoro.

Secondo alcuni, infatti, occorre considerare una discriminazione a favore dei redditi da lavoro, sulla base del fatto che il sacrificio derivante dall'imposizione fiscale comporta una perdita di utilità rispetto al consumo dei beni e una disutilità

⁴ La funzione stimata dalla microsimulazione qui utilizzata non può essere rappresentata dall'andamento dell'aliquota media rispetto alla base imponibile: si utilizza pertanto l'andamento del rapporto tra imposta netta e reddito complessivo (incidenza media) rispetto al reddito complessivo.

correlata all'ammontare dei redditi da lavoro (Gouveia *et al.*, 1994). La procedura proposta da Young (1990) non considera questo secondo aspetto.

Inoltre, essa non prevede l'individuazione *a priori* di una funzione di utilità del reddito: si ipotizza che il principio dell'uguale sacrificio assoluto sia soddisfatto per qualche forma funzionale e, successivamente, si utilizzano i dati fiscali e le stime empiriche provenienti da altri settori di ricerca (come la letteratura finanziaria) al fine di ottenere maggiori informazioni sull'andamento di una specifica funzione di utilità. È opinione comune che l'avversione assoluta al rischio sia decrescente, mentre quella relativa sia pressoché costante: le verifiche ottenute utilizzando la domanda di attività finanziarie rischiose confermano queste congetture. Se è questo il caso, la funzione di utilità deve, al fine di rispettare tali evidenze, essere DARA (*Decreasing Absolute Relative Aversion*) e CRRA (*Constant Relative Risk Aversion*).

È possibile verificare che le uniche due funzioni di utilità che rispettino tali andamenti dell'avversione assoluta e relativa al rischio sono la funzione di utilità logaritmica e la funzione isoelastica con parametro di avversione al rischio costante: la prima determina l'adozione di una struttura d'imposta proporzionale, mentre la seconda ne determina una progressiva.

Poiché la progressività è un principio cardine su cui si fonda l'imposta personale sul reddito e poiché l'obiettivo è quello di trovare un legame tra principio del sacrificio e volontà politica di ridurre la disuguaglianza, sembra opportuno fare riferimento alla funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante al fine di applicare la procedura di stima.

La difficoltà nell'effettuare confronti interpersonali è superata facendo riferimento ad una sola funzione di utilità per tutti i contribuenti. Infine, sfruttando le proprietà ordinali della funzione di utilità, è possibile ipotizzare alcuni parametri in modo da semplificare l'analisi senza perdere nel frattempo la possibilità di ottenere conclusioni attendibili e stime empiriche non distorte.

Le caratteristiche salienti della funzione di utilità prescelta

Si consideri una generica funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante

$$U(y) = -A(y)^{1-C} + B$$

dove y è il reddito complessivo, $U(y)$ è la funzione di utilità, A è un coefficiente, B è una costante e C è coefficiente di avversione al rischio. Essa è positiva solo per valori positivi di reddito: economicamente, infatti, il contribuente riceve un'utilità positiva solo superata una soglia minima di reddito, interpretabile come un reddito di sussistenza:

$$U(y) \geq 0 \Leftrightarrow y \geq \left(\frac{B}{A}\right)^{\frac{1}{1-C}}$$

La caratteristica fondamentale di questa funzione è che essa determina l'applicazione di un'imposta progressiva adottando sia la definizione di principio del sacrificio assoluto che quella del sacrificio proporzionale.

Il principio del sacrificio assoluto richiede, infatti, che per ogni contribuente sia rispettata la relazione

$$-Ay^{1-C} + A(y-T)^{1-C} = u$$

da cui, svolgendo alcuni passaggi,

$$T = y - \left[\frac{Ay^{1-C} + u}{A} \right]^{\frac{1}{1-C}}$$

Il rapporto tra il debito d'imposta T e il reddito complessivo y è una funzione strettamente crescente (a partire da un livello positivo di y) e quindi l'imposta è necessariamente progressiva. Si osservi, però, che $\lim_{y \rightarrow \infty} \frac{T}{y} = 1$.

Il test empirico

È possibile stimare il coefficiente C della funzione di utilità isoelastica direttamente dai dati fiscali.

Se si considera la definizione del principio dell'uguale sacrificio assoluto

$$U(y) - U(y-T) = u$$

e la funzione dell'imposta netta pagata da ciascun contribuente in funzione della base imponibile $T = t(x)$, dividendo ambo i membri per T si ottiene

$$\frac{U(y) - U(y - T)}{T} = \frac{u}{T}$$

Ricordando il teorema di Lagrange, in base al quale se una funzione $f(x)$ è continua in un intervallo chiuso e limitato $[a, b]$ e derivabile nell'intervallo aperto $]a, b[$ allora esiste un punto w interno all'intervallo tale da soddisfare la relazione

$$\exists w \in]a, b[: \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(w),$$

è possibile verificare, ponendo $y = b$ e $z = y - t(x) = a$, che

$$\frac{U(y) - U[y - t(x)]}{T} = U'(w) = \frac{u}{T}, \quad y - t(x) \leq w \leq y$$

Ipotizzando la costanza di C nell'intervallo $[y - t(x), y]$ e ponendo A uguale a 1 e B uguale a 0, la derivata della funzione di utilità isoelastica diventa

$$U'(w) = (C - 1)w^{-C} = \frac{U(y) - U[y - T]}{T} = - \frac{y^{1-C} - (y - T)^{1-C}}{T} = \frac{(y - T)^{1-C} - y^{1-C}}{T}$$

e pertanto

$$\frac{w}{y} = \left[\frac{\frac{T}{y}(C - 1)}{\left(1 - \frac{T}{y}\right)^{1-C} - 1} \right]^{\frac{1}{C}}$$

Sostituendo in questa formula il rapporto tra gettito e reddito complessivo totale stimato dalla microsimulazione e plausibili valori per C si ottiene la stima di w su y .

Tale rapporto rimane invariato nell'intervallo di plausibili valori assunti da C . In letteratura sono comuni valori di C compresi tra 1 e 2: se C assume valore 2 possono essere ottenute decisive semplificazioni nell'analisi formale del problema, in quanto

$$U(y) = -y^{1-C} = -\frac{1}{y}$$

e quindi

$$\frac{w}{y} = \left[\frac{\frac{T}{y}(C-1)}{\left(1 - \frac{T}{y}\right)^{1-C} - 1} \right]^{\frac{1}{C}} = \left[\frac{\frac{T}{y}}{\left(\frac{y-T}{y}\right)^{-1} - 1} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{\frac{T}{y}}{\frac{y}{y-T} - 1} \right]^{\frac{1}{2}}$$

da cui

$$w = \sqrt{y(y-T)}$$

La soluzione del problema può essere dunque espressa come

$$U'(w) = U'(\sqrt{y(y-T)}) = \frac{u}{T}$$

Ponendo u uguale all'unità e calcolando il risultato in logaritmi per ambo i membri si ottiene

$$\ln U'(w) = \ln U'(\sqrt{y(y-T)}) = -\ln T$$

A questo punto l'obiettivo è calcolare il coefficiente di avversione relativa al rischio

$$\varepsilon = -\frac{dU'(w)}{dw} \frac{w}{U'(w)} = -\frac{wU''(w)}{U'(w)}$$

Può essere dimostrato che ε misura il tasso di variazione di $-\ln U'(w)$ rispetto a $\ln w$. Infatti, ponendo $\ln w = \lambda$, si ottiene

$$\begin{aligned} \frac{d[-\ln U'(w)]}{d[\ln(w)]} &= \frac{d\left[-\ln\left[\frac{d[U(e^\lambda)]}{d\lambda}\right]\right]}{d\lambda} = -\frac{1}{U'(e^\lambda)} \frac{d[U'(e^\lambda)]}{d\lambda} = \\ &= -e^\lambda \frac{1}{U'(e^\lambda)} U''(e^\lambda) = -w \frac{U''(w)}{U'(w)} = \varepsilon \end{aligned}$$

Chiamando, infine,

$$X = \ln w = \ln(\sqrt{y(y-T)})$$

$$Y = \ln T = -\ln U'(\sqrt{y(y-T)}) = -\ln U'(w)$$

è possibile, per mezzo di una regressione semplice di X su Y e utilizzando i noti livelli di reddito complessivo e di imposta pagata, verificare se C è indipendente da y oppure non lo è.

Se le ipotesi adottate nella procedura sono corrette, X e Y sono legate da una relazione lineare. Inoltre, poiché $\frac{dY}{dX} = C$, più elevato è l' R^2 della regressione, più è plausibile che l'imposta personale sul reddito determini l'uguaglianza del sacrificio assoluto tra tutti i contribuenti sulla base di una funzione di utilità isoelastica.

Infine, sostituendo il valore stimato di C nella formula

$$T = t(x) = y - U^{-1}[U(y) - u] = y - (u + y^{1-C})^{\frac{1}{1-C}} \text{ se } y > 0 \text{ e } U(y) = -y^{1-C}$$

è possibile la stima della funzione teorica dell'imposta sul reddito; essa deve essere confrontata con quella effettiva stimata dalla microsimulazione al fine di verificare il rispetto del principio del sacrificio.

La verifica empirica per l'IRPEF nel 2000

Il primo passo è testare la derivata della funzione di utilità, cioè $\frac{w}{y}$.

L'andamento del rapporto $\frac{T}{y}$ rispetto a y è riportato nel Grafico 1: tale funzione

è proprio quella dell'effettiva imposta sul reddito che serve come metro di confronto per le predizioni della teoria.

Sostituendo il valore del rapporto tra l'imposta netta e il reddito complessivo e plausibili valori per il parametro di avversione al rischio C , è possibile verificare che il rapporto tra w e y rimane sostanzialmente invariato al variare di C (Tabella 3).

È dunque possibile scegliere un qualsiasi valore di C per stimare w : è conveniente usare $C = 2$. La regressione di $X = 0,5 \ln[y(y-T)]$ su $Y = \ln T$ genera la stima del parametro di avversione al rischio C . Per il calcolo non si considerano i soggetti incapienti, per i quali non è possibile calcolare il logaritmo dell'imposta.

Il coefficiente C risulta essere pari a 1,5776, mentre l' R^2 della regressione e lo *standard error* sono pari, rispettivamente, a 0,81 e 0,0072.

Grafico 1: Il rapporto tra imposta netta e reddito complessivo

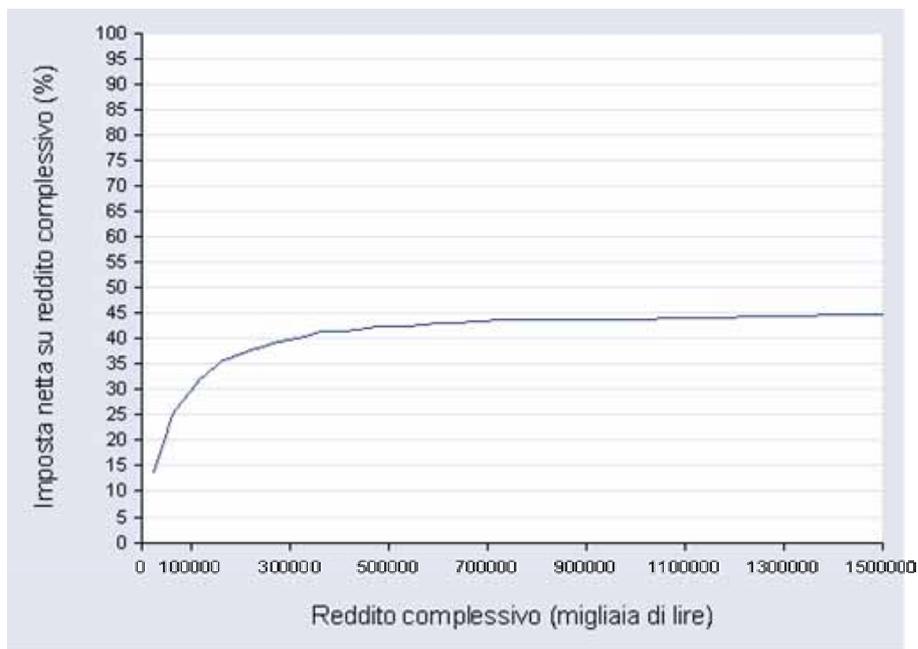


Tabella 3: Il rapporto w/y e il coefficiente di avversione al rischio

C	w/y
3	0,8946
2,5	0,8955
2	0,8964
1,5	0,8973
1,1	0,8980

Fonte: Elaborazione personale.

Lo *scatter plot* e la retta di regressione sono riportati nel Grafico 2.

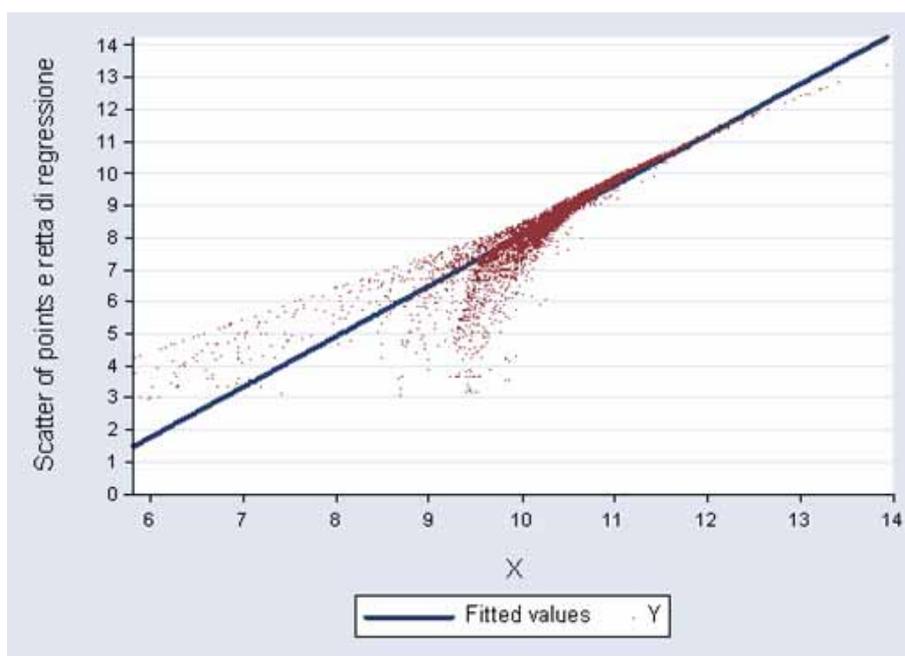
Dalla linearità della relazione tra X e Y sembrerebbe che l'ipotesi dell'uguale sacrificio assoluto sia corretta.

Per ottenere una conclusione attendibile occorre stimare il sacrificio di ogni contribuente con debito d'imposta positivo sulla base della funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante pari a 1,5776. Senza perdita di generalità, assumendo $A = 1$ e $B = 0$, la funzione da utilizzare è

$$U(y) = -y^{-0.5776}$$

Non è possibile, per una buona stima, considerare tutte le osservazioni con imposta netta positiva, poiché i contribuenti con reddito complessivo minore di 5 milioni di lire presentano valori di sacrificio elevatissimi rispetto al sacrificio medio.

Grafico 2: Scatter plot e retta di regressione



Nell'analisi che segue, dunque, queste osservazioni non sono prese in considerazione. I livelli di sacrificio rispetto al reddito complessivo sono riportati nel Grafico 3. Il sacrificio medio dei contribuenti considerati è $273 \cdot 10^{-6}$, mentre lo *standard deviation* è $77,47 \cdot 10^{-6}$, circa il 28,38 per cento della media.

Dalla definizione dell'uguale sacrificio assoluto, si ipotizza pertanto

$$U(y) - U(y - T) = u = 273 \cdot 10^{-6}$$

La funzione teorica dell'IRPEF secondo il principio dell'uguale sacrificio assoluto e il rapporto tra imposta netta e reddito complessivo stimato dalla microsimulazione sono riportati nei Grafici 4 e 5. Considerando l'elevato *standard deviation* e i risultati di seguito riportati, non sembra che l'IRPEF 2000 soddisfi pienamente questa teoria utilizzando una funzione di utilità isoelastica con parametro

di avversione al rischio costante: essa richiederebbe una tassazione nettamente superiore per i redditi sopra i 200 milioni di lire, leggermente inferiore per i redditi compresi tra 25 e 200 milioni e lievemente superiore per i redditi minori di 25 milioni di lire.

Grafico 3: La relazione tra sacrificio e reddito complessivo

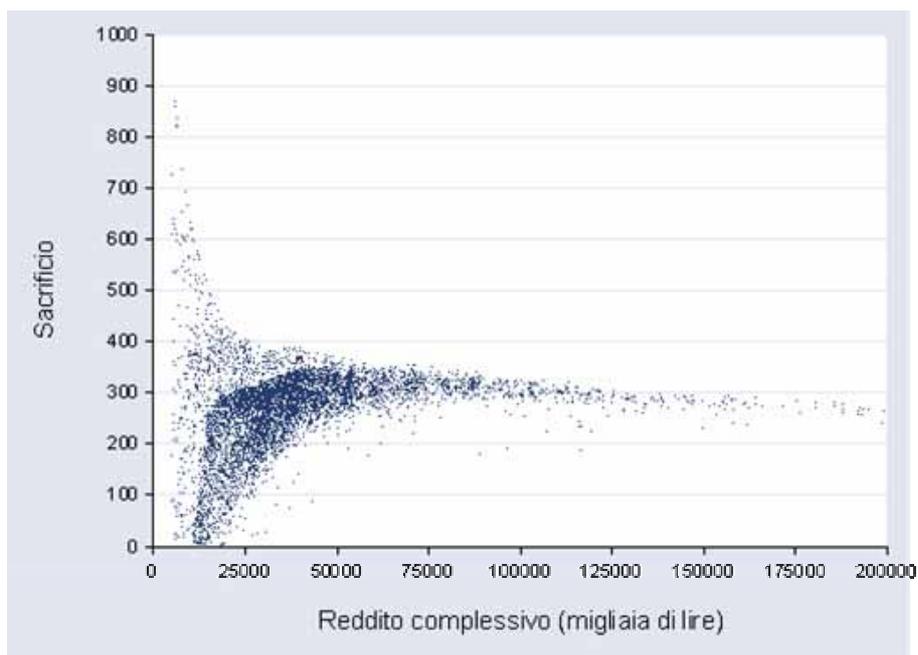


Grafico 4: Incidenza effettiva e teorica (tutte le osservazioni)

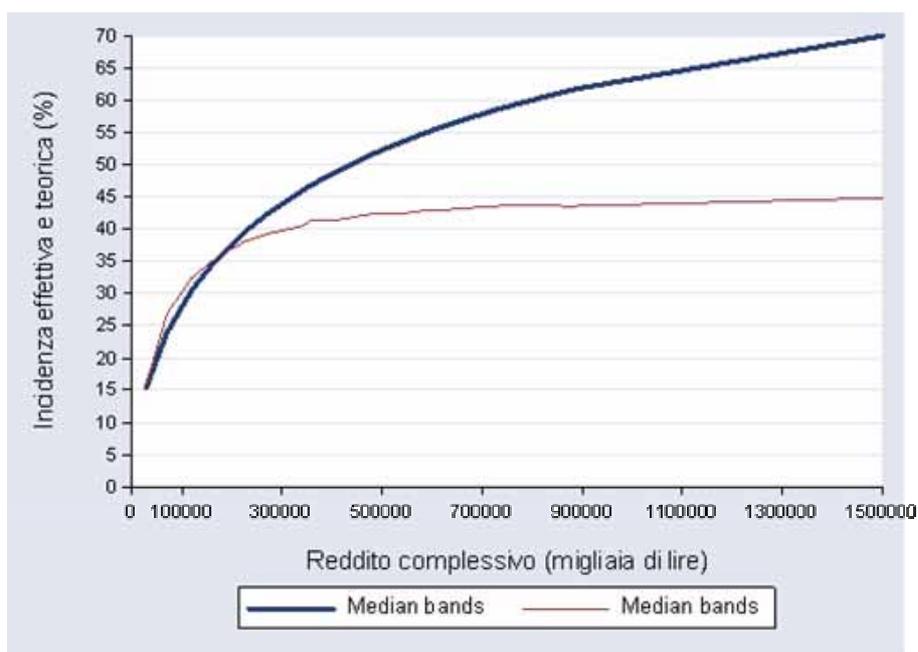
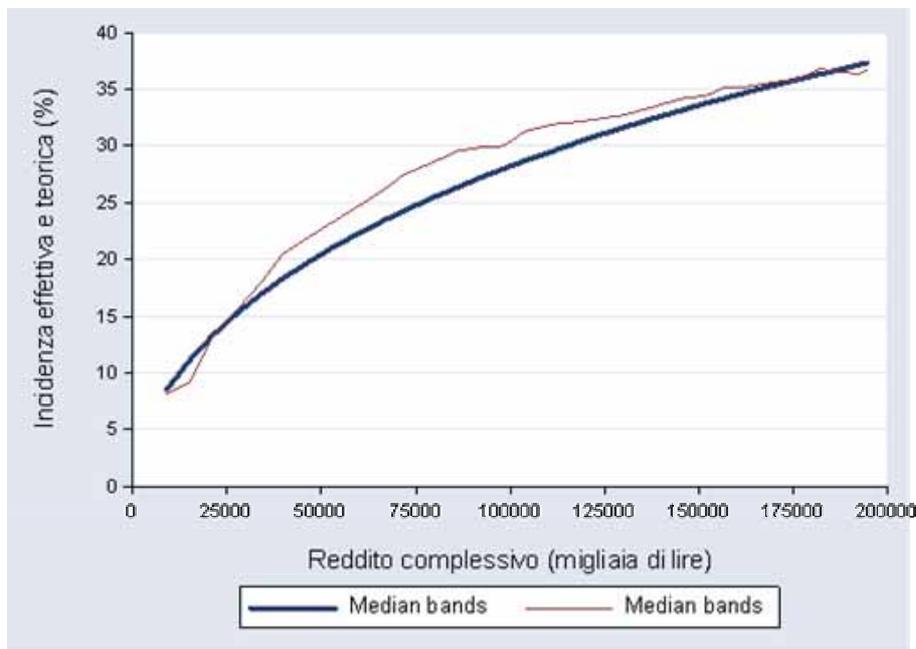


Grafico 5: Incidenza effettiva e teorica (osservazioni fino a 200 milioni di lire)



Per i redditi complessivi minori di 200 milioni di lire (cioè per la quasi totalità dei contribuenti) si può tuttavia affermare che il divario tra situazione reale e predizione della teoria è da considerarsi accettabile.

L'imposta sul reddito si avvicina a quanto previsto dalla teoria del sacrificio soprattutto grazie alla presenza di deduzioni e detrazioni; com'è noto, infatti, la riduzione delle aliquote marginali nominali e del numero degli scaglioni avvenuto nell'ultimo decennio è stato consistente.

Se si effettua un confronto tra teoria e realtà applicando solo le aliquote in vigore nel 2000 a tutti i redditi della microsimulazione (cioè determinando l'imposta lorda), il principio non è per nulla rispettato. Viceversa, se si applica lo stesso procedimento ad un periodo d'imposta in cui il peso della scala delle aliquote sull'effetto redistributivo complessivo è predominante (ad esempio negli anni Ottanta), il rispetto della teoria, considerando solo le aliquote marginali, è invece buono.

Lo sviluppo teorico incentrato solo sulla scala delle aliquote non determina dunque un particolare interesse pratico, anche alla luce dei cambiamenti verificatisi negli ultimi decenni sulla scena internazionale.

La relazione inversa che lega il rispetto del principio del sacrificio e il numero delle aliquote legali è evidente: la funzione teorica dell'imposta tende ad infinito all'aumentare del reddito complessivo e pertanto una struttura dell'imposta personale e progressiva incentrata su un numero limitato di aliquote non può rispettare il principio perché il divario aumenta al crescere del reddito complessivo.

Analogamente, tale funzione richiede che la tassazione si riduca monotonicamente sui meno abbienti e questo non è del tutto garantito dalla normativa fiscale in vigore nel 2000.

Date queste circostanze, è plausibile pensare che nelle "code" si presentino i principali problemi di collegamento tra imposizione reale e predizioni della teoria.

Si è di fronte ad un *trade-off*: numerose e fortemente crescenti aliquote oppure meno numerose e meno accentuate aliquote accompagnate da un sistema di detrazioni e deduzioni con l'obiettivo di garantire un deciso effetto redistributivo dell'imposta possono rispettare il principio del sacrificio, ma elevate aliquote marginali effettive disincentivano l'offerta di lavoro.

A causa della forma funzionale dell'utilità, la teoria richiederebbe un'elevata tassazione sui più ricchi che però è considerata inefficiente.

La verifica empirica per l'IRPEF nel 2005

Il rapporto tra imposta netta totale e reddito complessivo totale è pari a 0,1666.

Anche in questo caso, sostituendo il valore del rapporto tra l'imposta netta e reddito complessivo e plausibili valori per C , è possibile verificare che tale rapporto rimane sostanzialmente invariato al variare del parametro di avversione al rischio.

Il coefficiente C risulta essere pari a 1,9587, mentre l' R^2 della regressione è 0,76 e lo *standard error* è 0,0111. Lo *scatter plot* e la retta di regressione sono riportati nel Grafico 6. Come nel paragrafo precedente, considerando la funzione di utilità

$$U(y) = -y^{-0,9587}$$

è possibile stimare il sacrificio di ogni contribuente con debito d'imposta positivo: le osservazioni disponibili sono meno numerose rispetto a quelle del 2000 a seguito dell'aumento del fenomeno dell'incapienza.

I livelli di sacrificio rispetto al reddito complessivo sono riportati nel Grafico 7.

Grafico 6: Scatter plot e retta di regressione

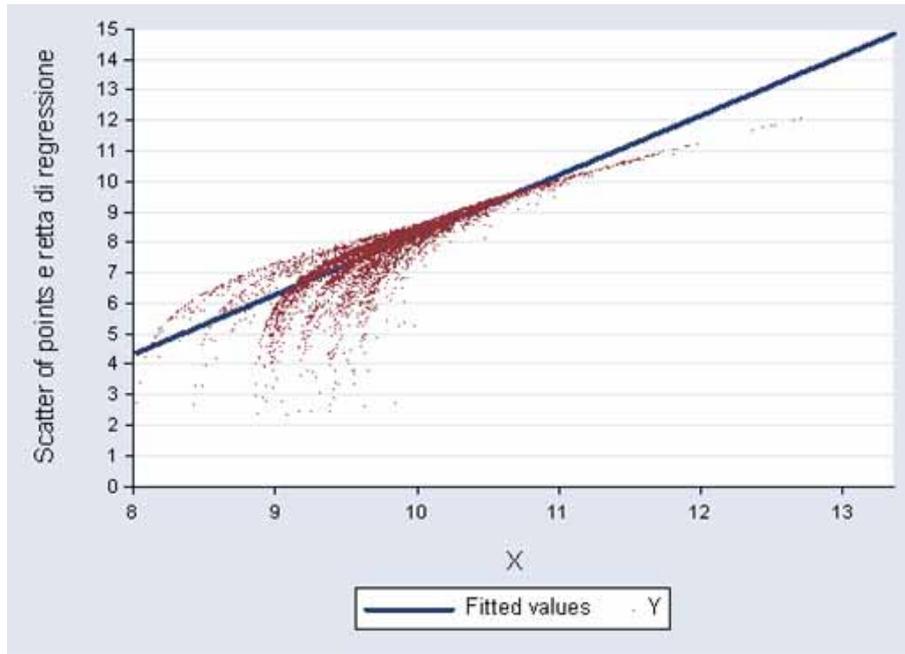
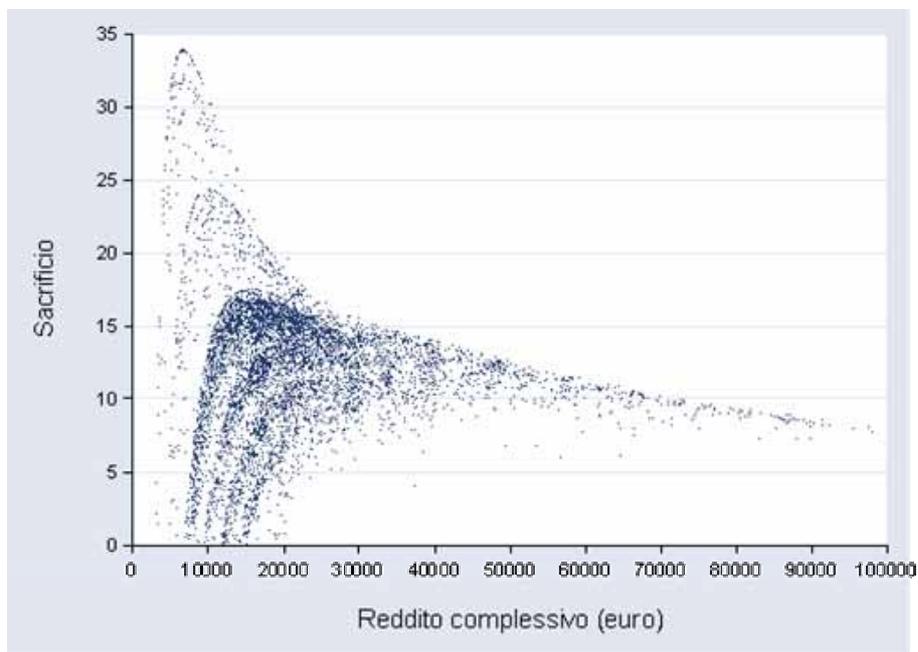


Grafico 7: La relazione tra sacrificio e reddito complessivo



Non sono state considerate le osservazioni con reddito complessivo inferiore a 3 mila euro. Il sacrificio medio è $12 \cdot 10^{-6}$ e lo *standard deviation* è $4,82 \cdot 10^{-6}$, circa il

38,16 per cento della media. Dalla definizione dell'uguale sacrificio assoluto, si ipotizza

$$U(y) - U(y - T) = u = 12 * 10^{-6}$$

La funzione teorica dell'IRPEF secondo la teoria dell'uguale sacrificio assoluto e il rapporto tra imposta netta e reddito complessivo sono riportati nei Grafici 8 e 9.

Considerando l'elevato *standard deviation* e i risultati ottenuti, anche nel periodo d'imposta 2005 non sembra che l'imposta personale e progressiva soddisfi pienamente la teoria dell'uguale sacrificio assoluto utilizzando una funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante. Tuttavia, si presentano alcune fondamentali differenze tra i due periodi d'imposta considerati.

È possibile valutare la distanza dal principio del sacrificio per ogni periodo d'imposta e comparare il divario tra i due anni considerati con l'intento di dare un'importante implicazione normativa e un metro di giudizio inequivocabile al fine di approvare o rinnegare le scelte del legislatore in merito alla struttura della più importante imposta del sistema fiscale italiano.

Grafico 8: Incidenza effettiva e teorica (tutte le osservazioni)

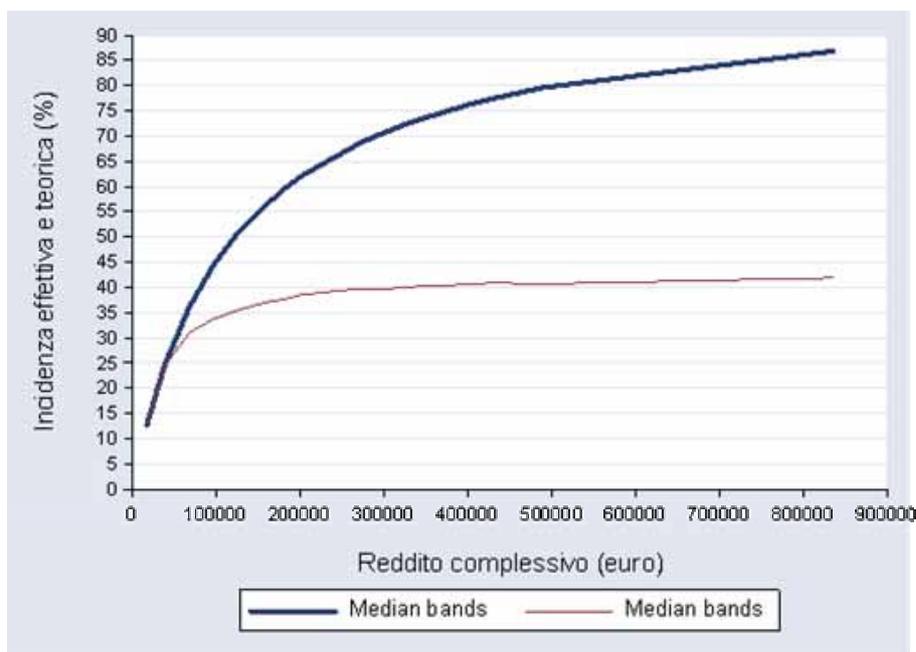
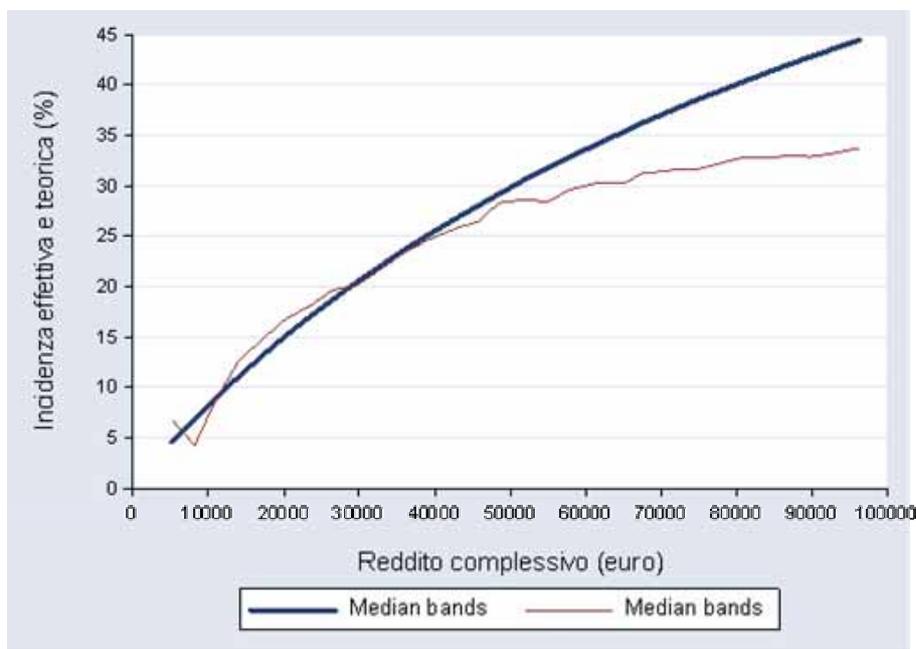


Grafico 9: Incidenza effettiva e teorica (osservazioni fino a 100 mila euro)



Il confronto tra i risultati ottenuti e possibili spiegazioni

Il sacrificio medio stimato per il 2005 è circa il 4,4 per cento di quello ottenuto per il 2000. Ciò non è rilevante ai fini delle conclusioni perché il valore di u (il livello di sacrificio da imporre a tutti i contribuenti) non assume un significato in senso assoluto; esso dipende dai parametri A e B della funzione isoelastica che sono invece stati supposti, rispettivamente, pari a uno e zero per semplificare l'analisi.

È tuttavia difficile trovare le determinanti di tale differenza.

Il parametro di avversione al rischio della funzione isoelastica, cioè l'elasticità dell'utilità marginale, è pari a circa 1,6 nel 2000 e a circa 2 nel 2005. Poiché tale parametro deve avere un ragionevole metro di confronto nella stima ottenuta sulla base delle variabili finanziarie, entrambi i valori stimati possono essere considerati attendibili rispetto alle analisi derivanti dal comparto finanziario.

Il divario tra i due coefficienti è di un certo rilievo: i *test* statistici segnalano che i due coefficienti sono statisticamente diversi per ogni livello di confidenza.

Sembrerebbe quindi confermata l'ipotesi di un peggioramento del coefficiente di avversione al rischio, anche se è difficile capire e interpretare le ragioni di questa differenza. Se si accetta questa conclusione, l'aumento dell'elasticità dell'utilità

marginale sembra indicare che, sulla base dei dati della microsimulazione, la collettività è più avversa alla disuguaglianza nel 2005 rispetto al 2000 e quindi è ragionevole attendersi che la progressività aumenti nei due anni considerati: si è già osservato che essa aumenta sensibilmente, ma la riduzione in termini di incidenza media non permette un aumento dell'effetto redistributivo complessivo.

In un contesto storico caratterizzato dal continuo e lento aumento dell'indice di Gini calcolato sui redditi al lordo dell'imposta, tale predizione della procedura di Young sembra almeno ragionevole. Non si hanno, tuttavia, dati sufficienti per verificare la variabilità del coefficiente di avversione al rischio nel corso del tempo.

Se la funzione di utilità isoelastica è poi proprio quella che meglio rispecchia le preferenze della collettività italiana, si può affermare che l'IRPEF 2000 rispetta abbastanza bene la teoria del sacrificio se il reddito complessivo è compreso tra 10 e 200 milioni di lire; l'IRE 2005 la rispetta bene solo se il reddito complessivo è compreso tra 10 e 60 mila euro.

Nei due anni considerati si è assistito ad un deciso peggioramento dell'IRPEF per quanto riguarda la sua possibilità di rispettare la teoria del sacrificio: la fascia di reddito che assicura una buona stima si è più che dimezzata, mentre la percentuale di contribuenti per i quali il principio è rispettato scende dall'84 al 67 per cento.

Per entrambi gli anni analizzati, invece, i livelli troppo bassi di reddito complessivo non possono essere esaminati a causa del fenomeno dell'incapienza fiscale, mentre i contribuenti non incapienti ma con reddito inferiore a 5 milioni nel 2000 (3 mila euro nel 2005) possono essere considerati come *outliers*.

Infine, per livelli di reddito superiori a quelli sopra ricordati, l'incidenza media appare sostanzialmente inferiore alle previsioni della teoria ed è giustificata dalla necessità di limitare i disincentivi all'offerta di lavoro che aliquote marginali troppo elevate possono provocare.

6. Il test empirico di Mitra e Ok

Il contributo di Mitra e Ok, estendendo e ribaltando il risultato di Samuelson, dimostra che se la curva dell'imposta lorda è lineare a tratti e convessa, il principio

del sacrificio assoluto determina l'applicazione di un'imposta progressiva per almeno una funzione di utilità continua, crescente e concava. Con tale struttura un'imposta che rispetti il principio del sacrificio non può essere regressiva⁵ e, fatta eccezione per alcuni casi particolari, essa deve essere non solo progressiva, ma anche convessa⁶.

Pertanto, non tutte le imposte progressive soddisfano il principio del sacrificio assoluto, poiché “...*progressive taxes that are sufficiently non-convex on the neighborhood cannot yield equal sacrifice for any concave and strictly increasing utility functions*” (Mitra e Ok, 1997): un'imposta progressiva non è detto che rispetti il principio del sacrificio perché ciò dipende dalla struttura delle aliquote marginali nominali e dalla funzione di utilità considerata.

Poiché una funzione dei redditi netti concava è conseguenza di un'imposta progressiva, ma il viceversa non è detto che sia valido, l'analisi restringe l'attenzione all'insieme delle funzioni dei redditi netti derivanti dall'applicazione di un'imposta progressiva, definito F^{prog} .

Mitra e Ok determinano quindi una sottoclasse di strutture d'imposta progressive che non rispettano il principio del sacrificio assoluto. Chiamando y il reddito complessivo, $f(y)$ a funzione dei redditi netti è possibile enunciare il primo teorema.

THEOREM 1. *Let $f(y) \in F^{prog}$. If there exists $0 < y^* < y_*$ such that $y^* \geq f(y_*)$ and*

$$f'_+(y^*) < f'_+(y_*)f'_+[f(y_*)]$$

then there does not exist a strictly increasing and concave utility function $U(y) : \mathfrak{R}_{++} \rightarrow \mathfrak{R}_+$ such that

$$\exists u > 0 : [\forall y > 0 : [U(y) - U(y - t(y)) = u]]$$

Gli autori, infine, individuano un secondo teorema che permette di ottenere un ulteriore *test* empirico per verificare la possibilità che una struttura d'imposta rispetti

⁵ In assenza di elementi di personalizzazione dell'imposta e in caso di contribuenti omogenei, il che implica sia l'assenza di *re-ranking* nel passaggio dai redditi lordi a quelli netti, sia l'assenza di contribuenti incapienti.

⁶ Si noti che l'analisi è strettamente incentrata sui temi dell'equità, mentre gli aspetti riguardanti l'efficienza sono totalmente ignorati (e non a caso la teoria non prevede l'identificazione di un vincolo di gettito); inoltre, in base alla definizione della struttura d'imposta, è esclusa la *flat rate tax* e la minima struttura ammessa comprende almeno due scaglioni di reddito.

il principio del sacrificio. Ciò avviene se la funzione dei redditi netti è sempre crescente e con derivata prima non eccessiva; in caso contrario il principio del sacrificio non può essere rispettato.

THEOREM 2. *Let $f(y) \in F$. If $\forall y_* > 0: [\forall y^* \in [f(y_*), y_*): [f'_+(y_*) \leq f'_+(y^*)]]$ holds, then $f(y)$ is an equal sacrifice post-tax function.*

Questo teorema però non permette di individuare il rispetto della teoria da parte di tutte le possibili strutture d'imposta progressive. Il *test* proposto, pertanto, non può trovare applicazione in alcuni casi particolari.

L'analisi empirica

Il Teorema 1 considera la funzione dei redditi netti: l'applicazione empirica può essere facilmente estesa ai dati reali dell'imposta personale nonostante la normativa sia più complessa della sola scala delle aliquote.

Poiché si è osservato che l'imposta personale e progressiva italiana non rispetta pienamente il principio del sacrificio sulla base della metodologia di Young, può essere utile effettuare questo nuovo *test* al fine di verificare se esso determina le medesime conclusioni del precedente oppure conduce a risultati contrastanti.

Il problema principale è l'individuazione della forma funzionale dei redditi netti che meglio si avvicini ai risultati della microsimulazione. Essa è simile per entrambi gli anni considerati e può essere sintetizzata dalla seguente forma funzionale testata per l'anno 2005, dove z indica il reddito netto:

$$z = -1,53 \cdot 10^{-6} y^2 + 0,79y + 1648,57 \quad \text{se } 4.500 \leq y \leq 120.000$$

Invece, la funzione dell'incidenza media \bar{t} stimata per il 2005 è approssimabile dalla seguente forma funzionale:

$$\bar{t} = 10 \ln(y - 5.000) - 80,5 \quad \text{se } 4.500 \leq y \leq 120.000$$

Tali funzioni non consentono di effettuare una buona approssimazione per i redditi superiori a 120 mila euro e per quelli eccessivamente bassi.

Questa limitazione non invalida i risultati, poiché i contribuenti nella fascia più alta rappresentano una percentuale trascurabile di popolazione (pari a circa lo 0,42

per cento), mentre i contribuenti più poveri (pari al 9,66 per cento) sono poco rappresentativi per ciò che concerne la dimensione del sacrificio.

Per tali redditi, inoltre, è del tutto improbabile ipotizzare il rispetto della teoria del sacrificio, poiché per i primi le aliquote marginali effettive non sono così elevate come la teoria richiederebbe e per i secondi non sono così basse.

La stima empirica evidenzia che la relazione

$$f'_+(x^*) < f'_+(x_*)f'_+[f(x_*)]$$

non è soddisfatta nel 92 per cento delle osservazioni considerate.

Si può pertanto concludere che, per la quasi totalità delle osservazioni considerate, il *test* proposto da Mitra e Ok (1997) nega la possibilità che l'imposta sul reddito italiana non rispetti il principio del sacrificio.

Tuttavia, tale *test* consente solamente di escludere che non lo rispetti (anche se non totalmente); nulla può essere detto nel caso in cui la funzione del reddito netto sia una *middle-non convex tax function*.

L'analisi del secondo *test* (più specifico) consente proprio di restringere il campo di applicazione e dare una risposta attendibile al quesito a cui si sta cercando di rispondere.

La relazione imposta dal Teorema 2 è sempre rispettata per i microdati dell'imposta personale (nell'ampio intervallo considerato). In questo caso il *test* afferma che la struttura dell'IRPEF italiana rispetta la teoria del sacrificio per almeno una funzione di utilità del reddito crescente e concava.

Tale funzione assume la forma già precisata in precedenza:

$$U(y) = \frac{-u}{\ln(1-\beta)} \ln \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f^n(y)}{(1-\beta)^n} \right]$$

Solo se questa funzione di utilità rappresenta le preferenze della collettività italiana è possibile affermare che l'IRPEF rispetta la teoria; in caso contrario deve prevalere il giudizio opposto, cioè che l'imposta non possa rispettarlo.

7. La valutazione puntuale dell'indice di Atkinson

L'ipotesi della funzione di utilità isoelastica con parametro di avversione al rischio costante permette, attraverso la metodologia proposta da Young, di stimare il parametro di avversione al rischio C .

La verifica empirica relativa all'Italia per il 2000 e il 2005 ha evidenziato come il parametro C sia, rispettivamente, 1,5776 e 1,9587. Calcolando l'utilità di ogni singolo contribuente sulla base della funzione di utilità

$$U(y_i) = -\frac{1}{1-C} y_i^{1-C}$$

e sommando, si ottiene una stima del benessere raggiunto dai contribuenti italiani nei due anni considerati:

$$W(Y_{2000}) = \sum_{i=1}^n U(y_i) = 97,2202$$

$$W(Y_{2005}) = \sum_{i=1}^n U(y_i) = 4,7319$$

Dalle equazioni precedenti si ricava⁷

$$\xi_{2000} = \left[- (1-1,5776) \frac{97,2202}{13,420} \right]^{\frac{1}{1-1,5776}} = 13.112,1620$$

$$\xi_{2005} = \left[- (1-1,9587) \frac{4,7319}{13,420} \right]^{\frac{1}{1-1,9587}} = 4.174,1090$$

da cui

$$I_{2000}^A = 1 - \frac{\xi_{2000}}{\mu_{2000}} = 0,5621$$

$$I_{2005}^A = 1 - \frac{\xi_{2005}}{\mu_{2005}} = 0,7494$$

⁷ I valori monetari sono espressi in lire per il periodo d'imposta 2000 e in euro per il periodo d'imposta 2005.

L'indice di Atkinson per il 2005 è decisamente superiore a quello calcolato per il periodo d'imposta 2000. Tale evidenza empirica sottolinea e conferma quanto è possibile concludere dall'analisi precedente: nel 2005 la teoria del sacrificio è meno rispettata rispetto al 2000 e quindi nel 2005 la quota di reddito che potrebbe essere "sacrificata" mantenendo inalterato il valore di benessere sociale (se il restante reddito fosse equamente distribuito) è maggiore rispetto a quella calcolata sul 2000.

In base all'indice calcolato con il valore del parametro di avversione alla disuguaglianza stimato empiricamente, nel 2000 sarebbe sufficiente il 43,79 per cento del reddito complessivo al fine di ottenere lo stesso benessere sociale ottenuto dalla distribuzione effettiva dei redditi al lordo dell'imposta (nell'ipotesi che la restante parte di reddito fosse equamente distribuita); nel 2005, invece, tale percentuale è sensibilmente minore, pari al 25,06 per cento.

In entrambi gli anni considerati, quindi, la perdita di benessere che la società deve sopportare a causa della disuguaglianza nella distribuzione dei redditi è consistente.

8. Considerazioni conclusive

Il modello di microsimulazione ha permesso di determinare i principali indici redistributivi per l'imposta personale e progressiva in vigore in Italia e di sottolineare come tra il 2000 e il 2005 si sia verificato un lieve peggioramento dell'indice di Gini calcolato sui redditi netti e quindi una minima riduzione del potere redistributivo dell'imposta (poiché la distribuzione dei redditi lordi è considerata fissa).

Sembrerebbe quindi che le profonde modifiche apportate alla struttura dell'IRPEF nell'ultimo quinquennio abbiano influito in misura marginale sul ruolo che riveste l'imposta nel nostro sistema fiscale.

Il quadro che emerge in questo lavoro, invece, è notevolmente diverso: soffermarsi solo su questo tipo di analisi è incompleto: è necessario indagare la reale applicazione dell'imposta come metro di giustizia distributiva.

Un miglioramento della redistribuzione, infatti, implica che la distribuzione dell'onere di imposta è più concentrata, ma non implica che lo sforzo richiesto ad

ogni contribuente sia uguale per ognuno (senza considerare, peraltro, gli effetti dell'evasione). Se, ad esempio, prima di una modifica legislativa, il sacrificio imposto ad un contribuente è elevato rispetto a quello degli altri contribuenti, ma scende a seguito di una riduzione di incidenza, ciò non implica che la nuova struttura dell'imposta renda il suo sacrificio uguale a quello di tutti gli altri.

Non si deve dimenticare, poi, che anche l'indice di Gini presenta alcune limitazioni intrinseche, come l'impossibilità di considerare caratteristiche del contribuente diverse dal reddito monetario (si pensi all'abilità nel lavoro, alla dotazione iniziale e alla libertà personale); esso, inoltre, considera come punto di riferimento la distribuzione dei redditi perfettamente egualitaria. Si consideri, infine, l'indeterminatezza derivante dall'applicazione di una piuttosto che di un'altra scala di equivalenza allo studio della redistribuzione a livello familiare.

Esiste tuttavia una relazione inversa tra il rispetto del principio del sacrificio e il numero delle aliquote legali in assenza di elementi di personalizzazione dell'imposta: la funzione teorica dell'imposta tende ad infinito all'aumentare del reddito complessivo e quindi una struttura dell'imposta personale e progressiva incentrata su un numero limitato di aliquote non può rispettare il principio perché il divario aumenta al crescere del reddito complessivo.

Tale apparente contraddizione non deve essere necessariamente considerata un limite invalicabile: come in molti altri problemi economici, si è di fronte ad un *trade-off* e quindi la facoltà di scelta non implica necessariamente una scelta sbagliata.

Ridurre le aliquote per ragioni di efficienza allontana l'imposta dall'equità intesa come uguaglianza di sacrificio imposto ad ogni contribuente.

I due approcci esaminati in questo lavoro conducono a conclusioni opposte e quindi, se considerati come ugualmente importanti, la dimensione e le modalità dell'intervento pubblico non sono da considerarsi nettamente favorevoli a qualsiasi modifica legislativa diretta ad aumentare la redistribuzione. Tuttavia questo è il solo "metro" di giudizio a cui si guarda oggi per modificare il sistema fiscale mantenendo la parità di gettito.

I risultati ottenuti devono essere interpretati alla luce di queste implicazioni. La procedura teorica di Young applicata ai dati IRPEF, infatti, permette di concludere

che il principio del sacrificio è osservato solo parzialmente da questa imposta. Se la funzione di utilità isoelastica è proprio quella che meglio rispecchia le preferenze della collettività italiana, si può affermare che l'IRPEF 2000 rispetta abbastanza bene la teoria del sacrificio solo se il reddito complessivo è compreso tra 10 e 200 milioni di lire; l'IRE 2005 la rispetta, invece, solo se il reddito complessivo è compreso tra 10 e 60 mila euro.

Nei due anni considerati, pertanto, si è assistito ad un deciso peggioramento dell'IRPEF per quanto riguarda la sua possibilità di rispettare la teoria del sacrificio: la fascia di reddito che assicura una buona stima si è più che dimezzata, mentre la percentuale di contribuenti a cui è imposto approssimativamente lo stesso sacrificio scende dall'84 al 67 per cento.

Ne derivano precise implicazioni di *policy*. La strada adottata negli ultimi anni per la modifica dell'IRPEF non sembra quella "giusta" perché, oltre all'introduzione di alcuni elementi nella struttura dell'imposta che esulano da ogni ragionevolezza dal punto di vista economico (come la struttura delle aliquote marginali effettive e gli strani effetti sul debito d'imposta della lineare decrescenza delle deduzioni dal reddito complessivo), non si è ottenuto un miglioramento del potere redistributivo.

Inoltre, si sono poste le basi per un graduale peggioramento dell'equa ripartizione del carico tributario tra i cittadini, approssimabile dalla teoria del sacrificio, e del potere redistributivo dell'imposta in caso di ulteriore riduzione del numero e del livello delle aliquote marginali.

Bibliografia

Amiel Y., Cowell F.A., (1992), Measurement of income inequality: experimental test by questionnaire, *Journal of Public Economics*, n. 47, pp. 3-26

Amiel Y., Creedy J., Hurn S., (1999), Measuring attitude towards inequality, *Scandinavian Journal of Economics*, n. 101, pp. 83-96

Aronson R., Lambert P. J., (1993), Inequality decomposition analysis and the Gini coefficient revisited, *Economic Journal*, vol. 103, pp. 1221-1227

Atkinson A., (1970), On the measurement of inequality, *Journal of Economic Theory*, n. 2, pp. 244-263

Atkinson A., (1990), Public Economics and the Economic Public, *European Economic Review*, n. 34, pp. 225-248

Atkinson A., Gomulka J., Sutherland H., (1988), Grossing-up FES data for tax-benefit models, in Atkinson and Sutherland (ed.), *Tax-benefit models*, London Imediaprint Ltd, pp. 223-253

Atkinson A., Stiglitz J.E., (1980), *Lectures on Public Economics*, London, McMillan

Atkinson A., Sutherland H., (1988), *Tax-benefit models*, London, Imediaprint Ltd

- Avriel M., (1976), *Nonlinear programming: analysis and methods*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs
- Bearse P., Glomm G., Janeba E., (2000), Why poor countries rely mostly on redistribution in-kind, *Journal of Public Economics*, n. 75, pp. 463-481
- Berliant M., Gouveia M., (1993), Equal sacrifice and incentive compatible income taxation, *Journal of Public Economics*, n. 51, pp. 219-240
- Bishop J. A., Chakraborti S., Thistle P. D., (1991), Relative deprivation and economic welfare: a statistical investigation with Gini-based welfare indices, *Scandinavian Journal of Economics*, n. 93, pp. 421-437
- Blackorby C., Donaldson D., Weymark J. A., (1984), Social choice with interpersonal utility comparisons: a diagrammatic introduction', *International Economic Review*, vol. 25, pp. 327-356
- Broome J., (1989), What's the good equality?, *Current issues in Microeconomics*, in Hey J. D. (ed.), London, Mcmillan
- Buchholz W., Richter W.F., Schwaier J., (1988), Distributional implications of equal sacrifice rules, *Social Choice and Welfare*, n. 5, pp. 223-226
- Burgat P., Jeanrenaud C., (1996), Do benefit and equal absolute sacrifice rules equally lead to different taxation levels?, *Public finance quarterly*, 24 (2), pp. 148-162
- Cassel G., (1901), The theory of progressive taxation, *Economic Journal*, n. 11, pp. 481-491
- Chakravarty S. R., Mukherjee D., (1998), Lorenz Domination, utilitarian deprivation rule and equal sacrifice principle, *Manchester School*, n. 66, pp. 521-531
- Cowell F. A., (1995), *Measuring inequality*, Hemel Hempstead: Prentice Hall/Harvester Wheatsheaf, Second Edition, Ch. 1 and 2

- Dagan N., (1994), On the least sacrifice principle in taxation, D. P. #50, Center for Rationality and Interactive Decision Theory, Hebrew University of Jerusalem
- Dalton H., (1920), The measurement of the inequality of incomes, *Economic Journal*, n. 30, pp. 348-361
- D'antoni M., (1999), Piecewise linear tax functions, progressivity, and the principle of equal sacrifice, *Economic Letters*, n. 65, pp. 191-197
- Danziner S., Gottschalk P., Smolensky E., (1989), How the rich have fared (1973-1987), *American Economic Review*, n. 79, pp. 310-314
- De Donder P., Hindricks J., (2003), The politics of progressive income taxation with incentive effects, *Journal of Public Economics*, n. 87, pp. 2491-2505
- De Donder P., Hindricks J., (2004), Majority support for progressive income taxation with corner preferences, *Public Choice*, 118 (3-4), pp. 437-449
- Dutta B., (2002), Inequality, poverty and welfare, in Arrow K. J., Sen A. K. and Suzumura K., (ed.), *Handbook of Social Choice and Welfare*, North Holland, vol. 1, Ch. 12
- Edgeworth F. Y., (1897), The pure theory of taxation, in Musgrave and Peacock, (ed.), *Classics in the Theory of Public Finance*, New York, MacMillan, 1967
- Edgeworth F. Y., (1919), Methods of graduating taxes on income and capital, *Economic Journal*, n. 29, pp. 138-153
- Eichhorn W., Funke H., Richter W.F., (1984), Tax progression and inequality of income distribution, *Journal of Mathematical Economics*, n. 13, pp. 127-131
- Fei J. C. H., (1981), Equity oriented fiscal programs, *Econometrica*, n. 49, pp. 869-881
- Feldstein M., (1976), On the theory of tax reform, *Journal of Public Economics*, n. 6, pp. 77-104

- Fellman J., (1976), The effect of transformations on Lorenz curves, *Econometrica*, vol. 44, pp. 823-824
- Fisher I., (1927), A statistical method for measuring marginal utility and testing the justice of a progressive income tax, *Economic Essays in Honour of John Bates Clark*, New York, McMillan
- Fisher I., (1937), Income in theory and income taxation in practice, *Econometrica*, n. 5, pp. 1-55
- Gouveia M., Strauss R., (1994), Effective federal individual tax function: an explanatory empirical analysis, *National Tax Journal*, pp. 317-339
- Graves L. E., (1956), *The theory of functions of real variables*, McGraw-Hill, New York, Second Edition
- Harrison E., Seidl C., (1994), Perceptual inequality and preference judgements: an empirical examination of distributional axioms, *Public Choice*, n. 79, pp. 61-81
- Harsanyi J. C., (1955), Cardinal welfare, individualistic ethics and interpersonal comparison of utilities, *Journal of Political Economy*, n. 63, pp. 309-321
- Harsanyi J. C., (1987), Von Neumann-Morgenstern utilities, risk taking and welfare, in Feiwel G. R. (ed.), *Arrow and the Ascent of Modern Economic Theory*, London Macmillan, Ch. 17
- Hindricks J., (2001), Is there a demand for income tax progressivity?, *Economics Letters*, n. 73, pp. 43-50
- Hutton J. P., Lambert P. J., (1979), Income tax progressivity and revenue growth, *Economic Letters*, n. 4, vol. 3, pp. 377-380
- Hutton J. P., Lambert P. J., (1980), Evaluating income tax revenue elasticities, *Economic Journal*, n. 90, pp. 901-906

- In Lim B., Kwon Hyun J., (2004), Comparative analysis of the effective income tax function: empirical evidence using LIS data, Korea Institute of Public Finance
- Jakobsson U., (1976), On the measurement of the degree of progression, *Journal of Public Economics*, vol. 5, pp. 161-168
- Jenkins S., (1988), Calculating income distribution indices from micro data, *National Tax Journal*, vol. 41, pp. 139-142
- Kakwani N., (1977), Measurement of tax progressivity: an international comparison, *Economic Journal*, vol. 87, pp. 71-80
- Kakwani N., (1986), *Analysing redistribution policies: a study using Australian data*, Cambridge University Press, Chapter 2, 3 and 4
- Kondor Y., (1975), Value judgements implied by the use of various measures of income inequality, *Review of Income and Wealth*, vol. 21, pp. 309-321
- Kuczma M., Choczewsky B., Ger R., (1990), *Iterative functional equations*, Cambridge University Press
- Lambert P. J., (1993), Inequality reduction through the income tax, *Economica*, vol. 60, pp. 357-365
- Lambert P. J., (2001), *The distribution and redistribution of income*, Manchester University Press, Third Edition
- Lambert P. J., Millimet D., Slottje D., (2003), Inequality aversion and the natural rate of subjective inequality, *Journal of Public Economics*, n. 87, pp. 1061-1090
- Lambert P. J., Ramos X., (1997), Horizontal inequity and vertical redistribution, *International Tax and Public Finance*, vol. 4, pp. 25-37
- Lambert P. J., Yitzhaki S., (1995), Equity, equality and welfare, *European Economic Review*, vol. 39, pp. 674-682

- Latham R., (1988), Lorenz dominating tax functions, *International Economic Review*, n. 29, pp. 185-198
- Le Breton M., Moyes P., Trannoy A., (1996), Inequality reducing properties of composite taxation, *Journal of Economic Theory*, n. 69, pp. 71-103
- Marhuenda F., Ortuno-Ortin I., (1995), Popular support for progressive taxation, *Economic Letters*, n. 48, pp. 319-324
- Mera K., (1969), Experimental determination of relative marginal utilities, *Quarterly Journal of Economics*, n. 83, pp. 464-477
- Mill J. S., (1848), *Principles of Political Economy*, Longmans Green, London
- Mirrlees J. A., (1971), An exploration in the theory of optimal income taxation, *Review of Economic Studies*, n. 38, pp. 175-208
- Mitra T., Ok E., (1996), Personal income taxation and the principle of equal sacrifice revisited, *International Economic Review*, n. 37, pp. 925-948
- Mitra T., Ok E., (1997), On the equitability of progressive taxation, *Journal of Economic Theory*, n. 73, pp. 316-334
- Moyes P., (1987), A new concept of Lorenz domination, *Economic Letters*, n. 23, pp. 203-207
- Moyes P., (1988), A note on minimally progressive taxation and absolute income inequality, *Social Choice and Welfare*, n. 5, pp. 227-234
- Moyes P., (2003), Redistributive effects of minimal equal sacrifice taxation, *Journal*
- Musgrave R., (1959), *The theory of Public Finance*, New York, McGraw Hill
- Neill J.R., (2000), The benefit and sacrifice principles of taxation: a synthesis, *Social Choice and Welfare*, 17, pp. 117-124

- Ok E., (1995), On the principle of equal sacrifice in income taxation, *Journal of Public Economics*, n. 58, pp. 453-467
- Ok E., (1996), A note on the existence of progressive tax structures, *Social Choice and Welfare*, n. 14, pp. 527-543
- Pechman J. A., (1990), The future of the income tax, *American Economic Review*, n. 80, pp. 1-20
- Pellegrino S., (2005a), Costruzione di un modello di microsimulazione fiscale: l'IRPEF 2000, Working Paper della Società Italiana di Economia Pubblica, SIEP WP 458/05
- Pellegrino S., (2005b), Osservazioni sull'articolo "Progressivity and Solidarietà: a North American Perspective" di Michael A. Livingston, *Diritto e Pratica Tributaria Internazionale*, n. 2, 2005, pp. 373-378
- Pellegrino S., (2006), Struttura ed effetti redistributivi dell'imposta personale italiana: il confronto 2000-2005 ed un esercizio di modifica, in attesa di pubblicazione sulla rivista *Economia Pubblica*
- Preinreich G., (1948), Progressive taxation and proportionate sacrifice, *American Economic Review*, n. 38, pp. 103-117
- Richter W., (1983), From ability to pay to concepts of equal sacrifice, *Journal of Public Economics*, n. 20, pp. 211-230
- Robbins L., (1938), Interpersonal comparisons of utility: a comment, *Economic Journal*, n. 48, pp. 635-641
- Roemer J., (1999), The democratic political economy of progressive income taxation, *Econometrica*, n. 67, pp. 1-19
- Samuelson P., (1947), *Foundation of economic analysis*, Cambridge, MA: Harvard University Press

- Seade J. K., (1977), On the shape of optimal tax schedules, *Journal of Public Economics*, n. 7, pp. 203-235
- Seade J. K., (1982), On the sign of the optimum marginal income tax, *Review of Economic Studies*, n. 49, pp. 637-643
- Sen A.K., (1982), *Equality of what?, Choice, Welfare and Measurement*, Basil Blackwell
- Sen A.K., (1992), *Inequality reexamined*, Oxford University Press
- Sen A.K., (1997), *On economic inequality*, Expanded edition, Oxford University Press
- Shorrocks A., (1984), Inequality decomposition by population subgroups, *Econometrica*, vol. 52, pp. 1369-1386
- Slemrod J. B., (1990), Optimal taxation and optimal tax systems, *Journal of Economic Perspectives*, n. 4, pp. 157-178
- Snow A., Warren R. S., (1983), Tax progression in Lindahl equilibrium, *Economic Letters*, vol. 12, pp. 319-326
- Stuart C. A. J., (1889), On progressive taxation, in Musgrave and Peacock, (ed.), *Classics in the Theory of Public Finance*, New York, MacMillan, 1967
- Suits D., (1977), Measurement of tax progressivity: an international comparison, *American Economic Review*, vol. 67, pp. 747-752
- Sutherland H., (1995), *Static microsimulation models in Europe: a survey*, Microsimulation Unit n. 9503, University of Cambridge
- Weymark J. P., (1987), Comparative static properties of optimal nonlinear income taxes, *Econometrica*, n. 55, pp. 1165-1185
- Whitemore G. A., (1970), Third degree stochastic dominance, *American Economic Review*, vol. 60, pp. 457-459

Yitzhaki S., (1983), On an extension of the Gini index, *International Economic Review*, vol. 24, pp. 617-628

Young H. P., (1987), Progressive taxation and the equal sacrifice principle, *Journal of Public Economics*, n. 32, pp. 203-214

Young H. P., (1988), Distributive justice in taxation, *Journal of Economic Theory*, n. 44, pp. 321-335

Young H. P., (1990), Progressive taxation and equal sacrifice, *American Economic Review*, n. 80, pp. 253-266