



Dipartimento di Statistica
"Giuseppe Parenti"

Dipartimento di Statistica "G. Parenti" - Viale Morgagni 59 - 50134 Firenze - www.ds.unifi.it

W O R K I N G P A P E R 2 0 0 9 / 0 9

Un'analisi CGE
dell'impatto del turismo
sul sistema economico
della Sardegna

Guido Ferrari,
Tiziana Laureti, Luca Secondi



Università degli Studi
di Firenze

UNA ANALISI CGE DELL'IMPATTO DEL TURISMO SUL SISTEMA ECONOMICO DELLA SARDEGNA

Guido Ferrari*, Tiziana Laureti**, Luca Secondi***

*Dipartimento di Statistica "G. Parenti", Università degli Studi di Firenze e Renmin University of China, International College in Suzhou

**Dipartimento di Statistica e Matematica per la Ricerca Economica, Università degli Studi di Napoli Parthenope

*** Dipartimento di Statistica "G. Parenti", Università degli Studi di Firenze

Riassunto: L'impatto del turismo sui sistemi economici è un tema che da diversi anni interessa ricercatori, analisti economici e *policy makers*, sia pubblici che privati. La multisettorialità che caratterizza l'attività turistica gioca, infatti, un ruolo fondamentale sia nelle economie nazionali sia, e a maggior ragione, in quelle regionali per attivare, potenziare e stimolare la quasi totalità dei settori.

Una corretta valutazione dell'incidenza dell'attività turistica necessita di strumenti metodologici che consentano una completa ed estesa identificazione della molteplicità di interrelazioni esistenti all'interno di un sistema economico.

Il nostro lavoro, attraverso la computazione di un modello CGE regionale, si pone l'obiettivo di fornire un quadro di sintesi del sistema economico della regione Sardegna e dell'importante ruolo che in esso riveste l'attività turistica. In particolare, l'introduzione di tre diversi scenari di detassazione fiscale ci consente di verificare e valutare, da un lato, gli effetti che le manovre di politica economica ipotizzate producono sull'attività turistica stessa e sui principali aggregati macro-economici e dall'altro, i legami esistenti tra il turismo e le principali branche di rilievo del sistema economico regionale.

Parole chiave: Turismo; Computazione; SAM regionale; CES; *Benchmark*; Elasticità di sostituzione.

Classificazione JEL: D58; C68; C51; C01

1 INTRODUZIONE

L'importanza del turismo per un sistema economico e le potenzialità economiche che l'attività turistica racchiude sono temi che, sebbene noti in letteratura, continuano ad essere ampiamente dibattuti (Sugiyarto, Blake e Sinclair, 2003; Dwyer, Forsyth e Spurr, 2004; Yang e Chen, 2009). Sempre più enfatizzata, anche alla luce della crisi economica mondiale in atto, è la visione del turismo come una "attività multisettoriale" in grado di attivare, stimolare e sviluppare la quasi totalità dei settori di un'economia (Blake, 2000; Kweka, 2004).

In Italia, quinto Paese più visitato al mondo (dopo Francia, Spagna, Stati Uniti e Cina) secondo i dati diffusi dal Dipartimento sul Turismo delle Nazioni Unite (UNWTO, 2009), "l'industria del turismo" assume una significativa e predominante importanza con un contributo alla formazione del Prodotto Interno Lordo (PIL) che, secondo le stime fornite dal Centro Studi di Confindustria (2007), su dati del *World Travel and Tourism Council*, arriva a toccare circa il 10% (considerando anche l'indotto economico).

L'influenza del turismo sull'economia risulta ancora più incisiva se si considerano alcune realtà regionali che, per la loro natura morfologica, artistica e culturale sono pesantemente influenzate e condizionate dalle attività turistiche.

Tra queste vi è senza dubbio la regione Sardegna, nella quale il settore, come emerge dall'ultimo rapporto sull'economia regionale realizzato annualmente dal Centro Ricerche Economiche Nord Sud (Crenos, 2009), ha un rilievo affatto peculiare e decisivo sulle *performance* dell'economia regionale, con i circa 2 milioni e 300 mila turisti e i quasi 12 milioni di presenze turistiche che nel 2007 hanno contraddistinto la regione, ma anche di quelle dell'economia nazionale, giacché la capacità ricettiva della regione è pari a oltre il 4% dell'intera offerta nazionale.

Obiettivo di questo lavoro è investigare in maniera approfondita l'impatto del turismo sull'economia della Sardegna, anche alla luce delle previsioni che emergono dal rapporto Crenos (2009), secondo cui il turismo nella regione ha già iniziato a risentire della crisi che ha investito i consumi mondiali e le cui aspettative per gli anni futuri non sono positive. E, anche se il turismo è diventato ormai quasi una necessità, è molto probabile che continuerà a risentirne.

In tal senso, è importante riuscire a individuare correttamente strumenti metodologici che siano in grado di coadiuvare gli organi politici locali nella definizione di politiche economiche finalizzate ad incentivare e consolidare sempre più l'attività turistica come motore dell'intera economia regionale.

Il turismo, che l'UNWTO, definisce come il settore che “comprende le attività delle persone che viaggiano verso e si fermano in luoghi diversi dal loro ambiente usuale per non più di un anno consecutivo per svago, affari ed altri motivi”, si caratterizza per essere uno dei più compiuti esempi di attività “multisettoriale”, come si è rimarcato sopra, dal momento che le azioni compiute dai turisti si ripercuotono su molti livelli di attività economica.

Da un lato, infatti, la spesa effettuata dai turisti concerne beni e/o servizi che riguardano diversi settori (a partire dalla spesa orientata alle strutture ricettive e di ristorazione, ai trasporti, fino ad arrivare agli acquisti di gadget e souvenir di vario tipo); dall'altro, ognuno dei settori interessati dalla spesa dei turisti utilizza input intermedi provenienti da una molteplicità di altri settori dell'economia. Si rende necessario, dunque, conoscere in modo approfondito e corretto la moltitudine di legami che intercorrono tra i suddetti settori, nonché il loro peso sulla struttura generale dell'economia e gli effetti che possono determinarsi in seguito a variazioni esogene che concernono il settore del turismo, o settori strettamente correlati ad esso.

Sorgono così, dal punto di vista macroeconomico, due questioni consistenti, la prima, nella corretta identificazione del settore turistico e, soprattutto, nella precisa delimitazione dei suoi confini e, la seconda, nella necessità di tenere conto delle interdipendenze tra i settori dell'economia ¹.

Per quanto riguarda il primo aspetto, le attività economiche che soddisfano la domanda di servizi turistici regionali non sono quasi mai facilmente nettamente identificabili in quanto non direttamente rivolte ai turisti ma anche ad altri utenti. Ad esempio, le attività di servizio degli alberghi e delle altre strutture ricettive di ristorazione, che sono rappresentate, sia pure con le precisazioni che faremo più avanti, nella branca

¹ Come sottolineano Yang e Chen (2009), tale problematica e la connessa valutazione dei margini, della grandezza, della direzione e dei canali attraverso cui il turismo impatta su uno specifico settore e, nell'insieme, sull'intera economia, sono tra i più attuali e significativi compiti degli economisti.

“Alberghi e ristoranti” della Matrice di Contabilità Sociale (*Social Accounting Matrix*, SAM), che costituirà la base informativa per la nostra analisi (si veda la Tabella 5 sotto), come anche quelle delle agenzie di viaggio, come pure i servizi di trasporto, sia privati che pubblici, i servizi resi dai siti culturali ed artistici, quali i musei, i cinema, i teatri, sono difficilmente scindibili nella parte rivolta ai turisti e nella parte indirizzata ai consumatori “normali”.

Quanto alla necessità di tenere conto delle interdipendenze dell’economia, questa può essere adeguatamente soddisfatta collocando l’analisi nell’ottica dei modelli di equilibrio economico generale computabili, CGE (*Computable General Equilibrium*). Con tali modelli, infatti, è possibile esaminare l’impatto globale dell’attività turistica riuscendo a cogliere altresì gli effetti diretti e indiretti che possono derivare da ipotesi di variazioni esogene sul settore stesso.

Proprio per tali motivazioni, anche se il loro interesse è rivolto al contesto nazionale e non regionale, anche Dwyer, Forsyth e Spurr, (2004) e Blake (2000) sostengono l’utilizzo dei modelli CGE per l’analisi dell’attività turistica e per la valutazione degli effetti prodotti sul sistema economico da modificazioni di variabili esogene derivanti dall’adozione di manovre di politica economica.

Sempre in un ambito nazionale, esistono altri notevoli esempi di applicazioni di modelli CGE. Adams e Parmenter (1995) utilizzano un modello CGE per l’analisi del turismo in Australia; Zhou et al. (1997) lo impiegano per lo studio del turismo delle Hawaii; Alavalapati e Adamowicz (2000) per una analisi dell’impatto ambientale del turismo in Canada; Blake (2000) e Kweka (2004) per un’analisi delle economie della Spagna e della Tanzania, rispettivamente; Blake e Sinclair (2003) e Blake et alii (2006) per l’analisi dell’economia del Regno Unito e della Scozia, rispettivamente; Dwyer, Forsyth e Spurr (2006) per l’analisi dell’economia australiana; infine, Yang e Chen (2009), in quella che è, a nostra conoscenza, la più recente applicazione, lo utilizzano per una valutazione degli effetti della SARS sull’attività turistica a Taiwan.

Occorre rilevare che i modelli CGE non sono stati l’unico approccio macroeconomico utilizzato per l’analisi dell’impatto del settore turistico in un sistema economico nazionale. Altre tecniche, quali l’analisi Input-Output (I-O) e la connessa *multiplier analysis* sono state e continuano ad essere utilizzate (Fletcher, 1994; Tyrrell e Johnston, 2001, Dwyer, Forsyth e Spurr, 2004), sia pure, per quanto riguarda l’uso della prima, con i limiti rappresentati dal fatto che essa, per la sua natura, non tiene conto né dei settori istituzionali, né dei fattori produttivi e delle loro relazioni con le attività produttive, e dal suo costituire una rappresentazione parziale del circuito economico, in quanto non in grado di cogliere i processi di distribuzione e redistribuzione del reddito, che ricoprono un ruolo assai importante nel settore turistico.

Per perseguire l’obiettivo del nostro lavoro, ci collocheremo, dunque, anche noi nell’ottica dei modelli CGE a livello regionale.

A partire dalla disponibilità di una SAM per la regione Sardegna dell’anno 2001 (Ferrari, Garau e Lecca, 2009), con una sfera della produzione, disaggregata in 23 branche, elaboreremo un modello CGE regionale “diretto”. I risultati che otterremo dalla modellazione sono molteplici e sotto diversi punti di vista interessanti.

In primo luogo, la situazione di equilibrio generale di partenza, rappresentata dalla struttura dell’economia sarda nell’anno 2001, così come viene “fotografata” dalla SAM ed elaborata avvalendosi del software GAMS (*General Algebraic Modeling System*), ci

consentirà di valutare l'importanza e l'incidenza dell'attività turistica sull'intera economia e sulla composizione dei principali aggregati macro-economici.

Inoltre, la specificazione della situazione di equilibrio iniziale, o *benchmark*, che scaturirà dalla computazione del modello, permetterà di introdurre e valutare, in misura comparativa gli effetti di manovre di politica economica sul settore turistico che possono essere messe in atto direttamente o indirettamente. Questo verrà fatto mediante la proposizione di scenari alternativi di politica economica basati sulla riduzione del livello di tassazione indiretta che grava sulla branca "Alberghi e ristoranti" o su branche che svolgono attività economiche ad essa strettamente legate, quale la branca dei trasporti.

Più nel dettaglio, e come si avrà modo di vedere ampiamente all'interno del lavoro, il modello CGE regionale sarà utilizzato come uno strumento di politica economica e sociale che consenta di ipotizzare dei mutamenti di aliquota, per verificare, quali possono essere le conseguenze di tali scelte sul settore del turismo e sull'intera economia.

In tal senso, lo studio fornirà, seppure con alcuni margini di possibile miglioramento e approfondimento, elementi utili per valutare il rilievo del settore turistico e interrogarsi sulle sue prospettive, soprattutto di fronte ai continui e recenti mutamenti del mercato e delle abitudini dei turisti, e per elaborare proposte di intervento che contribuiscano ad una migliore valorizzazione, incentivazione e sviluppo dell'attività turistica nel quadro economico generale regionale.

Nel paragrafo 2, esamineremo pertanto il peso del turismo nell'economia sarda, attraverso un'analisi che si baserà sulla situazione macroeconomica della regione e che si alimenta con i Conti economici regionali (Istat 2008) e con il rapporto Crenos (2009). Nel paragrafo 3, illustreremo la struttura del modello regionale che utilizzeremo. Nel paragrafo 4 passeremo alla computazione del modello utilizzando la SAM della Sardegna al 2001. Nel paragrafo 5, proporremo alcuni scenari alternativi di intervento impositivo sul settore del turismo e su un settore ad esso collegato, che consentiranno simulazioni del comportamento dell'economia regionale rispetto ai relativi *shock* esogeni. Nel paragrafo 6, infine, trarremo le conclusioni del lavoro, fornendo anche indicazioni di possibili sviluppi di ricerca futuri.

2 L'IMPORTANZA DEL TURISMO NELL'ECONOMIA SARDA

La Sardegna, con i suoi 24.090 km² di superficie, è la terza regione italiana per estensione e la seconda isola più grande del Mediterraneo. Tuttavia, l'aspetto generalmente più noto e la vera ricchezza di tale regione sono i circa 2.400 km di coste lambite da un mare cristallino che ogni anno catalizza una gran mole di turisti, con una forte presenza di insediamenti turistici di altissimo livello qualitativo e di ricchi turisti "stanziali" che hanno eletto l'isola come loro seconda residenza attraverso la proprietà di case di lusso e ville.

Come si è detto nell'Introduzione, sulla base dei dati riportati nell'ultimo rapporto Crenos², nel 2007 circa 2 milioni e 300 mila turisti hanno scelto strutture sarde ufficialmente registrate producendo circa 11 milioni e 800 mila presenze turistiche, con un tasso di crescita rispetto al 2006 (+12,5%) nettamente superiore rispetto alla media

² Il Centro Studi Crenos predispone annualmente un rapporto che riassume i principali indicatori macro-economici congiunturali che caratterizzano l'economia della Sardegna e, nell'ultima edizione, quella del 2009, dedica un ampio focus all'industria turistica isolana.

nazionale e al Mezzogiorno. Questi valori confermano l'andamento positivo iniziato nel 2005, evidenziando un elevato tasso di incremento pari al 15,6% negli arrivi e al 12,5% nelle presenze, rispetto al 2006 (Tabella 1).

Tabella 1 - Andamento degli arrivi e delle presenze in Sardegna (anni 2003-2007)

Anni	Arrivi	Variazioni % annue	Presenze	Variazioni % annue
2003	1.914.523	-	10.383.975	-
2004	1.957.625	2,25	10.303.418	-0,77
2005	1.897.562	-3,07	10.203.401	-0,97
2006	1.971.701	3,91	10.530.940	3,21
2007	2.280.173	15,64	11.851.213	12,54

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat

A conferma dell'importanza della presenza turistica sul territorio sardo vi è anche l'indice di turisticità delle regioni italiane elaborato dall'Osservatorio Nazionale del Turismo (ONT) sui dati Istat 2007, che esprime la presenza di turisti in ogni regione d'Italia in proporzione agli abitanti, ottenuto come rapporto tra il numero di presenze (inteso come il numero di notti trascorse negli esercizi ricettivi di tutte le tipologie) e la popolazione residente. Sulla base di tale indicatore, la regione Sardegna occupa l'undicesima posizione a livello nazionale: ciò sta ad indicare che sebbene il turismo sia uno dei principali motori dell'economia, è altrettanto vero che la tipologia di turismo che caratterizza la Sardegna è un turismo non di massa; ciò contribuisce, in parte, ad evitare le implicazioni ambientali che, invece, affliggono il turismo diffuso.

Il rilievo di queste cifre conferma l'interesse a uno studio più approfondito del peso che il turismo riveste sulla formazione e sulla consistenza delle principali grandezze macro-economiche che caratterizzano l'isola.

Basandoci sul rapporto Crenos e sui conti territoriali dell'Istat, faremo, nelle righe che seguono, una sintesi descrittiva, in termini economici, del peso dell'attività turistica in Sardegna.

Con riferimento al Valore Aggiunto (VA), per il quale si dispone di informazioni disaggregate a livello di branca, la Tabella 2 evidenzia la quota di partecipazione della branca "Alberghi e ristoranti" alla formazione di tale aggregato in Sardegna e nelle ripartizioni territoriali del Mezzogiorno (nella quale la regione è ricompresa) e del Centro Nord, nonché nell'intero Paese. Questo ci consentirà utili confronti.

La branca in questione è una branca a vocazione prettamente turistica che riflette la voce primaria di spesa dei turisti e che sulla base della classificazione NACE comprende al suo interno diverse tipologie di strutture ricettive e di ristorazione (quali hotel, camping, ristoranti e bar). Dunque è a tale branca che faremo riferimento, pur con i limiti e le carenze di cui siamo consapevoli trattandosi di una *proxy*, anche se comunemente accettata, per le analisi descrittive macroeconomiche per la valutazione degli effetti di manovre di politica economica riguardanti il settore turistico che ipotizzeremo sulla base del nostro modello.

Tabella 2 - Quota del Valore Aggiunto della branca Alberghi e ristoranti sul Valore Aggiunto totale (anni 2000-2006) – valori percentuali

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sardegna	5,00	4,79	4,40	5,04	4,51	4,74	4,86
Mezzogiorno	3,44	3,34	3,41	3,47	3,41	3,47	3,49
Centro Nord	4,06	4,09	3,84	3,73	3,80	3,82	3,89
Italia	3,91	3,90	3,73	3,67	3,71	3,74	3,79

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat

Si può notare come la branca contribuisca al VA totale sempre in misura maggiore in Sardegna sia rispetto al Mezzogiorno, che al Centro Nord che all'intera Nazione.

Tuttavia, va altresì evidenziato come la quota registrata per la Sardegna, sebbene sempre superiore al 4,5%, abbia subito nell'arco di tempo considerato una leggera flessione se si confrontano i valori del 2006 rispetto al 2000. Analoga flessione, in linea anche con le tendenze internazionali, si registra per le altre aree riportate nella Tabella 2, ad eccezione del Mezzogiorno che invece mantiene stabili i propri valori.

Se invece si focalizza l'attenzione sull'intero periodo, si nota un andamento dapprima decrescente (anni 2000-2002, anno quest'ultimo in cui la quota tocca il valore più basso di tutto il periodo), una inversione nel 2003, una nuova flessione nel 2004 ed una ulteriore crescita a partire dal 2005.

E' interessante osservare anche il peso che ha la branca in questione sul VA del settore dei Servizi, che da solo contribuisce per oltre il 70% alla formazione dell'intero VA della regione, e su quello dei soli Servizi di mercato (Tabella 3).

Con riferimento ai Servizi, che includono i Servizi di mercato e i Servizi non di mercato, il VA prodotto dalla branca del turismo rappresenta nel periodo considerato una quota sempre superiore al 6% (ad eccezione degli anni 2002 e 2004 il cui valore è leggermente inferiore) del loro totale. Se si restringe l'analisi al solo settore dei Servizi di mercato si nota come il turismo contribuisca per circa un decimo al VA totale del macro-settore, con un andamento che sebbene altalenante è in continua ripresa dal 2004.

Tabella 3 - Quota del Valore Aggiunto del turismo sul valore aggiunto dei settori dei Servizi e dei Servizi di mercato (anni 2000-2006). Valori percentuali.

	Servizi	Servizi di mercato
2000	6,51	10,74
2001	6,25	9,98
2002	5,87	9,74
2003	6,69	10,92
2004	5,98	9,77
2005	6,21	10,19
2006	6,29	10,38

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat

Ovviamente, l'importanza del settore turistico emerge anche dalla ripartizione degli occupati interni, per la regione e le stesse ripartizioni territoriali già individuate alla Tabella 2, come appare nella Tabella 4.

Tabella 4 - Quota di occupati nella branca del turismo per ripartizioni geografiche. Valori percentuali.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sardegna	4,69	5,09	5,00	5,03	5,11	5,33	5,65
Mezzogiorno	3,27	3,46	3,51	3,55	3,65	3,71	3,88
Centro Nord	4,57	4,84	4,82	4,88	4,95	4,96	5,11
Italia	4,21	4,45	4,45	4,51	4,59	4,62	4,77

Fonte: nostra elaborazione su dati Istat, Conti territoriali

3 IL MODELLO CGE REGIONALE: SPECIFICAZIONE, STRUTTURA E IMPLEMENTAZIONE

3.1 *Turismo e modelli CGE regionali*

I modelli CGE regionali, come sottolineano Partridge e Rickman (1998; 2008), non hanno trovato finora la stessa ampia applicazione dei loro equivalenti a livello nazionale.

Gli stessi autori fanno risalire le ragioni di questo “ritardo” alla carenza di SAM regionali, dovuta alla gran mole di informazioni macroeconomiche necessarie per la loro costruzione.

E', infatti, da sottolineare che la possibilità di costruire una SAM regionale è fortemente condizionata dalla disponibilità di un adeguato sistema informativo a livello territoriale, che abbia caratteristiche di completezza, rilevanza e coerenza sia interna sia con il quadro nazionale.

Il tutto, reso ancora più difficile dalla più elevata mobilità dei fattori produttivi e degli scambi con l'esterno della regione, che ha relazioni sia con il Resto del Paese (RdP) che con il Resto del Mondo (RdM).

Un modello CGE regionale può essere elaborato sulla base di due approcci alternativi (Partridge e Rickman, 1998).

Il primo approccio consiste nel “regionalizzare” i valori di variabili (quali output e domanda finale) rilevate a livello nazionale, giungendo al modello regionale attraverso una contrazione su scala del modello nazionale. Questo approccio è molto diffuso ma poco soddisfacente dal punto di vista di una adeguata ed esauriente coerenza macroeconomica.

Il secondo approccio, meno utilizzato ma sicuramente più rigoroso dal punto di vista teorico-concettuale, consiste nel costruire direttamente il modello regionale. Questo approccio è quello che viene da noi utilizzato.

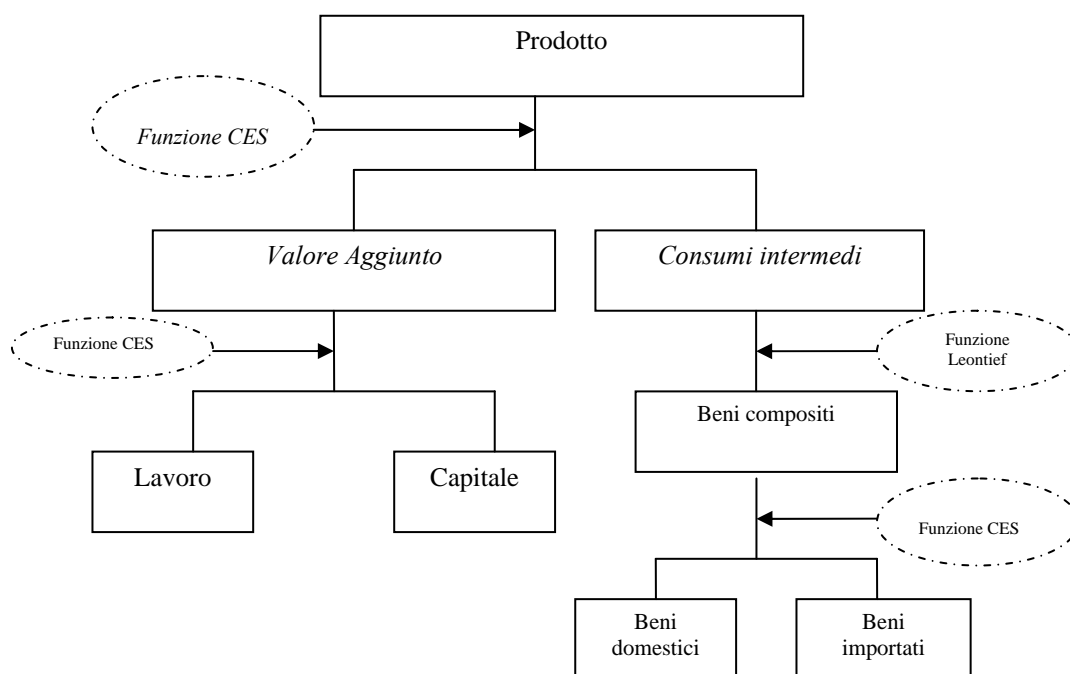
3.2 *Elaborazione del modello CGE per la Sardegna*

Nella elaborazione teorica del modello CGE per la Sardegna e nella specificazione delle forme funzionali che identificano e descrivono il comportamento degli agenti che operano all'interno del suo sistema economico e dell'insieme di uguaglianze ed identità contabili sulla base delle quali il modello è computato e “converge” all'equilibrio, ci siamo basati su una rielaborazione a livello regionale della teoria macroeconomica che sta alla base dei CGE, alla luce della SAM regionale disponibile.

Assumiamo che ogni produttore abbia l'obiettivo di massimizzare i propri profitti, sotto il vincolo di una data tecnologia di produzione che, in accordo alla teoria neoclassica,

è specificata da una funzione di produzione ad elasticità di sostituzione costante CES (*Constant Elasticity of Substitution*) di tipo annidato, come evidenziato dal Grafico 1.

Grafico 1 - Struttura della sfera produttiva del modello CGE per la Sardegna



Partendo dal livello più alto, l'output di ogni branca è ottenuto come combinazione del VA e dei consumi intermedi, sulla base di una funzione CES che, seppure con elasticità di sostituzione costante per ogni coppia di aggregati, consente di avere differenti valori delle elasticità per le differenti branche.

Nel livello successivo della struttura gerarchica del modello, i due fattori produttivi, capitale e lavoro, si combinano, sempre sulla base di una funzione CES, per ottenere la quantità ottimale di VA associata ad ogni singola branca produttiva.

Sempre a questo livello, i consumi intermedi di ciascuna branca sono una funzione Leontief dei consumi intermedi aggregati.

Nel livello successivo, viene introdotta la funzione CES per la specificazione dell'ipotesi di imperfetta sostituibilità (*ipotesi di Armington*), nell'aggregazione dei beni prodotti internamente alla regione e di quelli importati.

Sulle branche gravano alcune imposte indirette sia sulla produzione nazionale che sulle importazioni, tra cui la più importante è rappresentata dall'imposta sul VA (IVA).

Nel nostro modello regionale sono esplicitamente previsti, come è usuale fare anche nei modelli nazionali, tre settori istituzionali: famiglie, imprese e pubblica amministrazione.

Le ipotesi sull'attività dei settori istituzionali sono quelle classiche proprie dei modelli nazionali. Le famiglie ricevono redditi da lavoro dalle imprese e trasferimenti dalle imprese, dalle altre famiglie e dalla pubblica amministrazione e trasferiscono reddito alle

altre famiglie, alle imprese e alla pubblica amministrazione, quest'ultimo principalmente sotto forma di imposte dirette.

Il reddito disponibile, che rimane dopo questi trasferimenti viene destinato al consumo o risparmiato.

Nel consumo, il sistema di preferenze delle famiglie viene da noi specificato, come quasi sempre avviene nei modelli nazionali, secondo un LES (*Linear Expenditure System*) derivato dalla massimizzazione di una funzione di utilità di tipo Stone-Geary.

In condizioni di equilibrio, il nostro modello ipotizza che l'offerta totale di beni e servizi eguagli la domanda totale e che il livello dei fattori richiesti dalle branche sia rappresentato dal punto in cui il costo marginale di ciascun fattore eguaglia il ricavo marginale.

La domanda totale, consiste nella somma di output intermedi, consumi privati, consumi della pubblica amministrazione, investimenti e esportazioni. L'offerta totale, infine, consiste nella somma di input intermedi, VA (fattori primari), imposte indirette e importazioni.

La completa parametrizzazione del modello e la successiva computazione dell'equilibrio economico generale nello "status quo" dell'economia regionale, rappresentato dall'anno 2001, per il quale la SAM è costruita, si ha dall'esplicitazione della fase di calibrazione, che include la stima.

La fase di calibrazione consiste nella quantificazione delle uguaglianze e delle identità contabili e nella determinazione dei parametri delle funzioni comportamentali³.

Se per modellare la tecnologia di produzione si usano delle CES, i parametri di efficienza e distribuzione di tali funzioni vengono determinati sulla base della SAM, mediante opportuni rapporti (Hosoe, 2004). I parametri di sostituzione, presi come elasticità, comprese le elasticità di sostituzione tra beni importati e beni di produzione interna dell'ipotesi di Armington, non vengono, invece, ottenuti mediante lo stesso procedimento. Per la loro determinazione si fa ricorso a due procedure alternative: (i) si utilizzano le elasticità di altri studi che riflettono situazioni analoghe, imputandoli al caso in questione (si tratta della cosiddetta procedura di imputazione); (ii) si fa ricorso a dati di fonte esterna rispetto alla SAM, ottenendo le elasticità da stime econometriche su dati *cross-section* o in serie storica tratti da rilevazioni su imprese o informazioni di Contabilità Nazionale (CN).

Se, per modellare la domanda si usa un LES, le rispettive elasticità rispetto al reddito ed ai prezzi vengono ottenute allo stesso modo.

Nel nostro lavoro, non faremo ricorso a nessuna delle due suddette procedure (non ci soffermeremo qui sulle critiche che vengono fatte ad entrambe)⁴, ma ci avvarremo di una procedura di stima statistica innovativa che si basa sulle sole informazioni contenute nella SAM.

Tale procedura è stata proposta da Ferrari-Manca (2008) e successivamente sviluppata da Secondi (2009) e consiste nella soluzione di un problema di stima *ill-posed*, cioè di una situazione di forte carenza informativa quale è la SAM, mediante l'uso appropriato di metodologie di Massima Entropia Generalizzata, GME (*Generalized*

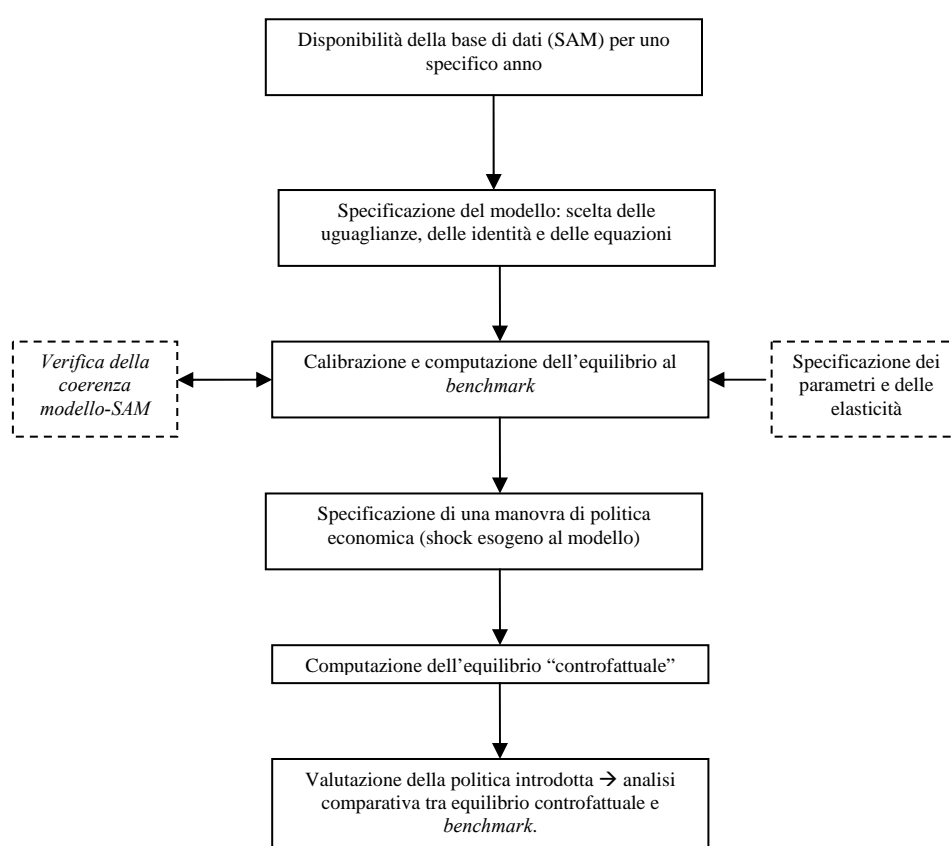
³ Il modello è inoltre soggetto alle usuali chiusure macroeconomiche, per le quali si rimanda a Lofgren et al. (2002) per la modellazione CGE e Holland (2009) nello specifico per la modellazione RCGE.

⁴ Per una ampia e completa dissertazione sulle critiche mosse agli approcci utilizzati per la determinazione dei parametri comportamentali si rimanda a Wing (2004); Partridge e Rickman (1998; 2008) per il contesto regionale.

Maximum Entropy) e di Cross Entropia Generalizzata, GCE (*Generalized Cross Entropy*) introdotte da Golan, Judge e Miller (1996)⁵. In questo modo, il modello CGE per la Sardegna si presenta con i parametri riguardanti le sfere della produzione e della domanda completamente e interamente calibrati/stimati utilizzando un'unica e coerente fonte di dati, la SAM regionale, ciò che permette di avere risultati che, in sede di interpretazione e di programmazione/pianificazione di politiche economiche, sono piena espressione del contesto economico studiato.

Tutte le fasi della procedura di costruzione del modello e del suo uso per le simulazioni, dalla disponibilità del database alla valutazione della politica eventualmente adottata in relazione allo shock esogeno sono riportate nel Grafico 2.

Grafico 2 – Rappresentazione schematica del processo di specificazione, computazione ed utilizzazione del modello CGE per la Sardegna



4 Dati e computazione del modello

Come si è detto sopra, la SAM della Sardegna al 2001, riportata nella Tabella 5, ha costituito la sola fonte di informazione statistica da noi utilizzata.

Si tratta di una SAM a 23 branche, dunque con un dettaglio produttivo sufficientemente marcato per gli obiettivi della nostra analisi.

⁵ Per una completa ed estesa descrizione delle metodologie GME e GCE si rimanda a Golan (2008)

Anche i moduli della matrice riguardanti i settori istituzionali ed il dettaglio delle operazioni di allocazione, distribuzione e redistribuzione del reddito appaiono ben rispondenti agli scopi.

Si può, se mai, sollevare qualche riserva sull'utilizzo di una matrice che rappresenta una realtà economica regionale di qualche anno fa e dunque, non adeguatamente aggiornata.

Tuttavia, occorre osservare che la fase di calibrazione, inclusa la stima delle elasticità di sostituzione, che rappresenta il presupposto per la computazione del modello, è costituita in buona misura dalla determinazione di parametri, quali appunto i parametri di efficienza e di distribuzione e le elasticità di sostituzione, che sono piuttosto stabili nel breve-medio periodo. Dunque, l'utilizzazione di una SAM non "contemporanea" non apporta inconvenienti all'analisi.

Come si vede e come abbiamo anticipato più sopra, nella SAM regionale appare la branca "Alberghi e ristoranti", che abbiamo preso come *proxy* della branca del turismo.

Per modellare la tecnologia di produzione abbiamo scelto una funzione CES

$$Q_i = \alpha_i (\delta_i INPUT_{1,i}^{-\rho_i} + (1 - \delta_i) INPUT_{2,i}^{-\rho_i})^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (1)$$

dove Q_i , $INPUT_{1,i}$ e $INPUT_{2,i}$ denotano, per ciascuna branca i ($i=1, \dots, n$), rispettivamente l'output, il primo input ed il secondo input e α_i , δ_i e ρ_i sono parametri che riflettono, rispettivamente, l'efficienza, la distribuzione degli input e la loro sostituibilità.

La soluzione dell'algoritmo computazionale specificato in GAMS che identifica l'equilibrio iniziale, o *benchmark*, del modello (modello computato) ci ha consentito di ottenere – dopo avervi inserito le elasticità di sostituzione, incluse quelle dell'ipotesi di Armington e le elasticità della domanda rispetto alla spesa totale - i parametri di distribuzione e di efficienza per branca e per i due livelli della struttura gerarchica rappresentata nel Grafico 1 (come risultato della calibrazione sulla SAM).

Le elasticità di sostituzione per i due livelli gerarchici e quelle della domanda rispetto alla spesa totale sono state da noi ottenute, come anticipato sopra, attraverso una procedura proposta da Ferrari-Manca (2008) e ulteriormente sviluppata in Secondi (2009) consistente nella loro stima econometrica mediante l'uso combinato della GME e della GCE sui dati della SAM. Tali elasticità sono riportate nella Tabella 6, insieme alle elasticità relative all'ipotesi di Armington, che sono il risultato di imputazioni derivate da considerazioni economiche ed evidenze tratte da lavori analoghi.

Tabella 5 – SAM per la Regione Sardegna al 2001. Valori a prezzi costanti in milioni di Euro.

Branche →	AGRI	PES	MIN	NOM	ALI	TES	CON	CAR	COK	MET	MEC	LEG	ELE	COS	COM	TUR	TRA	INT	IMM	DIF	IST	SAN	ALT	LAV	CSOC	CAP	CONTR	TAX	FAM	IMP	PA	S-I	TAXIMP	RdI	RdM	TOTALE
AGRI	173,4			1,3	479,1	8,5	0,2	1,3	5,4	0,3	0,3	6,5	0,2	0,6	0,6	42,0	1,4		0,5	0,9	2,9	5,9	2,0					320,3		0,6			737,2	4,9	1796,5	
PES		0,2			1,4				0,3			0,1				1,9	0,1					0,1							56,3			0,7		42,1	1,1	104,2
MIN	0,1		22,5	48,6	1,1	0,1		0,9	1036,3	13,8	0,6	1,4	195,5	25,1	0,4	0,1			0,2			0,1						0,7			17,8		159,3	16,5	1541,3	
NOM	2,6	0,1	20,2	107,8	30,0	0,1		0,4	38,5	23,9	10,2	7,4	2,7	494,4	1,9	7,0	1,6		3,2	1,4	1,8	1,2	5,6					72,0			17,1		194,3	14,4	1059,8	
ALI	119,0	1,4			359,6	0,1	2,7	0,2	27,8			0,2				341,4	4,7		0,5	2,8	8,0	17,1	3,7					1911,6		4,1			885,5	133,4	3823,8	
TES	0,7	1,7		0,8	2,8	146,7	0,4	1,6	1,8	1,2	1,2	4,8	0,1	2,7	3,8	3,2	3,2	0,2	4,0	1,8	0,7	6,2	3,8					780,5					229,5	16,4	1219,7	
CON	0,3				0,5	1,7	3,7	0,1	0,5	0,2	0,3	1,3		0,3	2,6		0,2	0,2	0,2	1,6	0,1	0,3	0,4					254,2						1,3	270,2	
CAR	0,5	0,2	0,9	13,1	29,2	1,8	0,3	102,8	35,8	8,2	10,0	8,1	2,3	14,4	94,4	12,7	37,6	24,5	63,9	39,4	7,1	8,2	16,2					208,6			1,7		153,4	6,0	901,3	
COK	65,9	2,4	15,7	32,5	12,0	24,5	0,9	14,9	733,4	53,5	20,7	73,1	120,6	55,5	148,4	20,4	193,2	9,1	63,2	31,7	7,9	386,1	30,6					724,8					941,1	1445,5	5227,5	
MET	1,9	1,2	1,2	16,6	15,4	1,4	0,7	2,0	21,5	264,6	186,4	40,8	9,2	284,5	31,1	1,7	7,6	1,3	13,3	12,1	3,9	4,8	3,6					35,5			225,9		541,4	202,3	1931,8	
MEC	2,7	2,2	9,1	10,3	12,7	2,5	0,1	3,0	23,6	19,3	220,7	8,3	24,6	127,6	146,1	6,7	145,0	3,9	53,7	88,8	7,9	38,3	20,2					858,6			2098,9		414,0	69,8	4418,5	
LEG	2,0	0,6	2,2	15,6	29,3	5,8	1,4	4,3	30,5	42,6	40,2	244,2	2,3	111,3	41,9	6,5	46,7	9,0	23,9	9,2	5,1	9,3	10,0					419,3			112,2		367,8	48,4	1641,6	
ELE	29,8	2,5	19,2	60,7	40,3	21,6	0,4	11,7	111,5	68,3	17,5	33,1	264,6	24,5	128,7	58,3	46,0	13,5	49,1	52,5	23,5	39,5	24,8					704,6		4,7			37,4		1888,4	
COS	0,5		0,6	4,8	2,4	0,8		1,0	7,3	7,2	3,7	3,2	118,2	397,6	17,4	6,1	33,4	6,3	139,3	47,4	9,0	26,4	6,3					25,5			2897,9		18,7	0,4	3781,5	
COM	59,6	1,7	13,4	40,0	186,9	22,5	2,4	22,3	128,4	66,8	46,9	35,9	22,7	65,1	163,7	88,5	87,2	12,3	35,1	34,5	12,5	68,8	17,6					4149,5			414,7		40,4	163,0	6002,5	
TUR	0,2		0,5	3,8	2,3	0,6		0,6	17,2	5,0	7,3	2,2	5,5	19,0	26,0	2,8	43,5	9,0	65,8	12,1	1,5	16,6	7,3					1772,5		2,4			2,7		2026,5	
TRA	19,7	1,2	10,7	36,7	86,8	11,3	0,7	12,5	137,3	68,3	56,4	32,7	17,7	109,3	210,0	36,8	464,6	96,6	180,0	92,1	15,9	49,1	43,9					1348,0		24,7	137,8		209,6	397,3	3907,7	
INT	68,4	3,5	7,4	18,5	36,4	11,8	0,5	8,2	49,7	32,0	31,1	37,5	35,7	102,4	272,8	41,5	135,1	425,2	325,8	114,9	78,1	65,3	55,7					358,3					65,5	13,8	2394,8	
IMM	3,0	0,4	24,7	44,3	70,2	25,2	1,3	27,3	115,7	67,8	88,5	42,6	32,7	192,7	928,2	95,4	253,2	419,0	907,3	201,8	46,3	228,3	222,0					2735,6		123,1	456,6		99,5	55,1	7507,8	
DIF																												34,8		3044,5			299,7		3378,9	
IST																												243,7		1852,3			3,9		2099,9	
SAN	1,3		0,1	0,1	0,5	0,1		0,1	0,5	0,3	0,3	0,2		1,6	3,4	0,5	0,5	1,5	1,1	3,6		494,0	2,1					340,4		2395,8			5,1		3253,1	
ALT	3,9		0,7	2,7	18,4	4,2	0,2	2,8	17,9	5,6	5,5	3,0	8,9	11,1	55,8	12,7	16,3	18,4	174,5	100,3	22,3	83,4	229,6					845,0		209,9	22,2		11,2	0,7	1887,0	
LAV	224,9	38,5	58,5	77,7	128,1	48,8	2,2	34,7	179,0	149,2	161,1	90,6	171,8	522,5	779,4	432,2	750,0	330,4	692,5	1006,6	1077,3	861,2	498,8													8316,1
CSOC	49,0	8,4	26,5	31,1	50,1	13,1	0,5	14,8	65,9	60,2	59,4	29,1	69,0	182,6	215,9	69,5	218,8	147,0	167,8	468,2	502,3	289,5	92,1													2830,7
CAP	702,2	16,6	48,5	99,3	304,8	51,5	6,0	49,2	174,1	122,5	140,1	142,2	564,7	768,2	2306,9	616,8	933,0	355,4	3933,3	922,9	258,6	546,9	274,6													13338,3
CONTR	-96,9	-6,3	-2,9	-1,4	-40,7	-0,7		-1,0	-2,4	-4,2	-4,3	-1,6	-20,9		-70,1		-121,5					-2,4														-377,3
IMP	12,6	8,8	3,9	7,2	415,3	54,5	22,0	30,9	788,4	12,9	73,1	57,2	190,4	235,1	396,7	119,4	131,5	117,3	246,2		2,9	4,4	294,0													3224,8
FAM																								8316,1	2830,7	6134,7		72,2	2581,0	5328,1						25262,9
TAX																										7157,6		284,3		912,2						8354,2
PA																										46,0	-377,3	3224,8	2551,6	3291,4			123,9			8860,4
S-I																												4154,5	2481,7	-5042,0			1967,9	2841,4	6403,5	
TAXIMP	3,4	0,1	0,4	0,8	13,6	8,0	3,0	0,3	22,1	1,1	66,0	4,4	0,4					0,2	0,2																	123,9
RdI	195,8	5,5	205,0	335,1	1152,1	580,2	144,5	485,5	794,3	532,3	1429,3	509,7	32,3	21,2	73,2	2,4	197,9	360,3	217,2	132,4	4,0	4,8	12,4													7427,2
RdM	150,0	13,4	1052,3	51,7	383,3	172,9	76,1	69,0	665,0	309,0	1745,8	223,4	17,3	12,0	23,4		276,9	34,1	146,2				9,9													5431,7
TOTALE	1796,5	104,2	1541,3	1059,8	3823,8	1219,7	270,2	901,3	5227,5	1931,8	4418,5	1641,6	1888,4	3781,5	6002,5	2026,5	3907,7	2394,8	7507,8	3378,9	2099,9	3253,1	1887,0	8316,1	2830,7	13338,3	-377,3	3224,8	25262,9	8354,2	8860,4	6403,5	123,9	7427,2	5431,7	

Tabella 6 – Elasticità di sostituzione nelle due funzioni di produzione CES, nell'ipotesi di Armington e elasticità della domanda rispetto alla spesa totale.

Branche	Elasticità di sostituzione Funzione CES VA-CI	Elasticità di sostituzione Funzione CES L-K	Elasticità di Armington	Elasticità della domanda rispetto alla spesa totale
Agricoltura, caccia e silvicoltura	0,785	0,990	0,5	1,442
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0,785	0,990	0,5	1,442
Estrazione di minerali	0,770	0,836	0,2	2,900
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	0,770	0,836	0,2	2,900
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	0,840	0,968	0,3	0,959
Industrie tessili e dell'abbigliamento	0,840	0,968	0,3	0,959
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	0,840	0,968	0,3	0,959
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	0,840	0,968	0,3	0,959
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	0,840	0,968	0,3	0,959
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	0,840	0,968	0,3	0,959
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	0,840	0,968	0,3	0,959
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	0,840	0,968	0,3	0,959
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua	0,840	0,968	0,3	0,959
Costruzioni	1,097	0,973	0,4	1,000
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	0,956	0,989	0,6	1,004
Alberghi e ristoranti	0,956	0,989	0,6	1,004
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	0,956	0,989	0,6	1,004
Intermediazione monetaria e finanziaria	0,956	0,989	0,6	1,004
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	0,956	0,989	0,6	1,004
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	0,569	0,829	0,3	0,921
Istruzione	0,569	0,829	0,3	0,921
Sanità e altri servizi sociali	0,569	0,829	0,3	0,921
Altri servizi pubblici, sociali e personali; Servizi domestici	0,569	0,829	0,3	0,921

I parametri di efficienza e sostituzione per i due livelli suddetti sono riportati nella Tabella 7.

Al livello più elevato della struttura gerarchica di cui al Grafico 1, la funzione di produzione CES è stata così specificata:

$$Q_i = \alpha_i (\delta_i VA_i^{\rho_i} + (1-\delta_i) CI_i^{\rho_i})^{\frac{1}{\rho_i}} \quad (2)$$

dove VA_i e CI_i denotano, per ciascuna branca i ($i=1, \dots, n$), rispettivamente il Valore Aggiunto e i Consumi Intermedi, α_i riflette l'efficienza del VA e dei Consumi Intermedi,

δ_i la loro distribuzione e ρ_i misura il loro grado di sostituibilità, essendo una trasformazione dell'elasticità di sostituzione.

Tabella 7 - Efficienza e distribuzione delle funzioni CES per la stima dell'output e del VA

Branche	Efficienza(α)	Distribuzione (δ)	Efficienza (α)	Distribuzione (δ)
	VA-CI	VA-CI	L-K	L-K
Agricoltura, caccia e silvicoltura	1,801	0,672	1,809	0,279
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	1,713	0,821	1,774	0,741
Estrazione di minerali	2,003	0,464	1,912	0,662
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1,841	0,264	1,997	0,527
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	2,068	0,217	1,929	0,365
Industrie tessili e dell'abbigliamento	2,016	0,245	1,991	0,548
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	3,613	0,330	1,851	0,303
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	2,009	0,280	2,000	0,501
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	1,838	0,105	1,970	0,587
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	1,843	0,275	1,930	0,635
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	1,974	0,295	1,949	0,615
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	1,951	0,277	1,992	0,456
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua	2,202	0,479	1,836	0,293
Costruzioni	2,108	0,426	1,998	0,478
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	2,080	0,596	1,843	0,299
Alberghi e ristoranti	2,092	0,591	1,989	0,448
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	1,993	0,558	2,000	0,509
Intermediazione monetaria e finanziaria	2,110	0,440	1,978	0,574
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	1,909	0,703	1,598	0,177
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	1,658	0,861	1,937	0,638
Istruzione	1,300	0,970	1,446	0,899
Sanità e altri servizi sociali	2,000	0,540	1,852	0,710
Altri servizi pubblici, sociali e personali; Servizi domestici presso famiglie e convivenze	2,353	0,589	1,844	0,716

Al secondo livello, la funzione di produzione CES è stata così specificata:

$$VA_i = \alpha_i (\delta_i L_i^{\rho_i} + (1-\delta_i) K_i^{-\rho_i})^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (3)$$

dove, per ciascuna branca i ($i=1, \dots, n$) L_i denota il lavoro, K_i il capitale, e, evidentemente, α_i misura l'efficienza del lavoro e del capitale, δ_i la loro distribuzione e ρ_i il loro grado di sostituibilità.

E' interessante analizzare i valori del parametro di distribuzione, δ .

Per quanto concerne la distribuzione tra VA e CI, δ , costruito come rapporto $VA_i^{(1+\rho_i)} / (VA_i^{(1+\rho_i)} + CI_i^{(1+\rho_i)})$, riflette il peso relativo del VA sull'output e quindi rappresenta anche una misura dell'importanza relativa del VA rispetto ai CI.

Vi è evidenza della prevalenza del peso del VA sui CI nelle branche del primario (Agricoltura, etc. e Pesca, etc.) e in tutte le 10 branche del terziario, esclusa la branca dell'Intermediazione monetaria e finanziaria, dove comunque la prevalente importanza dei CI è minima. Nella branca di nostro specifico interesse, quella degli Alberghi e ristoranti, il parametro di distribuzione è pari a 0,579; dunque, vi è prevalenza dell'importanza del VA, ma assai limitata.

Per quanto riguarda invece la distribuzione tra capitale e lavoro, δ , costruito come rapporto $L_i^{(1+\rho_i)} / (L_i^{(1+\rho_i)} + K_i^{(1+\rho_i)})$, misura il peso del lavoro sul VA e può essere considerato come un'indicazione dell'orientamento *capital-intensive* o *labour-intensive* del settore, a seconda che l'utilizzo predominante sia quello, rispettivamente, del fattore capitale o del fattore lavoro.

Dai risultati emerge che mentre alcune branche sono molto caratterizzate dal massiccio uso di uno dei due fattori (sono i casi, ad esempio, delle branche Istruzione ($\delta=0,899$), Pesca ($\delta=0,741$), Servizi domestici ($\delta=0,716$), Altri servizi pubblici ($\delta=0,710$) che si confermano fortemente *labour-intensive* e delle branche Attività immobiliari ($\delta=0,177$), Agricoltura ($\delta=0,279$), Produzione e distribuzione di energia ($\delta=0,293$), Commercio ($\delta=0,299$) che si palesano nettamente *capital-intensive*), la branca Alberghi e ristoranti mostra un uso piuttosto equilibrato dei due fattori, facendo registrare un valore di δ pari a 0,448 e collocandosi perciò tra le branche moderatamente *capital-intensive*.

Ci sembra che, nel complesso, queste evidenze confermino le attese che la teoria economica suggerisce, a testimonianza di una buona capacità descrittiva del modello e di una efficiente calibrazione, e dunque, di una buona base di dati (la SAM) e di una efficace stima delle elasticità di sostituzione.

Queste caratteristiche positive vengono confermate dall'analisi del parametro di efficienza α .

Per l'interpretazione di questo parametro, occorre osservare che il software GAMS lo ottiene, ad entrambi i livelli della struttura gerarchica del modello, dalla funzione CES (specificazioni 2 e 3) dopo aver calibrato δ ed aver ricevuto come input la stima dell'elasticità di sostituzione tra VA e CI.

Quindi, per il livello più elevato, lo ottiene come:

$$\alpha_i = Q_i / (\delta_i VA_i^{-\rho_i} + (1-\delta_i) CI_i^{-\rho_i})^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (4)$$

e per il secondo livello con la medesima formula nella quale gli input sono rimpiazzati da L e K e l'output da VA.

Come si vede sempre dalla Tabella 7, non c'è evidenza chiara di una relazione tra branche più efficienti e branche nelle quali prevalgono i consumi intermedi o il VA (la branca più efficiente con un $\alpha=3,613$, le Industrie conciarie, esibisce un coefficiente distributivo $\delta=0,330$ che tradisce una forte prevalenza dell'input; la branca un poco meno efficiente, gli Altri servizi pubblici, con un $\alpha=2,353$ mostra un coefficiente distributivo δ pari a 0,589 che segnala una prevalenza, sia pure leggera, del VA sui consumi intermedi). Le altre branche più efficienti, quali Produzione e distribuzione di energia ($\alpha=2,202$),

Intermediazione monetaria e finanziaria ($\alpha=2,110$) e Costruzioni ($\alpha=2,108$) presentano valori di δ pari a 0,479, 0,440 e 0,426 rispettivamente. Quindi, ad una maggiore efficienza fa fronte una leggera prevalenza dei consumi intermedi, che però non è confermata da quanto avviene nelle altre branche.

Nemmeno al secondo livello di cui al Grafico 1 emerge una chiara relazione tra l'efficienza e una delle due variabili esplicative del VA, lavoro e capitale.

Infatti, la branca Produzione della pasta di carta mostra una efficienza pari a 2,000 ed una leggera prevalenza del lavoro (0,501), la branca Trasporti mostra anch'essa una efficienza pari a 2,000 ed una leggera prevalenza del lavoro (0,509), la branca Industrie tessili una efficienza pari a 1,991 ed una leggera prevalenza del lavoro (0,548), la branca Alberghi e ristoranti una efficienza di 1,989 ed una leggera prevalenza del VA.

Il livello di tassazione indiretta (compresa l'imposta sul VA, che ne rappresenta la voce prevalente) ed il rapporto contributi alla produzione/output per ciascuna branca, della situazione di equilibrio, vengono riportati nella Tabella 8.

Tabella 8 - Aliquote di tassazione indiretta e contributi alla produzione come percentuale sull'output, per branca.

Branche	Livello di tassazione indiretta (%)	Contributi alla produzione (% sull'output)
Agricoltura, caccia e silvicoltura	0,870	6,692
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	10,342	7,389
Estrazione di minerali	1,378	1,023
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	1,069	0,208
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	18,257	1,790
Industrie tessili e dell'abbigliamento	11,874	0,153
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	47,35	-
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	8,913	0,289
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	21,046	0,064
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	1,188	0,386
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	6,205	0,364
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	6,324	0,177
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua	10,359	1,135
Costruzioni	6,273	-
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	6,718	1,187
Alberghi e ristoranti	5,899	-
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	3,831	3,540
Intermediazione monetaria e finanziaria	5,863	-
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali ed imprenditoriali	3,447	-
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	0,0	-
Istruzione	0,140	-
Sanità e altri servizi sociali	0,134	0,074
Altri servizi pubblici, sociali e personali; Servizi domestici presso famiglie e convivenze	15,765	-
Aliquota media	8,000	-

A fronte di un livello medio di tassazione indiretta pari a circa l'8%, ciò che emerge è un'elevata eterogeneità delle aliquote tra le diverse branche. Per quanto riguarda la branca del turismo, seppure l'aliquota del 5,9% circa fatta registrare sia inferiore alla media, si tratta di un livello di tassazione indiretta comunque piuttosto elevato.

Sul lato dei contributi alla produzione, non tutte le branche risultano godere di questo importante fattore di stimolo economico. Si evidenzia che 8 branche non ricevono sussidi: 2 del secondario (le Industrie conciarie e le Costruzioni) e 6 (su un totale di 9 branche) dei servizi, che si palesano così come un settore scarsamente assistito dalla

pubblica amministrazione. Tra le branche dei servizi che non ricevono contributi alla produzione c'è anche la branca del turismo.

Le branche che godono dei maggiori sussidi rispetto al livello di produzione sono quelle del settore primario, Agricoltura e Pesca, con il peso dei contributi pari, rispettivamente, a 6,7% e 7,4%, mentre le branche di gran lunga meno sussidiate, ovviamente sempre tra quelle che comunque ricevono contributi, appartengono sia al secondario che ai servizi e sono le Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche (0,06%) e la Sanità e altri servizi sociali (0,07%).

La riduzione del livello di tassazione indiretta che grava sulle imprese turistiche o altresì la concessione di sovvenzioni/contributi potrebbe costituire uno stimolo per un rilancio dell'attività economica e permettere agli operatori regionali di competere con i principali concorrenti a livello nazionale, europeo e mondiale.

Proprio la tassazione sull'attività turistica rappresenterà il punto di partenza degli scenari alternativi ipotizzati che saranno descritti nel paragrafo successivo.

5 Scenari alternativi di possibili interventi di politica economica

Nel paragrafo precedente si è avuto modo di vedere come già la computazione del modello e la soluzione di equilibrio consentano di avere una visione d'insieme dell'economia regionale sarda e dell'importanza del settore turistico nel sistema economico.

Al tempo stesso, la situazione di equilibrio rappresenta la base per l'introduzione di simulazioni di politiche economiche regionali alternative, simulazioni che costituiscono forse la potenzialità principale che viene classicamente attribuita ai modelli CGE.

Gli scenari che proponiamo nel nostro studio sono tre, differentemente articolati, come di seguito illustrato, ma con la stessa ipotesi di fondo rappresentata da una politica di detassazione indiretta.

Invero, a livello nazionale, uno dei fattori di penalizzazione del sistema turistico italiano, come sottolineato tra gli altri nello studio realizzato da Ciset, Confturismo e Confcommercio (2008), è rappresentato proprio dal livello di tassazione indiretta che colpisce le imprese turistiche.

Alla luce di ciò e a partire dal livello di tassazione indiretta esistente, le azioni di intervento da noi ipotizzate sono orientate alla riduzione dell'aliquota di imposta indiretta che grava sulle imprese della branca turistica o su imprese operanti in una branca strettamente collegata al turismo, quella dei trasporti. Nel primo caso, l'idea sottostante è che l'alleggerimento fiscale si traduca in una diminuzione "secca" di prezzo dei servizi turistici e, quindi, in un aumento della relativa domanda, con effetti moltiplicativi sulle altre branche. Nel secondo caso, l'ipotesi è che la riduzione dell'aliquota possa riflettersi in una riduzione del prezzo pagato da produttori e consumatori per l'acquisto di servizi di trasporto intermedi e finali e, conseguentemente, in un aumento della domanda di turismo.

Nella sostanza, dunque, verificheremo sia l'effetto sul sistema economico di una riduzione "diretta" di imposte indirette sul turismo, sia l'effetto di una riduzione "indiretta", attuata attraverso una riduzione dell'imposizione indiretta sui trasporti.

I principali risultati di sintesi che emergono dalle simulazioni⁶ verranno presentati in termini di variazioni percentuali rispetto ai corrispondenti valori di *benchmark*.

I tre scenari delineati presentano le seguenti caratteristiche peculiari:

SCENARIO A - la riduzione del livello di tassazione indiretta riguarda la branca del turismo. A fronte di una tassazione indiretta nella situazione iniziale pari al 5,9%, si ipotizza una riduzione dell'aliquota al 3%. L'obiettivo è quello di valutare sia gli effetti diretti che una politica di detassazione ha sull'attività turistica stessa, sia la direzione e l'entità degli effetti indiretti che si producono sulle altre branche economiche e, globalmente, sull'economia regionale.

SCENARIO B - la riduzione del livello di tassazione concerne i trasporti, che rappresentano uno dei fattori di costo che più incidono sulla spesa turistica di un individuo che voglia "fare turismo" in Sardegna. In questo caso, la manovra di politica economica introdotta è di tipo indiretto ed ha lo scopo di indagare se, e fino a che punto, una detassazione nel settore dei trasporti possa incentivare l'attività turistica. Il livello di tassazione per la branca dei trasporti viene ridotto dal 3,8% al 3%.

SCENARIO C - si tratta di una manovra di tipo "congiunto/combinato", poiché gli interventi "a favore" delle imprese sono orientati sia alla branca turistica che alla branca dei trasporti. L'aliquota di tassazione indiretta viene ridotta al 3,5% per gli alberghi e ristoranti e al 3% per i trasporti. Nell'insieme, dunque, la riduzione è pari al 3,2%.

In riferimento al livello medio di tassazione indiretta, è interessante innanzitutto sottolineare come, rispetto alla situazione di *benchmark*, nello Scenario A esso diminuisca dell'1,7%, nel secondo scenario dello 0,9%, e nel terzo scenario del 2,4%.

Per quanto riguarda gli effetti indotti dalle manovre fiscali suddette sulle principali grandezze macroeconomiche, essi sono riportati nella Tabella 9.

Tabella 9 – Variazioni percentuali rispetto al *benchmark* delle principali grandezze macroeconomiche nei tre scenari.

	SCENARIO A	SCENARIO B	SCENARIO C
Domanda interna più importazioni	0,121	0,030	0,131
Consumi privati	0,006	0,005	0,010
Investimenti fissi lordi	0,248	0,015	0,222
Consumi pubblici	0,289	0,102	0,342
Esportazioni	0,270	0,073	0,298
Importazioni	0,264	0,041	0,261
Prodotto Interno Lordo	0,098	0,038	0,119

Si evidenzia che gli effetti di stimolo sull'economia regionale sono sempre non trascurabili e, nella maggioranza dei casi, consistenti.

⁶ In ogni scenario di simulazione, la soluzione di equilibrio emerge dalla determinazione dei vettori di prezzi e quantità che "riescono" a soddisfare la struttura del modello specificato e le chiusure macroeconomiche cui il modello è sottoposto, sotto le ipotesi della simulazione. Tali vettori contribuiscono poi, come di consueto, alla formazione dei principali aggregati di valore di tipo macro-economico che vengono confrontati in termini di variazione percentuale, con i valori di *benchmark*.

Si può infatti notare, innanzitutto, come il PIL risponda sempre positivamente alle ipotesi dei tre scenari.

Questo risultato non sarebbe in sé così eclatante, dato che ci si può attendere che riduzioni di imposizione fiscale indiretta, in tutti i casi peraltro piuttosto limitate, abbiano effetti stimolanti su questo aggregato. Quello che è meno scontato sono le entità degli effetti che, rapportati ai decrementi di tassazione, appaiono piuttosto marcati e sono positivi per tutti gli aggregati che compongono il PIL.

Inoltre, ed è uno dei punti più rilevanti che la nostra analisi intendeva porre in rilievo, si conferma che i modelli CGE regionali computabili sono uno strumento adeguato ed efficace per la rappresentazione formale dell'attività economica e per la proposizione di scenari di politica economica, e che la metodologia di stima da noi suggerita non solo è fattibile e non introduce distorsioni nella calibrazione, ma aggiunge completezza e solidità all'analisi. Riprenderemo ed approfondiremo in un prossimo lavoro questo aspetto cruciale della modellazione macroeconomica regionale e non.

Tornando al Pil ed ai suoi componenti, si vede dalla Tabella 9 come, se si diminuisce di circa tre punti percentuali la pressione fiscale indiretta sul turismo e la si porta dal 5,9% al 3% (primo scenario), il PIL si incrementa di un consistente 0,098%. Minore, come era logico attendersi data la modesta entità della riduzione, ma sempre non trascurabile è l'effetto positivo sul PIL dovuto alla contrazione della pressione fiscale sui trasporti (0,038%) (secondo scenario). Torna, infine, consistente (0,119%) l'effetto sul PIL della contrazione fiscale combinata su turismo e trasporti pari al 3,2% (terzo scenario).

Come si è appena detto, anche per gli aggregati economici che compongono il PIL, le variazioni che si registrano sono tutte di segno positivo, con entità che variano a seconda dell'ipotesi introdotta.

Per quanto riguarda le Esportazioni, ad esempio, si può notare come nello Scenario A si registri un aumento notevole, pari allo 0,270%; nel secondo scenario, l'incremento si contrae molto, fino quasi ad annullarsi (0,073%); nel terzo scenario, esso si riporta su un livello molto consistente, lo 0,298%.

Lo stesso andamento altalenante, e con valori percentuali molto simili a quelli delle Esportazioni si registra per gli Investimenti fissi lordi, i Consumi pubblici e le Importazioni. Per i Consumi pubblici, vi è da rimarcare l'elevato incremento (0,342%) cui si assiste nello Scenario C, quello di una diminuzione combinata delle imposte indirette sia nel turismo che nei trasporti. È ovvio che l'uniformemente minor incremento degli aggregati che si registra nel secondo scenario è dovuto al fatto che la diminuzione dell'aliquota fiscale sui trasporti è molto minore che negli altri due scenari, essendo pari a meno dell'1% ed esattamente, 0,8%.

I Consumi privati evidenziano una situazione del tutto differente, con incrementi insignificanti in tutti e tre gli scenari. Questo diverso comportamento della spesa delle famiglie rispetto agli altri aggregati, che mostra una sua sostanziale indifferenza a diminuzioni di imposte indirette sul turismo e sui trasporti, non è facile da spiegare ed occorreranno ulteriori approfondimenti per cercare di capirne le motivazioni.

L'importanza di semplici e sostanzialmente "leggere" manovre, per di più limitate a due sole branche come quelle ipotizzate con i tre scenari, viene confermata dall'analisi dell'incremento del contributo delle due branche in oggetto, il turismo ed i trasporti, alla formazione del VA regionale, pari a 24.485 milioni di Euro (Tabella 10).

Infatti, l'incremento del contributo del turismo alla formazione del VA è pari a 1,833% nel primo scenario, a 0,070% nel secondo e 1,689% nel terzo. Se si considera che,

come riportato nella Tabella 2, tale contributo si è aggirato, negli anni dal 2000 al 2006, sempre tra il 4,5% ed il 5,0%, si tratta di valori di tutto rispetto.

Analogamente, l'incremento del contributo dei trasporti alla formazione del VA ammonta a 0,237% nel primo scenario, 0,765% nel secondo e 0,963% nel terzo.

E' interessante osservare che, in seguito alle manovre suddette, ci sono alcune branche che vedono diminuire il loro contributo alla formazione del VA. Tali sono i casi della Pesca, che vede una contrazione del suo contributo in tutti e tre gli scenari, dell'Agricoltura, delle Industrie tessili e della Produzione di metallo, il cui contributo alla formazione del VA si contrae nel secondo scenario.

Tabella 10 –Variazioni percentuali nella quota di contribuzione alla formazione del VA regionale.

	SCENARIO A	SCENARIO B	SCENARIO C
Agricoltura, caccia e silvicoltura	0,271	-0,037	0,189
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	-0,006	-0,156	-0,160
Estrazione di minerali	0,278	-0,016	0,215
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	0,314	0,074	0,336
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	0,361	0,004	0,300
Industrie tessili e dell'abbigliamento	0,168	-0,043	0,097
Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	0,115	0,027	0,124
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	0,272	0,061	0,287
Cokerie, raffinerie, chimiche, farmaceutiche	0,295	0,086	0,332
Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	0,282	-0,015	0,219
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, elettrici ed ottici; mezzi di trasporto	0,250	0,034	0,242
Industria del legno, della gomma, della plastica e altre manifatturiere	0,241	0,036	0,237
Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua	0,296	0,127	0,374
Costruzioni	0,263	0,060	0,279
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparaz. di autov., motoc. e di beni pers. e per la casa	0,174	0,056	0,201
Alberghi e ristoranti	1,833	0,070	1,689
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	0,237	0,765	0,963
Intermediazione monetaria e finanziaria	0,303	0,190	0,443
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività profess. ed imprendit.	0,210	0,168	0,344
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	0,294	0,088	0,333
Istruzione	0,307	0,136	0,392
Sanità e altri servizi sociali	0,281	0,114	0,348
Altri servizi pubblici, sociali e personali; Servizi domestici presso famiglie e convivenze	0,248	0,138	0,345
VA	0,322	0,150	0,418

6. Conclusioni

L'analisi CGE sull'impatto del turismo sul sistema economico della Sardegna che abbiamo condotto nelle pagine precedenti ha posto le sue basi su un modello di equilibrio economico regionale la cui computazione ed il conseguente ottenimento dell'equilibrio di *benchmark* ha messo in luce alcune questioni di rilievo sul sistema economico della regione e sul ruolo importante in esso giocato dal turismo stesso.

Il momento di maggior interesse è stato costituito dall'uso del modello come strumento per la formulazione di ipotesi di interventi sul tessuto economico e di conseguente sviluppo complessivo, attraverso la simulazione di scenari alternativi di possibili manovre fiscali consistenti in alleggerimenti dell'imposizione indiretta sul settore del turismo e su quello dei trasporti.

In questo contesto, si sono evidenziati gli effetti della spesa turistica sui principali aggregati macroeconomici e si sono confermati i legami tra il turismo ed alcune branche di rilievo del sistema economico regionale.

L'analisi, nella sua dialettica teorico-applicata, ha consentito anche di focalizzare le questioni di fondo relative alla valenza dei modelli CGE in ambito regionale ed alla loro applicabilità ed utilità come strumenti sui quali poggiare decisioni di politica economica.

Quanto al primo aspetto, è da sottolineare che il modello regionale è stato disegnato con una metodologia diretta, non usuale nelle analisi di questo tipo, che ha permesso di pervenire ad una formulazione più convincente e aderente alle caratteristiche regionali di quanto non sarebbe stato possibile fare con la usuale metodologia consistente nel semplice adattamento di modelli nazionali, in ciò avvalendosi anche di una SAM regionale che ha rappresentato poi la base sia per la calibrazione che per la stima dei parametri delle equazioni comportamentali. Questo modello e la tecnica stessa di elaborazione andranno sviluppati ulteriormente, ma rappresentano già un risultato non trascurabile.

Infatti, esso ci ha consentito una computazione adeguata e ampiamente informativa e, di conseguenza, il raggiungimento di un equilibrio appropriato, che ben riflette la situazione quantificata dalla SAM.

Ciò anche perché abbiamo fatto uso di una tecnica di stima statistica delle elasticità di sostituzione del tutto originale, usata prima in applicazioni concrete solo dagli autori che l'hanno proposta, che consente di affiancare ai parametri calibrati, elasticità ottenute anch'esse dalla SAM e non esternamente.

La computazione del modello ha ribadito, codificando in uno schema formale generale la descrizione quantitativa fornita dalla SAM, il ruolo ed il peso del turismo nel sistema economico regionale.

In rapporto ai nostri interessi specifici in questo studio, ha mostrato in particolare una aliquota di tassazione indiretta del turismo inferiore alla media regionale, con un circa 6% rispetto all'8%. Il fatto che il modello sia stato computato su una SAM del 2001 non comporta inconvenienti in questo senso, in quanto le aliquote di imposizione fiscale indiretta non hanno subito variazioni successive, se non, ma in modo non significativo, in pochi settori.

Per quanto riguarda il secondo punto, gli scenari alternativi proposti – di una detassazione indiretta sul turismo e sui trasporti e di una detassazione simultanea su entrambi i settori - hanno posto in luce i possibili effetti sui principali aggregati macroeconomici di politiche di alleggerimento tributario significativo, ma nemmeno molto marcato. Si tratta sempre di effetti positivi, ovviamente mediamente proporzionali all'entità stessa della detassazione, in alcuni casi anche di notevole rilievo.

Al di là dei dettagli, i risultati palesano due importanti aspetti tra loro interrelati: che il modello computato è capace di cogliere sia variazioni strutturali anche di media entità e operate su un solo settore, sia il loro meccanismo di moltiplicazione e che tali variazioni hanno un impatto su tutto il sistema. Tutto questo, se visto dal punto di vista della misura dell'impatto del turismo sul sistema economico regionale, che era l'obiettivo di questa

analisi, conferma e rafforza il ruolo cruciale che tale settore di attività economica gioca nell'insieme dell'economia regionale sarda.

Aspetti tutti confermati dalle variazioni percentuali nella quota di formazione del VA, sicuramente significative in tutti e tre gli scenari, da parte del turismo.

Vi è da dire che l'analisi empirica ha riguardato, e non voleva né poteva essere altrimenti in questo contesto, alcuni degli aspetti e dei legami tra turismo ed economia regionale e si è focalizzata su alcuni punti specifici, tralasciandone altri altrettanto importanti. Resta, ovviamente, molto da fare per approfondire e completare il quadro generale.

Restano anche molti passi da fare sul piano teorico-concettuale e metodologico e molti aspetti da mettere a punto sul piano della formazione di una base di dati, la SAM, ancora più solida ed affidabile e della formulazione degli scenari di politica economica possibili.

Ma resta anche l'utilità che analisi come quella qui effettuata rivestono come strumento che è possibile proporre nella cornice delle decisioni di politica economica regionale che le autorità politiche sono chiamate ad adottare.

Bibliografia

- Adams, P.D., Parmenter, B.R. (1995), An Applied General Equilibrium Analysis of the Economic Effects of Tourism in a Quite Small, Quite Open Economy, *Applied Economics* 27, 985-994.
- Alavalapati, J. R. R., Adamowicz, W. L., (2000), Tourism Impact Modelling for Resource Extraction Regions, *Annals of Tourism Research* 27(1), 188-202.
- Blake, A. (2000), The Economic Effects of Tourism in Spain, Tourism and Travel Research Institute, *Discussion Paper* 2000/2.
- Blake, A. Sinclair, M. T. (2003), Quantifying the Effects of Foot and Mouth Disease on Tourism and UK Economy, *Tourism Economics* 9 (4), 449-465.
- Blake, A., Durbarry, R., Eugenio-Martin, J.L., Gooroochurn, N., Hay, B., Lennon, J., Sinclair, M.T., Sugiyarto, G., and Yeoman, I. (2006), Integrating Forecasting and CGE Models: the Case of Tourism in Scotland, *Tourism Management* 27(2), 292-305.
- Centro Studi di Confindustria (2007), L'industria turistica in Italia, *Note Economiche - I settori*, n.3, Luglio 2007, Roma.
- Ciset, Confturismo e Confcommercio (2008), Politiche fiscali per il turismo ed effetti macroeconomici, *Confturismo - Scenari*, Roma.
- Crenos (2009), *16° Rapporto sull'economia della Sardegna*, Cagliari.
- Dwyer, L., Forsyth P. e Spurr R. (2004), Evaluating Tourism's Economic Effects: New and Old Approaches, *Tourism Management* 25, 307-317.
- Dwyer, L., Forsyth, P., Spurr, R. (2006), Effects of the SARS Crisis on the Economic Contribution of Tourism to Australia, *Tourism Review International* 10, 47-55.
- Ferrari, G. e Manca, A. (2008), Estimating the Parameters of a CES Production Function in a Regional Environmentally Extended CGE Model Framework: a RESAM Only Based GME Approach, *Working Paper* 2008/4, Dipartimento di Statistica "G. Parenti", Università degli Studi di Firenze.
- Ferrari, G., Garau, G. e Lecca, P. (2009), A SAM for Sardinia, CRENoS, Cagliari.

- Fletcher, J. (1994), Input-Output Analysis, in S. Witt, & L. Moutinho(Eds.): *Tourism marketing and management handbook*, II ed, UK: Prentice-Hall International, 480-484.
- Golan, A. (2008), Information and Entropy Econometrics – A Review and Synthesis, *Foundations and Trends in Econometrics*, Vol. 2 Nos. 1-2, 1-145.
- Golan, A., Judge, G., e Miller, D. (1996), *Maximum Entropy Econometrics: Robust Estimation with Limited Data*, John Wiley and Sons, New York.
- Holland, D. (2009), What Happens When Exports Expand: Some Ideas for Closure of Regional Computable General Equilibrium Models, *The Annals of Regional Science*, Springer-Verlag 2009.
- Hosoe, N. (2004), *Computable General Equilibrium Modeling with GAMS*, National Graduate Institute for Policy Studies.
- Istat (2008), Conti economici regionali, Roma.
- Kweka, J. (2004), Tourism and the economy of Tanzania: a CGE analysis, *Paper for presentation at the CSAE Conference on Growth, Poverty Reduction and Human Development in Africa*, 21 - 22 March 2004, Oxford, UK.
- Lofgren, H., Lee Harris, R., Robinson, S. (2002), *A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS*, International Food Policy Research Institute.
- Partridge, M. e Rickman, D. (1998), Regional Computable General Equilibrium Modeling: a Survey and Critical Appraisal, *International Regional Science Review* 21 (3), 205-248.
- Partridge, M. e Rickman, D. (2008), Computable General Equilibrium (CGE) Modelling for Regional Economic Development Analysis, *Regional Studies*, 1-18.
- Secondi, L. (2009), *Entropy Approaches for the Production and Demand Function Parameter Estimation in a Regional CGE Model Framework*, Tesi di dottorato, Dipartimento di Statistica “G. Parenti”, Università degli Studi di Firenze.
- Sugiyarto, G. Blake, A. e Sinclair, M. T. (2003), Tourism and Globalization: Economic Impact in Indonesia, *Annals of Tourism Research* 30 (3), 683-701.
- Tyrrell, T., e Johnston, R. (2001), A Framework for Assessing Direct Economic Impacts of Tourist Events: Distinguishing Origins, Destinations, and Causes of Expenditures, *Journal of Travel Research* 40(1), 94–100.
- UNWTO (2009), *World Tourism barometer*, Volume 7, No. 2, June edition.
- Wing, S. (2004), Computable General Equilibrium Models and their Use in Economy-Wide Policy Analysis, *Technical Report*, Massachusetts Institute of Technology: Joint Program on the Science and Policy of Global Change.
- Yang, H.Y. e Chen, K.H. (2009), A General Equilibrium Analysis of the Economic Impact of a Tourism Crisis: a Case Study of the SARS Epidemic in Taiwan, *Journal of Policy Research in Tourism Leisure and Events* 1 (1), 37-60.
- Zhou, D., Yanagida, J. F., Chakravorty, U. e Leung, P. (1997) Estimating Economic Impacts from Tourism, *Annals of Tourism Research* 24(1), 76-89.

Copyright © 2009
Guido Ferrari,
Tiziana Laureti, Luca Secondi