

FOCUS DI APPROFONDIMENTO: PRIMI RISULTATI DI SPERIMENTAZIONE NEL SETTORE DEI TRASPORTI DEL PROTOTIPO DI MODELLO ECONOMETRICO DI REGIONAL FORECASTING DELLA REGIONE CAMPANIA

ABSTRACT

Questo Focus regionale ha come finalità la rappresentazione delle prime risultanze della fase di sperimentazione dell'applicazione al settore dei Trasporti del modello econometrico di Regional Forecasting in corso di realizzazione da parte del gruppo di lavoro costituito dal Nucleo CPT Campania, IFEL Campania ed il Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche (DISES) dell'Università di Salerno.

Il modello econometrico, giova ribadirlo ancora in fase prototipale, è fondato principalmente sull'utilizzo di dati regionali e riguarda variabili di spesa aggregata misurate a livello regionale (PIL, investimenti pubblici e privati, consumi pubblici, esportazioni) oltre che una modellizzazione dell'offerta aggregata e contiene le relazioni utili alla scomposizione delle grandezze aggregate come valore aggiunto, investimento e occupazione, al livello di dettaglio maggiormente disaggregato (provincia o area metropolitana, in particolare della Campania, settore, genere, condizione professionale, titolo di studio, età).

L'esperimento di stima in questo settore ha riguardato le variabili di spesa pubblica che sono per l'appunto investimenti pubblici relativi al settore dei Trasporti e altri investimenti pubblici, e le variabili di spesa privata, rappresentate dagli investimenti privati. L'applicazione sperimentale al settore dei Trasporti del modello, che accetta l'idea dell'intervento della mano pubblica a sostegno dell'economia, si conclude con una simulazione di tre scenari alternativi nel medio periodo.

Le decisioni di investimento, e più in generale di programmazione finanziaria pubblica locale, sono ovviamente caratterizzate da un delicato, difficile e laborioso processo strategico e decisionale che può essere in una certa misura alleviato da strumenti tecnico-economici che aumentino la profondità di cognizione degli scenari di riferimento, prospettino proiezioni alternative condizionate, e propongano previsioni e simulazioni dinamiche.

Il Nucleo CPT della Regione Campania, insieme alla Fondazione IFEL Campania ed al DISES dell'Università di Salerno, è impegnato nello studio, elaborazione e formulazione di modelli economici ed econometrici previsionali al fine di sperimentarne la funzionalità a sostegno delle attività di programmazione regionale a medio termine, beneficiando del *dataset* CPT e delle risultanze di misurazioni prospettiche di serie storiche e trend aventi come protagoniste le principali variabili economiche (PIL, occupazione, reddito pro capite etc.) sia su base nazionale che regionale, ed altresì disaggregate geograficamente e per ambiti settoriali. Naturalmente i livelli di affidabilità di tali modelli previsionali sono funzione di molteplici fattori, primo fra tutti la quantità, la disponibilità e la qualità dei *dataset*, e tuttavia questi sono da considerarsi *tool* decisionali di grandissima utilità soprattutto quando, in fase di programmazione pluriennale (ad esempio il nuovo ciclo delle Politiche di Coesione che la Regione Campania dovrà affrontare), è doveroso ricorrere ad ogni strumento/tecnologia che permetta di giudicare l'opportunità di una decisione, e/o il peso specifico di una policy in un'opera di ponderazione e prioritizzazione delle scelte strategiche. Pertanto si stima che l'adozione di un modello econometrico che rappresenti accuratamente le peculiarità del territorio campano possa scortare i processi di valutazione delle strategie/misure prese in esame in fase di

programmazione regionale 2021-2027, prospettandone - certo in maniera simulata - l'impatto socio-economico sul tessuto regionale.

Il Nucleo CPT Campania, IFEL Campania ed il DISES continuano a lavorare alla realizzazione di un modello dinamico strutturale settoriale per l'analisi dell'impatto delle politiche economiche sulla struttura produttiva, sociale e demografica dell'area regionale teso a rendere omogenei e quindi comparabili fenomeni, grandezze, stock e flow relativi a contesti e territori diversi, ancorché appartenenti alla stessa regione. Un siffatto modello econometrico svolgerà le proprie elaborazioni settorialmente misurando l'impatto delle politiche di sviluppo economico, politiche dei trasporti, politiche infrastrutturali, politiche del mercato del lavoro, politiche fiscali, politiche industriali e politiche energetiche ed ambientali. In aggiunta il modello consentirà di produrre previsioni di medio e lungo periodo sull'evoluzione della variabili economiche e demografiche facenti parte integrante dello strumento stesso.

Il modello macroeconomico al quale si sta lavorando ha tre caratteristiche salienti:

1. Prima di tutto, è imperniato essenzialmente sull'utilizzazione di dati regionali. Tutte le equazioni sono stimate su dati delle 20 regioni, oppure che contrappongono la Campania al resto del Paese, oppure su dati sub-regionali.
2. Secondariamente, il modello è composto da tre blocchi.
 - Il primo, stimato su dati regionali, riguarda variabili di spesa aggregata misurate a livello regionale (PIL, investimenti pubblici e privati, consumi pubblici, esportazioni).
 - Il secondo blocco, sempre stimato su dati regionali, è relativo alla modellizzazione dell'offerta aggregata mediante le equazioni della Legge di Okun e della Curva di Phillips.
 - Il terzo blocco contiene le relazioni utili alla scomposizione delle grandezze aggregate, in particolare valore aggiunto, investimento e occupazione, al livello di dettaglio maggiormente disaggregato (provincia o area metropolitana, in particolare della Campania, settore, genere, condizione professionale, titolo di studio, età).
3. Infine, il modello sposa una visione keynesiana dell'economia, in cui le variabili di spesa aggregata, tra cui anche la spesa pubblica effettuata in deficit ha la capacità di aumentare la domanda aggregata e il livello di occupazione nell'economia. Quindi, la mano pubblica ha la capacità e il dovere di risolvere problemi di instabilità e aiutare l'economia durante le fasi di recessione.

Più in dettaglio, il primo blocco (relativo alle variabili di spesa aggregata) è volto a stimare le ricadute sul PIL delle regioni italiane di uno shock su due diversi aggregati della spesa pubblica: investimenti pubblici e consumi pubblici, e due importanti variabili del settore privato: gli investimenti privati e le esportazioni.

In seguito ad alcuni tentativi preliminari del DISES, si è scelto di utilizzare per la stima di questo blocco un *Bayesian Random Effect Panel Vector Autoregressive Model* (BPVAR), basato sulla procedura VAR Bayesiana suggerita in Canova e Ciccarelli⁶⁷ (2013). Si tratta di un modello Panel VAR con introduzione di *cross-subsectional heterogeneity*, ovvero viene introdotta la possibilità che i coefficienti del modello VAR varino a seconda della regione, sebbene siano derivanti da una distribuzione con media e varianza simile.

⁶⁷ Canova, F., Ciccarelli, M. (2013). Panel vector autoregressive models: a survey, in VAR Models in Macroeconomics – New Developments and Applications: Essays in Honor of Christopher A. Sims

Il modello BPVAR in forma ridotta può essere rappresentato dalla seguente equazione:

$$y_{it} = \Gamma_i z_i + A_1^1 y_{i,t-1} + \dots + A_i^p y_{i,t-p} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

dove $p = 1, \dots, L$ rappresenta i ritardi delle variabili endogene, $t = 1, \dots, T$ rappresenta la dimensione temporale, $i = 1 \dots N$ rappresenta le regioni, y_{it} rappresenta il vettore delle variabili endogene, z_i rappresenta un vettore di componenti deterministiche; A_i e Γ_i rappresentano rispettivamente la matrice dei coefficienti delle variabili endogene e il vettore delle intercette ed entrambi sono specifici per ogni regione. Infine, $\varepsilon_{i,t}$ è il vettore dei residui, che si distribuisce come una normale con media 0 e varianza Σ_i .

Riordinando per i diversi periodi temporali, e riscrivendo l'equazione (1) in forma compatta avremo:

$$Y_i = X_i \beta_i + \epsilon_i \quad (2)$$

Usando un *random coefficient model*, assumiamo che per ogni unità i , β_i può essere espresso come:

$$\beta_i = b + b_i \quad (3)$$

dove $b_i \sim N(0, \Sigma_b)$ e conseguentemente $\beta_i \sim N(b, \Sigma_b)$. Ciò implica sostanzialmente che i coefficienti stimati differiranno rispetto alle regioni, ma deriveranno da una distribuzione con media e varianza simile.

Dato il numero di parametri da stimare ed il limitato volume di dati a disposizione, si è scelto di adottare una procedura d'inferenza che prevede la stima del modello con tecniche Bayesiane e, specificatamente, è stato utilizzato un *hierarchical prior*.⁶⁸ La procedura d'inferenza prevede la stima della *marginal posterior distribution* attraverso l'uso del *Gibbs sampling*. Nello specifico, vengono effettuate 20.000 estrazioni della *posterior distribution*, di cui le prime 10.000 vengono considerate come *burn-in draws*, e quindi scartate. Per ogni estrazione viene identificato il modello strutturale attraverso la fattorizzazione di Choleski. L'utilizzo di tale meccanismo di identificazione è molto comune nella letteratura che stima gli effetti della spesa pubblica tramite l'utilizzo di *Vector Autoregressive Models*. Tuttavia, è importante sottolineare come i risultati ottenuti tramite la fattorizzazione di Choleski risentano dell'ordine imposto alle variabili endogene.

Una volta identificato il modello strutturale, vengono derivate le funzioni di risposta all'impulso. Quindi, allo scopo di calcolare un moltiplicatore che sintetizzi l'impatto degli shock di spesa sul PIL regionale, viene utilizzata la seguente formula:

$$\mathcal{M}_H = \frac{\sum_{h=0}^H dPIL(h)}{\sum_{h=0}^H dG(h)} \quad (4)$$

Dove h rappresenta l'orizzonte temporale $h = 0, 1, \dots, H$, $dPIL(h)$ è un'approssimazione discreta dell'integrale della risposta all'impulso mediana del PIL per un determinato

⁶⁸ Per ulteriori dettagli circa l'implementazione della procedura d'inferenza Bayesiane e riguardo il *prior* utilizzato è possibile consultare Jarociński, M. Responses to monetary policy shocks in the east and the west of Europe: a comparison. In *Journal of Applied Econometrics*, 25(5), 833-868 e (2010) e Canova e Ciccarelli (2013), op.cit.

orizzonte temporale, $\sum_{h=0}^H dG(h)$ è un'approssimazione discreta dell'integrale della risposta all'impulso mediana della variabile di spesa considerata.

Il primo blocco del modello permette di sottoporre a verifica empirica varie specificazioni del blocco di variabili relative a indicatori di spesa aggregata e PIL. In una prima fase di sperimentazione si è stimato, sulle 20 regioni amministrative italiane nel periodo 1994–2016, un modello con fondi strutturali UE, investimenti pubblici finanziati a livello nazionale e consumi pubblici come variabili di spesa pubblica, investimenti privati come spesa privata, e PIL (Destefanis et al., 2020)⁶⁹.

Il secondo blocco del modello si impenna sulla stima di equazioni regionali per la Legge di Okun e la Curva di Phillips. Il metodo di stima utilizzato dal DISES in questo ambito si basa sullo stimatore Mean Group (MG) dinamico, che consente ai coefficienti di pendenza di differire tra le unità del panel (in questo caso le regioni), allo scopo di modellizzare le potenziali differenze nei parametri di interesse a livello regionale. In effetti, se questi parametri di interesse non sono identici tra regioni, i tradizionali modelli dinamici producono stime inconsistenti e risultati potenzialmente fuorvianti. Al fine di risolvere questo problema, utilizziamo quindi metodi di stima che tengono conto della possibile eterogeneità regionale dei parametri chiave delle equazioni.

La strategia di stima procede come segue:

1. Vengono stimate le relazioni di interesse confrontando:
 - a) lo stimatore MG (Pesaran e Smith, 1995)⁷⁰ che consente ai coefficienti di pendenza di differire tra le unità del panel;
 - b) lo stimatore PMG (Shin et al., 1999)⁷¹ che consente all'intercetta, ai coefficienti di breve periodo e alle varianze del termine di errore di differire tra le unità del panel, ma vincola i coefficienti di lungo periodo a essere uguali tra queste unità;
2. Viene quindi sottoposto a verifica quale dei due modelli considerati qui sopra sia meglio equipaggiato per analizzare le relazioni di interesse nelle regioni italiane;
3. Per tenere conto dell'eventuale cross-section dependence tra le unità del panel, si utilizzano nelle stime anche il *Dynamic Common Correlated Effect Model* (Ditzen, 2018)⁷²;
4. Infine si interpretano e studiano le cause dell'eterogeneità dei parametri (Eberhardt, 2012)⁷³. Ciò corrisponde a sottoporre l'analisi empirica del blocco dell'offerta aggregata a un ulteriore riscontro basato sull'analisi teorica di questo comparto dell'economia.

Il terzo blocco del modello, che può considerarsi un blocco satellite, impennato sulla specificazione di equazioni che facciano da ponte tra gli esiti delle stime presentate qui sopra e variabili di interesse maggiormente disaggregate (per provincia o area metropolitana, in particolare della Campania, settore, genere, condizione professionale,

⁶⁹ Destefanis S., Di Serio M., Fragetta M. (2020). Regional multipliers across the Italian regions, WP 3_238, Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche, Università degli Studi di Salerno.

⁷⁰ M. Hashem Pesaran, Ron Smith Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels, in *Journal of Econometrics*, Volume 68, Issue 1, July 1995, Pages 79-113

⁷¹ MH Pesaran, Y Shin, RP Smith Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels in *Journal of the American Statistical Association* Volume 94, 1999 - Issue 446

⁷² Ditzen, J. (2018). Estimating dynamic common-correlated effects in Stata, *Stata Journal*, 18(3), 585-617.

⁷³ Eberhardt, M. (2012). Estimating panel time series models with heterogeneous slopes, *Stata Journal*, 12, 61-71, 2012.

titolo di studio, età), si basa sulle stime SURE di specificazioni ARDL-ECM dei seguenti gruppi di variabili per ognuno dei sei macrosettori disponibili a livello regionale:

1. agricoltura, silvicoltura e pesca;
2. industria in senso stretto;
3. costruzioni;
4. commercio, alberghi, ristoranti comunicazioni e trasporti;
5. intermediazione monetaria e finanziaria, attività immobiliari, servizi alle imprese e altre attività professionali;
6. altre attività di servizi,

è relativo alla stima della disaggregazione regionale del valore aggiunto settoriale, e per ognuno dei tre macrosettori disponibili a livello provinciale:

1. agricoltura, silvicoltura e pesca;
2. industria;
3. servizi,

è relativo alla stima della disaggregazione provinciale (per la Campania) del valore aggiunto settoriale.

In una prima fase di messa punto del modello i ricercatori del DISES hanno proceduto a calcolare i moltiplicatori cumulati dei diversi tipi di spesa pubblica, trovando che i fondi strutturali dell'UE, rispetto agli altri tipi di spesa pubblica, forniscono i moltiplicatori più grandi e più significativi tra le regioni del Paese. L'efficacia degli investimenti pubblici nazionali e, soprattutto, dei consumi pubblici è più limitata. Risultano anche sostituibilità tra i fondi strutturali dell'UE e altre variabili di spesa, il che è in contrasto con il principio di addizionalità della politica di coesione dell'UE. Un'analisi esplorativa della distribuzione territoriale e per tipo di spesa dei moltiplicatori suggerisce che i valori di questi moltiplicatori sono generalmente più elevati nel Mezzogiorno, e positivamente associati all'esistenza di risorse inutilizzate nonché alle dimensioni dell'economia regionale. In altre parole, regioni più popolate e con un tasso di disoccupazione più elevato tendono ad avere un moltiplicatore più alto. In questa precedente fase di modellizzazione⁷⁴ i dati relativi a fondi UE e a investimenti pubblici nazionali provengono dalla Spesa Statale Regionalizzata di fonte Ragioneria Generale dello Stato.

In una seconda fase della sperimentazione è stato possibile effettuare stime analoghe su dati, sostanzialmente provenienti dal Sistema dei Conti Pubblici Territoriali, che permettono di disaggregare gli investimenti pubblici in investimenti relativi al Settore dei Trasporti (strade, ferrovie, porti e aeroporti) e altri investimenti.⁷⁵ Un tentativo preliminare di stima in questo settore riguarda un modello in cui le variabili di spesa pubblica sono per l'appunto investimenti pubblici relativi al settore dei Trasporti e altri investimenti pubblici, e le variabili di spesa privata sono rappresentate dagli investimenti privati (il modello VAR è, poi, naturalmente, chiuso dal PIL).

Qui sotto si riportano i valori ottenuti in questo ambito per i moltiplicatori cumulati regionali a un anno, tre anni e cinque anni, per i due tipi di investimenti pubblici. A scopo descrittivo si sono considerate le medie dei valori ottenuti per stime effettuate sul periodo 1995-2016 come già nelle altre fasi di sperimentazione del modello,⁷⁶ e per calcolare i

⁷⁴ Cfr. Destefanis et al 2020, op.cit.

⁷⁵ In questo caso non è però possibile mantenere la disaggregazione della spesa in fondi UE e fondi finanziati al livello nazionale.

⁷⁶ Cfr. Destefanis et al 2020, op.cit.

Focus

moltiplicatori della spesa pubblica ci si è nuovamente⁷⁷ basati sull'approccio sviluppato da Gordon e Krenn (2010)⁷⁸ e Ramey e Zubairy (2018)⁷⁹.

Nella sottostante tavola si segnalano in **grassetto** i valori dei moltiplicatori significativamente diversi da zero.

REGIONI	Moltiplicatori cumulati Investimenti pubblici in trasporti			Moltiplicatori cumulati Altri investimenti pubblici		
	1 anno	3 anni	5 anni	1 anno	3 anni	5 anni
Piemonte	8,40	7,12	6,58	0,48	0,55	0,58
Valle d'Aosta	1,00	1,10	1,18	-0,48	-0,23	-0,13
Lombardia	-0,25	0,15	0,35	-1,31	-0,73	-0,48
Trentino-Alto Adige	-0,38	0,05	0,27	-0,49	-0,09	0,08
Veneto	1,42	1,43	1,46	-0,60	-0,47	-0,42
Friuli-Venezia Giulia	1,24	1,25	1,30	2,39	1,96	1,78
Liguria	-1,74	-0,95	-0,58	-0,62	-0,22	-0,04
Emilia-Romagna	-0,98	-0,38	-0,09	-0,26	-0,03	0,06
Toscana	3,34	2,85	2,67	0,58	0,66	0,69
Umbria	-4,79	-3,17	-2,44	0,92	0,89	0,88
Marche	-0,87	-0,29	0,00	-0,74	-0,33	-0,15
Lazio	1,51	1,49	1,52	1,07	0,91	0,84
Abruzzo	6,10	5,13	4,71	-0,12	0,15	0,27
Molise	0,02	0,35	0,54	-0,12	0,09	0,19
Campania	3,72	3,18	2,96	1,56	1,35	1,26
Puglia	1,21	1,27	1,32	0,92	0,88	0,86
Basilicata	4,50	3,70	3,35	-0,62	-0,26	-0,09
Calabria	-2,73	-1,68	-1,18	1,04	0,92	0,87
Sicilia	2,60	2,29	2,18	0,23	0,38	0,44
Sardegna	-3,47	-2,30	-1,76	0,50	0,59	0,63

Fonte: elaborazioni degli autori

Come anche in altre elaborazioni del modello⁸⁰ dalle risultanze delle analisi condotte, i valori dei moltiplicatori sono generalmente più elevati nel Mezzogiorno. Anche qui, inoltre, regioni più popolate e con un tasso di disoccupazione più elevato tendono ad avere un moltiplicatore più alto. Peraltro, in questa sede è pure possibile notare che, particolarmente nel Mezzogiorno, i moltiplicatori cumulati degli investimenti pubblici in Trasporti sono in generale più alti che quelli degli altri investimenti pubblici.

⁷⁷ Cfr. Destefanis et al 2020, op.cit.

⁷⁸ Robert J. Gordon & Robert Krenn, 2010. "The End of the Great Depression 1939-41: Policy Contributions and Fiscal Multipliers," NBER Working Papers 16380, National Bureau of Economic Research, Inc.

⁷⁹ Valerie A. Ramey and Sarah Zubairy, Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data, in Journal of Political Economy, Volume 126, Number 2, April 2018

⁸⁰ Cfr. Destefanis et al 2020, op.cit.

Alla luce di questi risultati si è anche effettuato un esercizio di forecast del PIL campano al 2023. Questo esercizio è da prendere con la dovuta cautela, sia per la natura ancora preliminare e prototipale del modello econometrico, che per la particolare situazione macroeconomica creatasi nel 2020 a causa dell'emergenza sanitaria. Tuttavia, esso permette di meglio comprendere le potenzialità del modello qui sviluppato e le implicazioni di policy delle sue stime.

Ai fini di questo esercizio di forecast sono stati utilizzati dati regionali su PIL e investimenti privati di fonte Prometeia (valori effettivi fino al 2019 e previsti per il 2020), mentre per gli investimenti pubblici relativi al settore dei trasporti e gli altri investimenti pubblici sono state prodotte delle previsioni dal 2017 al 2020 mediante un modello ARIMA-X (dove la variabile esogena X sono gli investimenti totali per l'Italia di fonte AMECO).

Partendo dalle serie così generate fino al 2020, sono stati simulati tre scenari a partire dal 2021: uno scenario "di base" nel quale le due componenti degli investimenti pubblici crescono nel 2021 di un ammontare pari alla loro crescita media del periodo 2015-2020, e due scenari alternativi nei quali le due componenti degli investimenti pubblici deviano rispetto a questa baseline del + o - 20%.

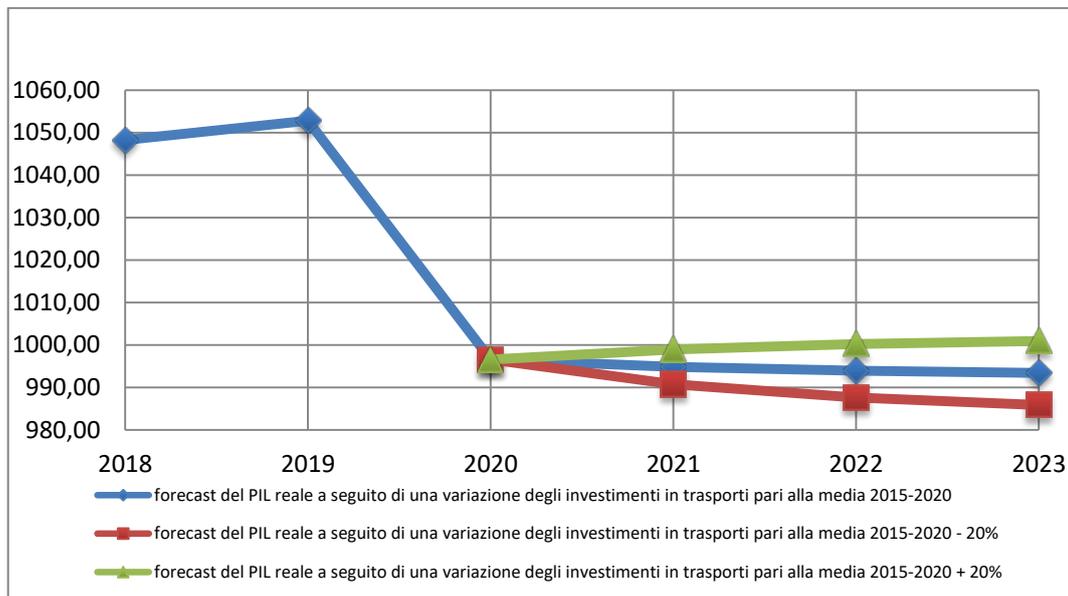
Tabella F.1 FORECAST PIL REALE A SEGUITO VARIAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN TRASPORTI

ANNO	Forecast PIL reale a seguito di una variazione degli investimenti in trasporti pari alla		
	media 2015-2020	media 2015-2020 - 20%	media 2015-2020 + 20%
2018	1048,25		
2019	1052,80		
2020	996,55	996,55	996,55
2021	994,84	990,73	998,94
2022	993,92	987,63	1000,21
2023	993,40	985,85	1000,94

Fonte: elaborazioni degli autori

Focus

Figura F.1 FORECAST PIL REALE A SEGUITO VARIAZIONE DEGLI INVESTIMENTI IN TRASPORTI



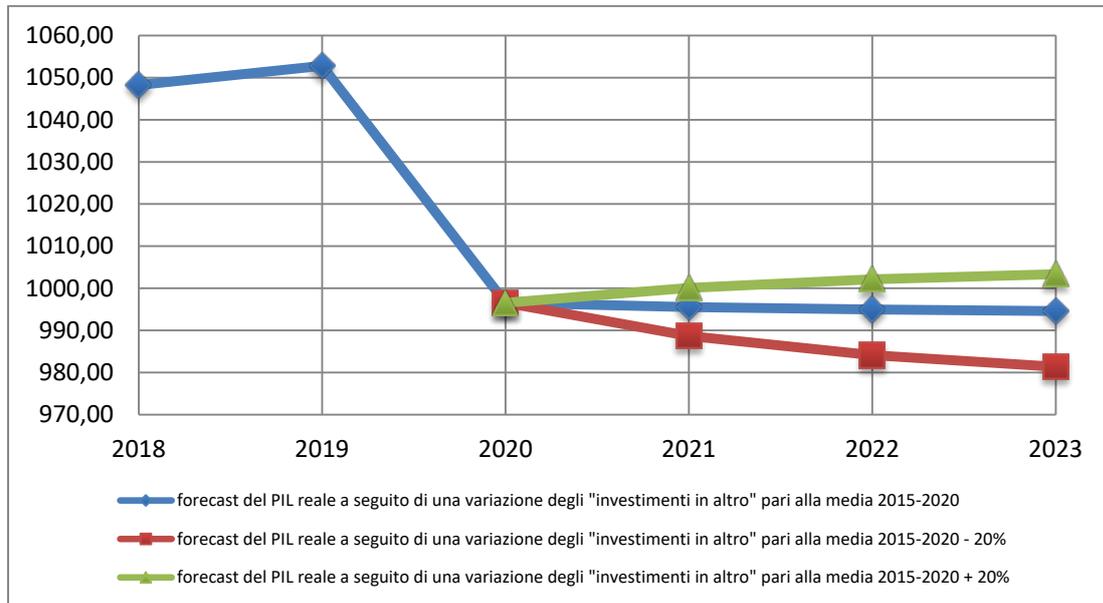
Fonte: elaborazioni degli autori

Tabella F.2 FORECAST PIL REALE A SEGUITO VARIAZIONE DEGLI ALTRI INVESTIMENTI PUBBLICI

ANNO	Forecast PIL reale a seguito di una variazione degli altri investimenti pubblici pari alla		
	media 2015-2020	media 2015-2020 - 20%	media 2015-2020 + 20%
2018	1048,25		
2019	1052,80		
2020	996,55	996,55	996,55
2021	995,54	988,66	1000,07
2022	994,95	984,11	1002,11
2023	994,60	981,34	1003,34

Fonte: elaborazioni degli autori

Figura F.2 FORECAST PIL REALE A SEGUITO VARIAZIONE DEGLI ALTRI INVESTIMENTI PUBBLICI



Fonte: elaborazioni degli autori

I risultati ottenuti sinora hanno interessanti implicazioni di politica economica: risulta evidente come un, seppur parziale, recupero del PIL campano dopo lo *shock* negativo del 2020 non può prescindere da una crescita degli investimenti maggiore di quella verificatasi nell'ultimo quinquennio. Si conta quindi di continuare ad effettuare la stima della disaggregazione regionale e provinciale (per la Campania) degli investimenti pubblici nei sei settori, divisi anche per classi di *asset*, definita da apposite equazioni regionali e provinciali. Prima però di sviluppare appieno il Piano di lavoro sarà opportuno procedere ad ulteriori verifiche, che tengano conto di differenti misurazioni delle variabili di interesse e specificazioni del modello di base. È al momento in corso la ricerca di specificazioni che possano utilizzare in modo appropriato le informazioni esistenti sui flussi commerciali delle 20 regioni. Se questo è abbastanza semplice per quanto riguarda esportazioni e importazioni estere, permangono invece alcuni problemi relativi ai flussi interregionali, per i quali sono attualmente al vaglio alcune possibili soluzioni.

BIBLIOGRAFIA

Canova F., Ciccarelli M. (2013). Panel vector autoregressive models: a survey, in VAR Models in Macroeconomics - New Developments and Applications: Essays in Honor of Christopher A. Sims, European Central Bank, Frankfurt am Main.

Destefanis S., Di Serio M., Fragetta M. (2020). Regional multipliers across the Italian regions, WP 3_238, Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche, Università degli Studi di Salerno.

Ditzen J. (2018). Estimating dynamic common-correlated effects in Stata, *Stata Journal*, 18(3), 585-617.

Eberhardt M. (2012). Estimating panel time series models with heterogeneous slopes, *Stata Journal*, 12, 61-71.

Gordon R. J., Krenn R. (2010). The end of the great depression 1939-41: Policy contributions and fiscal multipliers. No 16380, NBER Working Papers from National Bureau of Economic Research, Inc.

Jarociński M. (2010). Responses to monetary policy shocks in the east and the west of Europe: a comparison. *Journal of Applied Econometrics*, 25(5), 833–868.

Pesaran M.H., Smith R. (1995) Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels, in *Journal of Econometrics*, Volume 68, Issue 1, July 1995, Pages 79-113

Pesaran M.H, Shin Y, Smith R, (1999) Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels in *Journal of the American Statistical Association* Volume 94, 1999 - Issue 446

Ramey V.A., Zubairy S., (2018) Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data, in *Journal of Political Economy*, Volume 126, Number 2, 850–901, April 2018

Shin,Y., Pesaran,M. H., Smith R. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 621-634.