



Gli strumenti di previsione macroeconomica dell'UPB

In questa nota si descrivono gli strumenti di previsione utilizzati dall'Ufficio parlamentare di bilancio (UPB) per la costruzione del proprio quadro macroeconomico. La previsione di medio termine (a 3-5 anni) è effettuata a partire dal modello annuale dell'Istat (MeMo-It), in parte modificato per essere adattato alle specifiche esigenze dell'UPB. In aggiunta, nei primi passi del processo di previsione, le valutazioni sugli andamenti degli aggregati macroeconomici incorporano i risultati di un insieme di modelli di previsione di breve periodo (*bridge models*), che contribuiscono a orientare la stima UPB del quadro macroeconomico. La descrizione delle principali caratteristiche del modello annuale MeMo-It, e delle estensioni realizzate dall'UPB, è riportata nella sezione A di questa nota. I principali riferimenti agli strumenti utilizzati per l'attività di *nowcasting* sono contenuti nella sezione B. Gli altri strumenti utilizzati a complemento della previsione macroeconomica sono indicati nella sezione C.

A. Il modello di previsione Istat-UPB

Il modello MeMo-It dell'Istat rappresenta il principale strumento per la costruzione della previsione macroeconomica di medio termine. L'UPB impiega tale modello nell'ambito di un accordo-quadro sottoscritto con l'Istituto nazionale di statistica. Nel corso del suo utilizzo, l'UPB ha apportato modifiche alla specificazione originaria non solo di singole equazioni di comportamento ma anche della struttura dei legami tra alcuni blocchi di equazioni. Tali integrazioni, effettuate in maniera indipendente dall'Istat, costituiscono parte di un programma di lavoro, tuttora in corso, di adattamento del modello MeMo-It alle specifiche esigenze dell'UPB. Da un lato, l'attività di sviluppo ha riguardato i settori istituzionali, con la specificazione di un blocco per il settore delle imprese (finanziarie e non finanziarie). Ciò ha permesso una più dettagliata definizione dei principali aggregati specifici a questo settore (ad esempio, valore aggiunto e margine operativo lordo) allo scopo di simulare in maniera più precisa gli effetti di misure di politica economica che interessano il comparto. Il modello si caratterizza per una struttura completa e coerente di tali conti, con vincoli di additività, per alcune grandezze nominali, tra i valori relativi

all'economia nel suo complesso e quelle risultanti dall'insieme dei settori istituzionali. Dall'altro, come ulteriore estensione, il blocco di offerta è stato integrato con equazioni e identità che costituiscono un blocco di breve periodo, che si aggiunge alla parte di offerta di lungo periodo (prodotto potenziale) già presente nel modello MeMo-It. In quanto segue, si introducono le principali caratteristiche dell'approccio teorico relativo alla costruzione del modello e alla forma funzionale relativa alla specificazione delle singole equazioni.

Il modello MeMo-It è costruito seguendo un approccio di tipo neo-keynesiano. Nel breve periodo, l'economia è guidata dalle condizioni di domanda, mentre nel lungo periodo il prodotto lordo è determinato dal lato dell'offerta, e il sistema è atteso convergere verso un livello di *output* di equilibrio. Nel breve termine, il riequilibrio fra domanda aggregata e offerta aggregata transita in prevalenza attraverso le grandezze nominali del modello (prezzi, salari), che si muovono in risposta a scostamenti tra prodotto effettivo e potenziale (*output gap*). Ad esempio, nel caso in cui il prodotto effettivo sia al di sopra del livello potenziale, si generano pressioni sui prezzi, con conseguente perdita di competitività. Ne segue un aggiustamento delle componenti interne di domanda (ad esempio, la maggiore inflazione determina una riduzione del potere d'acquisto delle famiglie ovvero delle consistenze finanziarie delle famiglie) e/o della domanda estera netta, con il risultato che nel medio-lungo termine il prodotto effettivo si riporta sui livelli di equilibrio.

I riferimenti teorici alla base della costruzione del modello MeMo-It sono discussi in Bacchini e alt. (2013)¹. In questa sede è rilevante considerare che il modello è costruito come un sistema di equazioni simultanee. Nella specificazione del modello, il cosiddetto approccio della Cowles Commission² viene esteso agli sviluppi recenti della letteratura econometrica sulla verifica delle proprietà di integrazione e cointegrazione delle serie storiche³, alla corrispondente rappresentazione dinamica delle equazioni nella forma di modelli a correzione dell'errore⁴ e alle metodologie di riduzione dei modelli e valutazione dell'esogeneità debole per insiemi di variabili (approcci sintetizzati in maniera coerente, ad esempio, in Fair, 2004)⁵. Nella versione modificata e impiegata dall'UPB, il modello è costituito da oltre 70 equazioni stocastiche e 120 identità contabili. In una prima fase, le equazioni sono stimate separatamente con il metodo dei

¹ Bacchini e alt. (2013), "Building the core of the Istat system of models for forecasting the Italian economy: MeMo-It", *Rivista di Statistica Ufficiale*, Vol. 15 N. 1.

² Klein, L. R. (1950), "Economic Fluctuations in the United States, 1921-1941", Cowles Commission Monograph, N. 11, John Wiley and Sons.

³ Dickey, D. A. e Fuller, W. A. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74 N. 366. Sims C. A. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Vol. 48 N. 1. Johansen S. (1995), *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press.

⁴ Hendry, D. F., Pagan, A. R. e Sargan, J. D. (1984), "Dynamic Specification", in Z. Griliches e Intriligator M. D. (eds.), *Handbook of Econometrics*, Vol. II, North Holland.

⁵ Fair, R. C. (1984), *Specification, Estimation and Analysis of Macroeconometric Models*, Harvard University Press.

minimi quadrati a due stadi (per controllare potenziali endogeneità dei regressori); successivamente, si applica uno stimatore di sistema (minimi quadrati a tre stadi)⁶. In quanto segue si descrivono i principali blocchi in cui si articola il modello di previsione.

A.1 Offerta

Il blocco di offerta è essenziale nel determinare le caratteristiche del modello. Nella formulazione dell'UPB, il modello si distingue tra funzioni di offerta di lungo e di breve periodo. Nel lungo termine, l'offerta include un insieme di equazioni ed identità volte alla stima di una funzione di produzione di beni e servizi coerente con la stabilità della dinamica dei prezzi (prodotto potenziale). La specificazione segue l'approccio delineato dalla Commissione Europea⁷, per cui il prodotto potenziale è rappresentato attraverso una funzione di produzione Cobb-Douglas con rendimenti di scala costanti e sulla base di un'ipotesi di progresso tecnico scorporato dai fattori produttivi (ovvero neutrale *à la Hicks*). I fattori di *input*, capitale e lavoro, sono espressi in termini delle componenti di lungo periodo (cioè al netto della componente ciclica). L'*input* di lavoro potenziale (espresso in termini di ore lavorate) è funzione della componente di *trend* delle ore lavorate pro capite, dell'offerta di lavoro, della popolazione in età lavorativa e del tasso di disoccupazione strutturale (NAWRU). Quest'ultimo è a sua volta specificato in funzione del divario tra produzione effettiva e potenziale (*output gap*) e del tasso effettivo di disoccupazione. Lo *stock* di capitale potenziale coincide con lo *stock* di capitale effettivo del settore *market*, sotto l'ipotesi di completa utilizzazione delle dotazioni di capitale disponibili all'economia. La specificazione, infine, include la componente di lungo periodo della produttività totale dei fattori (progresso tecnico), ottenuta a partire da una specificazione del prodotto potenziale con una funzione di produzione Cobb-Douglas a rendimenti di scala costanti.

Nel breve termine, l'offerta complessiva di beni e servizi da parte del sistema economico è rappresentata dalla somma del valore aggiunto reale al costo dei fattori del settore *market* e del valore aggiunto del settore pubblico. L'offerta del settore *market* è formulata, analogamente alla specificazione di lungo periodo, attraverso una funzione di produzione di tipo Cobb-Douglas e progresso tecnico scorporato dai fattori. Nel breve periodo, essa è ottenuta dai contributi dell'*input* di lavoro, dello *stock* di capitale (entrambi relativi al settore privato) e della produttività totale dei fattori. Tutte queste componenti sono considerate, a differenza della specificazione dell'offerta di lungo periodo, nei loro andamenti effettivi. Il livello dell'*output* del settore pubblico si desume dal conto dei settori istituzionali delle Amministrazioni pubbliche ed è valutato in termini reali attraverso il corrispondente deflatore. Il prodotto lordo è infine ottenuto

⁶ Hsiao, C. (1997), "Cointegration and Dynamic Simultaneous Equations Model", *Econometrica*, Vol. 65 N. 3.

⁷ Havik, K., Mc Morrow, K., Orlandi, F., Planas, C., Raciborski R., Roeger, W., Rossi A., Thum-Thysen, A. e Vandermeulen, V. (2014), "The Production Function Methodology for Calculating Potential Growth Rates & Output Gaps", *European Economy. Economic Papers*, N.535.

aggiungendo le imposte indirette nette alla somma dei valori aggiunti considerati in precedenza. Il divario tra offerta di breve periodo e domanda finale aggregata è spiegato da variazioni delle grandezze nominali (prezzi, salari), da aggiustamenti della domanda dei fattori di produzione e dalla variazione delle scorte.

A.1.1 Prezzi e salari

Con riferimento alle grandezze nominali, il processo di formazione del prezzo dell'*output* (deflatore del valore aggiunto al costo dei fattori) segue lo schema teorico di cui in Gordon (1981, 1988)⁸ integrato con l'ipotesi di aspettative *backward looking*, che conduce a una specificazione analoga a una curva di Phillips neo-keynesiana⁹. Oltre alla dinamica ritardata del prezzo dell'*output*, che cattura fattori di persistenza, la dinamica dei prezzi dipende da *shock* di domanda, attribuibili a divari tra disoccupazione effettiva e strutturale e tra produzione effettiva e potenziale, oltre che dalla componente ciclica della produttività totale dei fattori (specificata nel modello come una funzione dipendente dal grado di utilizzo dei fattori della produzione). Gli *shock* di offerta di origine esterna transitano attraverso i prezzi all'importazione, mentre gli *shock* di produttività interni al sistema economico sono misurati attraverso il costo unitario del lavoro. Le altre variabili di prezzo del modello (deflatori impliciti delle componenti di domanda) sono espresse in funzione del deflatore del valore aggiunto, dei prezzi all'importazione e di aliquote medie effettive delle imposte indirette. Infine, il salario pro-capite del settore *business*, principale grandezza nominale del mercato del lavoro, è modellato a partire dall'approccio delineato in Golinelli (1998)¹⁰ ed è espresso in funzione della dinamica dei prezzi, della produttività del lavoro del settore privato e del tasso di disoccupazione.

A.1.2 Domanda di fattori

Per quanto concerne la domanda dei fattori della produzione, la spesa per investimenti è specificata tenendo conto dell'eterogeneità degli *asset* di beni capitali, per cui le determinanti di breve e lungo termine, in particolare con riferimento al ruolo dei vincoli finanziari e dell'incertezza, sono significativamente diverse tra le differenti attività. Nel

⁸ Gordon, R. J. (1981), "Inflation, Flexible Exchange Rates, and the Natural Rate of Unemployment", in Baily, M. N. (Ed.), *Workers, Jobs, and Inflation* Brookings Institution. Gordon, R. J. (1988), "U.S. Inflation, Labor's Share and the Natural Rate of Unemployment", NBER Working Paper, N. 2585.

⁹ Gali, J. e Gertler, M. (1999), "Inflation dynamics: A structural econometric analysis", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 44 N. 2. Il modello MeMo-It può incorporare meccanismi alternativi di formazione delle aspettative, come i modelli di *consistent forward expectations* o i modelli di *rational inattentiveness*. Al riguardo, si veda Coibion, O. e Gorodnichenko, Y. (2015), "Information Rigidity and the Expectations Formation Process: A Simple Framework and New Facts", *American Economic Review*, Vol. 105 N. 8.

¹⁰ Golinelli, R. (1998), "Fatti stilizzati e metodi econometrici "moderni": una rivisitazione della curva di Phillips per l'Italia (1951-1996)", *Politica Economica*, N. 3.

modello si segue l'approccio descritto in Bacchini e alt. (2017)¹¹ per tre tipologie di beni capitali del settore *business*: macchine e attrezzature, costruzioni non residenziali (entrambe rappresentano *asset* non-ICT), tecnologie dell'informazione e comunicazione (ICT). I risultati empirici indicano che il meccanismo di aggiustamento neoclassico degli *stock* (modello dell'acceleratore)¹² risulta appropriato per spiegare le dinamiche di lungo periodo dell'accumulazione di capitale di tipo non-ICT, che dipendono essenzialmente dal livello dell'*output* e dal costo d'uso del capitale; in questo ambito, le variabili di incertezza e i vincoli di liquidità producono soltanto effetti temporanei. Al contrario, gli *asset* di tipo ICT sono modellati con riferimento alle corrispondenti variabili di flusso, la cui evoluzione nel lungo termine dipende dalle condizioni di liquidità e dall'incertezza. Questa specificazione riflette l'ipotesi secondo cui gli *asset* tecnologici incorrono in costi di aggiustamento correlati a variabili di flusso (in particolare, gli investimenti in R&S) piuttosto che alla variazione degli *stock*. La peculiarità dei costi di aggiustamento per gli *stock* di capitale intangibile rispetto al capitale fisico sarebbe pertanto alla base della differente risposta di tali attività a *shock* macroeconomici, oltre che all'elevata persistenza e minore reattività alle condizioni cicliche, quando prevalgono condizioni di forte incertezza, rispetto alle altre tipologie di beni capitali¹³.

La formulazione della domanda di lavoro è ottenuta dalle condizioni di ottimo nella massimizzazione dei profitti, in maniera coerente con la funzione di produzione Cobb-Douglas. La domanda di lavoro del settore privato (sia dipendente sia autonomo, espressa in termini di unità di lavoro *standard*) dipende dal livello del prodotto lordo e dal salario reale. La domanda di lavoro complessiva è ottenuta sommando all'*input* di lavoro del settore privato la domanda di lavoro dipendente del settore pubblico, considerata esogena nel modello.

A.1.3 Mercato del lavoro

L'evoluzione dell'occupazione, misurata in termini di "teste" di forze di lavoro, è ottenuta in funzione delle unità di lavoro *standard*. L'offerta di lavoro è specificata attraverso equazioni del tasso di partecipazione differenziato per genere, per tener conto dell'andamento divergente nel lungo termine di tale variabile (decrescente per gli uomini, in rialzo per le donne). In entrambe le specificazioni, il tasso di partecipazione è una funzione delle retribuzioni pro capite in termini reali e del tasso di occupazione per genere, che costituisce un indicatore delle condizioni cicliche del mercato del lavoro¹⁴. L'equazione dell'offerta di lavoro femminile include, come ulteriori variabili esplicative,

¹¹ Bacchini, F., Bontempi, M. E., Golinelli, R. e Jona-Lasinio, C. (2017), "Short-and long-run heterogeneous investment dynamics", *Empirical Economics*, <https://doi.org/10.1007/s00181-016-1211-4>.

¹² Koyck, L. M. (1954), *Distributed lags and investment analysis*, Contributions to Economic Analysis, IV. Amsterdam, North Holland.

¹³ Bloom, N. (2007), "Uncertainty and the Dynamics of R&D", *American Economic Review*, Vol. 97 N.2.

¹⁴ Bodo G. e Visco, I. (1987), "La disoccupazione in Italia: un'analisi con il modello econometrico della Banca d'Italia", *Temi di Discussione, Banca d'Italia*, N. 91.

lo *stock* di ricchezza non-finanziaria delle famiglie e il tasso di partecipazione maschile¹⁵. L'offerta di lavoro complessiva è ottenuta a partire dalle stime della forza lavoro per genere. Il tasso di disoccupazione è specificato come una identità a partire dalle stime dell'occupazione residente e delle forze di lavoro.

A.2 Domanda

I blocchi di domanda del modello MeMo-It si propongono di descrivere i comportamenti degli agenti economici riferibili ai principali aggregati che contribuiscono alla formazione del prodotto lordo dal lato della domanda: le decisioni di consumo da parte delle famiglie, le scelte di investimento da parte delle imprese, il ruolo dell'operatore pubblico, gli scambi di beni e servizi che gli operatori residenti effettuano con il resto del mondo. Tali comportamenti sono, inoltre, il risultato di decisioni relative ad altre variabili specifiche a ciascun settore (ad esempio, le scelte di risparmio), che sono valutate nel contesto dei Conti dei settori istituzionali. Accanto alla specificazione delle principali funzioni di domanda (consumi, investimenti, esportazioni, importazioni), il modello include una struttura completa e coerente di tali conti. Per ciascun settore istituzionale residente si dispone di valutazioni relative al valore aggiunto, ai redditi da lavoro dipendente, al risultato lordo di gestione, al reddito disponibile, al risparmio lordo e all'accreditamento/indebitamento netto.

A.2.1 Famiglie

Il blocco delle famiglie consiste di equazioni e identità volte a modellare sia la spesa privata per consumi, sia l'evoluzione del reddito disponibile e delle sue componenti, che fanno riferimento al conto del settore istituzionale delle famiglie. Le decisioni aggregate di spesa per consumi in beni e servizi seguono la teoria del reddito permanente¹⁶, e sono specificate in funzione del reddito disponibile reale (al netto del reddito da capitale), del tasso di interesse di medio termine e delle consistenze finanziarie e non-finanziarie delle famiglie¹⁷. Il reddito disponibile è una variabile endogena del modello, definita come una identità contabile tra flussi in entrata e in uscita nel conto del settore istituzionale delle famiglie (redditi da lavoro dipendente, reddito misto, redditi da capitale, prestazioni sociali e altri trasferimenti, contributi sociali, imposte dirette), inclusi nel modello attraverso un insieme di relazioni stocastiche. In aggiunta a tali variabili di flusso, si considerano le consistenze di ricchezza (finanziaria e non finanziaria) delle

¹⁵ Fair, R. C. (2004), *cit.* Lundberg, S. (1988), "Labor Supply of Husbands and Wives: A Simultaneous Equations Approach", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 70 N. 2.

¹⁶ Friedman, M. (1957), *A Theory of the Consumption Function*, Princeton University Press.

¹⁷ Rossi, N. e Visco, I. (1995), "National saving and social security in Italy", *Ricerche economiche*, Vol. 49 N. 4. Bassanetti, A. e Zollino, F (2008), "The Effects of Housing and Financial Wealth on Personal Consumption: Aggregate Evidence for Italian Households", *Bank of Italy Research Paper*, N. A12.

famiglie. L'evoluzione dello *stock* di ricchezza finanziaria riflette le capacità di risparmio delle famiglie, i guadagni/perdite in conto capitale maturati nel periodo precedente e i rendimenti medi prevalenti sui mercati finanziari. Tale specificazione è riportata nel modello attraverso un'equazione stocastica. Un approccio sostanzialmente coerente con il metodo dell'inventario permanente è adottato per la specificazione dello *stock* di attività non-finanziarie, che è una funzione della spesa per investimenti residenziali delle famiglie (a sua volta funzione del reddito disponibile) e del tasso di interesse reale. Le valutazioni in termini reali dei consumi e del reddito disponibile delle famiglie sono ottenute deflazionando le corrispondenti variabili nominali con il deflatore dei consumi privati. Tale variabile è espressa in funzione del prezzo dell'*output*, del deflatore delle importazioni e delle aliquote medie effettive delle imposte indirette.

A.2.2 Imprese

Il modello si caratterizza per la definizione di un blocco delle imprese, che include equazioni di comportamento per i principali aggregati del conto di tale settore istituzionale, e rappresenta uno degli sviluppi del modello effettuati dall'UPB. Le decisioni delle imprese sono essenzialmente riconducibili alle funzioni di investimento descritte in precedenza (paragrafo A.1.2), le cui specificazioni (insieme a quelle dei corrispondenti deflatori e delle funzioni del costo d'uso del capitale) presentano variabili desumibili dalla struttura dei conti dei settori istituzionali (ad esempio, i margini operativi lordi del settore privato, l'aliquota media effettiva dell'imposta sui redditi delle società). Nel settore istituzionale delle imprese (finanziarie, non-finanziarie), il valore aggiunto a prezzi base (deflazionato attraverso il deflatore del valore aggiunto del settore privato) è rappresentato attraverso una funzione di produzione Cobb-Douglas a rendimenti costanti. Analogamente al blocco di offerta di breve periodo, le funzioni di domanda dei fattori della produzione si derivano dalle condizioni di ottimo per la massimizzazione del profitto. La domanda di lavoro delle imprese (in termini di unità di lavoro standard) dipende positivamente dall'*output* e negativamente dal costo unitario del lavoro. La spesa per investimenti segue la formalizzazione proposta da Christiano e alt. (2005)¹⁸, assumendo la presenza di costi di aggiustamento che penalizzano il livello degli investimenti. Le retribuzioni per addetto corrisposte dalle imprese seguono la formulazione di una curva di Phillips tradizionale, e sono espresse in funzione della produttività del lavoro specifica al settore istituzionale e dello scostamento tra tasso di disoccupazione e NAWRU totale economia. Il risultato lordo di gestione è ottenuto sottraendo al valore aggiunto le imposte indirette al netto dei contributi alla produzione e i redditi da lavoro dipendente pagati dalle imprese, questi ultimi ottenuti sulla base della domanda di lavoro e delle aliquote contributive a carico dei datori di lavoro. I redditi netti da capitale sono una funzione delle consistenze di attività e passività finanziarie specifiche al comparto, del tasso di interesse e dell'*output gap*. Il gettito da

¹⁸ Christiano, L. J., Eichenbaum, M. e Evans, C. L. (2005), "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy", *Journal of Political Economy*, Vol. 113 N.1.

imposte dirette sui redditi delle società (Ires) è definito applicando al risultato lordo di gestione la corrispondente aliquota media effettiva (variabile esogena analogamente alle altre aliquote fiscali medie implicite). Gli altri trasferimenti correnti sono stimati in funzione delle prestazioni sociali, del tasso di disoccupazione, della demografia d'impresa e dei premi netti di assicurazione contro i danni. A partire dal risultato lordo di gestione, aggiungendo i redditi netti da capitale, i contributi sociali ricevuti e il saldo degli altri trasferimenti correnti e sottraendo le prestazioni sociali erogate e le imposte dirette, si ottiene il reddito disponibile che, nel caso delle imprese, è assimilabile al risparmio e rappresenta una misura della capacità di autofinanziamento del settore. Il saldo dell'accreditamento/indebitamento netto è definito sommando al risparmio lordo il saldo dei trasferimenti in conto capitale e sottraendo la spesa per investimenti.

A.2.3 Amministrazioni pubbliche

Il blocco dell'operatore pubblico riproduce lo schema contabile del conto consolidato delle Amministrazioni pubbliche, con le principali variabili dal lato delle entrate e delle uscite che sono in prevalenza definite attraverso identità coerenti con le definizioni di contabilità nazionale e, per un numero ristretto di aggregati, attraverso relazioni stocastiche. Per valutare gli effetti aggregati delle politiche fiscali e l'impatto di *shock* macroeconomici sul bilancio pubblico, il modello permette di attivare dei "canali di trasmissione" delle politiche fiscali nella forma di interazioni tra gli strumenti di politica economica a disposizione dell'operatore pubblico e le funzioni di comportamento degli altri agenti economici. A titolo esemplificativo, l'operatore pubblico può contribuire direttamente al livello della domanda aggregata attraverso le scelte discrezionali di spesa pubblica per consumi finali e per investimenti; incide sulla spesa privata per consumi sia attraverso la variazione dei redditi corrisposti ai dipendenti del settore pubblico, sia intervenendo sul reddito disponibile delle famiglie (ad esempio, attraverso l'imposizione sui redditi e le prestazioni sociali); influisce sulle scelte relative alla domanda e all'offerta di lavoro modulando le aliquote delle imposte e dei contributi sociali; contribuisce a determinare il livello generale dei prezzi agendo sulle imposte indirette.

Gli strumenti di politica fiscale, che corrispondono a variabili esogene del modello, sono in larga misura definiti, sul lato delle entrate, nella forma di aliquote medie effettive (o implicite). I corrispondenti aggregati in livello, rappresentati nel modello attraverso identità contabili, sono ottenuti come il prodotto tra le aliquote implicite e specifiche grandezze di riferimento che rappresentano le basi imponibili afferenti a imposte dirette e indirette. Dal lato della spesa, le variabili di *policy* sono rappresentate da variabili in livello (ad esempio, i consumi intermedi, gli investimenti fissi lordi e le prestazioni sociali).

È da rilevare che la struttura, piuttosto aggregata, del blocco dell'operatore pubblico nel modello MeMo-It recepisce la sintesi di una molteplicità di analisi, verifiche e valutazioni statistiche alla base della stima di uno schema contabile più disaggregato del conto consolidato delle Amministrazioni pubbliche, effettuata dai Servizi Finanza pubblica (SAF) e Analisi settoriale (SAS) dell'UPB. Tali Servizi, infatti, elaborano previsioni più capillari, di dettaglio delle singole componenti di entrata e di spesa del conto consolidato delle Amministrazioni pubbliche, a partire dagli andamenti storici, dal monitoraggio in corso d'anno, da una iniziale previsione macroeconomica e dalla quantificazione degli effetti delle manovre correttive. Tali valutazioni sono utilizzate come riferimento sia per le variabili endogene sia per quelle esogene del blocco di finanza pubblica, e sono successivamente incorporate nel modello attraverso la calibrazione degli strumenti di politica fiscale. Ciò comporta revisioni dell'iniziale previsione macroeconomica, che possono indurre successivi aggiustamenti del quadro di finanza pubblica, necessari per definire una coerenza tra scenario macroeconomico e conto consolidato nell'orizzonte di previsione (interazioni successive).

Tornando alla descrizione del blocco di finanza pubblica nel modello, con riferimento alla struttura del conto delle Amministrazioni pubbliche, le voci di spesa corrente sono rappresentate dai consumi pubblici, dalle prestazioni sociali in denaro, dai contributi alla produzione e dagli interessi passivi. La spesa in conto capitale è ripartita in investimenti fissi lordi e contributi agli investimenti. Un aggregato residuale esogeno al modello, che recepisce le stime delle sue singole componenti da SAF e SAS, chiude l'identità contabile dal lato delle uscite complessive.

In particolare, la spesa per consumi finali è disaggregata in consumi intermedi in termini nominali e redditi erogati dalle Amministrazioni pubbliche. La prima componente è esogena al modello e rappresenta uno strumento di politica fiscale. I redditi complessivi da lavoro dipendente sono ottenuti dal prodotto tra l'*input* di lavoro del settore pubblico (variabile esogena, espressa in termini di unità di lavoro *standard*) e la retribuzione media pro capite del comparto, specificata in funzione dell'andamento delle retribuzioni per addetto del settore privato. I consumi pubblici in termini reali (che concorrono alla formazione del prodotto lordo attraverso l'identità di contabilità nazionale) sono ottenuti deflazionando la spesa nominale per consumi con il corrispondente deflatore, la cui equazione è specificata in funzione del deflatore dei consumi privati e delle retribuzioni pro capite del settore pubblico. Le prestazioni sociali in denaro costituiscono una ulteriore variabile esogena al modello. La spesa per interessi è definita sulla base di una relazione tra costo medio del debito e *stock* di debito pubblico nel periodo precedente. L'evoluzione degli interessi passivi è vincolata ai risultati ottenuti con l'approccio descritto in Gabriellini e Pollastri (2017)¹⁹, che fornisce proiezioni della spesa per interessi a partire da ipotesi su ri-emissione dei titoli in scadenza, scenari sui tassi di interesse *forward* e sulle esigenze di finanziamento del

¹⁹ Gabriellini, C. e Pollastri, C. (2017), "Il modello UPB di analisi e previsione della spesa per interessi", Nota di lavoro 3/2017, UPB.

fabbisogno statale. Con riferimento alla spesa in conto capitale, gli investimenti pubblici in termini nominali rappresentano una variabile esogena del modello, e l'aggregato in termini reali è ottenuto attraverso il corrispondente deflatore. I contributi alla produzione sono espressi in proporzione del valore aggiunto in termini nominali. I contributi agli investimenti seguono una analoga rappresentazione, e sono definiti come quota degli investimenti nominali del settore privato. Tali incidenze sono esogene e costituiscono strumenti di politica fiscale.

Le voci delle entrate sono suddivise in imposte dirette, indirette e contributi sociali. Tra le imposte dirette, il gettito relativo all'imposta sul reddito delle persone fisiche (Irpef) e quello per l'imposta sul reddito delle società (Ires) sono ottenuti, rispettivamente, dal prodotto tra la corrispondente base imponibile (endogena) e l'aliquota media effettiva (strumento di *policy*). Il gettito dell'imposta sostitutiva sugli interessi e gli altri redditi da capitale è invece stimato in funzione dei tassi di interesse (di breve e lungo termine) e della variazione delle basi imponibili. Le entrate da imposte indirette sono disaggregate nelle voci di gettito derivanti dall'imposta sul valore aggiunto (IVA), dall'imposta regionale sulle attività produttive (IRAP) e dall'imposta sugli oli minerali, tutte definite dal prodotto tra le corrispondenti basi imponibili e specifiche aliquote medie implicite. Le entrate da contributi sociali sono ottenute dalla somma dei contributi pagati dai datori di lavoro (calcolati applicando la corrispondente aliquota contributiva alle retribuzioni complessive) e dai contributi sociali versati dai lavoratori (dipendenti e autonomi), stimati applicando la specifica aliquota contributiva a una base imponibile che include anche il reddito misto del settore delle famiglie. Le altre imposte dirette e indirette minori e le altre entrate correnti e in conto capitale sono incluse in componenti esogene che chiudono l'identità contabile delle entrate complessive.

Il saldo del conto delle Amministrazioni pubbliche è ottenuto dalla differenza tra entrate e uscite. Lo *stock* di debito è stimato sulla base di una relazione algebrica tra le consistenze di debito del periodo precedente (corrette per una componente esogena rappresentativa dell'aggiustamento *stock-flussi*) e il saldo dell'indebitamento netto nel periodo corrente.

A.2.4 Resto del mondo

Il blocco estero registra le transazioni dell'economia italiana con il resto del mondo. Le vendite all'estero di beni e servizi in termini reali sono il risultato di un'equazione di comportamento, che stabilisce una relazione tra le esportazioni in volume con la domanda mondiale e il tasso di cambio effettivo reale. Le importazioni sono disaggregate in beni non energetici, energia e servizi. Ciascun aggregato in volume è specificato in funzione della domanda finale e del rapporto tra il corrispondente deflatore dell'*import* e il deflatore della domanda domestica. Tali indici di prezzo sono stimati attraverso specifiche equazioni nella sezione del modello relativa alla formazione

dei prezzi. Il saldo degli scambi di beni e servizi è ottenuto dalla differenza tra le esportazioni e le importazioni complessive in valore e contribuisce al saldo delle transazioni dell'economia italiana con il Resto del mondo. Quest'ultimo include inoltre il saldo dei redditi primari (sintesi dei flussi di redditi da lavoro dipendente e redditi da capitale) e un aggregato che include il saldo dei trasferimenti correnti (sintesi di imposte dirette, contributi sociali, prestazioni sociali e altri trasferimenti correnti) e del conto capitale. Il saldo delle transazioni internazionali rappresenta le risorse che il Resto del mondo mette a disposizione dell'economia nazionale (se di segno positivo) o che riceve dalla stessa economia (se di segno negativo). Tale saldo deve risultare pari alla somma (con segno opposto) degli accreditamenti/indebitamenti dei settori istituzionali residenti.

B. Strumenti di previsione di breve periodo

Il processo di previsione effettuato dall'UPB è integrato da una serie di modelli econometrici di varia natura, prevalentemente a frequenza infra-annuale, che utilizzano l'informazione dei dati congiunturali a frequenza mensile e trimestrale, sia di tipo cosiddetto *hard* (indicatori quantitativi Istat, Eurostat, ecc.) che *soft* (indicatori qualitativi derivanti dalle inchieste presso imprese e famiglie). In particolare, i modelli di breve periodo vengono utilizzati per completare l'informazione del quadro economico per l'anno in corso, in modo da colmare il ritardo con cui vengono pubblicati i dati economici e strutturare la valutazione *judgemental* degli economisti UPB, basata sulla lettura degli indicatori congiunturali che si rendono via via disponibili.

L'UPB impiega una varietà di modelli di previsione di breve periodo sul PIL e sulle sue componenti (tanto dal lato della domanda, quanto dei settori di attività economica) che vengono vincolate in base alle identità della contabilità nazionale, cosicché la stima del PIL risulti coerente con quella delle singole componenti, anche nel rispetto del concatenamento delle variabili reali²⁰. Tali modelli rientrano nella classe dei cosiddetti *bridge models* e dei modelli a frequenza mista, utilizzando anche la metodologia MIDAS²¹.

Alla valutazione circa l'andamento di breve periodo del PIL concorre anche un modello di previsione della produzione industriale basato sull'utilizzo di un'estesa batteria di

²⁰ Attualmente si considerano cinque diversi modelli, due dei quali di stima diretta del PIL e tre di stima indiretta ottenuta mediante aggregazione delle componenti di domanda (consumi, investimenti, importazioni ed esportazioni) o dei settori di attività economica (agricoltura, industria in senso stretto, costruzioni, servizi). La previsione di breve periodo del PIL viene realizzata considerando il valore medio delle cinque previsioni, ovvero mediano nel caso di valori estremi giudicati poco probabili.

²¹ Frale, C., Marcellino, M., Mazzi, G. e Proietti, T. (2011), "EUROMIND: a monthly indicator of the euro area economic conditions", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 174. Frale, C. e Monteforte, L. (2011), "FaMIDAS: A Mixed Frequency Factor Model with MIDAS Structure", *Temi di discussione, Banca d'Italia*, N. 788.

indicatori mensili di tipo *hard* e *soft* seguendo la metodologia proposta in Bańbura e alt. (2016) e Costantini e Pappalardo (2010)²².

Per avere indicazioni basate sugli andamenti congiunturali con un orizzonte più esteso si utilizza anche un modello fattoriale trimestrale, che include l'informazione derivante da un numero rilevante di indicatori economici, reali e nominali, per produrre una previsione del PIL e delle sue componenti e dell'inflazione. La metodologia si ispira ai lavori di Stock e Watson (2002) e Forni e alt. (2005)²³. Le indicazioni derivanti dai modelli a breve vengono inserite nella cornice del modello annuale, contribuendo a orientare la stima UPB del quadro macroeconomico relativa ai primi passi del processo di previsione (in generale, relativamente all'anno in corso e, considerando l'influenza dei trascinatori congiunturali, in misura parziale a quello successivo).

C. Altri strumenti di previsione

Un ulteriore strumento, utilizzato dall'UPB nella previsione del quadro macroeconomico, è costituito da un modello internazionale *multi-country*²⁴. Tale modello è principalmente utilizzato per costruire un quadro UPB coerente di ipotesi sulle principali variabili esogene internazionali (prezzi internazionali, tasso di cambio, tassi di interesse, commercio mondiale) che vanno ad alimentare la previsione UPB sull'Italia effettuata con il modello Istat. Alternativamente, il modello *multi-country* viene impiegato dall'UPB per simulare le ripercussioni di *shock* di origine internazionale sulla base delle interrelazioni che caratterizzano il modello.

Infine, la previsione UPB che scaturisce dal modello MeMo-It circa il PIL potenziale e l'*output gap* (variabili necessarie ai fini del calcolo dei saldi strutturali) è integrata con una stima che replica, sulla base delle grandezze macro previste dall'UPB, la metodologia della Commissione europea concordata tra i paesi membri in seno all'Output Gap Working Group²⁵. Tuttavia, metodi alternativi vengono applicati in via sperimentale per valutare l'incertezza associata alla stima di tali variabili.

²² Bańbura, M., Giannone, D. e Lenza, M. (2015), "Conditional forecasts and scenario analysis with vector autoregressions for large cross-sections", *International Journal of Forecasting*, Vol. 31 N. 3. Costantini, M. e Pappalardo, C. (2010), "A hierarchical procedure for the combination of forecasts", *International Journal of Forecasting*, Vol. 26 N. 4.

²³ Per maggiori dettagli si veda Stock, J. H. e Watson, M. W. (2002), "Forecasting Using Principal Components from a Large Number of Predictors", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 97 N. 460. Forni, M., Hallin, M., Lippi, M., e Reichlin, L. (2005), "The Generalised Dynamic Factor Model: One-Sided Estimation and Forecasting", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 100 N. 471.

²⁴ Per maggiori informazioni sul modello si veda: www.oxfordeconomics.com.

²⁵ Havik, K., Mc Morrow, K., Orlandi, F., Planas, C., Raciborski, R., Roeger, W., Rossi, A., Thum-Thysen, A. e Vandermeulen, V. (2014), *op. cit.*