



Moneta e Credito

vol. 75 n. 299 (settembre 2022)

Numero speciale: Garegnani, dieci anni dopo

Prezzi relativi e deflazione delle tabelle input-output: implicazioni per l'analisi strutturale

PATIEENE ALVES PASSONI

Abstract:

L'obiettivo principale di questo studio è comparare coefficienti tecnici calcolati a prezzi correnti e a prezzi deflazionati secondo tre differenti metodologie (deflatore singolo, deflatori settoriali e deflatori specifici), allo scopo di identificare l'impatto che queste strategie di calcolo alternative possono avere per l'analisi del cambio strutturale. Il confronto è effettuato per il Brasile e il Messico, sulla base delle World Input-Output Tables (WIOT) riferite agli anni tra il 2000 e il 2014. L'ipotesi centrale è che, a seconda del metodo di deflazione utilizzato, i settori che presentano una variazione significativa dei prezzi relativi possono subire una variazione dei coefficienti tecnici senza che ciò sia dovuto ad una variazione nelle quantità di input. La conclusione più importante è che i risultati osservati per le due economie non sono indifferenti al metodo di deflazione utilizzato, con implicazioni per l'analisi dei cambiamenti strutturali.

Relative prices and deflation of relative prices and deflation of input-output tables: Implications for structural analysis

This paper aims to compare the technical coefficients at current and deflated prices according to three deflation methods (single deflator, sectoral deflators, and specific deflators) and identify how it impacts the analysis of the structural changes. The comparison is made for Brazil and Mexico based on the World Input-Output Tables (WIOT) between 2000 and 2014. The central hypothesis is that, depending on the deflation method used, sectors that have a significant variation in relative prices may have their technical coefficients increased/decreased without this being related to the inputs needed to produce an additional unit of product. The most important conclusion is that the results observed for the two economies are not indifferent to the deflation method used, having implications for the analysis of structural changes.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),
email: patieene@gmail.com

Per citare l'articolo:

Alves Passoni P. (2022), "Prezzi relativi e deflazione delle tabelle input-output: implicazioni per l'analisi strutturale", *Moneta e Credito*, 75 (299): 307-325.

DOI: <https://doi.org/10.13133/2037-3651/17867>

JEL codes:
C67, O54

Keywords:
input-output tables, deflation, relative prices, Brazil, Mexico

Homepage della rivista:
<http://www.monetaecredito.info>

Secondo differenti autori, l'analisi multisettoriale che si sviluppa nell'ambito delle teorie eterodosse prende forza e ispirazione dal lavoro di Sraffa (1960). Dalla sua ricerca, secondo Bellino (2015), seguono due strade: una intrapresa da Garegnani e l'altra da Pasinetti.

Garegnani (1984, 1990) dimostra come l'analisi classica possa essere logicamente scissa in due momenti: la determinazione dei prezzi dei prodotti e il loro rapporto con le variabili distributive da un lato, la determinazione delle quantità da un altro. In questo ambito, i tassi di profitto tenderanno ad un tasso uniforme in virtù di un processo di gravitazione indotto dalla ricerca di maggiori rendimenti per il capitale. D'altra parte, Pasinetti (1974, 1981) cerca di comprendere il processo di cambiamento strutturale che interessa l'economia a partire da un modello multisettoriale in cui popolazione, tecnologia e consumi finali hanno caratteristiche diverse a livello di settore.



Tuttavia, quando si passa in rassegna il lavoro di questi autori, le relazioni produttive, sia nel modello dei prezzi di Garegnani che nel modello delle quantità di Pasinetti, corrispondono ai coefficienti tecnici, i quali sono calcolati sulla base di grandezze fisiche. Per quanto teoricamente questo tipo di analisi sia possibile, quando si inizia a utilizzare tabelle input-output (TIO), disponibili in termini monetari, per analizzare la struttura produttiva di un'economia, e si considerano i rapporti tecnici di produzione e le connessioni intersettoriali, la situazione diventa un po' più complessa.

Per ragioni di eterogeneità delle grandezze fisiche prodotte e domandate, infatti, è uso comune che le TIO siano pubblicate, nell'ambito del Sistema dei Conti Nazionali (SCN), in unità monetarie, a differenza dei modelli concepiti da un punto di vista teorico, come appunto quello delineato da Sraffa e seguito dai lavori di Garegnani e Pasinetti.

Tuttavia, alcuni ricercatori come Leontief (1985) e Aroche-Reyes (2021) sostengono che quando si utilizzano proporzioni come quelle calcolate nei coefficienti tecnici, la deflazione potrebbe non essere necessaria per l'analisi. In ogni caso, la discussione sembra essere rilevante solo per il livello generale dei prezzi dell'economia e non per le variazioni dei prezzi relativi dei settori. I prezzi relativi sono sì importanti per determinare la distribuzione del reddito nel modello di Garegnani, ma allo stesso tempo un loro cambiamento ha la capacità di modificare l'importanza dei settori e, di conseguenza, di modificarne la redditività relativa, influenzando così il cambiamento nella struttura dell'economia.

L'alternativa per eliminare l'effetto dei prezzi nel tempo sarebbe la deflazione in serie. Tuttavia, la deflazione è subordinata all'esistenza di adeguati deflatori per questa procedura, che a loro volta implicano effetti diversi. Inoltre, quando si passa da un modello teorico a un modello empirico, anche il modo in cui le informazioni economiche vengono acquisite e organizzate attraverso il SCN influisce sugli effetti e sull'analisi. In generale, i SCN possono essere pubblicati su base fissa (in cui tutti i prezzi nel sistema corrispondono allo stesso anno base) o su base mobile (in cui esistono prezzi diversi per ogni coppia di anni).

A partire dalla pubblicazione del System of National Accounts (SNA) del 1993, le Nazioni Unite (UN) hanno raccomandato la pubblicazione di dati che considerino gli indici dei prezzi su base mobile o concatenata. A seguito di questa raccomandazione, la maggior parte degli istituti di statistica nazionali e internazionali ha adottato questa forma di diffusione dei dati.

Tuttavia, come discusso nel SNA (UN, 1993, 2009) e da Balk e Reich (2008) e Reich (2008), ci sono diversi problemi nel collegare le variabili presenti in un sistema mobile, a causa della variazione dei prezzi relativi in ciascuna coppia di anni, e la conseguente perdita della proprietà di additività.

Partendo da queste considerazioni, la domanda centrale di questo articolo è: ci sono differenze nello studio del cambio strutturale se si osservano coefficienti tecnici di un modello input-output a prezzi differenti? Per rispondere a questa domanda, si guarderà a due casi specifici, rappresentati dalle economie di Brasile e Messico.¹ L'articolo, in particolare, cerca di comparare i coefficienti tecnici a prezzi correnti e deflazionati secondo tre tecniche differenti (deflatore singolo, deflatori settoriali, deflatori specifici), per cercare di capire come ciò possa influenzare l'analisi del cambiamento strutturale. In particolare, l'attenzione sarà posta su aumenti/diminuzioni dei coefficienti tecnici, come segnale di un aumento/riduzione della

¹ Questi due paesi sono stati scelti per la loro storia caratterizzata da alta inflazione e grandi oscillazioni nel tasso di cambio.

complessità economica, da interpretare come sintomi di industrializzazione/deindustrializzazione.²

Faremo uso delle World Input-Output Tables (WIOT) tra il 2000 e il 2014, pubblicate dall'Università di Groningen. Sebbene i dati possano non essere i più aggiornati, questo è l'unico database che fornisce dati per i paesi oggetto di questa ricerca sia a prezzi correnti, sia a prezzi dell'anno precedente, entrambi necessari per utilizzare i differenti metodi per deflazionare.

L'ipotesi centrale è che dall'uso di prezzi correnti o deflazionati discendono differenze sostanziali nell'analisi delle catene di produzione. Inoltre, a seconda del metodo di deflazione utilizzato, settori che sperimentano variazioni significative nei prezzi relativi (come, ad esempio, l'industria estrattiva e alcuni settori manifatturieri) possono osservare aumenti/diminuzioni dei coefficienti tecnici senza che ci siano stati reali cambiamenti nelle quantità di input necessarie per produrre una ulteriore unità di prodotto.

Esclusa questa introduzione, questo articolo ha altre cinque sezioni. Nella prima viene fatta una breve contestualizzazione di come i prezzi relativi sono visti nell'analisi strutturale. Nella seconda, vengono analizzate le strutture del SCN e come influiscono sulla forma di deflazione dei dati. La terza sezione presenta elementi metodologici relativi alla banca dati e ai metodi di deflazione e, nella quarta, vengono presentati gli effetti dei metodi di deflazione per i coefficienti tecnici utilizzando un'applicazione empirica. Infine, nella quinta sezione vengono presentate alcune considerazioni finali.

1. I prezzi relativi nell'analisi strutturale

Nel processo di analisi strutturale, alcuni autori si sono già occupati del problema di come le variazioni dei prezzi relativi possano influenzare i cambiamenti nella composizione dei settori. In generale, questa attenzione è stata maggiormente presente nel caso dell'analisi della partecipazione al valore aggiunto settoriale, connessa all'analisi della deindustrializzazione. La ripartizione tra il valore aggiunto dell'industria e il valore aggiunto dell'economia può variare in funzione della quantità di beni prodotti, ma anche in ragione dei prezzi relativi, cioè del rapporto tra il livello dei prezzi dei prodotti realizzati dall'industria rispetto al prezzo di produzione aggregato dell'economia.

Questo è uno dei motivi per cui autori quali Rowthorn e Wells (1987), ma lo stesso vale, ad esempio, per Tregenna (2015), preferiscono la partecipazione all'occupazione settoriale come misura più appropriata di industrializzazione o deindustrializzazione.³

Quindi, cambiamenti nel valore delle variabili incorporano l'effetto di variazioni nei prezzi relativi che potrebbero distorcere l'analisi. Rowthorn e Wells (1987), Rowthorn e Ramaswamy (1997) e Rowthorn e Coutts (2004) affermano che poiché la crescita della produttività del lavoro nelle industrie manifatturiere è maggiore che in altri settori, vi è un calo della quota di

² Ovviamente il processo di industrializzazione e deindustrializzazione è molto complesso e limitare una sua caratterizzazione a un singolo indicatore è solamente una radicale approssimazione e semplificazione. Inoltre, è possibile osservare processi di industrializzazione caratterizzati da riduzioni degli input, dovuti ad aumenti della produttività e usi più efficienti delle risorse (vedi Aroche Reyes, 2021).

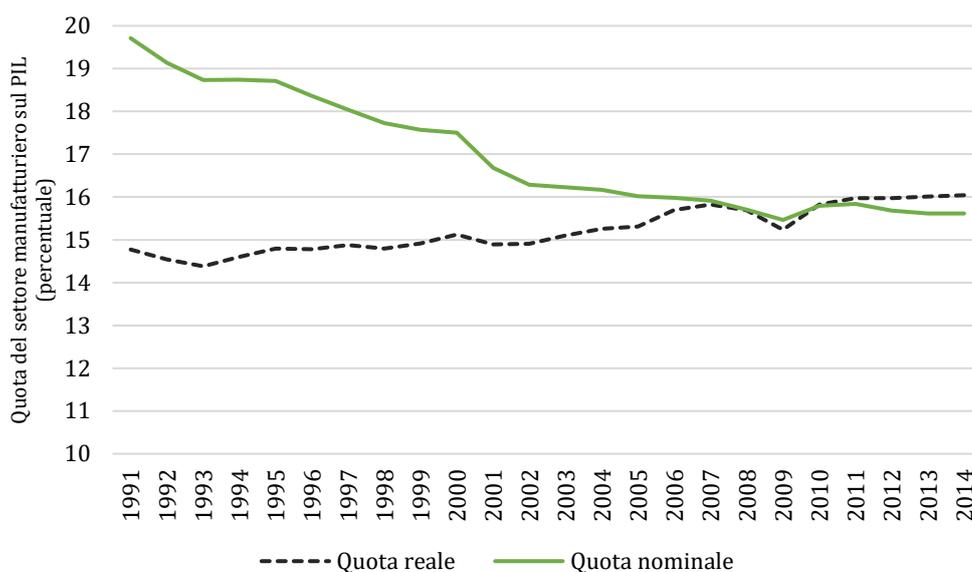
³ Lavori recenti, come Haraguchi et al. (2017) e Felipe et al. (2019), analizzano l'occupazione e la struttura del valore aggiunto per il settore manifatturiero in diversi paesi. Evidenziano che il raggiungimento di una certa quota di occupazione industriale è più importante della quota di valore aggiunto industriale nel determinare il livello di sviluppo economico dei paesi.

occupazione industriale e quindi, seguendo l'ipotesi della malattia dei costi di Baumol, le oscillazioni nella composizione dell'occupazione riflesse nell'aumento della partecipazione del settore dei servizi (che mostrano una bassa crescita della produttività) contribuiscono alla riduzione dei prezzi relativi nell'industria manifatturiera.

Balassa (1961) e Rowthorn e Wells (1987) hanno già formulato una critica all'analisi di Chenery (1960) sulla partecipazione dell'industria, poiché l'andamento dei prezzi relativi tende a sottovalutare la partecipazione dell'industria e allo stesso tempo sovrastima la partecipazione dei settori dei servizi. Questo fenomeno si verificherebbe soprattutto nei paesi ad alto reddito, in quanto la maggiore quota di servizi nel valore aggiunto non sarebbe verificato in termini reali.

Un esempio recente di questa tendenza a livello globale emerge dal confronto tra, da un lato, la quota nominale e quella reale del valore aggiunto dell'industria nel prodotto interno lordo (PIL) mondiale, come mostrato nella figura 1, e dall'altro lato, i dati dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per lo sviluppo industriale (UNIDO, 2017).

Figura 1 – Quota nominale e reale del settore manifatturiero sul PIL mondiale tra il 1991 e il 2014



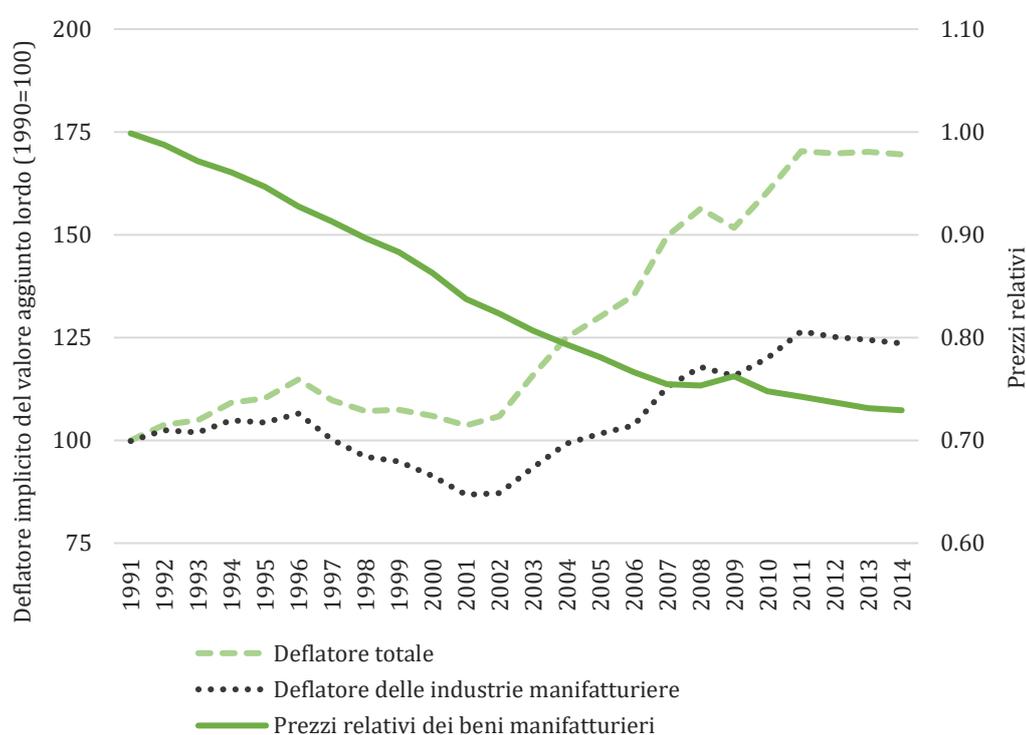
Nota: Quota nominale: tutti gli importi sono in dollari a prezzi correnti. Quota reale: tutti i valori sono a prezzi costanti (dollari 2010). Il PIL è il prodotto interno lordo.

Fonte: UNIDO (2017).

La figura 1 dimostra che c'è una riduzione della partecipazione dell'industria valutata in termini nominali, ma un aumento in termini reali, indicando che non c'è deindustrializzazione della produzione reale per l'economia mondiale. Dagli anni '90, il deflatore dell'economia totale è cresciuto a un ritmo più rapido di quello dell'industria (figura 2), riflettendosi in una riduzione dei prezzi relativi. Pertanto, se si analizza questa quota in termini nominali, è possibile ricavarne l'idea sbagliata che la produzione industriale abbia perso quota.

Questo calo dei prezzi relativi dell'industria manifatturiera è associato a due fattori: uno è l'aumento della produzione industriale da parte di paesi sovrappopolati come la Cina e altri paesi asiatici, la quale ha favorito un calo del prezzo di questi prodotti. Rowthorn e Wells (1987), Rowthorn e Ramaswamy (1997) e Rowthorn e Coutts (2004) hanno già discusso come il basso costo dei prodotti importati nei paesi in via di sviluppo e l'effetto dell'accresciuta concorrenza sulle imprese dei paesi sviluppati generino pressioni per ridurre il prezzo relativo dei prodotti manifatturieri.

Figura 2 – Deflatore totale dell'economia, deflatore settoriale e prezzo relativo dei prodotti manifatturieri nel mondo, dal 1991 al 2014



Nota: il deflatore implicito del valore aggiunto lordo è calcolato come il rapporto tra il valore aggiunto mondiale ai prezzi correnti e costanti del 2010. Il prezzo relativo dei beni manifatturieri è calcolato come il rapporto tra il deflatore delle industrie manifatturiere e il totale dell'economia.

Fonte: UNIDO (2017), nostra traduzione.

Vale la pena ricordare che le prove qui riportate sono valide anche per il contesto delle esportazioni, come si può notare guardando ai prezzi delle materie prime negli ultimi decenni. Considerando il periodo di analisi di questo studio, i principali prodotti che hanno aumentato i loro prezzi nel boom delle materie prime tra il 2003 e il 2008 sono stati quelli associati all'energia (petrolio e carburante), ai metalli (acciaio, ferro, minerale di ferro), agli alimenti e altre materie prime.

Questo aumento viene discusso da Erten e Ocampo (2013) e Silva et al. (2016) e collegato a un eccesso nella domanda mondiale guidato dall'andamento dei BRICS (Brasile, Russia, India, Cina e Sud Africa), soprattutto dalla Cina. Questo paese ha aumentato la sua partecipazione

all'importazione di materie prime associate a energia e metalli, cosa che ha contribuito all'aumento dei prezzi di questi beni. Pertanto, quando si analizza la composizione delle esportazioni, se non si considera l'effetto dei prezzi relativi, un aumento della quota di questi beni può essere interpretato come un fenomeno reale, quando in realtà è solo nominale.

2. Prezzi relativi e struttura del Sistema dei Conti Nazionali

A partire dalla formulazione di tabelle input-output in termini monetari, è necessario conoscere il SNC in base al quale questi conti sono pubblicati. A partire dal SNA 1993 (UN, 1993), si raccomanda di pubblicare i conti nazionali considerando indici concatenati o "a base mobile". In questo sistema, il paniere di prodotti di base utilizzato per calcolare gli indici di prezzo cambia annualmente, avendo una "composizione" di prodotti diversi per ogni coppia di anni. I dati di ogni periodo sono pubblicati ai prezzi correnti e ai prezzi dell'anno immediatamente precedente.

Questa raccomandazione sostituisce la vecchia forma di pubblicazione a base fissa, in cui la composizione del paniere di prodotti presa come riferimento per il calcolo degli indici di prezzo⁴ era sempre la stessa per i differenti anni. Con la nuova formula, l'indice dei prezzi per più periodi rappresenterebbe la variazione dello stesso paniere di prodotti.

Il cambiamento nella modalità di pubblicazione dei dati SNC, che rimane raccomandato anche nel SNA 2008 (UN, 2009), ha portato con sé l'emergere del problema della non additività. L'additività, nel contesto dei conti nazionali, implicherebbe che l'ordine scelto dal ricercatore per condurre operazioni di deflazione e aggregazione sia intercambiabile (Balk e Reich, 2008; Reich, 2008). Se c'è additività, la somma dei valori delle parti di un aggregato economico deflazionato dai suoi deflatori è equivalente all'aggregato deflazionato dal suo deflatore.

L'assenza di questa proprietà si verifica quando gli indici vengono accumulati per più di un periodo e appare indipendentemente dagli indici (Laspeyres, Paasche, Fisher o altri) e dai metodi utilizzati per costruire una serie deflazionata, proprio perché per ogni periodo cambia il paniere su cui si basa l'indice dei prezzi (UN, 2009, p. 315). Il semplice collegamento di più di un paio d'anni è sufficiente per distruggere l'additività. Pertanto, concatenare gli anni per generare una serie valutata secondo i prezzi dell'anno precedente non è coerente perché gli elementi del sistema non sono più additivi. Un esempio noto (Dumagan, 2011, e Freitas e Dweck, 2013) si ottiene osservando il PIL dal punto di vista della domanda. Se tutte le componenti del PIL (consumi delle famiglie, investimenti fissi lordi, spesa pubblica ed esportazioni) vengono deflazionate dal loro deflatore e quindi aggregate, la somma non sarà uguale al PIL deflazionato dal deflatore implicito del PIL.

Diversi autori, come Hillinger (2002), Balk e Reich (2008), Diewert (1998, 2015), Dumagan (2008), sostengono che il significato economico della non additività associata ai cambiamenti nei panieri di base sia dovuto a cambiamenti dei prezzi relativi. Pertanto, c'è una perdita di additività all'interno degli elementi delle TIO, poiché ogni anno è dotato di una diversa relazione di prezzi relativi.

Quindi, nel caso dell'esempio del PIL, la non additività si verifica perché il prezzo relativo di ciascuna componente della domanda del PIL rispetto al deflatore del PIL è diverso e generalmente cambia nel tempo.

⁴ In generale sono stati utilizzati indici di prezzo del tipo Laspeyres (paniere del periodo base) (si veda UN, 1993).

La perdita di additività è ancora più complessa quando gli indici sono accumulati su una serie storica nel contesto delle TIO rispetto all'esempio del PIL, poiché esistono diverse dimensioni delle variazioni di prezzo: tra i settori fornitori e quelli che domandano, tra la domanda intermedia e quella finale, e tra i totali di ciascuno di essi in relazione al valore lordo della produzione.

L'atteggiamento verso il problema della non additività è diverso tra i ricercatori. Alcuni presumono che le variazioni dei prezzi relativi non abbiano un impatto rilevante o non debbano essere isolate poiché le variazioni nel tempo dei prezzi relativi determinano elementi di relativa scarsità di ciascun prodotto (Aroche-Reyes, 2021). Altri considerano che la variazione dei prezzi reali della produzione di beni e settori è rilevante per comprendere il movimento strutturale dell'economia. Questo secondo gruppo si basa su studi sul calcolo della produttività settoriale a partire dalle proprietà desiderate per i numeri indice, come Casler (2006), Hillinger (2002) e Diewert (2013). Questi autori sostengono che la "somma" di variabili "reali" deflazionate con indici di prezzo diversi è impossibile allo stesso modo che è impossibile sommare quantità fisiche di due prodotti differenti come alimenti e automobili.

Il SNA 1993 (UN, 1993) propone di pubblicare due serie: una in unità di volume e l'altra in unità totali. La serie in *unità di volume* è una serie deflazionata non additiva, in quanto è stata deflazionata dal deflatore specifico di ciascun elemento della matrice.

Il termine volume è più appropriato di "quantità" perché include anche un cambiamento nel tempo della qualità delle merci (Reich, 2008; UN, 1993, 2009). Ad esempio, anche se un computer prodotto nel 2000 fa parte della stessa attività di uno prodotto nel 2010, le caratteristiche come la capacità di elaborazione, la memoria, i processori, ecc. variano secondo l'anno. Poiché non è additivo, la somma dei prodotti forniti deflazionati dai propri deflatori sarà diversa dalla fornitura totale deflazionata di quel prodotto quando deflazionato dal proprio deflatore. Lo stesso avverrà per i settori della domanda, in cui la domanda totale deflazionata sarà diversa da quella calcolata dalle sue singole componenti deflazionate.

La serie in *unità totali* è costruita dalla deflazione considerando un singolo deflatore.⁵ Questa serie è additiva, ma a scapito delle variazioni dei prezzi relativi nel tempo. Spetta al ricercatore/utente, a seconda dell'oggetto di studio, definire il modo migliore per affrontare la non additività delle serie in volume, oppure utilizzare le serie in unità totali.⁶

In questo lavoro calcoliamo i valori deflazionati per il consumo intermedio "totale" o per il prodotto lordo usando il loro deflatore. Questa è una differenza sostanziale rispetto al metodo della deflazione doppia, dove i nuovi totali (per ogni attività che domanda) sono calcolati a partire dalla somma dei valori dei settori deflazionati.

Nella prossima sezione si segue il suggerimento del SNA 1993 di deflazionare i dati WIOT, seguendo i metodi proposti da Balk e Reich (2008) e Passoni (2019).

⁵Come si vedrà di seguito, la serie additiva è costruita da un aggiustamento di uno scalare considerando le variazioni dei prezzi relativi. Questo "[...] preserva la coerenza additiva a scapito della distorsione dei confronti collegati a livello di dettaglio" (UN, 1993, p. 485, nostra traduzione).

⁶ Il SNA 1993 (UN, 1993, p. 489) sconsiglia, d'altronde, di creare nuovi valori per i totali sommati dalle informazioni disaggregate in unità di volume.

3. Metodologia

3.1. Deflazione

In questa sezione viene presentato il processo di deflazione proposto in questo lavoro, ispirato a Balk e Reich (2008), Diewert (1995, 2015), Dumagan (2008), Neves (2013) e Passoni (2019). Il metodo proposto consiste nel deflazionare tenendo conto di due elementi: i) l'inflazione dell'economia e ii) la variazione dei prezzi relativi.

Con i dati TIO dei prezzi dell'anno corrente e precedente, il primo passo è costruire gli indici dei prezzi cella per cella. In questo caso, l'unico indice di prezzo possibile per la loro costruzione è un indice di prezzo implicito di tipo Paasche ($\lambda_{ij}^{t,t-1}$) tra due periodi (t è l'anno in corso e l'anno precedente è $t - 1$), dove i rappresenta i settori fornitori (righe) e j i settori domandanti (colonne). Questo è calcolato come:

$$\lambda_{Rij}^{t,t-1} = \frac{R_{ij}^{t,t}}{R_{ij}^{t,t-1}} \quad (1)$$

$R_{ij}^{t,t}$ rappresenta la tabella a prezzi correnti da deflazionare e $R_{ij}^{t,t-1}$ a prezzi dell'anno precedente, con t l'intervallo temporale. Pertanto, ci sarà un deflatore per ciascuna combinazione di output consumato dalle attività o dalla domanda finale, nonché per i totali (consumo intermedio per prodotto e attività, domanda finale per prodotto e per componente della domanda e per la domanda totale). Poiché il paniere dei "totali" è una media ponderata, un indice dei prezzi del vettore dei consumi intermedi totali sulla base degli indici di prezzo presenti nella matrice dei consumi intermedi non è possibile.

Per esprimere gli anni t di un SCN concatenato considerando un anno base t^* , il passo successivo nel processo di deflazione è calcolare gli indici dei prezzi accumulati o concatenati (Λ_{ij}^{t,t^*}). Questi sono calcolati moltiplicando gli indici di prezzo annuali per ciascun elemento della matrice. Prendendo come base il primo anno della serie (2000), l'indice cumulato dei prezzi per l'anno t ($\Lambda_{Rij}^{t,2000}$) si ottiene da:

$$\Lambda_{Rij}^{\tau,2000} = \prod_{k=2001}^{\tau} \lambda_{Rij}^{k,t-1} \quad (2)$$

dove k rappresenta il primo indice di prezzo della serie e τ è l'ultimo anno della base su cui si calcola l'indice di prezzo cumulativo. Per esempio, per un indice di prezzo cumulato fino al 2003, avremmo $\tau = 2003$ e $\Lambda_{Rij}^{2003,2000} = \lambda_{Rij}^{2001,2000} \times \lambda_{Rij}^{2002,2001} \times \lambda_{Rij}^{2003,2001}$.

Per avere una serie TIO di volume valutata ai prezzi del 2000 (ovvero la struttura dei prezzi relativa all'anno base, R_{ij}^v), è necessario dividere ciascun elemento TIO per l'indice specifico concatenato fino all'anno t desiderato, come ad esempio:

$$R_{ij}^v = \frac{R_{ij}^{t,t}}{\Lambda_{Rij}^{\tau,2000}} \quad (3)$$

In questa serie è possibile confrontare due periodi temporali (non consecutivi) perché la relativa struttura dei prezzi sarà fissa, il che implica che la capacità d'acquisto "reale" di ciascun prodotto è quella in vigore nell'anno base.

Per far sì che la serie in unità di volume sia additiva, bisogna considerare la variazione del potere d'acquisto "reale" di ciascuna attività in relazione alle variazioni generali dei prezzi nell'economia (nel caso del valore lordo della produzione). Ciò si ottiene calcolando il rapporto

dei prezzi relativi (R_{ij}^p), dato dalla divisione di ciascun indice di prezzo accumulato di ciascun elemento per l'anno τ , per il deflatore del valore lordo totale della produzione accumulata ($x^{p\tau,2000}$, scalare):

$$R_{ij}^p = \frac{A_{R_{ij}}^{\tau,2000}}{x^{p\tau,2000}} \quad (4)$$

Questo implica che la serie in unità totali è costruita dalla deflazione utilizzando un unico scalare, che è il vettore del valore lordo della produzione.

3.2. Banca dati

Il database utilizzato per osservare gli effetti della deflazione sarà costituito dalle TIO pubblicate dall'Università di Groningen come World Input-Output Tables (WIOT). La versione utilizzata è quella della Release 2016, con dati compresi tra il 2000 e il 2014, che vengono pubblicati a prezzi correnti e prezzi dell'anno precedente. Per quanto riguarda le TIO dei prezzi dell'anno precedente, è importante chiarire che, come sostengono Los et al. (2014), questi sono stati costruiti con il metodo RAS⁷ proposto da Dietzenbacher e Hoen (1998), che altro non è che una versione ristretta del metodo della doppia deflazione.

Il metodo della doppia deflazione (che è stato utilizzato per costruire la serie di prezzi WIOT dell'anno precedente nella versione 2013) consiste nell'uso di deflatori di produzione settoriali per ottenere le domande intermedia e finale deflazionate (vedi Dietzenbacher e Hoen, 1998, e Miller e Blair, 2009). Il metodo RAS è applicato nel contesto della deflazione con l'obiettivo di costruire una matrice del consumo intermedio a partire da due restrizioni. La prima è il vettore del consumo intermedio per settore dell'offerta (righe), che è uguale a quanto si ottiene con il metodo della doppia deflazione. La seconda restrizione è il consumo intermedio per settore della domanda (colonne), che viene calcolato come valore lordo della produzione deflazionato meno il valore aggregato deflazionato (questo calcolato in base al suo proprio indice di prezzo). Così la matrice del consumo intermedio, costruita con il metodo della doppia deflazione, viene sostituita con una nuova matrice costruita a partire dalle restrizioni menzionate.

Si noti che la versione deflazionata della serie WIOT è pubblicata con i prezzi dell'anno precedente, il che lo rende un sistema basato su dispositivi mobili. Quindi, ad esempio, affinché l'anno 2000 sia confrontabile con l'anno 2014, è necessario concatenare gli indici come discusso nella sezione precedente.

Come accennato nell'introduzione, l'esercizio sarà svolto con le tabelle di input-output nazionali di Brasile e Messico. Questi paesi sono stati scelti perché, in quanto in via di sviluppo, sono più suscettibili alle variazioni dei prezzi relativi derivanti dall'inflazione, dal cambio e dai tassi di interesse. Inoltre, si è deciso di effettuare una comparazione tra di loro perché in Messico e in Brasile esiste una differenza nella struttura dei SCN. Mentre il Brasile pubblica tradizionalmente i suoi dati su base mobile attraverso i dati dell'Istituto brasiliano di geografia e statistica (IBGE, per il suo acronimo in portoghese), il sistema spagnolo dell'Istituto nazionale di statistica, geografia e informazione (INEGI, per il suo acronimo in spagnolo) è a base fissa. È

⁷ Il metodo RAS è un metodo di calcolo dell'aggiustamento biproporzionale iterativo utilizzato generalmente per costruire le stime di tabelle di input-output a partire dalle restrizioni di righe e colonne. Per ulteriori dettagli, v. Miller e Blair (2009).

possibile, quindi, che il processo di armonizzazione portato avanti dalle WIOT generi distorsioni nelle stime, e quindi nell'effetto dei prezzi in questi paesi.

Un altro punto importante è che il confronto sarà effettuato in dollari, cioè senza utilizzare il tasso di cambio usato per costruire le TIO, pur sapendo che c'è una variazione del tasso di cambio nel corso degli anni. WIOT utilizza un tasso uniforme per tutti i prodotti da convertire e questo avrebbe scarso impatto nella costruzione dei coefficienti tecnici, come verrà descritto di seguito.

Per quanto riguarda il livello di aggregazione, WIOT contiene 56 settori.⁸ Poiché a questo livello l'analisi diventa complicata, si è deciso di aggregare i settori in 13 grandi gruppi di attività, che corrispondono ai seguenti macro-settori: "Settore agricolo", "Settore estrattivo", "Alimenti, bevande e tabacco", "Tessile, abbigliamento e calzature", "Altri prodotti industriali", "Complesso farmaceutico-chimico", "Cemento e altri prodotti minerali non metallici", "Acciaio e metallurgia", "Beni strumentali e ICT (tecnologie dell'informazione)", "Attrezzature per il trasporto", "Servizi pubblici", "Edilizia", "Servizi".

Infine, va notato che nonostante le pubblicazioni delle WIOT siano state ufficialmente sospese dall'Università di Groningen, queste tabelle continuano a essere utilizzate per effettuare analisi strutturali per diversi paesi. Recentemente, la Banca asiatica di sviluppo (ADB per il suo acronimo in inglese) ha aggiornato al 2019 queste tabelle a partire da fonti di dati internazionali. L'aggiornamento include sia tabelle a prezzi correnti che una versione "deflazionata". Secondo Aslam et al. (2016), la versione deflazionata è costruita dalle informazioni dei vettori del valore lordo della produzione e del consumo intermedio della "matrice", con i vettori del valore della produzione lorda e del valore aggiunto deflazionati. Secondo gli autori, i risultati sono simili a quelli della doppia deflazione.

4. Effetti dei metodi di deflazione per l'analisi strutturale

4.1. Coefficienti tecnici e *backward linkage*

Considerando che i coefficienti tecnici all'interno del modello input-output si riferiscono alla proporzione degli input intermedi (U_{nij}) sul totale della produzione del settore, abbiamo:

$$a_{dij} = \frac{U_{nij}}{x_j} \quad (5)$$

Dove a_{dij} è il coefficiente tecnico relativo agli input intermedi prodotti dal settore i e domandati dal settore j , mentre x_j è il valore lordo della produzione del settore j . Definiamo qui i coefficienti tecnici sulla base degli input intermedi per chiarire l'effetto dei prezzi relativi quando si utilizzano metodi di deflazione differenti per un dato ij .

⁸ Nelle WIOT, alcuni settori appaiono come "zero". Per il Messico, due settori hanno questa struttura: "Attività legali e contabili; attività di sede; attività di consulenza gestionale", "Altre attività professionali, scientifiche e tecniche; attività veterinarie". E per il Brasile, otto settori: "Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e condizionamento", "Cattura, trattamento e fornitura di acqua", "Ristorazione e servizi di ristorazione", "Attività accessorie ai servizi finanziari e assicurativi", "Attività", "Altre attività professionali, scientifiche e tecniche; attività veterinarie", "Attività amministrative e servizi di supporto", "Attività delle famiglie come datori di lavoro; attività indifferenziate di produzione di beni e servizi familiari per uso proprio". Dato che l'analisi è realizzata a un livello di maggiore aggregazione, non ci sono problemi con questa discrepanza.

La tabella 1 mostra quale deflatore è utilizzato per l'equazione (5) nei differenti metodi di deflazione. Inoltre, l'ultima riga definisce i coefficienti tecnici sulla base di questi elementi, permettendoci di osservare l'effetto del deflatore sulla misurazione. Si noti che, per semplificare l'esposizione, i valori sono presentati solo per l'anno t , ma l'analisi può essere facilmente estesa a un indice concatenato per diversi anni.

Tabella 1 – *Coefficienti tecnici per tre metodi di deflazione*

	Prezzi correnti (Metodo A)	Unità totali (Metodo B)	Unità di volume (Metodo C)	Doppia deflazione (Metodo D)
Valore lordo della produzione settoriale (A)	x_j^t	$\frac{x_j^t}{x^p}$	$\frac{x_j^t}{x_j^p}$	$\frac{x_j^t}{x_j^{pd}}$
Domanda interna settoriale (B)	U_{nij}^t	$\frac{U_{nij}^t}{x^p}$	$\frac{U_{nij}^t}{U_{nij}^p}$	$\frac{U_{nij}^t}{x^p}$
Coefficiente tecnico (B/A)	$\frac{U_{nij}^t}{x_j^t}$	$\frac{U_{nij}^t}{x_j^t}$	$\frac{U_{nij}^t}{x_j^t} \times \frac{x_j^p}{U_{nij}^p}$	$\frac{U_{nij}^t}{x_j^t} \times \frac{x_j^p}{x_j^{pd}}$

Fonte: propria elaborazione.

Nella tabella 1, l'apice t si riferisce ai prezzi correnti, x^p corrisponde al deflatore unico (scalare) del valore della produzione lorda, x_j^p al vettore dell'indice settoriale dei prezzi, U_{nij}^p alla matrice degli indici dei prezzi per la domanda intermedia per tutte le attività di domanda e offerta, x_j^{pd} all'indice dei prezzi del valore lordo della produzione derivato dalla doppia deflazione (media ponderata della domanda finale e della domanda intermedia, quando deflazionata dal vettore del valore lordo della produzione).

Dalla tabella 1 si evince che il coefficiente tecnico per il caso delle unità totali è lo stesso ottenuto a prezzi correnti. Questo perché entrambi sono deflazionati dallo stesso scalare quindi, quando viene calcolata la proporzione, i due coefficienti rappresentano lo stesso rapporto. Pertanto, se il ricercatore non è interessato ad analizzare i coefficienti tecnici considerando i prezzi relativi, l'analisi dei coefficienti può essere effettuata a prezzi correnti.

Il coefficiente tecnico in unità di volume è il coefficiente tecnico a prezzi correnti ponderato dal rapporto tra i prezzi relativi della produzione settoriale di j rispetto alla domanda intermedia del settore j per i beni prodotti dall'attività i (U_{nij}^p). Pertanto, se il prezzo del prodotto settoriale cresce più/meno di quello degli input utilizzati nella produzione, ciò implica un aumento/diminuzione del potere d'acquisto di questo settore, che si riflette nelle unità di volume.

In caso di doppia deflazione, il coefficiente tecnico a prezzi correnti è ponderato per il rapporto tra l'indice dei prezzi del valore lordo della produzione calcolato "indirettamente" rispetto all'indice dei prezzi del valore lordo della produzione settoriale ottenuto dal SCN, che viene utilizzato come *proxy* per l'indice dei prezzi della domanda intermedia. Questo dimostra

una relazione tra l'indice dei prezzi del settore reale e stimato. Sebbene $x_j^p = x_j^{pd}$ per la coppia di anni associata all'anno base (nel caso 2001 a prezzi del 2000), questo non è valido per gli altri anni. Si prevede che il rapporto tra x_j^p/x_j^{pd} tenda ad aumentare per anni più lontani dall'anno base. Pertanto, il coefficiente tecnico verrebbe distorto quando si accumulano indici di prezzo a causa del problema della non additività.

Per vedere l'impatto dei prezzi relativi e le sue implicazioni per l'analisi strutturale, i *backward linkages* (BL), o concatenamenti all'indietro, vengono confrontati nella versione proposta da Chenery e Watanabe (1958), che consiste nella somma delle linee della matrice dei coefficienti tecnici:

$$BL_A = \mathbf{i}' A_d \quad (6)$$

dove \mathbf{i} è un vettore somma.

Verrà inoltre analizzato il BL calcolato per l'inversa di Leontief (Miller e Blair, 2009),

$$BL_L = \mathbf{i}' (\mathbf{I} - A_d)^{-1} \quad (7)$$

dove \mathbf{I} è una matrice identità con dimensione uguale alla matrice A_d .

4.2. Applicazione empirica

La tabella 2 mostra gli indicatori di collegamento di Chenery e Watanabe e di Leontief per una variazione tra il 2000 e il 2014, considerando tre approcci: a prezzi correnti/unità totali, a doppia deflazione e con utilizzo di deflatori specifici per cella. È possibile vedere che c'è una differenza tra l'implicazione della variazione tra i due anni, siano essi deflazionati o meno. Nel caso del Messico, il segno della variazione è diverso per i settori "Estrattivo", "Tessile, abbigliamento e calzature", "Altri prodotti del settore", "Beni strumentali e ICT", "Edilizia" e "Servizi". Mentre per il settore "Estrattivo" si registra un aumento dei *linkage* diretti, per quelli calcolati in termini di coefficienti deflazionati si osserva una differenza di segno. Nel caso degli altri settori avviene il contrario, una riduzione dei coefficienti tecnici in termini deflazionati, quando anche nei valori correnti si osserva una riduzione. Come visto nella sezione precedente, la differenza di segno è la variazione dei prezzi relativi dei settori che tenderebbero a cambiare in base alle variazioni della domanda e dell'offerta nei settori.

Se confrontiamo i due metodi di deflazione, ciò che si osserva in primo luogo è che non c'è differenza di segno. Tuttavia, le grandezze sono diverse. I settori "Cibo, bevande e tabacco", "Complesso chimico-farmaceutico" e "Servizi pubblici" sono quelli con le maggiori differenze, mentre i settori "Estrattivo", "Cemento e altri prodotti minerali non metallici" e "Servizi" sono quelli che risultano più simili con i due metodi.

Per il caso del Brasile, le differenze osservate per i tre casi sono maggiori, e solo per cinque dei tredici settori abbiamo variazioni nella stessa direzione dei coefficienti tecnici, ovvero nei settori "Agricolo", "Estrattivo", "Acciaio e metallurgia", "Costruzioni" e "Servizi". Per i settori di "Beni strumentali e ICT", "Altri prodotti dell'industria", "Cemento e altri prodotti minerali non metallici" e "Attrezzature per il trasporto" il valore dei coefficienti di prezzo corrente implica una riduzione dei *linkage* che non viene osservata nei metodi C e D. Pertanto, a differenza del caso messicano, alcuni settori, nell'analisi, implicano diverse conclusioni rispetto al cambiamento strutturale dell'economia secondo i metodi C e D. È il caso del settore "Estrattivo", con una riduzione dei coefficienti tecnici diretti nel metodo della doppia deflazione e un aumento degli stessi con il metodo dei deflatori specifici, e per il settore "Tessile,

abbigliamento e calzature” e “Complesso chimico-farmaceutico” che mostrano un incremento con il metodo C e una diminuzione con il metodo D.

Tabella 2 – Linkage di indicatori per Brasile e Messico a prezzi correnti, unità totali, unità di volume e doppia deflazione

Paese	Messico				Brasile			
Variabile	Variazione cumulativa				Variazione cumulativa			
Metodo di deflazione	Unità totali/ Prezzi correnti (A) e (B)	Volume – deflatori specifici (C)	Doppia deflazione (D)	Rapporto D/C	Unità totali/ Prezzi correnti (A) e (B)	Volume – deflatori specifici (C)	Doppia deflazione (D)	Rapporto D/C
Coefficienti tecnici diretti								
Settore agricolo	0,129	0,526	0,610	1,160	0,008	0,174	0,031	0,176
Settore estrattivo	0,015	-0,046	-0,041	0,891	-0,030	0,153	-0,123	-0,805
Cibo, bevande e tabacco	-0,033	-0,008	-0,041	5,421	0,002	0,030	0,082	2,699
Tessile, abbigliamento e calzature	-0,039	0,012	0,003	0,240	-0,021	-0,004	0,072	-16,191
Altri prodotti del settore	-0,078	0,076	0,098	1,297	-0,018	0,315	0,580	1,842
Complesso chimico farmaceutico	-0,238	-0,086	-0,214	2,495	-0,101	-0,065	0,353	-5,420
Cemento e altri prodotti minerali non metallici	0,014	0,163	0,166	1,018	-0,014	0,043	0,047	1,104
Acciaio e metallurgia	0,012	0,274	0,035	0,127	-0,133	-0,092	-0,134	1,457
Beni strumentali e ICT	-0,068	0,224	0,124	0,555	-0,092	0,068	0,209	3,089
Attrezzature per il trasporto	0,007	0,242	0,215	0,887	-0,105	0,095	0,088	0,930
Servizi pubblici	0,046	0,325	0,739	2,272	0,051	0,156	0,100	0,641
Costruzione	-0,013	0,040	0,005	0,123	-0,037	-0,038	-0,028	0,727
Servizi	-0,371	1,311	1,543	1,177	-0,168	-0,174	-0,548	3,142
Totale	-0,618	3,054	3,242	1,061	-0,658	0,659	0,729	1,107
Coefficienti tecnici totali								
Settore agricolo	0,211	1,146	1,067	0,931	-0,021	0,281	0,045	0,162
Settore estrattivo	0,011	-0,061	-0,063	1,042	-0,084	0,226	-0,244	-1,079
Cibo, bevande e tabacco	-0,066	0,033	-0,054	-1,635	-0,033	0,023	0,102	4,475
Tessile, abbigliamento e calzature	-0,089	0,041	0,001	0,031	-0,086	-0,063	0,078	-1,224
Altri prodotti del settore	-0,242	0,319	0,175	0,549	-0,240	0,394	0,907	2,299
Complesso chimico farmaceutico	-0,381	0,028	-0,331	-12,048	-0,453	-0,376	0,328	-0,873
Cemento e altri prodotti minerali non metallici	0,022	0,346	0,287	0,827	-0,068	0,054	0,035	0,652
Acciaio e metallurgia	-0,014	0,523	0,036	0,069	-0,385	-0,231	-0,445	1,926
Beni strumentali e ICT	-0,128	0,577	0,221	0,384	-0,376	-0,068	0,159	-2,318
Attrezzature per il trasporto	-0,021	0,593	0,360	0,607	-0,295	0,079	0,044	0,552
Servizi pubblici	0,050	0,762	1,245	1,633	0,109	0,350	0,251	0,716
Costruzione	-0,027	0,132	0,028	0,209	-0,122	-0,107	-0,104	0,973
Servizi	-0,433	3,930	2,787	0,709	-0,870	-0,848	-1,334	1,572
Totale	-1,106	8,368	5,758	0,688	-2,923	-0,286	-0,179	0,624

Fonte: elaborazione propria.

Questa variazione più amplificata per il Brasile rispetto al Messico è probabilmente dovuta alla differenza nel sistema di conti dei due paesi. Come discusso in precedenza, un sistema di conti a base fissa considera i prezzi tenendo conto di un anno base; sebbene siano state effettuate proiezioni per stimare i valori ai prezzi dell'anno precedente, nel caso delle WIOT, i dati originali hanno una variazione minore negli indici dei prezzi.

Per il caso dell'inversa di Leontief, i risultati sono simili, anche se per alcuni settori si evidenzia un cambio di segno nella variazione nel caso del metodo C. Per il Messico, nel caso dei *linkage* considerando i coefficienti tecnici diretti, due settori – “Complesso chimico-farmaceutico” e “alimenti, bevande e tabacco” – presentano una riduzione con il metodo C, ma applicando l'inversa di Leontief risulta una variazione positiva nei *linkage* tra i due anni. Questa differenza emerge a partire dalla connessione dei *linkage* nelle diverse tappe della produzione. Per esempio, se uno di questi settori fosse legato con altri settori con una riduzione rilevante dei loro *linkage*, il risultato sarebbe visibile nell'inversa di Leontief, dato che quest'ultima capta gli effetti diretti e indiretti. La stessa cosa succede per il settore dei “Beni strumentali e ICT” del Brasile, nel quale si osserva un cambio di segno della variazione, dato che con il metodo C risulta un aumento dei *linkage* per i coefficienti tecnici diretti, mentre risulta una loro riduzione con i coefficienti tecnici totali.

Si può immaginare di guardare alla performance dell'industria manifatturiera sommando tutti i settori interessati. In questo caso, c'è una riduzione dei *linkage* diretti se si utilizza il metodo a prezzi correnti o il deflatore singolo (-0,42 per il Brasile, -0,43 per il Messico) che non si osserva con gli altri metodi. Per il Messico, osserviamo un aumento nella densità di *linkage* diretti e totali tra il 2000 e il 2014 per la manifattura, adottando la doppia deflazione e il metodo a cella specifica. Comunque, nonostante i differenti ordini di misura, il metodo a cella specifica restituisce *linkage* 2,5 (coefficienti tecnici diretti) e 3,5 (coefficienti tecnici totali) volte più grandi di quelli risultanti dal metodo della doppia deflazione.

Per quanto riguarda il Brasile, l'aumento dei coefficienti si osserva solo per i coefficienti tecnici diretti, con un aumento dello 0,3 nel caso del metodo a cella specifica e dell'1,29 con la doppia deflazione. C'è una divergenza per i coefficienti tecnici totali, dato che con il metodo C si osserva una riduzione di 0,19, mentre il metodo D restituisce un aumento di 1,20. Per quanto riguarda i due metodi che propongono di rimuovere gli effetti dell'inflazione, se il settore in questione ha indici di prezzo per la domanda intermedia ($U_{n,ij}^p$) molto diversi dagli indici di prezzo implicito del valore lordo della produzione calcolati con il metodo della doppia deflazione (x_j^{pd}), è plausibile che si abbiano discrepanze. Inoltre, esse tenderanno ad accumularsi per il caso dei coefficienti tecnici totali nell'ambito delle varie fasi nel corso delle quali l'ammontare stimato di input utilizzato per produrre una unità ulteriore di output è calcolato.

5. Considerazioni finali

La deflazione dei dati è un'astrazione eseguita per cercare di approssimare le variazioni delle quantità fisiche utilizzate e prodotte. In pratica è quasi impossibile generare una matrice di flussi espressi in quantità fisiche, questo a causa della loro eterogeneità. La deflazione appare come un'alternativa che, in quanto valore atteso dei prezzi, permette di arrivare ad

un'approssimazione di quelle che sarebbero le variazioni in termini di volume e che, come visto, include le variazioni nelle quantità e nella qualità dei beni prodotti e consumati.

Questo lavoro si proponeva di discutere l'effetto della deflazione nell'analisi strutturale dei coefficienti tecnici diretti e totali, considerando il modo in cui sono costruiti i sistemi di conti nazionali. Ci si aspetta che ogni metodo abbia il suo effetto, ma la conclusione principale è che il termine "deflazionato" non può essere utilizzato indiscriminatamente, perché a seconda del metodo utilizzato, l'interpretazione degli effetti e, di conseguenza, le implicazioni economiche di questa analisi sono molto diverse.

La principale conclusione alla quale si è giunti è che gran parte dei metodi tecnici in molti settori appaiono differenti se valutati a prezzi correnti/singolo deflatore o se deflazionati con metodi a cella specifica o a doppia deflazione. Solamente per poche industrie il segno della variazione è inalterato, ad esempio: "Servizi pubblici", "Agricoltura", "Cemento e altri prodotti minerali non metallici", "Acciaio e metallurgia", "Attrezzature per il trasporto" in Messico e "Servizi pubblici", "Cibo, bevande e tabacco" e "Agricoltura" in Brasile. Di conseguenza, una prima conclusione è che, sebbene i coefficienti tecnici siano espressi come un rapporto, non si esclude l'effetto dei prezzi quando si usano dati valutati a prezzi correnti o utilizzando un deflatore singolo.

Considerando che un'economia più complessa avrebbe un maggior numero di *linkage*, con l'adozione di prezzi correnti o di un deflatore singolo si osserva una deindustrializzazione in ambedue i paesi che è assente in un'analisi fatta con i metodi 'deflazionati'. Questa differenza si deve a una tendenza al ribasso dei prezzi di questi beni, causata da un aumento dell'offerta internazionale di prodotti industriali ad opera dei paesi asiatici (UNIDO, 2017). Quindi, poiché il prezzo relativo di queste industrie è più basso nel 2014 rispetto al 2000, i *linkage* appaiono più piccoli di ciò che realmente sono a causa dell'effetto dei prezzi.

Si osservi anche che le variazioni di prezzo tendono a compensarsi per un aggregato di settori, a causa degli effetti positivi e negativi che ciascun settore osserva. Quando l'analisi è effettuata a livello disaggregato, si osserva come industrie diverse abbiano variazioni in direzioni opposte, con casi specifici differenti per i due paesi. Ciò implica anche che la composizione della produzione e le tecniche usate nei due paesi contribuiscono a una differente manifestazione delle variazioni di prezzo osservate nei settori.

In generale, osserviamo l'effetto della deflazione in entrambi i paesi, ma in Brasile questa riguarda un maggior numero di settori. Almeno in parte, ciò era preventivabile, date le differenze nei sistemi di conti nazionali: mentre il Brasile ha un sistema concatenato con variazioni di prezzo più significative, dato che gli indici di prezzo sono calcolati per coppie di anni, il Messico ha un sistema a base fissa con un anno di riferimento singolo per la costruzione degli indici di prezzo. È da notare, comunque, che tutto ciò appartiene ad uno stadio precedente alle stime delle WIOT e quindi non può essere isolato dal ricercatore interessato.

Va notato come la limitazione più importante di questa analisi sia l'uso di tabelle stimate a partire da dati nazionali. Di conseguenza, nonostante lo sforzo di omogeneizzazione delle informazioni, la maggior parte dei dati sono calcolati usando tecniche statistiche e computazionali che, potenzialmente, potrebbero non essere ideali per la realtà di ciascun paese. Un altro aspetto critico è che le WIOT sono costruite a partire da dati in valuta nazionale. La procedura adottata per la conversione consiste nel considerare un tasso di cambio medio uniforme per tutti gli anni e per tutti i prodotti, con le evidenti limitazioni che discendono da questa semplificazione.

Nonostante tutte le limitazioni, ci sono diverse direzioni in cui questo lavoro può essere esteso. La prima sarebbe quella di estendere il quadro a più paesi, a diversi livelli di sviluppo. Un'analisi di questo tipo permetterebbe di identificare se le differenze tra le varie valutazioni sono dovute (anche) ad altri elementi, come il tasso di inflazione, il tasso di crescita o altre variabili macroeconomiche. Un altro avanzamento potrebbe essere la comparazione di tabelle input-output valutate in dollari e in valuta nazionale, in maniera tale da catturare gli effetti del tasso di cambio sui coefficienti tecnici. Per finire, un'ulteriore estensione potrebbe essere una comparazione di sistemi di conti a base fissa e concatenata, elementi che, come abbiamo visto in questo lavoro, sembrano avere un'influenza non trascurabile sui risultati dell'analisi.

Appendice

56 settori	13 settori
Produzioni vegetali e animali, caccia e servizi connessi	Settore agricolo
Silvicoltura e disboscamento	Settore agricolo
Pesca e acquacoltura	Settore agricolo
Estrazione mineraria e estrattiva	Settore estrattivo
Produzione di prodotti alimentari, bevande e prodotti del tabacco	Cibo, bevande e tabacco
Produzione di tessuti, abbigliamento e prodotti in pelle	Tessile, abbigliamento e calzature
Industria del legno e prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili; fabbricazione di articoli di paglia e materiali da intreccio	Altri prodotti del settore
Fabbricazione di carta e prodotti di carta	Altri prodotti del settore
Stampa e riproduzione di supporti registrati	Altri prodotti del settore
Produzione di coke e prodotti petroliferi raffinati	Complesso chimico farmaceutico
Fabbricazione di prodotti chimici e prodotti chimici	Complesso chimico farmaceutico
Produzione di prodotti farmaceutici di base e preparati farmaceutici	Complesso chimico farmaceutico
Fabbricazione di prodotti in gomma e plastica	Complesso chimico farmaceutico
Fabbricazione di altri prodotti minerali non metallici	Cemento e altri prodotti minerali non metallici
Fabbricazione di metalli di base	Acciaio e metallurgia
Fabbricazione di prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature	Acciaio e metallurgia
Fabbricazione di prodotti informatici, elettronici e ottici	Beni strumentali e ICT
Fabbricazione di apparecchiature elettriche	Beni strumentali e ICT
Fabbricazione di macchine e attrezzature n.c.a.	Beni strumentali e ICT
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	Attrezzature per il trasporto
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	Attrezzature per il trasporto
Fabbricazione di mobili; altra manifattura	O altri prodotti del settore
Riparazione e installazione di macchinari e attrezzature	Beni strumentali e ICT
Fornitura di luce, gas, vapore e aria condizionata	Servizi pubblici
Raccolta, trattamento e fornitura dell'acqua	Servizi pubblici
Fognatura; attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti; recupero materiali; attività di bonifica e altri servizi di gestione dei rifiuti	Servizi pubblici
Costruzione	Costruzioni

Commercio all'ingrosso e al dettaglio e riparazione di autoveicoli e motocicli	Servizi
Commercio all'ingrosso, escluso autoveicoli e motocicli	Servizi
Commercio al dettaglio, esclusi autoveicoli e motocicli	Servizi
Trasporto terrestre e trasporto tramite gasdotti	Servizi
Trasporto d'acqua	Servizi
Trasporto aereo	Servizi
Magazzinaggio e attività di supporto al trasporto	Servizi
Attività postali e di corriere	Servizi
Attività di alloggio e ristorazione	Servizi
Attività editoriali	Servizi
Attività di produzione di film, video e programmi televisivi, registrazioni sonore ed editoria musicale; attività di programmazione e trasmissione	Servizi
Telecomunicazioni	Servizi
Programmazione, consulenza e attività connesse per computer; attività di servizi di informazione	Servizi
Attività di servizi finanziari, escluse assicurazioni e fondi pensione	Servizi
Assicurazioni, riassicurazioni e fondi pensione, escluse le assicurazioni sociali obbligatorie	Servizi
Attività ausiliarie ai servizi finanziari e alle attività assicurative	Servizi
Attività immobiliari	Servizi
Attività legali e contabili; attività di sede; attività di consulenza gestionale	Servizi
Attività di architettura e ingegneria; prove e analisi tecniche	Servizi
Ricerca e sviluppo scientifico	Servizi
Pubblicità e ricerche di mercato	Servizi
Altre attività professionali, scientifiche e tecniche; attività veterinarie	Servizi
Attività di servizio amministrativo e di supporto	Servizi
Pubblica amministrazione e difesa; previdenza sociale obbligatoria	Servizi
Formazione scolastica	Servizi
Attività di assistenza sanitaria e sociale	Servizi
Altre attività di servizio	Servizi
Attività delle famiglie come datori di lavoro; attività indifferenziate di produzione di beni e servizi delle famiglie per uso proprio	Servizi
Attività di organizzazioni ed enti extraterritoriali	Servizi

Fonte: propria elaborazione.

Riferimenti bibliografici

- Aroche Reyes F. (2021), "On growth regimes, structural change and input coefficients", *Economic Systems Research*, 33 (1), pp. 114-131.
- Aslam A., Beidas-Strom S., Bems M.R., Celasun O., Çelik S.K. e Koczan Z. (2016), *Trading on Their Terms? Commodity Exporters in the Aftermath of the Commodity Boom*, Washington (DC): International Monetary Fund.
- Balassa B. (1961), "Patterns of industrial growth: comment", *American Economic Review*, 51 (3), pp. 394-397.
- Balk B.M. e Reich U.P. (2008), "Additivity of national accounts reconsidered", *Journal of Economic and Social Measurement*, 33 (2-3), pp. 165-178.

- Bellino E. (2015), "Sraffa's price equations in light of Garegnani and Pasinetti", *Cahiers d'économie Politique*, (2), pp. 15-44.
- Casler S.D. (2006), "Discrete growth, real output, and inflation: An additive perspective on the index number problem", *Journal of Economic and Social Measurement*, 31 (1-2), pp. 69-88.
- Chenery H.B. (1960), "Patterns of industrial growth", *American Economic Review*, 50 (4), pp. 624-654.
- Chenery H.B. e Watanabe T. (1958), "International comparisons of the structure of production", *Econometrica*, 26 (4), pp. 487-521.
- Dietzenbacher E. e Hoen A.R. (1998), "Deflation of input-output tables from the user's point of view: A heuristic approach", *Review of Income and Wealth*, 44 (1), pp. 111-122.
- Diewert E. (2013), "Irving Fisher and index number theory", *Journal of the History of Economic Thought*, 35 (2), pp. 199-232.
- Diewert W.E. (1998), "Index number issues in the consumer price index", *Journal of Economic Perspectives*, 12 (1), pp. 47-58.
- Diewert W.E. (2015), "Decompositions of productivity growth into sectoral effects", *Journal of Productivity Analysis*, 43 (3), pp. 367-387.
- Dumagan J.C. (2008), "Avoiding anomalies of GDP in constant prices by conversion to chained prices: Accentuating shifts in Philippine economic transformation", *PIDS Discussion Paper Series*, n. 2008-24, Makati City: Philippine Institute for Development Studies (PIDS).
- Dumagan J.C. (2011), "Implementing weights for additivity of chained volume measures in the national accounts", *PIDS Discussion Paper Series*, n. 2011-09, Makati City: Philippine Institute for Development Studies (PIDS).
- Erten B. e Ocampo J.A. (2013), "Super cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century", *World development*, 44, pp. 14-30.
- Felipe J., Mehta A. e Rhee C. (2019), "Manufacturing matters... but it's the jobs that count", *Cambridge Journal of Economics*, 43 (1), pp. 139-168.
- Freitas F.N. e Dweck E. (2013), "The pattern of economic growth of the Brazilian economy 1970-2005: a demand-led growth perspective", in Levrero E.S., Palumbo A. e Stirati A. (a cura di), *Sraffa and the Reconstruction of Economic Theory: Volume Two* (pp. 158-191), London: Palgrave Macmillan.
- Garegnani P. (1984), "Value and distribution in the classical economists and Marx", *Oxford Economic Papers*, 36 (2), pp. 291-325.
- Garegnani P. (1990), "On some supposed obstacles to the tendency of market prices towards natural prices", *Political Economy: Studies in the Surplus Approach*, 6 (1-2), pp. 329-59; edizione rivista in Caravale G. (a cura di) (1997), *Equilibrium and Economic Theory* (pp. 139-170), London: Routledge.
- Haraguchi N., Cheng C.F.C. e Smeets E. (2017), "The importance of manufacturing in economic development: has this changed?", *World Development*, 93, pp. 293-315.
- Hillinger C. (2002), "Consistent aggregation and chaining of price and quantity measures", *Journal of Economic and Social Measurement*, 28 (1-2), pp. 1-20.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016), "Matriz de insumo-produto: Brasil: 2010", *Séries Relatórios Metodológicos*, v. 24, Rio de Janeiro: Coordenação de Contas Nacionais/IBGE.
- INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018), *Sistema de Cuentas Nacionales de México: fuentes y metodologías: año base 2013*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Leontief W. (1985), "The choice of technology", *Scientific American*, 252 (6), pp. 37-45.
- Los B., Gouma R., Timmer M. e Ijtsma P. (2014), "Note on the construction of WIOTs in previous years prices", *Technical Report*, WIOD.
- Miller R. e Blair P.D. (2009), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Neves J.P. (2013), "Mudança estrutural na economia brasileira entre os anos 2000-2008: uma análise de decomposição estrutural", Tesi di Laurea Magistrale, Istituto di Economia. *Universidade Federal do Rio de Janeiro*.
- Pasinetti L. (1974), *Growth and Income Distribution*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Pasinetti L. (1981), *Structural Change and Economic Growth – A Theoretical Essay on the Dynamics of Wealth of Nations*, Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge.
- Passoni P.A. (2019), "Deindustrialization and regressive specialization in the Brazilian economy between 2000 and 2014: a critical assessment based on the input-output analysis", Tesi di Dottorato, Istituto di Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Reich U.P. (2008), "Additivity of deflated input-output tables in national accounts", *Economic Systems Research*, 20 (4), pp. 415-428.
- Rowthorn R. e Wells J. (1987), *Deindustrialization and Foreign Trade*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rowthorn R. e Coutts K. (2004), "De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies", *Cambridge Journal of Economics*, 28 (5), pp. 767-790.
- Rowthorn R. e Ramaswamy R. (1997), *Deindustrialization: Causes and Implications* (Vol. 10). Washington (DC): International Monetary Fund.

- Silva J.C.A. L, Prado I. C. D. e Torracca J.F. (2016), "Um novo olhar sobre um antigo debate: a tese de Prebisch-Singer é, ainda, válida?", *Economia Aplicada/Brazilian Journal of Applied Economics*, 20 (2), pp. 203-226.
- Sraffa P. (1960), *Production of Commodities by Means of Commodities* (Vol. 1), Cambridge: Cambridge University Press.
- Tregenna F. (2015), "Deindustrialisation: an issue for both developed and developing countries", in Weiss J. e Tribe M. (a cura di), *Routledge Handbook of Industry and Development* (pp. 111-129), London: Routledge.
- UNIDO, United Nations Industrial Development Organization (2017), *Industrial Development Report 2018: Demand for Manufacturing: Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development*, Vienna: United Nations.
- UN – United Nations (1993), *System of National Accounts 1993 [SNA-93]*. New York: UN, 1993.
- UN – United Nations (2009), *System of National Accounts 2008 [SNA-2008]*. New York: UN, 2009.