

PREVISIONI DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE E DELLE FAMIGLIE | BASE 1/1/2022

Il Paese domani: una popolazione più piccola, più eterogenea e con più differenze

Le nuove previsioni sul futuro demografico del Paese, aggiornate al 2022, restituiscono tendenze difficilmente controvertibili, pur se in un quadro nel quale non mancano elementi di incertezza. La **popolazione residente è in decrescita**: da 59 milioni al 1° gennaio 2022 a 58,1 mln nel 2030, a 54,4 mln nel 2050 fino a 45,8 mln nel 2080.

Il rapporto tra **individui in età lavorativa** (15-64 anni) e **non** (0-14 e 65 anni e più) passerà da circa **tre a due** nel 2022 a circa **uno a uno** nel **2050**.

Pur in un quadro di invecchiamento comune, le differenze strutturali tra Nord e Mezzogiorno del Paese si amplificano.

In crescita le famiglie ma con un numero medio di componenti sempre più piccolo. **Meno coppie con figli, più coppie senza**: entro il 2042 solo una famiglia su quattro sarà composta da una coppia con figli, più di una su cinque non ne avrà.

34,5%

Quota di individui di 65 anni e più nel 2050

23,8% nel 2022

2,13

Il numero medio di componenti per famiglia nel 2042

Da 2,32 nel 2022

9,8 milioni

Le persone destinate a vivere sole nel 2042

Da 8,4 milioni nel 2022

www.istat.it

UFFICIO STAMPA
tel. +39 06 4673.2243/44
ufficiostampa@istat.it

CONTACT CENTRE
contact.istat.it

Quasi una certezza il declino della popolazione nei prossimi anni

In linea con le tendenze emerse nel Paese negli ultimi otto anni, lo scenario di previsione “mediano” contempla un calo della popolazione residente anche nei successivi otto: da 59 milioni al 1° gennaio 2022 (punto base delle previsioni) a 58,1 milioni nel 2030, con un tasso di variazione medio annuo pari al -2‰. Nel medio termine la diminuzione della popolazione risulterebbe più accentuata: da 58,1 milioni a 54,4 milioni tra il 2030 e il 2050 (tasso di variazione medio annuo pari al -3,3‰) (Prospetto 1).

Nel lungo termine le conseguenze della dinamica demografica prevista sulla popolazione totale si fanno più importanti. Tra il 2050 e il 2080 la popolazione diminuirebbe di ulteriori 8,5 milioni (-5,7‰ in media annua). Sotto tale ipotesi la popolazione totale ammonterebbe a 45,8 milioni nel 2080, conseguendo una perdita complessiva di 13,2 milioni di residenti rispetto a oggi.

L'evoluzione della popolazione totale rispecchia il principio, tipico delle previsioni demografiche, di risultare tanto più incerta quanto più ci si allontana dall'anno base. Nel 2050 il suo intervallo di confidenza al 90% (ovvero che il suo presunto valore cada tra due estremi con probabilità pari al 90%) oscilla tra 52,2 e 56,5 milioni. Trenta anni più tardi si è tra 39 e 52,8 milioni.

Pertanto, nell'ipotesi più favorevole la popolazione potrebbe subire una perdita di “soli” 6,2 milioni tra il 2022 e il 2080, di cui 2,5 milioni già entro il 2050. Nel caso meno propizio, invece, il calo di popolazione sfiorerebbe i 20 milioni di individui tra oggi e il 2080, 6,8 milioni dei quali già all'orizzonte del 2050. Sembra inevitabile, quindi, che la popolazione diminuirà, pur a fronte di evidenze numeriche profondamente diverse, una dall'altra, che richiamano nell'immagine scenari non solo demografici ma anche sociali ed economici di impatto altrettanto diverso.

Il progressivo spopolamento investe tutto il territorio, pur con differenze tra Nord, Centro e Mezzogiorno, che fanno sì che tale questione raggiunga una dimensione significativa soprattutto in quest'ultima ripartizione. Secondo lo scenario mediano, nel breve termine si prospetta nel Nord (+0,3‰ annuo fino al 2030) un lieve ma significativo incremento di popolazione, al contrario nel Centro (-1,6‰) e soprattutto nel Mezzogiorno (-5,5‰) il calo di residenti risulta irreversibile.

Nel periodo intermedio (2030-2050), e ancor più nel lungo termine (2050-2080), tale quadro demografico punta a espandersi, con un calo di popolazione generalizzato a tutte le ripartizioni geografiche ma con più forza in quella meridionale. Guardando al lungo periodo, il Nord potrebbe ridursi di 2,7 milioni di abitanti entro il 2080 ma di appena 276mila se si guardasse al 2050. Ben diverso è il percorso evolutivo della popolazione nel Mezzogiorno, la quale nel 2080 potrebbe ridursi di otto milioni di unità, 3,6 milioni dei quali già entro il 2050.

Naturalmente, le considerazioni di cui sopra vanno anche valutate alla luce della profonda incertezza che le sovrasta. Nel Nord è potenzialmente possibile anche un percorso di progressiva crescita demografica (fino a 28,5 milioni di residenti entro il 2080), come rappresentato dai limiti superiori dell'intervallo di confidenza lungo tutto l'orizzonte previsivo. Viceversa, tanto nel Centro quanto nel Mezzogiorno tale possibilità non è mai contemplata, nemmeno sotto le ipotesi di scenario più favorevoli.

PROSPETTO 1. POPOLAZIONE RESIDENTE PER RIPARTIZIONE GEOGRAFICA. SCENARIO MEDIANO E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%. Anni 2022-2080, 1° gennaio, dati in milioni (*)

Ripartizione geografica	2022	2030	2040	2050	2080
Nord	27,4	27,4 [27,3 / 27,6]	27,4 [26,9 / 27,9]	27,1 [26,0 / 28,2]	24,7 [20,9 / 28,5]
Centro	11,7	11,6 [11,5 / 11,6]	11,3 [11,1 / 11,5]	11,0 [10,5 / 11,4]	9,3 [7,9 / 10,7]
Mezzogiorno	19,9	19,1 [19,0 / 19,1]	17,8 [17,5 / 18,1]	16,3 [15,7 / 16,9]	11,9 [10,2 / 13,6]
ITALIA	59,0	58,1 [57,8 / 58,3]	56,5 [55,5 / 57,5]	54,4 [52,2 / 56,5]	45,8 [39,0 / 52,8]

(*) Tra parentesi quadre i valori degli intervalli di confidenza.

I futuri comportamenti demografici non annulleranno le tendenze in atto

Lo scenario mediano delle previsioni mostra che, nel passaggio che condurrà la popolazione dagli odierni 59 milioni di individui a circa 46 nel 2080, si intravedono 21,5 milioni di nascite, 44,9 milioni di decessi, 18,3 milioni di immigrazioni dall'estero contro 8,2 milioni di emigrazioni. Nello scenario più attendibile, quindi, il volto della popolazione muta radicalmente, e non solo per una questione dovuta all'estensione dell'orizzonte previsivo. In che misura possa accadere tale trasformazione dipende dall'incertezza associata alle varie ipotesi sul futuro comportamento demografico, ma non fino al punto di riportare in equilibrio l'odierna distanza tra nascite e decessi.

Persino negli scenari di natalità e mortalità più favorevoli il numero proiettato di nascite non compensa quello dei decessi. Il limite superiore dell'intervallo di confidenza al 90% per le nascite (scenario nel quale il numero medio di figli per donna cresce fino a 1,85 nel 2080) identifica un quantitativo di nati più basso dei decessi previsti lungo il limite di confidenza inferiore (Figura 1).

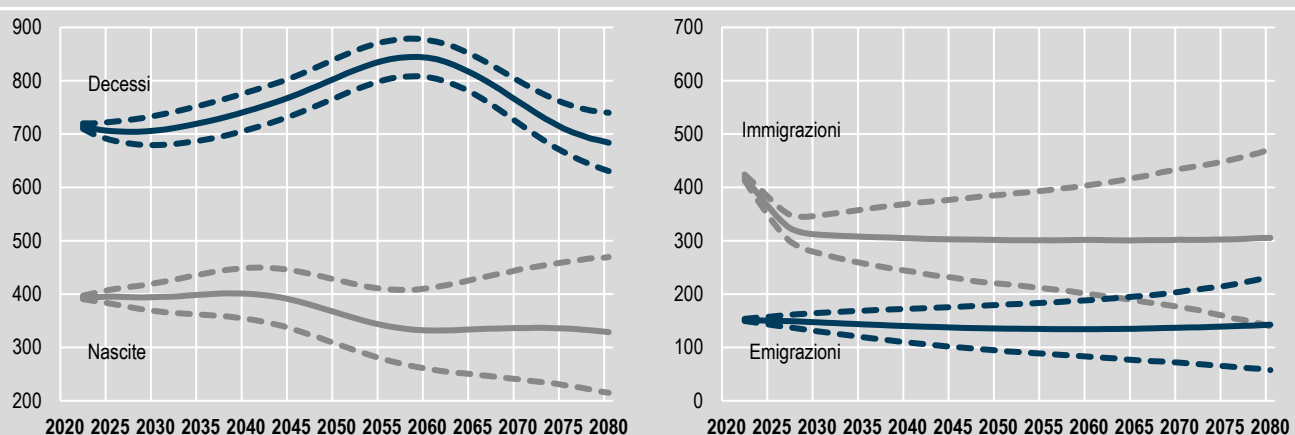
Nello scenario mediano, dove si contempla una crescita della fecondità da 1,24 figli per donna nell'anno base a 1,46 nel 2080, il massimo delle nascite risulterebbe pari a 401mila unità nel 2038. In seguito, l'ulteriore aumento dei livelli riproduttivi medi non conduce a un parallelo aumento dei nati, in quanto diviene progressivamente significativo il calo delle donne in età fertile, riducendo così il potenziale riproduttivo del Paese. Si tenga presente che nel 2022 il numero delle donne in età 15-49 anni ammonta a 11,7 milioni e che, in base allo scenario mediano, tale contingente risulta destinato a contrarsi in misura pressoché lineare: da 10,8 milioni nel 2030 a 9,2 milioni nel 2050, fino a 7,7 milioni nel 2080.

Analoghe perturbazioni strutturali interesseranno l'evoluzione della mortalità, che proseguirà a esprimere annualmente un numero sostenuto di eventi di decesso, fino a un picco di 845mila nel 2059 secondo lo scenario mediano, anche in un contesto di buone aspettative sull'evoluzione della speranza di vita (86,1 e 89,7 anni quella prevista alla nascita nel 2080, rispettivamente per uomini e donne, con un guadagno di 5,7 anni per i primi e di 5,2 anni per le seconde sul 2022).

Lo scenario mediano contempla movimenti migratori netti con l'estero ampiamente positivi. A una prospettiva particolarmente accentuata nei primi sette anni di previsione, con una media annuale superiore ai 200mila ingressi netti, segue una fase di prolungata stabilizzazione che si protrae per tutto il periodo previsivo a una media annuale di 165mila unità.

Alla luce delle ipotesi analizzate, i flussi migratori non controbilancerebbero il segno negativo della dinamica naturale. Nondimeno, essi si mostrano contraddistinti da incertezza profonda, essendo svariati i fattori che possono dare adito a scenari diversificati. Basti pensare alle crescenti spinte migratorie esercitate nei paesi di origine o alle potenzialità occupazionali offerte dalle prospettive del PNRR così come, d'altro canto, alle attuali incertezze dettate dal proseguimento della crisi bellica e di quella politico-economica, col possibile innescarsi di una nuova recessione economica sul piano internazionale. L'analisi di risultati a così lungo termine deve corredarsi di grande cautela, poiché l'intervallo di confidenza al 90% del saldo migratorio netto con l'estero restituisce nel 2080 estremi che variano da -20mila a +349mila.

FIGURA 1. MOVIMENTO NATURALE E MIGRATORIO DELLA POPOLAZIONE, SCENARIO MEDIANO E INTERVALLI DI CONFIDENZA AL 90% IN ITALIA. Anni 2022-2080, dati in migliaia



Italia caso di studio per l'invecchiamento della popolazione

La struttura della popolazione è oggetto da anni di uno squilibrio sempre più profondo, dovuto alla combinazione, tipicamente italiana, dell'aumento della longevità e di una fecondità costantemente bassa. Stabilmente sul podio mondiale dell'invecchiamento, oggi il Paese presenta la seguente articolazione per età: il 12,7% degli individui ha fino a 14 anni di età; il 63,5% tra 15 e 64 anni; il 23,8% dai 65 anni di età in su. L'età media, nel frattempo, si è portata a 46,2 anni e ciò fa del Paese, insieme a pochi altri esempi nel mondo (Spagna e Grecia in Europa; Corea del Sud e Giappone in Asia) uno dei casi all'attenzione mondiale per i demografi nonché per gli esperti di economia e sviluppo sostenibile.

Le prospettive future comportano un'amplificazione di tale processo, governato più dall'attuale articolazione per età della popolazione che dai cambiamenti ipotizzati circa l'evoluzione della fecondità, della mortalità e delle dinamiche migratorie, in base a un rapporto di importanza, all'incirca, di due terzi e un terzo rispettivamente.

Nel 2050 le persone di 65 anni e più potrebbero rappresentare il 34,5% del totale secondo lo scenario mediano, mentre l'intervallo di confidenza al 90% presenta un minimo del 33,2% e un massimo del 35,8%. Comunque vadano le cose, l'impatto sulle politiche di protezione sociale sarà importante, dovendo fronteggiare fabbisogni per una quota crescente di anziani.

I giovani fino a 14 anni di età, sebbene nello scenario mediano si preveda una fecondità in parziale recupero, potrebbero rappresentare entro il 2050 l'11,2% del totale, registrando una moderata flessione in senso relativo ma non in assoluto. Infatti, sul piano dei rapporti intergenerazionali si presenterà un rapporto equilibrato tra ultrasessantacinquenni e ragazzi, in misura di oltre tre a uno.

A contribuire alla crescita assoluta e relativa della popolazione anziana concorrerà soprattutto il transito delle folte generazioni degli anni del *baby boom* (nati negli anni '60 e prima metà dei '70) tra le età adulte e senili, con concomitante riduzione della popolazione in età lavorativa. Nei prossimi trent'anni, infatti, la popolazione di 15-64 anni scenderebbe al 54,3% in base allo scenario mediano, con una forchetta potenziale compresa tra il 53,2% e il 55,4%. Come per la popolazione anziana, quindi, anche qui si prospetta un quadro evolutivo certo, con potenziali ricadute sul mercato del lavoro e sul come assicurare il livello di *welfare* necessario al Paese.

Tra le future trasformazioni demografiche va evidenziato il marcato processo di invecchiamento del Mezzogiorno (Prospetto 2). Per quanto tale ripartizione geografica presenti ancora oggi un profilo per età più giovane, l'età media dei suoi residenti transita da 45,3 anni nel 2022 a 49,9 anni nel 2040 (scenario mediano), sopravanzando il Nord che nel medesimo anno raggiunge un'età media di 49,2 anni, partendo nell'anno base da un livello più alto, ossia 46,6 anni. Guardando alle prospettive di lungo termine, il Mezzogiorno rallenterebbe ma non fermerebbe il suo percorso, raggiungendo un'età media della popolazione prossima ai 52 anni. A quel punto, invece, sia il Nord (50,2 anni) sia il Centro (50,8) avrebbero già avviato un percorso di rallentamento del processo di invecchiamento, che nel caso del Centro potrebbe addirittura portare all'avvio di un primo processo di ringiovanimento della popolazione.

PROSPETTO 2. ETÀ MEDIA DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE PER RIPARTIZIONE GEOGRAFICA, SCENARIO MEDIANO E INTERVALLO DI CONFIDENZA AL 90%. Anni 2022-2080, 1° gennaio, in anni e decimi di anno (*)

Ripartizione geografica	2022	2030	2040	2050	2080
Nord	46,6	47,9 [47,8 / 48,0]	49,2 [48,7 / 49,7]	50,1 [49,1 / 51,1]	50,2 [47,7 / 53,1]
Centro	46,8	48,4 [48,2 / 48,5]	50,0 [49,5 / 50,5]	51,0 [50,0 / 52,0]	50,8 [48,3 / 53,6]
Mezzogiorno	45,3	47,4 [47,3 / 47,5]	49,9 [49,4 / 50,4]	51,5 [50,5 / 52,5]	51,9 [49,4 / 54,8]
ITALIA	46,2	47,8 [47,7 / 48,0]	49,6 [49,1 / 50,1]	50,7 [49,7 / 51,7]	50,8 [48,3 / 53,6]

(*) Tra parentesi quadre valori sottostanti gli intervalli di confidenza.

Nel 2042 in Italia più di 26 milioni di famiglie

Nel giro di venti anni si prevede un aumento di oltre 850mila famiglie: da 25,3 milioni nel 2022 si arriverebbe a 26,2 milioni nel 2042 (+3,4%). Si tratta di famiglie sempre più piccole, caratterizzate da una maggiore frammentazione, il cui numero medio di componenti scenderà da 2,32 persone nel 2022 a 2,13. Anche le famiglie con almeno un nucleo (ossia contraddistinte dalla presenza di almeno una relazione di coppia o di tipo genitore-figlio) varieranno la loro dimensione media da 2,95 a 2,78 componenti.

L'aumento del numero di famiglie deriverà prevalentemente da una crescita delle famiglie senza nuclei (+17%) che salgono da 9 a 10,6 milioni, arrivando a rappresentare nel 2042 oltre il 40% delle famiglie totali. Al contrario, le famiglie con almeno un nucleo presentano una diminuzione di oltre il 4%: tali famiglie, oggi pari a 16,3 milioni (il 64,3% del totale), nel 2042 scenderanno a 15,6 milioni, costituendo così solo il 59,5% delle famiglie (Prospetto 3).

Un tale calo delle famiglie con nuclei deriva dalle conseguenze di lungo periodo delle dinamiche socio-demografiche in atto in Italia. L'invecchiamento della popolazione, con l'aumento della speranza di vita, genera infatti un maggior numero di persone sole, il prolungato calo della natalità incrementa le persone senza figli, mentre l'aumento dell'instabilità coniugale, in seguito al maggior numero di scioglimenti di legami di coppia, determina un numero crescente di individui e genitori soli.

Tra vent'anni composto da una persona sola il 37,5% delle famiglie

L'idea di famiglia suggerisce la presenza di quantomeno due persone, ma in realtà tra le famiglie è sempre esistita una componente di persone che vivono da sole. Se in passato si trattava in prevalenza di giovani uomini usciti dalla famiglia di origine per motivi di lavoro, da diverso tempo ormai è la quota di anziani che vivono da soli a caratterizzare questa "micro-famiglia". Fenomeni consolidati, quali l'aumento della speranza di vita e dell'instabilità coniugale, fanno sì che questa tipologia familiare crescerà nel complesso del 17%, facendo aumentare il suo contingente da 8,4 a 9,8 milioni nel giro di venti anni. Peraltro, gran parte dell'aumento del numero complessivo di famiglie è dovuto alla crescita, assoluta e relativa, delle persone sole.

Le differenze di genere sono sostanziali. Gli uomini che vivono soli avranno un incremento del 13%, arrivando a superare i 4,2 milioni nel 2042. Per le donne sole si prevede una crescita ancora maggiore (+21%), che ne determina un aumento da 4,6 a 5,6 milioni.

Le famiglie monocomponente, a causa della loro composizione per età, hanno un importante impatto sociale, considerando che è soprattutto nelle età più avanzate che le persone sole aumentano in modo significativo. Se già nel 2022 la quota di persone sole di 65 anni e più rappresenta circa la metà di chi vive da solo (48,9%), nel 2042 raggiungerebbe quasi il 60%.

PROSPETTO 3. NUMERO DI FAMIGLIE PER TIPOLOGIA. Anni 2022*, 2032, 2042, scenario mediano, valori in migliaia

TIPOLOGIA	2022	2032	2042	TIPOLOGIA	2022	2032	2042
Numero di famiglie totale	25.313	25.843	26.169	Coppie con figli	8.065	7.322	6.620
<i>di cui con almeno un nucleo</i>	<i>16.286</i>	<i>16.059</i>	<i>15.582</i>	<i>di cui con almeno un figlio <20 anni</i>	5.069	4.320	3.975
<i>di cui senza nuclei</i>	<i>9.027</i>	<i>9.784</i>	<i>10.587</i>	Madri sole con figli	2.235	2.303	2.319
Persone sole	8.374	9.062	9.810	<i>di cui con almeno un figlio <20 anni</i>	940	947	998
<i>di cui maschi</i>	<i>3.766</i>	<i>4.022</i>	<i>4.245</i>	Padri soli con figli	482	575	643
<i>di cui femmine</i>	<i>4.607</i>	<i>5.040</i>	<i>5.564</i>	<i>di cui con almeno un figlio <20 anni</i>	169	187	205
Coppie senza figli	5.203	5.546	5.689	Altro tipo di famiglia**	955	1.036	1.089

(*) I dati ufficiali di indagine sugli Aspetti della vita quotidiana sono normalmente diffusi in media biennale. Qui, invece, i dati si riferiscono al 1° gennaio dell'anno indicato. Per il 2022 ciò può dare luogo a delle differenze.

(**) famiglie multipersonali (formate da più persone che non costituiscono nucleo) e famiglie con due o più nuclei.

Soprattutto anziani tra le persone che vivono sole

In termini assoluti, tra i 9,8 milioni di persone che si prevede vivranno sole nel 2042, 5,8 milioni avranno 65 anni e più, con una crescita del 42% rispetto al 2022. Il vivere soli ha caratteristiche diverse per uomini e donne. Nel 2022 tra gli uomini che vivono soli oltre tre su dieci hanno più di 64 anni, mentre tra le donne questo rapporto sale a più di tre su cinque (63,5%).

Negli anni le previsioni mostrano uno scenario in cui l'incidenza di ultrasessantacinquenni nel complesso delle famiglie unipersonali cresce in modalità così rilevante da rappresentare un potenziale campanello di allarme legato alla fragilità di questi soggetti, che in molti casi necessiteranno di cure e sostegno. Per gli uomini soli con 65 anni e più si prevede un aumento di 600mila unità entro il 2042, per le donne sole coetanee si valuta invece un aumento di ben 1,1 milioni. I primi arriverebbero a rappresentare in tale anno il 41,3% del totale degli uomini soli, le seconde addirittura il 72,8% delle donne sole (Figura 2).

Tra le famiglie, meno coppie con figli, più coppie senza e più genitori soli

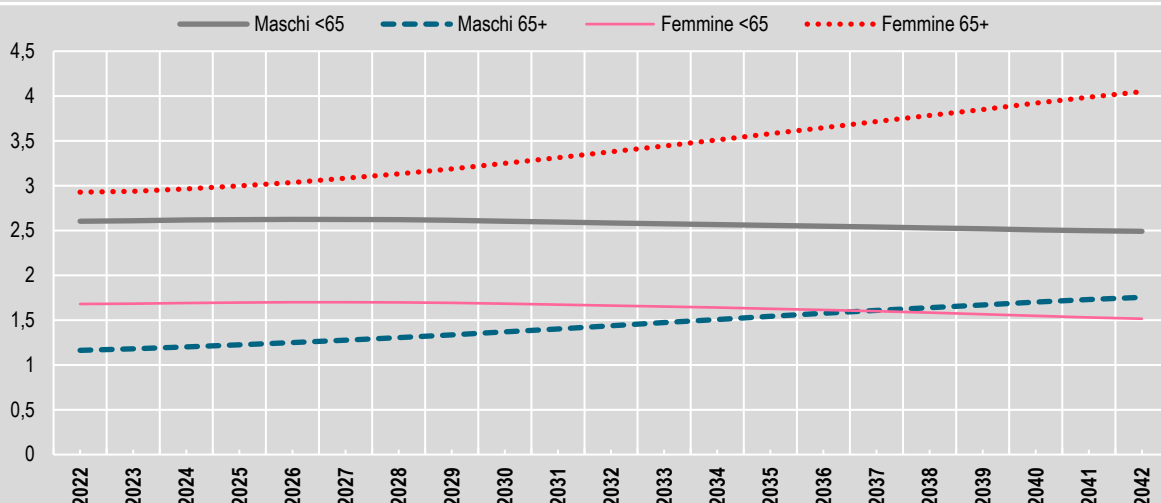
In virtù dei bassi livelli di fecondità riscontrati negli ultimi anni e sulla base delle ipotesi prodotte nello scenario mediano su questo tema, si prevede una sostanziale diminuzione delle coppie con figli. Tale tipologia familiare, che oggi presenta più di tre famiglie su dieci (31,9%), nel 2042 potrebbe scendere a un quarto del totale delle famiglie (25,3%).

Tra il 2022 e il 2042 la loro consistenza diminuirebbe del 18%, passando da 8,1 a 6,6 milioni. Tenendo in considerazione l'età dei figli, la diminuzione più consistente si registrerà tra le coppie con almeno un figlio di età compresa tra 0 e 19 anni (-22%). Scendendo da 5,1 milioni di famiglie nel 2022 a 4 milioni nel 2042, la loro quota passerà dal 20% al 15,2% del totale delle famiglie (Prospetto 3).

In venti anni le coppie senza figli aumenteranno da 5,2 a 5,7 milioni, con un incremento del 9% e una quota sul totale che salirà dal 20,6 al 21,7%. Un accorciamento così significativo della distanza numerica tra le coppie con figli e quelle senza, oggi pari a 2,8 milioni ma nel 2042 pari ad appena 900mila unità, lascia presagire che nel lungo termine nel Paese si potrebbe assistere a un sorpasso delle seconde sulle prime.

La maggiore diffusione nel Paese dell'instabilità coniugale comporterà un aumento, non eccezionale ma significativo, di famiglie composte da un genitore solo, che passeranno dal 10,7% del totale delle famiglie nel 2022 all'11,4% nel 2042. Lo sviluppo di tale tipologia familiare rimarrà in parte frenato sia dai bassi livelli di fecondità sia dalla tendenza degli individui rimasti soli a riaggregarsi in altre famiglie o a formare famiglie ricostituite. Nel 2022, i monogenitori sono 2,7 milioni, più le madri (2,2 milioni) rispetto ai padri (circa 500mila), che rispettivamente rappresentano l'8,8% e l'1,9% del totale delle famiglie. Entro il 2042 i padri soli, pur rimanendo minoritari rispetto alle madri sole, potrebbero risultare pari a oltre 600mila (il 2,5% del totale delle famiglie). In tale anno le madri sole arriveranno, con un piccolo incremento, a 2,3 milioni (8,9%), cosicché il numero di monogenitori salirebbe globalmente a circa 3 milioni.

FIGURA 2. PERSONE SOLE PER SESSO E CLASSE DI ETÀ. Anni 2022-2042, scenario mediano, valori in milioni.



Le trasformazioni familiari incideranno sulla struttura della popolazione

La struttura per età della popolazione distinta per ruolo familiare consente di osservare le trasformazioni all'interno delle famiglie nei prossimi venti anni.

Complessivamente le attuali dinamiche demografiche proseguono la tendenza alla diminuzione delle nuove generazioni, causando uno squilibrio a favore delle generazioni più anziane. Non si ravvisano al momento segnali di una inversione di tendenza nel numero delle nascite nei prossimi anni, anche considerando le ipotesi più favorevoli sulla propensione media delle coppie ad avere un figlio o ad averne uno in più. Ciò è dovuto sia al numero decrescente di donne in età fertile, sia alla persistente tendenza a rimandare la genitorialità.

Il confronto tra la popolazione al 2022 e quella prevista al 2042, distinta per ruoli familiari, mostra i cambiamenti demografici e sociali che si prevedono in questi venti anni (Figura 3). In particolare, si osserva una diminuzione dei partner in coppia con figli (dal 27,5 a 22,6 per 100 persone che vivono in famiglia), un aumento delle persone in coppia senza figli (dal 17,7% al 19,4%), queste ultime soprattutto se anziane, mentre gli individui nella posizione di figlio scenderanno dal 29,4% al 24,1%. L'aumento delle persone in coppia senza figli avrà intensità maggiore tra le persone di 65 anni e più, per le quali si prevede un aumento di 1,7 milioni di persone (+28,5%). La prolungata sopravvivenza dei partner, in particolare, fa sì che cresca il numero di individui che vivono in coppia in assenza di figli, sia che si tratti di acquisita indipendenza da parte di questi ultimi, benché sempre più tarda nella vita, sia che si tratti di non averne avuti in passato.

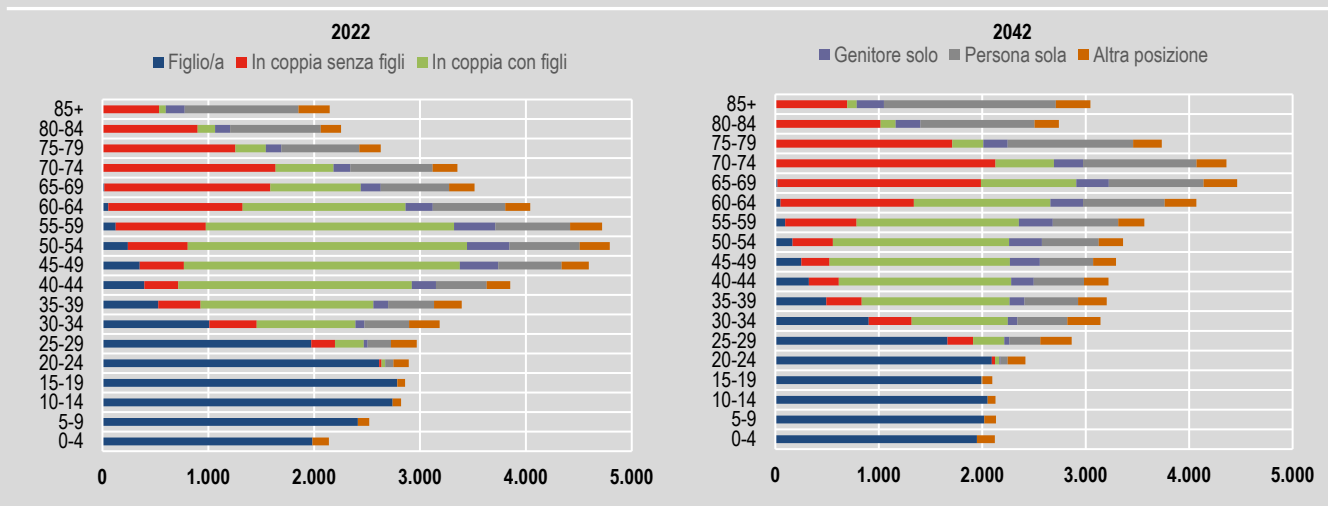
A causa della prolungata bassa natalità, la posizione di figlio fino a 24 anni registrerà una diminuzione del 19% (da oltre 12 milioni a poco meno di 10). Tra le persone sole, oltre all'aumento che si avrà tra gli ultrasessantacinquenni, si prevede una crescita dei giovani che vivranno soli tra i 25 e i 39 anni di età. Per questa componente giovanile, soprattutto in ambito maschile, si prevede un rialzo complessivo del 10,5%, che la vedrebbe incrementare da poco più di 1 milione nel 2022 a circa 1,2 milioni nel 2042.

Calo generalizzato sul territorio delle famiglie con almeno un nucleo

Le tipologie familiari si trasformano sotto l'azione nel tempo di dinamiche demografiche e comportamenti sociali specifici delle diverse zone del Paese, che comportano marcate differenze nelle varie aree territoriali.

Già nel 2022 al Nord la quota di famiglie con almeno un nucleo è più bassa rispetto al Mezzogiorno (rispettivamente 63,2% e 67,0%). Il cambiamento atteso per questo tipo di famiglie è consistente, tanto che nel 2042 potrebbero costituire il 58,4% delle famiglie totali al Nord e il 62,4% nel Mezzogiorno, registrando in entrambi i casi una riduzione di circa cinque punti percentuali. Per il Centro, si prevede che le famiglie con almeno un nucleo (pari al 62,8% nel 2022), arriveranno a costituire nel 2042 il 57,9% delle famiglie totali, avvicinandosi alla quota prevista nel Nord.

FIGURA 3. PERSONE PER POSIZIONE FAMILIARE E CLASSE DI ETÀ. Anni 2022 e 2042, scenario mediano, valori in migliaia.



Trasformazioni familiari più veloci nel Mezzogiorno

La tipologia familiare della coppia con figli è quella che subirà il maggior cambiamento nei prossimi vent'anni, non solo in Italia ma in tutte le ripartizioni geografiche. Per quanto il Mezzogiorno potrebbe rimanere l'area del Paese con la proporzione più alta di coppie con figli, si prevede un calo di oltre sette punti percentuali (dal 36,1% nel 2022 al 28,5% nel 2042) per tale tipologia familiare in questa ripartizione. Analoga riduzione si prevede nel Centro (dal 29,7% al 23%), mentre nel Nord la riduzione rimane sotto i sei punti percentuali (dal 30% al 24,2%).

La maggior parte di tale decrescita riguarda coppie con almeno un figlio sotto i 20 anni di età, rispetto alle coppie con soli figli di 20 anni e più. Nel Nord, le prime scendono dal 19,3% del 2022 al 15,4% del 2042 (quattro punti percentuali in meno sui sei persi dalle coppie con figli a prescindere dalle età dei figli) e nel Centro dal 19% al 14,3% (cinque punti persi su sette complessivi). Nel Mezzogiorno le previsioni evidenziano una crisi demografica più ampia. Qui, le coppie con almeno un figlio fino a 19 anni diminuirebbero di circa sette punti percentuali, rappresentando la quasi totalità della diminuzione delle coppie con figli. Per le coppie con figli "giovani" si assiste, quindi, a un processo di convergenza territoriale. Al contrario per le coppie con figli più "maturi" permane una differenza a favore del Mezzogiorno, in parte dovuta al fatto che in questa zona del Paese i tempi di uscita dalla famiglia di origine sono più lunghi.

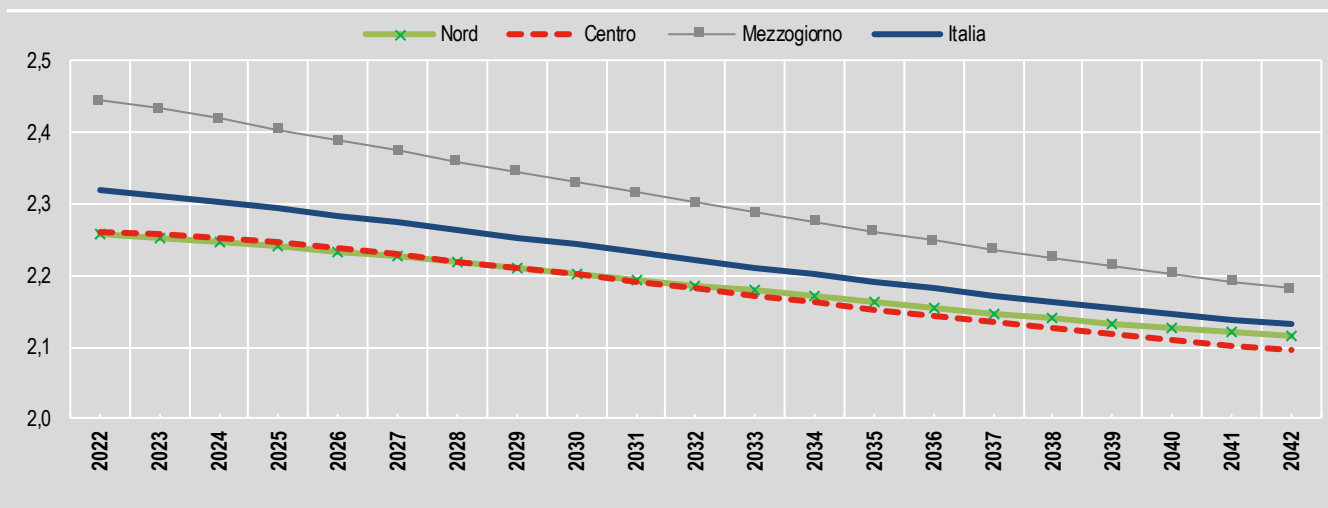
Se nel complesso dell'Italia le persone sole cresceranno dal 33,1 al 37,5%, nel territorio questo valore medio nazionale nasce da realtà differenti: nel Centro-nord si parte da una presenza iniziale più elevata di persone sole, pari al 34%, che tende a crescere fino a circa il 39%. Nel Mezzogiorno, che parte da livelli iniziali più bassi di persone sole, pari al 30,3%, si prospetta uno sviluppo più rapido che condurrà tale tipologia familiare a rappresentare il 35% nel 2042.

Le coppie senza figli continueranno a essere più diffuse al Nord, mantenendosi stabili. Un cambiamento maggiore è previsto nel Mezzogiorno, dove, a fronte di una situazione iniziale meno diffusa, le coppie senza figli aumenteranno dal 17,9% al 19,5%. I genitori soli al Nord risultano stabili intorno al 10% per tutto il periodo in analisi. Al Centro e nel Mezzogiorno si riscontra una maggiore presenza con una crescita grazie alla quale raggiungono nel 2042 rispettivamente il 12,1% e il 13,3%.

L'insieme delle trasformazioni familiari previste farà sì che la dimensione familiare media continui a scendere sul piano nazionale (da 2,32 a 2,13 componenti) e territoriale. Il Nord e il Centro sono caratterizzati da valori attuali identici (2,26 componenti) e dinamiche altrettanto simili, per quanto queste ultime fanno sì che il Centro possa avere una dimensione media finale nel 2042 lievemente più bassa (2,09 contro 2,11).

Il Mezzogiorno, grazie ai tassi di fecondità più elevati del recente passato, si è sempre connotato per la presenza di famiglie mediamente più numerose rispetto al resto del Paese. Oggi, con livelli riproduttivi più contenuti anche in questa area territoriale, tale primato (di 2,44 componenti nel 2022) tende a farsi meno netto. In futuro, per quanto si preveda possa mantenerlo fino al 2042, l'aspettativa è per un'ulteriore diminuzione fino a scendere a 2,18 componenti (Figura 4).

FIGURA 4. NUMERO MEDIO DI COMPONENTI FAMILIARI PER RIPARTIZIONE GEOGRAFICA. Anni 2022-2042
scenario mediano



Glossario

Campo di variazione (*range*): misura della variabilità di un fenomeno quantitativo definita dalla differenza tra il valore massimo e il valore minimo osservato.

Coppia: due persone legate da relazione affettiva e sentimentale. Può essere formata da persone di sesso opposto o dello stesso sesso. I vincoli tra persone in coppia possono essere formali (coppia *de iure*: coniugati, uniti civilmente o conviventi di fatto ai sensi della legge 76/2016) o informali (coppia *de facto*).

Crescita naturale (tasso di): differenza tra il tasso di natalità e il tasso di mortalità.

Crescita totale (tasso di): somma del tasso migratorio netto totale e del tasso di crescita naturale.

Coorti componenti (modello): algoritmo di calcolo continuo che in modalità iterativa simula l'evoluzione dell'equazione fondamentale della popolazione per classi di età, consentendo di determinare le poste demografiche oggetto di previsione e di ottenere la popolazione superstite alla fine di ogni anno.

Decesso: cessazione di ogni segno di vita in un qualsiasi momento successivo alla nascita vitale.

Dipendenza anziani (indice di): rapporto tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione di 15-64 anni, moltiplicato per 100.

Dipendenza strutturale (indice di): rapporto tra la popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) e la popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100.

Emigratorio interno (tasso): rapporto tra il numero di cancellati per l'interno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Emigratorio per l'estero (tasso): rapporto tra il numero di cancellati per l'estero e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Età media: età media della popolazione detenuta a una certa data espressa in anni e decimi di anno.

Età media al parto: è riferita alle madri ed è espressa in anni e decimi di anno, calcolata considerando i soli nati vivi.

Famiglia: insieme di persone legate da vincoli di matrimonio, parentela, affinità, adozione, tutela, affettivi, coabitanti e aventi dimora abituale nello stesso Comune. Può essere costituita anche da una sola persona.

Famiglie con nuclei: comprende le coppie con figli, le coppie senza figli, i genitori soli, le famiglie con due o più nuclei.

Famiglie senza nuclei: comprende famiglie formate da una sola persona e le famiglie multipersonali, ossia che non costituiscono un nucleo familiare anche se composte da più persone.

Fecondità per età (tasso specifico di): il rapporto tra il numero di nati vivi da donne di età compresa tra x e $x+1$ e il numero medio di donne residenti di tali età in un dato anno.

Immigratorio dall'estero (tasso): rapporto tra il numero di iscritti dall'estero e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Immigratorio interno (tasso): rapporto tra il numero di iscritti dall'interno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Intervallo predittivo (o di confidenza): intervallo associato a una variabile casuale ancora da osservare, con una specifica probabilità che la variabile casuale vi ricada all'interno.

Iscrizione e cancellazione anagrafica per trasferimento di residenza: l'iscrizione riguarda le persone trasferitesi in un Comune da altri Comuni o dall'estero; la cancellazione riguarda le persone trasferitesi in altro Comune o all'estero.

Migratorio netto con l'estero (tasso): differenza tra il tasso immigratorio dall'estero e il tasso emigratorio con l'estero.

Migratorio netto con l'interno (tasso): differenza tra il tasso immigratorio dall'interno e il tasso emigratorio per l'interno.

Migratorio netto totale (tasso): somma del tasso migratorio netto con l'interno e del tasso migratorio netto con l'estero.

Mortalità (tasso di): rapporto tra il numero dei decessi nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Nato vivo: prodotto del concepimento che, una volta espulso o completamente estratto dal corpo materno, indipendentemente dalla durata della gestazione, respiri o manifesti altro segno di vita.

Natalità (tasso di): rapporto tra il numero dei nati vivi nell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1.000.

Nucleo familiare: insieme delle persone che formano una relazione di coppia o di tipo genitore-figlio. Si intende la coppia coniugata, unita civilmente o convivente, senza figli o con figli celibi o nubili, o anche un solo genitore assieme ad uno o più figli mai sposati. Nell'ambito di una famiglia possono esistere uno o più nuclei familiari, ma può anche non esservene nessuno, come nel caso delle famiglie formate da un membro isolato (famiglie monocomponenti) o più membri isolati (altre persone residenti).

Numero medio di figli per donna: numero di figli che una donna metterebbe al mondo nel caso in cui, nel corso nella propria vita riproduttiva, fosse sottoposta al calendario di fecondità (sotto forma di tassi specifici di fecondità per età) dell'anno di osservazione.

Previsione: sviluppo atteso nel futuro.

Previsione demografica: elaborazione che mostra lo sviluppo futuro di una popolazione quando vengono assunte determinate ipotesi riguardo al futuro corso della mortalità, della fecondità e della migratorietà.

Previsione demografica deterministica: elaborazione sul futuro sviluppo di una popolazione, riassumibile in una singola serie di valori ottenuti da un singolo set di ipotesi demografiche, che non riporta alcuna misura riguardo all'incertezza usualmente associabile ai risultati.

Previsione demografica probabilistica: elaborazione sul futuro sviluppo di una popolazione, riassumibile in un set di valori o in una distribuzione di probabilità, in cui le variabili utilizzate sono di natura casuale che non possono essere previste con certezza e in cui non tutte le ipotesi sono egualmente probabili.

Popolazione residente: costituita in ciascun Comune (e analogamente per altre ripartizioni territoriali) delle persone aventi dimora abituale nel Comune stesso. Non cessano di appartenere alla popolazione residente le persone temporaneamente dimoranti, in altro Comune o all'estero, per l'esercizio di occupazioni stagionali o per causa di durata limitata.

Probabilità (prospettiva) di migrazione interregionale: probabilità che un individuo di età x (in anni compiuti al 1° gennaio) sposti residenza tra due regioni prima che si concluda l'anno.

Probabilità (classica) di morte: probabilità che un individuo di età precisa x muoia prima del compimento del compleanno $x+1$.

Probabilità (prospettiva) di morte: probabilità che un individuo di età x (in anni compiuti al 1° gennaio) non sopravviva entro l'anno.

Saldo migratorio con l'estero: differenza tra il numero degli iscritti per trasferimento di residenza dall'estero e il numero dei cancellati per trasferimento di residenza all'estero.

Saldo migratorio interno: differenza tra il numero degli iscritti per trasferimento di residenza da altro Comune e il numero dei cancellati per trasferimento di residenza in altro Comune.

Saldo migratorio totale: somma del saldo migratorio con l'estero e del saldo migratorio interno.

Saldo naturale (o dinamica naturale): differenza tra il numero di nascite e il numero di decessi.

Saldo totale: somma del saldo naturale e del saldo migratorio totale.

Scenario previsivo: descrizione del contesto, anche concettuale, nel quale la popolazione viene proiettata. In un approccio deterministico normalmente si riferisce all'ipotesi definita principale o centrale, in uno stocastico può riferirsi all'ipotesi identificata come media o mediana.

Simulazione: implementazione quantitativa di un singolo set di ipotesi demografiche da lanciare nel modello coorti-componenti al fine di ottenere un singolo set di previsioni demografiche.

Speranza di vita alla nascita (o vita media): numero medio di anni che una persona può contare di vivere dalla nascita nell'ipotesi in cui, nel corso della propria esistenza, fosse sottoposta ai rischi di mortalità per età dell'anno di osservazione.

Speranza di vita all'età "x": numero medio di anni che una persona di età compiuta "x" può contare di sopravvivere nell'ipotesi in cui, nel corso della successiva esistenza, fosse sottoposta ai rischi di mortalità per età (dall'età "x" in su) dell'anno di osservazione.

Tipologia familiare: classificazione in base alla presenza o meno di almeno un nucleo familiare e per tipo di nucleo.

Vecchiaia (indice di): rapporto tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione di età 0-14 anni, moltiplicato per 100.

Nota metodologica

1) Previsioni della popolazione residente per sesso, età e regione. Anni 2022-2080

Le previsioni demografiche regionali dell'Istat sono costruite con l'obiettivo di rappresentare il possibile andamento futuro della popolazione, sia in termini di numerosità totale sia in termini di struttura per età e sesso. Le informazioni prodotte rappresentano uno strumento importante a supporto delle decisioni nelle politiche economiche e sociali, come quelle relative ai sistemi pensionistici, sanitari, scolastici e abitativi. Le previsioni sono aggiornate periodicamente riformulando le ipotesi evolutive sottostanti la fecondità, la sopravvivenza, i movimenti migratori internazionali e quelli interni.

Le previsioni in base 1° gennaio 2022 sostituiscono quelle in base 2021 pubblicate dall'Istat nel settembre 2022. Titolare e responsabile della produzione e della diffusione delle previsioni è l'Istat, come documentato nel Programma statistico nazionale. L'impianto metodologico alla base delle correnti previsioni è il medesimo di quello implementato nei due cicli precedenti. Con questo nuovo rilascio si apre un nuovo ciclo triennale di produzione, il terzo della serie dopo quello 2016-2018 e 2019-2021¹, che vedrà in successione il rilascio entro due anni delle previsioni in base 2023 e 2024. Ad ogni apertura di ciclo viene implementato il modello previsivo generale, il quale viene modificato nei due anni successivi solo per introdurre correttivi di breve termine oltre che per aggiornare la popolazione base. La metodologia venne definita, tra il 2009 e il 2015, da un gruppo di lavoro che vide la collaborazione di ricercatori dell'Istat e dell'Università Luigi Bocconi di Milano.

L'approccio metodologico, attorno al quale ruota tutto il modello previsivo, è di tipo semi-probabilistico. La caratteristica fondamentale delle previsioni probabilistiche è quella di considerare l'incertezza associata ai valori previsti, determinando gli intervalli di confidenza delle variabili demografiche e dando la possibilità all'utente di poter scegliere autonomamente il grado di fiducia da assegnare ai risultati.

Rispetto all'approccio "deterministico", più largamente utilizzato su scala internazionale e in passato adottato anche dall'Istat (fino alle previsioni in base 2011), si tratta di un avanzamento metodologico significativo. Infatti, nel modello previsivo deterministico l'utente finale non dispone di misure di probabilità associate ai risultati. Cioché, ulteriore vantaggio del metodo probabilistico è costituito dal fatto che l'utente può cessare di confidare acriticamente sul lavoro dei *projection makers*, che con le varianti "basso/alto" tipiche dell'approccio a scenari deterministici definiscono a priori i confini alternativi alla variante ritenuta "più probabile", generalmente identificata come "scenario centrale".

La quantificazione dell'incertezza non rappresenta peraltro l'unico vantaggio del modello probabilistico. Se ne individua anche un altro che si deve alla più efficace rappresentazione della potenziale evoluzione di una popolazione. Nel modello probabilistico, infatti, gli scenari definibili sono infiniti sul piano teorico (per quanto nella realtà, come si vedrà più avanti, se ne selezionano sempre un numero finito), per cui è possibile che ipotesi di bassa sopravvivenza si mescolino con ipotesi di alta fecondità o medio livello delle migrazioni, o il contrario. Invece, le ipotesi degli scenari alto/basso dell'approccio deterministico sono definite perseguendo una logica *output oriented*: lo scenario alto contempla ipotesi di massimo incremento della sopravvivenza, della fecondità e delle migrazioni, mentre, all'opposto, lo scenario basso contempla solo ipotesi di minimo. La costruzione di tali scenari contrapposti coglie, in effetti, l'obiettivo di determinare un futuro campo di variazione per la popolazione e le sue componenti strutturali, ma si fonda su ipotesi concomitanti che hanno una scarsa possibilità di verificarsi.

Le sezioni successive della nota, oltre a contenere informazioni di carattere generale, illustrano in maniera sintetica i passaggi che hanno reso possibile la costruzione delle previsioni. Tali sezioni includono informazioni sui seguenti aspetti:

- popolazione base
- tecnica di proiezione
- periodo di previsione
- panel di esperti
- questionario degli esperti e modello probabilistico
- il questionario elettronico
- relazione tra le previsioni nazionali e regionali
- dati di base
- componente correttiva di *nowcasting*
- intervalli di confidenza e scenario mediano
- previsioni regionali di fecondità

¹ Le previsioni in base 2019, teoricamente appartenenti al secondo ciclo di produzione, saltarono per l'indisponibilità nei tempi necessari della popolazione base, per la prima volta nella storia derivata dal nuovo Censimento permanente della popolazione, nonché per la necessità di produrre una ricostruzione storica della popolazione per il periodo 2002-2018 e di ricalcolare tutti gli indicatori demografici di riferimento per le previsioni (in particolare, probabilità di morte e tassi specifici di fecondità).

- previsioni regionali di mortalità
- previsioni regionali dei movimenti migratori internazionali
- previsioni regionali delle migrazioni interne
- confronto con le precedenti previsioni
- confronto con le previsioni prodotte da Eurostat e Nazioni Unite
- diffusione dati e termini di utilizzo
- informazioni di contatto e richieste dati personalizzate.

Popolazione base

La popolazione base è quella articolata per sesso, singola classe di età e regione al 1° gennaio 2022, così come identificata dal Censimento permanente della popolazione e delle abitazioni. La popolazione include tutte le persone usualmente residenti in Italia, di qualunque cittadinanza, mentre non include né cittadini italiani residenti all'estero, né cittadini illegalmente o irregolarmente presenti sul territorio nazionale.

Tecnica di proiezione

Le previsioni sono condotte con tecnica iterativa tra il 1° gennaio e il 31 dicembre di ogni anno, utilizzando il cosiddetto metodo per “coorti-componenti”. In corrispondenza di ciascuna classe di età alla popolazione iniziale vengono sommate le immigrazioni (dall'estero o da altre regioni) mentre vengono sottratti decessi ed emigrazioni (per l'estero o per altre regioni), ottenendo così la popolazione in vita alla fine dell'anno. A ciò vanno aggiunti i nati nel corso dell'anno che, al netto dei decessi e dei movimenti migratori che li riguardano, risultano ancora in vita al 31 dicembre.

Per la popolazione (stock) l'età è definita in anni compiuti al 1° gennaio (da 0 a 110 anni e più). Lo stesso dicasi per i dati di flusso come quelli sui nati, sui morti e sui movimenti migratori. Ciò permette di identificare, sempre e comunque, gli eventi demografici per anno di nascita dei soggetti coinvolti, assicurando la coerenza richiesta all'interno dell'equazione della popolazione.

Si assume che gli eventi demografici possano occorrere linearmente in qualunque momento dell'anno. Tra l'evento di morte e quello di migrazione (per l'interno o con l'estero) si assume che sussista incompatibilità, ossia che non possano coinvolgere un medesimo individuo nello stesso anno.

I decessi si determinano moltiplicando la popolazione residente per classi di età al 1° gennaio per le rispettive probabilità (prospettive) di morte, quelle che cioè interessano soggetti appartenenti alla stessa coorte di nascita.

Le nascite di un dato anno si ottengono in tre passaggi. Nel primo si moltiplica il contingente medio di donne relativo a ogni età feconda (ottenuto come media delle popolazioni di tal età all'inizio e alla fine dell'anno) per il rispettivo tasso di fecondità. Nel secondo si effettua la somma dei nati per età della madre, ottenendo il totale dei nati nell'anno. Nel terzo si scompongono i nati per sesso utilizzando il rapporto fisso di 106 nati di sesso maschile ogni 100 nati di sesso femminile.

Le previsioni hanno un profilo territoriale e sono costruite nella logica del modello multi-regionale, modello che, con particolare riguardo ai flussi migratori interni, tratta simultaneamente e coerentemente le distinte unità territoriali di riferimento. Il modello previsivo sulle migrazioni interne parte dalla costruzione di una matrice multi-regionale di probabilità migratorie per regione di origine, regione di destinazione, sesso, ed età. Tale matrice, applicata alla popolazione a rischio di migrare, identifica in ogni anno di previsione una serie coerente di immigrati ed emigrati.

Periodo di previsione

Le previsioni coprono il periodo tra il 1° gennaio 2022 e il 1° gennaio 2080. Scopo principale è fornire indicazioni sul futuro sviluppo della popolazione nel breve termine (2030), quindi quello di fornirne nel medio (2050) e lungo termine (2080), precisando che quest'ultime vanno utilizzate con cautela dal momento che i risultati diventano tanto più incerti quanto più ci si allontana dall'anno base. Tale rischio è tanto più concreto quanto più si cala l'attenzione sulle unità territoriali più piccole, come nel caso di alcune regioni italiane.

Panel di esperti

Un panel di esperti nazionali ha supportato l'Istat nella definizione delle ipotesi demografiche relative all'Italia. Le ipotesi relative alle regioni, invece, sono state curate dall'Istat sulla base di un'apposita metodologia “ponte” tra le ipotesi nazionali e quelle regionali. Gli esperti che hanno risposto al questionario (con tecnica CAWI), fornendo informazioni utili e complete a definire le ipotesi, sono stati 121. Essi sono stati reclutati volontariamente dall'Istat tra i più illustri esperti di studi demografici-sociali. In particolare, si tratta di 69 donne e 52 uomini, principalmente occupati nelle Università (68) o in Ente di Ricerca pubblico (42). L'età media dei rispondenti è pari a 51 anni mentre la loro esperienza lavorativa è pari in media a 23 anni.

Questionario degli esperti e modello probabilistico

Il metodo probabilistico adottato poggia sulle opinioni degli esperti (*expert-based model*) per definire l'evoluzione futura dei più importanti indicatori demografici e rientra nella classe più ampia dei modelli random scenario. Tale modello, utilizzato per la definizione degli scenari probabilistici a livello nazionale, si fonda sull'elicitazione di una

serie di parametri da cui viene derivata la futura evoluzione stocastica di ciascuna componente demografica. Gli esperti sono chiamati a fornire dei valori a un dato anno "t" riguardo a una serie di indicatori demografici di sintesi, condizionatamente ai valori assunti dagli stessi indicatori in istanti di tempo precedenti l'anno "t" (Billari, Graziani e Melilli, 2012).

Il metodo ha il vantaggio di essere semplice e flessibile. Nel questionario, infatti, le componenti demografiche necessarie sono sintetizzate attraverso i seguenti indicatori: il numero medio di figli per donna; la speranza di vita alla nascita distinta per sesso; le immigrazioni e le emigrazioni con l'estero. Le altre informazioni necessarie alla produzione delle previsioni, come quelle riguardo alla distribuzione per età (cadenza) degli eventi demografici, sono tenute appositamente fuori e lavorate successivamente al fine di rendere parsimonioso il questionario e il modello previsivo medesimo.

PROSPETTO A1. VALORI MEDI, VARIANZE E CORRELAZIONI OTTENUTE SOTTO LE IPOTESI DEGLI ESPERTI PER TIPO DI INDICATORE. Anni 2021, 2050 e 2080

Indicatore	Numero medio di figli per donna	Speranza di vita alla nascita – Uomini	Speranza di vita alla nascita – Donne	Immigrazioni dall'estero (migliaia)	Emigrazioni per l'estero (migliaia)
Anno 2021					
Valore osservato	1,25	80,3	84,8	318	158
Anno 2050					
Ipotesi media	1,38	84,3	87,8	302	136
Ipotesi alta	1,54	85,7	89,1	368	169
Varianza	0,016	1,239	1,106	2.613	667
Anno 2080					
Ipotesi media condizionata all'ipotesi media 2050	1,45	86,2	89,6	304	142
Ipotesi media condizionata all'ipotesi alta 2050	1,66	88,0	91,1	389	187
Ipotesi alta condizionata all'ipotesi media 2050	1,68	88,2	91,5	402	192
Varianza	0,058	4,586	3,689	10.302	2.774
Correlazione 2050-2080					
Coefficiente di correlazione	0,67	0,67	0,64	0,65	0,67

Per ogni indicatore demografico si prendono in considerazione due istanti temporali: un anno intermedio "t1" e un anno "t2" corrispondente all'ultimo anno di previsione. Nel questionario sottoposto agli esperti si considera "t0 = 2021", "t1 = 2050", "t2 = 2080", generando in questo modo due sotto-intervalli, 2021-2050 e 2050-2080. Indicare il valore della speranza di vita alla nascita nell'anno 2080, dato il valore previsto nel 2050, è un pratico esempio di come funziona il meccanismo.

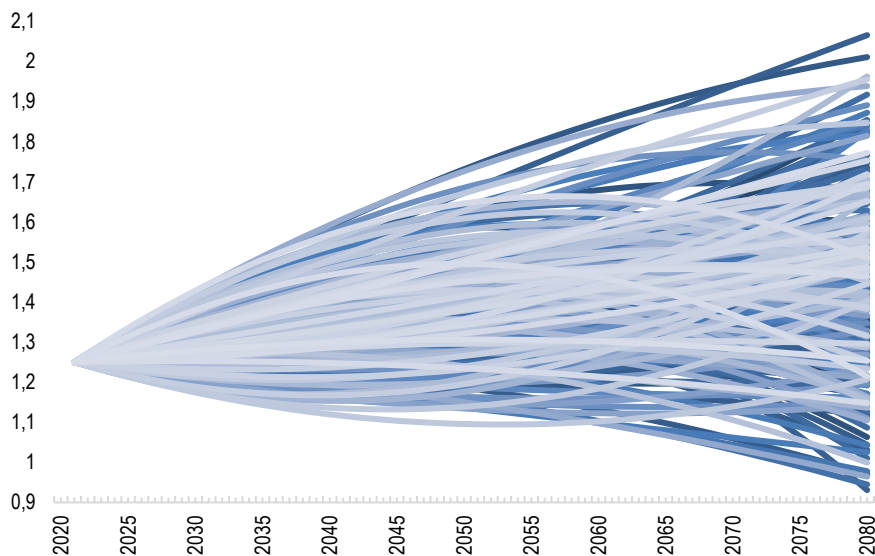
Gli indicatori demografici sono assunti, per semplicità di ipotesi, tra loro indipendenti (ad esempio, la propensione media di fecondità espressa dalle donne non è influenzata dal livello delle migrazioni e viceversa), benché il modello permetta nella sua versione generalizzata la possibilità di far interagire tra loro le componenti demografiche in gioco. Si assume, inoltre, che la coppia di elicitazioni al 2050 e al 2080 di un dato indicatore possiede una distribuzione normale bivariata.

Sotto tali condizioni, una volta ottenuti i valori medi di risposta forniti dagli esperti è possibile stimare la varianza associata in ciascuno dei due istanti temporali futuri nonché la correlazione tra il primo e il secondo (Prospetto A1). Sulla base delle corrispondenti distribuzioni normali bivariate sono state quindi effettuate 3000 simulazioni col metodo Markov Chain Monte Carlo.

L'ultimo passo di stima è finalizzato al calcolo dei valori di ciascun parametro negli anni intermedi i due intervalli 2021-2050 e 2050-2080. Tale attività è realizzata, per ciascuna delle 3000 simulazioni, mediante interpolazione con curve di tipo quadratico, passanti per i punti noti in corrispondenza degli anni 2021, 2050 e 2080. Si è così pervenuti alla definizione di 3000 curve stocastiche per ogni indicatore demografico considerato a livello nazionale. A titolo di esempio, la Figura A1 descrive un fascio di 250 curve, ricavate dalla procedura sopra descritta e casualmente selezionate su 3000, relative al numero di figli per donna.

La scelta di considerare un numero di 3000 simulazioni è frutto di un compromesso tra due necessità, entrambe strategiche: quella di rappresentare fedelmente l'aleatorietà degli eventi demografici e quella di ottimizzare i tempi macchina di elaborazione delle previsioni. Questi ultimi, nonostante la disponibilità di strumenti hardware/software sempre più potenti e sofisticati, costituiscono a loro volta un aspetto tecnico tutt'altro che secondario considerando la notevole mole di dati trattati.

FIGURA A1. EVOLUZIONE DEL NUMERO MEDIO DI FIGLI PER DONNA SULLA BASE DI 3.000 SIMULAZIONI STOCASTICHE OTTENUTE A PARTIRE DALLE VALUTAZIONI DEGLI ESPERTI. Anni 2021-2080



Il questionario elettronico Limesurvey

Per la realizzazione del questionario elettronico per la raccolta dei dati dagli esperti è stato utilizzato lo strumento *Limesurvey*, *software open-source*, distribuito sotto licenza GNU *General Public License* (GPL) e realizzato su piattaforma LAMP, per la creazione e la gestione di sondaggi online e questionari.

Esso permette, tramite un'interfaccia utente intuitiva, lo sviluppo rapido di questionari web e di gestire tutte le fasi successive della raccolta dati, dalla creazione della lista dei rispondenti e delle relative modalità di contatto, del monitoraggio della rilevazione, fino all'esportazione delle risposte. Sono consentite varie tipologie di domande, supporta sondaggi multilingue, ed è pienamente personalizzabile graficamente tramite template con layout *responsive*, cioè il cui contenuto si adatta alle dimensioni del browser del dispositivo utilizzato.

L'Istat ha iniziato da più di un decennio ad utilizzare il software, ospitandolo e aggiornandolo periodicamente sui propri server (esposti ed interni), per diverse tipologie di processi di raccolta diretta dei dati in ambiente web.

Il questionario in oggetto, composto di una sezione anagrafica e di 6 sezioni tematiche (di cui 5 riservate alle previsioni demografiche e 1 per le previsioni delle famiglie, si veda il successivo paragrafo 2), è stato implementato rispettando fedelmente i controlli di coerenza e validazione tra i valori dei quesiti all'interno della stessa sezione e tra quelli appartenenti a sezioni differenti. A tal fine, è stato necessario riprogrammare (in javascript) l'interazione con l'utente per obbligarlo a inserire nei vari quesiti, di volta in volta, un opportuno numero di cifre decimali, personalizzare la tabella finale sulle posizioni familiari, nonché configurare alcuni aspetti grafici generali.

La lista degli esperti è stata precaricata sul sistema e a ognuno di essi è stato assegnato casualmente un codice univoco di partecipazione (token), tramite il quale viene composto il link (URL) per la compilazione del questionario. Ogni partecipante ha ricevuto nella propria casella di posta un'email di invito con tale link assieme a una breve informativa; lo stesso aveva la possibilità di accedere al questionario da qualsiasi browser e da qualsiasi dispositivo (smartphone compresi) e di compilare il questionario anche in diverse sessioni.

Il sistema, infine, ha permesso tramite il backend amministrativo di Limesurvey di sollecitare a più riprese i rispondenti che non avevano acceduto o completato il questionario.

Relazione tra le previsioni nazionali e regionali

Il modello probabilistico fornisce un set di 3000 simulazioni nazionali per ciascun indicatore demografico di sintesi. Poiché l'obiettivo delle previsioni Istat è anche quello di fornire indicazioni a livello territoriale, è stata implementata una procedura "ponte" tra la definizione degli input nazionali e quelli regionali. L'approccio è di natura *top-down* dal lato della costruzione delle ipotesi mentre, si vedrà più avanti, è di natura *bottom-up* dal lato della produzione degli output finali.

L'azione principale è quella di derivare 3000 scenari regionali stocastici dai 3000 scenari nazionali frutto della consultazione tra gli esperti. La prima operazione in tal senso è quella di elaborare una previsione deterministica intermedia, applicando il modello multi-regionale a coorti componenti, includendovi anche la modellazione delle migrazioni interregionali. Da tale previsione, ottenuta estrapolando le tendenze regionali ritenute più probabili per ciascuna componente (cfr. paragrafi successivi), vengono ricavati gli stessi indicatori di sintesi oggetto del modello

stocastico precedentemente descritto, ossia numero medio di figli per donna, speranza di vita alla nascita maschile e femminile, movimenti migratori con l'estero. Questa prima previsione intermedia, unica e deterministica, somiglia in sostanza a quella che in un approccio di tipo deterministico verrebbe etichettata col termine di "scenario centrale".

A questo punto, la transizione dal modello regionale deterministico al modello regionale stocastico si realizza moltiplicando, e reiterando 3000 volte il procedimento, la previsione dell'indicatore di sintesi deterministico regionale per il rapporto intercorrente tra la previsione nazionale stocastica e quella deterministica. In formula, indicando con "n" la generica simulazione ($n=1, \dots, 3000$), con "j" il codice territoriale regionale, con DR la previsione regionale deterministica, con SR quella stocastica, con DN e SN, rispettivamente, la previsione nazionale deterministica e stocastica, si ha:

$$SR_{t,n}^j = DR_t^j \times \frac{SN_{t,n}}{DN_t}$$

agganciando così, a ogni simulazione, il vettore dei valori regionali al valore nazionale stocastico di riferimento.

Si noti che per quanto concerne gli indicatori sintetici delle immigrazioni e delle emigrazioni con l'estero si ha che:

$$DN_t = \sum_j DR_t^j$$

$$SN_{t,n} = \sum_j SR_{t,n}^j$$

Ottenuti gli indicatori sintetici stocastici a livello regionale si passa alla costruzione degli input necessari all'applicazione del metodo per coorti-componenti, ossia le probabilità prospettive di morte per sesso ed età, i tassi specifici di fecondità per età della madre e la distribuzione degli immigrati/emigrati con l'estero per sesso ed età. La procedura associa quindi a ogni indicatore di sintesi la relativa cadenza del fenomeno (sesso ed età). Quest'ultima, non trattata in via stocastica, è quella che deriva dal modello deterministico regionale e, di simulazione in simulazione, riadattata allo specifico indicatore sintetico stocastico.

L'accoppiamento dei 3000 vettori di probabilità di morte (ciascun vettore sviluppa un numero di elementi pari a "numero di regioni X classi di età X sesso X anni di previsione") con i 3000 vettori di fecondità, e gli altrettanti sulle immigrazioni e le emigrazioni con l'estero e, infine, con le 3000 matrici O/D di probabilità di migrazione interna, è di tipo casuale.

Dopo aver introdotto una componente correttiva di *nowcasting* (cfr. paragrafo successivo) relativa ai primissimi anni di previsione, il modello coorti componenti viene fatto a quel punto girare 3000 volte, ottenendo così gli output richiesti: popolazione per sesso ed età, flussi demografici per sesso ed età, più la serie di indicatori demografici di supporto all'analisi che va dai tassi generici (di natalità, di mortalità ecc..) agli indicatori strutturali (età media, indice di dipendenza, di vecchiaia ecc..).

I risultati a livello nazionale (nonché di ripartizione geografica) nell'ambito di ciascuna simulazione regionale si ottengono per somma (approccio *bottom-up*). Pertanto, l'ammontare della popolazione prevista, dei decessi, e delle migrazioni, classificate per sesso ed età, e delle nascite per età della madre che si determinano a livello nazionale (o di ripartizione) sono la sommatoria delle traiettorie previsive regionali. Anche gli assunti livelli nazionali (e di ripartizione) relativi agli indicatori di sintesi posti in diffusione, riguardo ad esempio la speranza di vita o il numero medio di figli per donna, sono ricalcolati ex-post sulla base di tali riepiloghi regionali.

È opportuno segnalare che la stocasticità introdotta a livello regionale, mutuata *top-down* da quella nazionale e limitata ai soli indicatori di sintesi, potrebbe risultare non sempre sufficiente a riprodurre l'aleatorietà dei vari eventi demografici. Ciò è particolarmente vero nelle piccole realtà territoriali dove l'incertezza tende a essere relativamente maggiore. Per questa ragione è più opportuno parlare di approccio semi-stocastico quando ci si riferisce alle previsioni regionali, per quanto la numerosità delle simulazioni condotte offra comunque ampia garanzia di rappresentatività della variabilità su scala regionale.

Una seconda osservazione riguarda il fatto che nel modello Istat è esclusa una trattazione statistica generalizzata della covarianza tra le Regioni (ad esempio: la previsione di incremento/decremento della fecondità in una data regione quanto condiziona o quanto è a sua volta condizionata dalla previsione di incremento/decremento in un'altra). A questa strada, esclusa anche per ragioni di parsimonia del modello statistico, se ne è preferita un'altra, quella della convergenza territoriale. Infatti, il modello regionale deterministico iniziale, successivamente trasformato in modello stocastico attraverso la procedura sopra descritta, è costruito su ipotesi di convergenza a lunghissimo termine (2122, ben oltre l'ultimo anno delle previsioni) tra le regioni per ciascuna componente

demografica fondamentale. Ciò comporta che i 3000 scenari stocastici regionali raffigurano 3000 diverse ipotesi di convergenza dei comportamenti demografici sul territorio.

L'ipotesi principale alla base della convergenza è che le differenze socio-economiche e culturali attualmente in essere tra le regioni costituenti il territorio italiano siano destinate a scomparire nel lungo termine. Perciò, il loro progressivo annullamento comporterebbe anche un generalizzato riavvicinamento dei comportamenti demografici. L'idea di convergenza non è nuova in demografia ed esistono molti esempi di previsioni demografiche che la seguono (Eurostat e ONU, in particolare), tra cui anche quelle passate dell'Istat. Nelle previsioni Istat la convergenza è intesa come spostamento progressivo di un dato comportamento demografico verso un punto molto distante nel futuro che rappresenta l'istante di piena convergenza regionale (nel senso che a quel punto i valori risulterebbero identici per le diverse regioni), ma che in realtà è lungi dall'essere raggiunto all'interno dell'orizzonte previsivo considerato (2022-2080). Di fatto, risulta corretto in tale circostanza parlare più di modello di semi-convergenza che di modello di convergenza piena.

Dati di base

Le ipotesi definite a livello regionale nel modello deterministico preliminare, prima del passaggio al modello stocastico, sono state ottenute estrapolando i futuri trend dall'analisi delle serie storiche osservate. In particolare tali ipotesi sono state definite ricorrendo alle seguenti serie di dati:

- per la fecondità, i tassi specifici per età della madre del periodo 1977-2021;
- per la mortalità, le probabilità di morte per sesso ed età del periodo 1974-2021;
- per le migrazioni interne e internazionali, i trasferimenti di residenza per sesso ed età degli anni 2016-2019 e 2021 (escludendo quindi il 2020).

Componente correttiva di *nowcasting*

Prima di essere lanciate a pieno regime lungo l'orizzonte previsivo col metodo coorti-componenti, le previsioni incorporano un fattore correttivo di *nowcasting* (dal termine *nowcast*=previsione del presente, contrapposto al più noto termine *forecast*=previsione del futuro). Con tale operazione si intende fare in modo che la previsione relativa ai primissimi anni risulti quanto più in linea alla tendenza emersa nell'ultimo periodo o nell'ultimo anno storico (effetto *jump-off*), pur preservando quella che è la potenziale variabilità del fenomeno studiato. Questo genere di operazione si rivela particolarmente idonea in anni contraddistinti da improvvisi, e in quanto tali imprevedibili, cambiamenti della congiuntura demografica. È questo il caso, come avvenuto nel 2020 e in parte minore nel 2021, degli effetti provocati dalla pandemia Covid-19 su tutte le componenti del ricambio demografico. Non soltanto, per quanto prioritariamente, sulla mortalità, ma anche sulla natalità e sui trasferimenti di residenza interni e internazionali.

Dal momento che la popolazione base delle previsioni è quella rilevata al 1° gennaio 2022, si sono rese necessarie operazioni di correzione a breve termine degli input previsivi che hanno interessato i primi anni di previsione. La correzione, in particolare, sfrutta le informazioni del bilancio demografico provvisorio - Anno 2022, che l'Istat ha rilasciato nel marzo 2023². Con ciò si vuole non solo tenere conto degli eventi demografici che hanno influenzato il 2022, ma anche quelli successivi entro i quali si presuppone che i suoi effetti possano esaurirsi e a far sì di raccordare la serie prevista degli input di breve termine con quelli di medio e lungo³.

Dal punto di vista computazionale la rivisitazione delle ipotesi di breve termine si realizza applicando dei fattori di correzione. Sia, ad esempio, E_b^j il numero di eventi demografici previsti nel primo anno sulla base dello scenario mediano nella regione j . E sia, invece, \hat{E}_b^j il valore osservato di tali eventi oppure, in assenza del valore realmente osservato, la migliore stima che si possa ottenere (ad esempio, utilizzando procedure di *nowcasting* o analoghi modelli statistici). Il rapporto:

$$r_b^j = \hat{E}_b^j / E_b^j$$

rappresenta il fattore di correzione da applicare alle misure statistiche che danno luogo agli eventi di tipo "E" nell'anno "b" per la regione j . Se ad esempio tali eventi fossero il numero totale di nascite allora la quantità:

$$\hat{f}_{b,x}^{n,j} = r_b^j \cdot f_{b,x}^{n,j} \quad \text{con } x=14, \dots, 50 \text{ e } n=1, \dots, 3000$$

rappresenta la serie dei tassi specifici di fecondità per età della madre (n -esima simulazione) corretta per l'anno "b". Analoghe considerazioni valgono per la determinazione dei coefficienti di correzione inerenti la mortalità e i movimenti migratori. Per quanto concerne il 2022 i fattori di correzione sono stati costruiti rapportando i dati del bilancio demografico provvisorio di ciascuna regione, rilasciati nel marzo 2023 dall'Istat, alle previsioni preliminarmente prodotte per tale anno.

² Cfr.: Istat, la dinamica demografica – anno 2022, <https://www.istat.it/it/archivio/282316>.

³ Tenendo peraltro presente il meccanismo iterativo di calcolo offerto dal metodo coorti componenti, ovvero un meccanismo di continua interazione stock-flussi nel tempo, la correzione imposta nei primi anni ha effetti strutturali anche sui risultati di tutti quelli successivi, fino al 2080 in questo caso.

Per gli anni successivi al 2022 i fattori di correzione vengono applicati per un periodo limitato dell'orizzonte previsivo, elaborando pesi che tendono progressivamente a uno. In particolare, il numero di anni per cui il fattore di correzione si applica alla serie di interesse si desume da:

$$Y^j = \text{abs}(1 - r_b^j) \cdot \epsilon$$

con ϵ quantità arbitraria, scelta opportunamente per fare in modo di assicurare che in media regionale il numero di anni per garantire il rientro dalle previsioni di breve a quelle di medio-lungo termine non superi i cinque anni. A questo punto, i livelli dei fattori di correzione per gli anni successivi a "b", per un totale di "Y" anni, sono dati da:

$$r_t^j = \frac{r_b^j \cdot (b + Y^j - t) + (t - b)}{Y^j} \quad \text{con } t = b, b + 1, \dots, b + Y^j - 1$$

Intervalli di confidenza e scenario mediano

Una volta lanciata la procedura di calcolo inerente le 3000 simulazioni regionali, il margine di incertezza viene calcolato per tutti i possibili livelli informativi, dalla popolazione prevista ai dati di flusso, sulla base delle componenti strutturali del sesso e dell'età. Tali margini di incertezza dipendono a loro volta dall'incertezza insita nei futuri livelli di mortalità, fecondità e migratorietà che sono anch'essi resi disponibili. La diffusione dei risultati contempla il rilascio dei soli intervalli di confidenza del 90%, dell'80% e del 50% ma è possibile definire intervalli su qualunque scala di interesse. L'intervallo di confidenza restituisce l'informazione su quanto sia probabile che un determinato indicatore demografico ricada entro prefissati limiti. Sotto questo punto di vista è opportuno ricordare che tale probabilità rappresenta essa stessa una previsione, in quanto fondata su ipotesi la cui validità è incerta. In nessun caso, inoltre, gli estremi dell'intervallo di confidenza vanno interpretati come estremi limiti, superiori o inferiori, del futuro comportamento demografico.

La costruzione di un intervallo di confidenza è qui fondata sulla determinazione dei percentili nella distribuzione delle 3000 simulazioni. Ad esempio, l'intervallo di confidenza al 90% per un dato indicatore è determinato considerando i valori della distribuzione che ricadono tra il 5° e il 95° percentile. Si ricorda, inoltre, che l'incertezza si riferisce sempre e comunque al dominio dello specifico parametro stimato. I limiti dell'intervallo di confidenza per un dato livello gerarchico sono stimati in proprio, e non costruiti per sommatoria di limiti ottenuti a un livello di disaggregazione gerarchicamente inferiore. Il criterio trova applicazione anche in contesti gerarchici non territoriali; ad esempio nella composizione per età della popolazione o in quella per sesso.

Con lo scopo di definire una previsione "puntuale" che possa essere adottata quale riferimento più probabile dell'evoluzione demografica futura è stato definito lo "scenario mediano". Tale scenario corrisponde a una 3001-esima simulazione, ottenuta per costruzione, ma che di fatto non è stata rilevata nel campo di osservazione delle 3000 simulazioni. Il set di ipotesi viene identificato prendendo a riferimento il valore mediano tra tutte le simulazioni a livello delle singole componenti demografiche (fecondità, mortalità, migrazioni) nell'ambito delle possibili combinazioni delle covariate età, regione e anno di previsione. Ad esempio, il tasso specifico di fecondità all'età di 32 anni della regione Toscana, nell'anno 2065, dello scenario mediano è identificato come il valore mediano con tali caratteristiche individuato tra tutte le simulazioni. Il medesimo tasso specifico ma all'età successiva, o nell'anno successivo, è individuato con lo stesso procedimento ma esso scaturisce, verosimilmente, da una simulazione diversa. Per l'identificazione dello scenario mediano sulla mortalità e sulle migrazioni la procedura è identica ma con l'ulteriore covariata del sesso. Per le migrazioni interne, inoltre, le covariate territoriali riguardano la regione di origine e di destinazione.

Lo scenario è pertanto "mediano" dal lato degli input fondamentali. Dal punto di vista degli output (popolazione e flussi previsti) che tale scenario genera una volta lanciata la procedura per coorti-componenti, per le proprietà tipiche della mediana esso restituisce valori molto prossimi a quelli mediani.

Previsioni regionali di fecondità

Per la fecondità regionale le previsioni hanno riguardato i classici parametri di intensità e cadenza, ossia il numero medio di figli per donna e la distribuzione dei tassi specifici di fecondità per età della madre.

Il numero medio di figli per donna è stato rappresentato ricorrendo a modelli di tipo ARIMA(n,p,k) ricercando, distintamente per singola regione, quello più idoneo a prevedere l'intensità futura del comportamento riproduttivo, sulla base della serie storica 1977-2021. Il modello prevalentemente utilizzato è di tipo ARIMA(2,0,0) con intercetta.

Il profilo per età della fecondità è stato modellato ricorrendo a un sistema di funzioni *quadratic splines* (Schmertmann, 2003). Tale modello descrive funzionalmente la curva dei tassi specifici di fecondità standardizzati in funzione di tre parametri: l'età di inizio dell'età fertile α ; l'età P in cui la fecondità raggiunge il suo livello massimo; l'età H, successiva a P, nella quale la fecondità si dimezza rispetto al livello massimo. Per tasso specifico di fecondità standardizzato si intende il tasso specifico di fecondità normalizzato all'unità in corrispondenza del valore massimo individuato all'interno della sua distribuzione per età.

Il modello di *quadratic splines* adatta cinque polinomi di secondo grado alle curve di fecondità. La funzione finale risulta continua con la derivata prima anch'essa continua. Inoltre, grazie ad opportune restrizioni matematiche essa è univocamente determinata dai tre parametri $[\alpha, P, H]$ sopra menzionati.

In pratica, la previsione del tasso specifico di fecondità si trasforma nella previsione dei tre parametri (attraverso modelli ARIMA) che lo esprimono funzionalmente, una volta stimatane la serie nel periodo 1977-2021. Per fare questo è stata adottata un'ipotesi di convergenza tra le regioni italiane, assumendo che le differenze territoriali in termini di comportamento riproduttivo tendano a diminuire nel lungo periodo. Dal punto di vista operativo la piena convergenza è stata fissata nel 2122. In particolare il vincolo di convergenza prevede che, dal 2022 al 2122, i parametri del vettore regionale $[\alpha, P, H]$ convergano linearmente ai valori di un ipotetico vettore nazionale, appositamente disegnato per l'operazione.

Previsioni regionali di mortalità

Le previsioni di mortalità sono state prodotte ricorrendo al modello di Lee-Carter (1992) nella variante proposta da Lee-Miller (2001), modello nel quale la procedura di *adjustment* riconduce le probabilità teoriche di morte a riprodurre precisamente il livello osservato della speranza di vita alla nascita, anziché il totale dei decessi osservati come nella versione originale. Inoltre, qui il modello viene applicato alla distribuzione per età delle probabilità di morte anziché a quella dei tassi specifici di mortalità della formulazione originale.

Il modello approssima la forma logaritmica delle probabilità di morte utilizzando tre parametri sintetici, di cui uno legato al trend $[k(t)]$ e due legati alla distribuzione per età $[(a(x), b(x))]$.

Come per la fecondità, anche per la mortalità la costruzione del modello origina dalla definizione di uno scenario di riferimento provvisorio a livello nazionale. La previsione si determina proiettando nel futuro il solo parametro nazionale di trend $k(t)$, la cui serie è individuata sul periodo 1974-2021, mentre i parametri $a(x)$ e $b(x)$ rimangono in questa fase invariati nel tempo. In particolare, per via della sua sostanziale linearità il parametro $k(t)$ è stato proiettato al 2080 con la tecnica del *random walk with drift*.

Le ipotesi a livello regionale vengono fatte discendere dal provvisorio scenario di riferimento nazionale, stimando in primo luogo i valori regionali dei tre parametri nel 1974-2021 con la stessa metodologia e, successivamente, facendo convergere ogni parametro regionale al corrispondente parametro nazionale al 2122. Pertanto, come conseguenza del processo di convergenza e diversamente dall'impostazione classica del modello di Lee-Carter, qui si fanno variare nel tempo anche i parametri regionali $a(x)$ e $b(x)$.

Previsioni regionali dei movimenti migratori internazionali

Al fine di catturare le tendenze più recenti, le previsioni dei flussi migratori con l'estero concentrano l'analisi solo sugli ultimi cinque anni validi, vale a dire sul 2016-2019 e sul 2021. Il 2020 è stato volutamente censurato per non incorporare nelle previsioni gli effetti delle misure di *lockdown*. Il modello è piuttosto semplice nella sua formulazione, superando la complessità di ragionare sull'analisi di lunghe serie storiche per prevedere i flussi migratori internazionali. Senza dimenticare che a questo livello delle operazioni si tratta di strutturare un modello deterministico intermedio, i cui valori sono successivamente calibrati sulle intensità prodotte dal modello stocastico *expert-based*.

Nel primo anno di proiezione i valori totali delle immigrazioni e delle emigrazioni con l'estero sono posti pari al valore medio osservato nel corso degli ultimi cinque anni validi. In conformità con il quadro generale di convergenza del modello deterministico, si suppone quindi che in ciascuna regione ingressi e uscite convergano linearmente nel lungo periodo (2122) al medesimo livello, ossia alla semisomma iniziale dei due valori.

Una volta determinati i totali dei flussi in ingresso e in uscita fino al 2080, le distribuzioni per sesso ed età associate vengono derivate applicando il modello Castro-Rogers (Rogers and Castro, 1981) alla serie 2016-2019 e 2021. Con tale modello si dimostra che il caratteristico profilo per età delle migrazioni (qualunque esse siano, in ingresso o in uscita, con l'estero o con l'interno) può essere descritto, indipendentemente dall'intensità del fenomeno, da una funzione matematica composta di quattro componenti additive e fino a 11 parametri predittivi. Tali parametri, la cui stima nel periodo osservato viene prodotta grazie a una procedura generalizzata per modelli non lineari (categoria nella quale la funzione Castro-Rogers ricade in pieno), vengono tenuti costanti nel periodo di previsione. Il risultato conclusivo è dunque che l'intensità globale dei flussi migratori con l'estero possa variare nel tempo ma sulla base di una composizione per età fissa.

Previsioni regionali delle migrazioni interne

Le migrazioni interregionali sono trattate secondo un approccio multidimensionale, che permette di considerare simultaneamente le aree di origine e destinazione dei flussi migratori, e di definire gli ingressi in una determinata area come somma delle uscite con quella destinazione da tutte le altre aree del sistema. Il sistema è per costruzione coerente per tutti gli anni di previsione in quanto la riga e la colonna marginali della matrice O/D, corrispondenti rispettivamente ai flussi in entrata e in uscita in/da ciascuna regione, danno la stessa somma, corrispondente all'ammontare complessivo dei movimenti interni al territorio nazionale.

La probabilità di migrazione specifica per età (110), sesso (2), regione di origine (21) e di destinazione (21) costituisce la componente elementare della matrice O/D composta di $110 \times 2 \times 21 \times 21 = 97020$ celle per ciascun anno di calendario. Le probabilità sono stimate sulla base dei livelli osservati nelle singole annualità del periodo 2016-

2019 e 2021, censurando come nel caso delle migrazioni internazionali il 2020. I vettori di probabilità così ottenuti, a livello di ciascuna annualità, sono successivamente perequati utilizzando la funzione Castro-Rogers.

Pertanto, indicando con

$$m_{x,s,t}^{i,j}$$

la generica probabilità prospettiva di migrare per un individuo di età "x" e sesso "s" tra la regione "i" e la regione "j" relativa all'annualità "t" (t=2016, ..., 2019, 2021), si assume che questa rappresenti una variabile casuale di tipo normale con media pari al valore medio del quinquennio utile e varianza pari alla varianza rilevata nel quinquennio utile:

$$\mu_{x,s}^{i,j} = E(m_{x,s,t}^{i,j})$$

$$\sigma_{x,s}^{i,j} = E(m_{x,s,t}^{i,j} - \mu_{x,s}^{i,j})^2$$

Dalle suddette variabili casuali vengono estratti casualmente 3000 valori per ciascuno dei 97020 elementi della matrice di O/D, dando così luogo alla creazione casuale di 3000 matrici tra loro diverse. La matrice O/D relativa allo scenario stocastico mediano viene identificata prendendo a riferimento il valore mediano tra tutte le simulazioni nell'ambito delle possibili combinazioni delle covariate sesso, età, regione di origine e regione di destinazione. Tale matrice mediana è quella anche usata con lo scopo preliminare di produrre la previsione deterministica della popolazione, antecedente la transizione al modello stocastico vero e proprio (cfr. precedente paragrafo sulla relazione tra previsioni nazionali e regionali).

Si noti che nell'ambito di ciascuna simulazione (compresa quella relativa allo scenario mediano) la matrice O/D è supposta invariante nel tempo. L'ipotesi alla base del modello si fonda, infatti, sul mantenimento per tutto il periodo previsivo di una propensione alla mobilità che rimanga costante. Ciò comporta che i flussi migratori interni evolvano nel tempo solo in virtù delle variazioni che interessano livello e struttura per età della popolazione esposta al rischio di migrare.

Confronto con le precedenti previsioni Istat

Una valutazione del cambiamento occorso tra i due ultimi round previsivi può essere effettuata confrontando gli scenari mediani delle previsioni in base 2021 e 2022.

In primo luogo, va rilevata una differenza piuttosto contenuta tra la popolazione totale base 2022 (59 milioni 30mila) e quella che era stata stimata nello scenario mediano alla stessa data dalle previsioni in base 2021 (58 milioni 984mila), frutto perlopiù degli aggiustamenti statistici ex-post intervenuti nel corso della validazione dei dati censuari in termini di sotto e sovra copertura.

PROSPETTO A2. CONFRONTO TRA LE IPOTESI SUI PRINCIPALI INDICATORI SINTETICI DELLO SCENARIO MEDIANO IN BASE 2021 E DELLO SCENARIO MEDIANO IN BASE 2022. Anni 2022, 2030, 2050 e 2070

Scenario mediano	Numero medio di figli per donna	Speranza di vita alla nascita – Uomini	Speranza di vita alla nascita – Donne	Immigrazioni dall'estero (migliaia)	Emigrazioni per l'estero (migliaia)
Anno 2022					
Base 2021	1,27	80,3	85,0	287	134
Base 2022	1,24	80,4	84,5	418	151
Anno 2030					
Base 2021	1,37	82,2	86,2	281	145
Base 2022	1,30	81,8	85,8	312	147
Anno 2050					
Base 2021	1,50	84,7	88,1	258	131
Base 2022	1,38	84,3	87,8	302	136
Anno 2070					
Base 2021	1,55	86,5	89,5	244	126
Base 2022	1,44	85,8	89,2	302	137

Dal lato dei flussi previsti nel tratto di comune proiezione (2022-2070) si coglie una valutazione meno favorevole nelle previsioni in base 2022 per quanto attiene la natalità (18,2 milioni di nascite contro le 19,2 dell'esercizio precedente) e la mortalità (37,8 milioni di decessi contro 37,1). Le poste migratorie con l'estero, invece, sono più

favorevoli per l'esercizio in base 2022. Quest'ultimo, infatti, presenta nel comune tratto proiettivo un saldo migratorio netto globale pari a 8,4 milioni di individui contro 6,4 milioni delle previsioni in base 2021.

La differenza tra le popolazioni finali dei due distinti esercizi previsivi è di lieve entità (315mila unità al 1° gennaio 2070 in più per lo scenario mediano base 2022), confermando la sostanziale tenuta delle previsioni in base 2021, nonostante il cambio di popolazione base, la rivisitazione del modello nella sua generalità e gli aggiustamenti di breve termine sulle componenti di bilancio. Sotto questo punto di vista il prospetto A2 mette in risalto come il processo di rivisitazione delle ipotesi per tutte le componenti demografiche abbia interessato soltanto i primi anni di previsione.

Confronto con le previsioni realizzate da Eurostat e Nazioni Unite

Per confrontare le previsioni prodotte dall'Istat con quelle di altri Enti ha senso prendere a riferimento le previsioni rilasciate dall'Eurostat e dalla *United Nations Population Division* (UNPD). Da anni, l'istituto statistico dell'Unione europea assolve il compito di produrre previsioni demografiche con cadenza regolare per tutti i Paesi membri. Le ultime rilasciate sono in base 2022, il cui principale scenario di riferimento è il cosiddetto *baseline scenario*. Anche la UNPD, a sua volta, produce previsioni demografiche con regolarità attraverso i *World Population Prospects*, all'interno dei quali sono contemplati tutti i Paesi del globo. Le sue ultime previsioni disponibili sono in base 2022 e il principale scenario di riferimento è la *medium variant*.

Occorre evidenziare in premessa che, nonostante la comparabilità sul piano della tecnica proiettiva, gli esercizi prodotti dai due organismi internazionali presentano alcune differenze metodologiche rispetto a quello italiano. Tra queste, in primo luogo, il fatto che i due modelli internazionali qui presi in esame sono di tipo uni-nazionale, ossia proiettano la popolazione residente in Italia nel suo insieme non tenendo conto dello sviluppo delle regioni.

Il prospetto A3 presenta le principali ipotesi di scenario messe a confronto. Per quanto attiene i flussi migratori il confronto è limitato al saldo migratorio con l'estero in quanto sia Eurostat sia UNPD costruiscono le ipotesi direttamente su tale indicatore (senza distinzione tra immigrati ed emigrati).

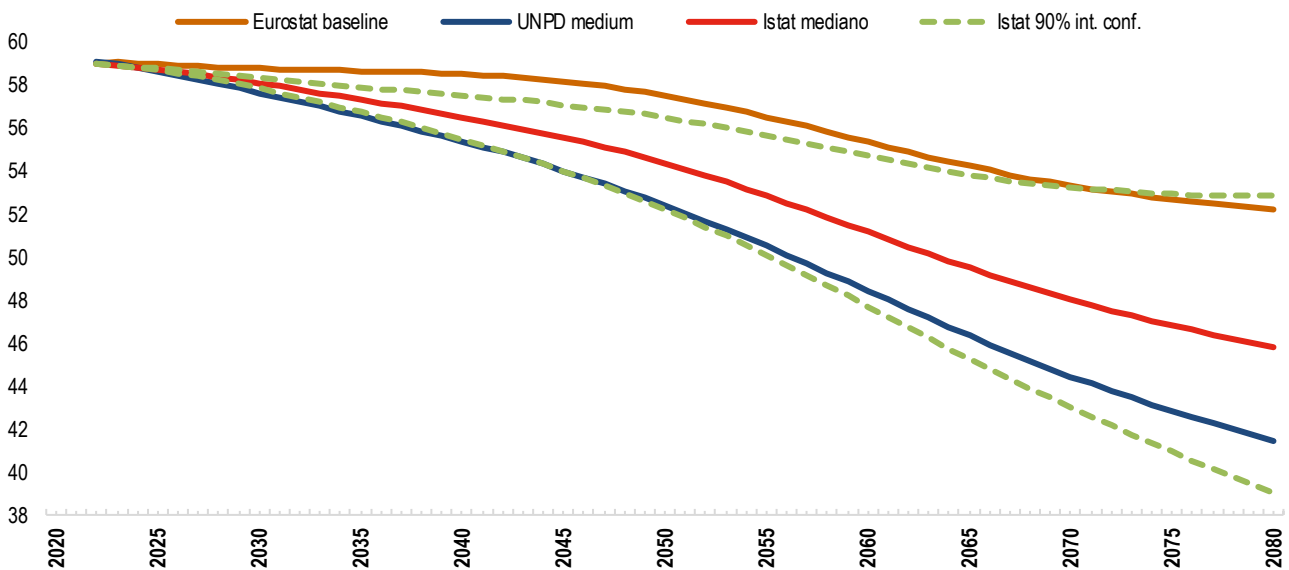
Le previsioni UNPD presentano ipotesi assai contenute sul piano dei flussi migratori netti con l'estero, non solo nella fase di proiezione iniziale ma su tutto l'orizzonte previsivo. Nel medio e lungo termine, le ipotesi risultano piuttosto differenziate tra i vari enti produttori. In particolare, nei confronti dei movimenti migratori, laddove rispetto a una UNPD che si dimostra piuttosto cauta sull'Italia, si contrappone Eurostat con una visione molto più ottimistica. Tale evidenza si deve in parte alla metodologia di Eurostat, la quale, oltre a prevedere l'evoluzione di fondo delle migrazioni nette, incorpora nel modello una componente additiva di *replacement-migration*⁴.

PROSPETTO A3. CONFRONTO TRA LE IPOTESI DEI PRINCIPALI INDICATORI SINTETICI TRA LO SCENARIO MEDIANO ISTAT, LO SCENARIO EUROSTAT E LO SCENARIO UNPD. Anni 2022, 2030, 2050 e 2080

Scenario	Numero medio di figli per donna	Speranza di vita alla nascita - Uomini	Speranza di vita alla nascita - Donne	Saldo migratorio estero (migliaia)
Anno 2022				
Istat Mediano	1,24	80,4	84,5	267
Eurostat Baseline	1,24	81,1	85,5	348
UNPD Medium	1,29	82,0	86,0	58
Anno 2030				
Istat Mediano	1,30	81,8	85,8	165
Eurostat Baseline	1,28	82,4	86,8	270
UNPD Medium	1,35	83,2	87,1	58
Anno 2050				
Istat Mediano	1,38	84,3	87,8	166
Eurostat Baseline	1,37	85,0	89,0	240
UNPD Medium	1,44	85,8	89,6	58
Anno 2080				
Istat Mediano	1,46	86,1	89,7	163
Eurostat Baseline	1,48	88,1	91,9	228
UNPD Medium	1,50	89,4	93,1	58

⁴ Tale componente assegna in ogni anno di previsione una quota aggiuntiva di migranti netti nella misura pari al 10% della riduzione riscontrata nella popolazione in età attiva (15-64 anni).

FIGURA A2. POPOLAZIONE TOTALE PREVISTA SECONDO GLI SCENARI ISTAT, EUROSTAT E UNPD. Anni 2022-2080, milioni di residenti



Le ipotesi sulla fecondità sono abbastanza simili, per quanto nel medio-lungo termine Eurostat e UNPD producano previsioni lievemente più favorevoli. Più distanti risultano le ipotesi sulla sopravvivenza, laddove Eurostat e soprattutto UNPD evidenziano aspettative molto favorevoli circa l'allungamento della vita media, che nel modello Istat si intravedono solo in parte.

Lo sviluppo delle diverse ipotesi demografiche dà quindi luogo a delle differenze in termini di risultati attesi che, per quanto riguarda l'evoluzione della popolazione totale, è possibile apprezzare nella figura A2. Le previsioni UNPD danno un'evoluzione della popolazione pessimista che approssima il limite inferiore dell'intervallo di confidenza delle previsioni Istat. Lo scenario Eurostat, stante il significativo impatto di una previsione riguardo al saldo migratorio con l'estero più sostenuta, risulta più ottimista, fino a collocarsi per lunghi tratti oltre il limite superiore dell'intervallo di confidenza delle previsioni Istat. Ciononostante, la traiettoria evolutiva della popolazione risulta coerente tra i tre scenari. Tutti, infatti, ne prevedono un progressivo declino che tende ad accentuarsi nel medio-lungo termine.

2) Previsioni delle famiglie per regione. Anni 2022-2042

Le previsioni delle famiglie mostrano l'andamento futuro del numero e della tipologia di famiglie che caratterizzeranno la popolazione in Italia dal 2021 al 2042. Si tratta di proiezioni derivanti dall'applicazione di un metodo statico, basato sui *Propensity rates*, applicati alla popolazione prevista. L'obiettivo è quello di offrire, insieme alle previsioni della popolazione, un sistema integrato di informazioni utili a numerosi utenti, pubblici e privati, che si occupano di beni e servizi destinati alle famiglie piuttosto che ai singoli individui. Data l'importanza del ruolo della famiglia, sia a livello protettivo sia per le scelte e i percorsi individuali, la domanda di informazioni su questo collettivo nasce dalle necessità di pianificazione in vari ambiti. Si pensi innanzitutto alle decisioni da prendere nelle politiche di natura economica e sociale, come ad esempio quelle relative ai sistemi abitativi, sociali e assistenziali nei riguardi di giovani e anziani, ma anche alla produzione di beni di consumo durevoli per le famiglie e ai consumi di energia.

Dettaglio territoriale e periodo di previsione

Le previsioni delle famiglie sono diffuse per il totale Italia e con un dettaglio territoriale che scende fino al livello regionale. Hanno base 1.1.2022 e si estendono per un arco temporale di 20 anni, dal 2022 al 2042.

Dati e popolazione base

I dati utilizzati sono: 1) per la popolazione base, le Previsioni probabilistiche della popolazione residente per sesso, età e regione – base 1.1.2022 dello scenario mediano; 2) per stimare la popolazione che vive in convivenza istituzionale per sesso e singolo anno di età, il Registro base della popolazione – 1° gennaio 2021 e 2022; 3) per quanto concerne le strutture familiari, l'Indagine Multiscopo "Aspetti della vita quotidiana", che offre la possibilità di utilizzare una lunga serie storica (dal 2002 al 2022). Per quanto concerne il concetto di famiglia si fa riferimento alla definizione di "famiglia di fatto" adottata in tutte le indagini Multiscopo dell'Istat, vale a dire quella che identifica come famiglia "l'insieme di persone legate da vincoli di matrimonio, parentela, affinità, adozione, tutela, o da vincoli affettivi, coabitanti e aventi dimora abituale nello stesso Comune".

La metodologia alla base delle previsioni

Il modello utilizzato per la previsione delle famiglie si basa su un adattamento al contesto italiano del metodo noto come “*Propensity model*”, a livello internazionale utilizzato negli ultimi anni dall'*Australian Bureau of Statistics* (ABS) per prevedere le famiglie in Australia e Nuova Zelanda (ABS, 2019)⁵. Si tratta di un metodo statico che va oltre il classico *Headship rate model*, superando il concetto di ‘capo famiglia’ e fornendo un set di informazioni molto più dettagliato. Come prodotto finale si ottengono previsioni del numero di famiglie future, la loro dimensione media e composizione, nonché la popolazione prevista nei diversi ruoli in famiglia. Alla base del metodo vi sono i *Propensity rates*, o tassi di propensione familiare, costruiti come la proporzione di persone di età x nella posizione familiare i al tempo t :

$$\text{Propensity Rate}_{x,i,t} = \frac{P_{x,i,t}}{P_{x,t}}$$

Ad esempio, la propensione per una persona con 30 anni di età a vivere in coppia con un partner sarà data dal numero di 30enni che vivono in coppia rapportati a tutta la popolazione dei 30enni.

I vantaggi del metodo sono molteplici: si lega facilmente alle previsioni della popolazione; non è necessario analizzare le transizioni tra le potenziali posizioni familiari, tipiche di un modello dinamico; è semplice da applicare e fornisce buoni dettagli nei risultati. Naturalmente vi sono anche alcune problematiche, che nascono principalmente dal fatto che si tratta di un metodo statico, e che quindi non riproduce in modalità istantanea l'evoluzione dei fenomeni di formazione e scioglimento delle famiglie. Così l'applicazione dei tassi di propensione alla popolazione residente di riferimento può in alcuni casi determinare delle incoerenze, ad esempio tra sessi o per le posizioni familiari all'interno delle età, problematica che è quindi necessario aggiustare ex-post.

Il metodo si articola in 5 passi:

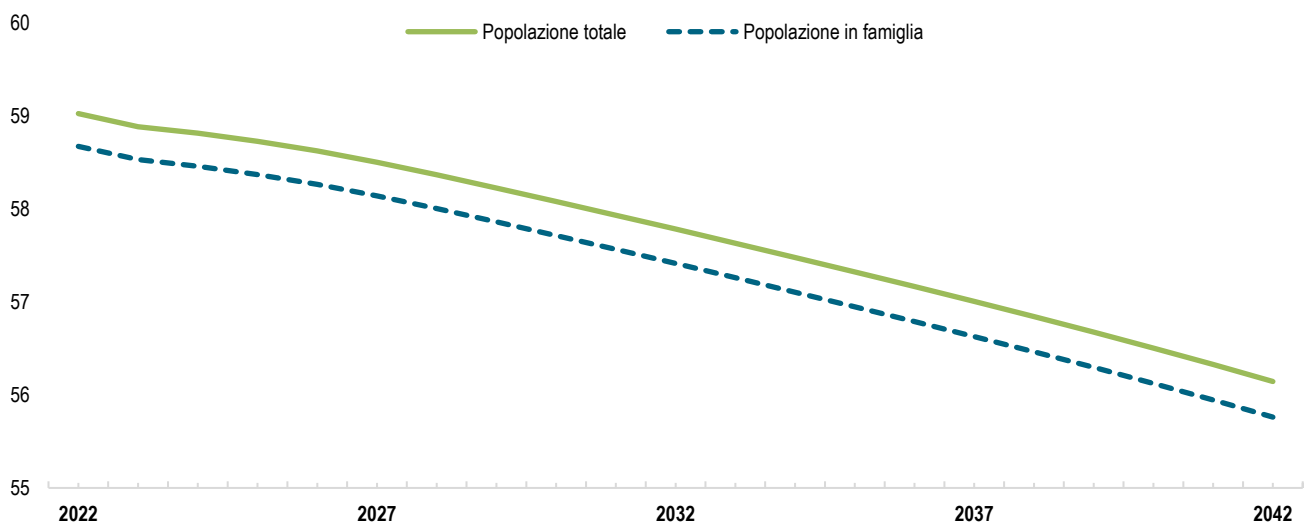
- Passo 1. Stimare la popolazione base prevista che vive in famiglia
- Passo 2. Calcolare le propensioni familiari (*Propensity rates*)
- Passo 3. Ipotizzare i trend futuri delle propensioni familiari
- Passo 4. Derivare la popolazione prevista nelle diverse posizioni familiari
- Passo 5. Calcolare il numero, la tipologia e la dimensione delle famiglie previste.

Di seguito si illustrano i vari passi in dettaglio.

Passo 1. Stimare la popolazione base e prevista che vive in famiglia

Poiché la popolazione base di riferimento è rappresentata dalla popolazione residente per sesso età e regione al 1° gennaio 2022 dell'ultimo Censimento permanente effettuato dall'Istat, è necessario effettuare preliminarmente una stima della popolazione che vive in famiglia, escludendo gli individui che risiedono in convivenza istituzionale (ospedali, caserme, carceri, case di riposo, strutture religiose, ecc.).

FIGURA A3. POPOLAZIONE RESIDENTE TOTALE E IN FAMIGLIA. Anni 2022-2042, scenario mediano, in milioni



⁵ Le previsioni dell'ABS, rilasciate nel 2019, utilizzano un metodo di propensione sviluppato da McDonald e Kippen e pubblicato in “*Household Trends and Projections: Victoria, 1986-2011*”, riproposto dall'ABS in *Household and Family Projections, Australia, 2016 to 2041 - TECHNICAL NOTE – Method*. Latest ISSUE Released: 14/03/2019, <https://www.abs.gov.au>.

Tale operazione va quindi ripetuta per tutti gli anni di previsione, defalcando dalle previsioni regionali (il cui riferimento è anche in questo caso la popolazione complessivamente residente) la quota parte di popolazione istituzionalizzata.

Ricorrendo ai dati del Registro base della popolazione all'1.1.2021 e all'1.1.2022, sono state calcolate le incidenze percentuali (medie) della popolazione che vive in istituzione per sesso, classe quinquennale di età e regione. Data la sostanziale stabilità nel tempo di questa popolazione, si è ipotizzato un trend costante per tutto il periodo di previsione.

Applicando alla popolazione totale, dal 2022 al 2042, il complemento a 100 di queste incidenze, si è ottenuta la popolazione che vive in famiglia per regione, sesso e classe di età (Figura A3).

Passo 2. Calcolare le propensioni familiari (*Propensity rates*)

Il secondo passo del modello consiste nel calcolare le propensioni a vivere in una determinata posizione familiare per sesso e classe di età quinquennali. Si considerano le seguenti posizioni familiari:

1. Persona sola
2. Persona in coppia senza figli
3. Persona in coppia con almeno un figlio di età fino a 19 anni
4. Persona in coppia con tutti i figli di 20 anni di età e più
5. Genitore solo con almeno un figlio di età fino a 19 anni
6. Genitore solo con tutti i figli di 20 anni di età e più
7. Figlio (che vive con almeno un genitore)
8. Altra persona che vive in un nucleo familiare
9. Persona in famiglia multipersonale (ad esempio due fratelli che convivono o un figlio divorziato che è tornato a casa da un genitore)
10. Persona in famiglia con due o più nuclei.

Le posizioni da 2 a 8 si riferiscono agli individui in famiglie composte da un solo nucleo familiare. In generale il "figlio" segue la definizione adottata in tutte le indagini Multiscopo che li considera tali solo se celibi/nubili. Le persone che vivono in famiglie con due o più nuclei sono state considerate in una categoria a sé, pur costituendo una quota esigua del totale delle famiglie (circa l'1,5%).

Come si è accennato, le propensioni (o *Propensity rates*) sono costruite come la proporzione di persone di età x nella categoria i . In questo contesto, la variabile età è stata considerata in classi quinquennali e i tassi sono stati disaggregati anche per sesso, variabile che risulta molto discriminante nei comportamenti familiari. Di seguito tali tassi sono denominati come *Living Arrangement Propensities* (LAP).

$$\text{Propensity Rate}_{x,i,s,t} = \frac{P_{x,i,s,t}}{P_{x,s,t}} = \text{LAP}_{x,i,s,t}$$

dove x = classe quinquennale di età 0-4, 5-9, ..., 80-84, 85+, i = posizione familiare, s = sesso, t = tempo.

Le LAP sono calcolate ricorrendo ai dati dell'indagine campionaria Istat Aspetti della vita Quotidiana, su tutta la serie storica 2002-2022. Poiché il dettaglio regionale per sesso e classi di età porta ad avere una esiguità di dati nelle regioni piccole, si è deciso di effettuare un raggruppamento per "macro-regioni".

Attraverso analisi statistiche multivariate, condotte sulla base di fattori di contesto sociodemografico⁶, si è arrivati a definire i seguenti 5 gruppi di regioni:

- Gruppo 1 - Nord-ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria)
- Gruppo 2 - Est Adriatico (Veneto, Emilia-Romagna, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia, Marche)
- Gruppo 3 - Tirrenico (Toscana, Lazio)
- Gruppo 4 - Sud (Campania, Puglia, Calabria, Sicilia)
- Gruppo 5 - Centrale (Umbria, Sardegna, Abruzzo, Molise, Basilicata).

Passo 3. Ipotizzare i trend futuri delle propensioni familiari

La previsione dell'evoluzione futura delle propensioni familiari si è basata sull'introduzione di un indicatore sintetico che riassume i comportamenti familiari della popolazione nel tempo. Tale indicatore, che indicheremo con il nome di *Tasso di Propensione Totale per posizione familiare* (TPT), è dato dalla somma per età delle LAP ponderate con gli anni vissuti alle varie età.

⁶ Allo scopo di individuare gruppi omogeni di regioni in base alle strutture familiari e alla loro evoluzione nel tempo, è stata effettuata un'analisi in componenti principali dinamica tramite la metodologia STATIS. L'analisi ha preso in esame le principali variabili socio-demografiche a livello regionale negli anni 2002-2019, tra cui: tassi di fecondità, età medie al parto, numero medio di componenti familiari, tassi di separazione e divorzio, tassi di occupazione femminile, tassi di migrazione interna ed estera, incidenza di alcune tipologie familiari (persone sole, coppie con e senza figli, genitori soli, ecc.). La procedura è stata ottimizzata eliminando le variabili con bassa variabilità latente spiegata dall'asse.

$$TPT_{i,s,t} = \sum_{x=0-4}^{85+} LAP_{x,i,s,t} * L_{x,s,t} = \sum_{x=0-4}^{85+} \frac{P_{x,i,s,t}}{P_{x,s,t}} * 100 * L_{x,s,t}$$

dove i= posizione familiare, s= sesso, x= classe quinquennale di età, t=tempo.

Gli $L_{x,s,t}$, che rappresentano gli anni vissuti nelle diverse classi di età x dal sesso s nell'anno t, sono desunti dalle tavole di mortalità proiettate dello scenario mediano.

Sotto l'ipotesi di indipendenza tra mortalità e posizione familiare, il TPT per una data posizione familiare rappresenterebbe il numero di anni che mediamente si aspetta di vivere in quella posizione una generazione di individui, assumendo nel corso della vita i comportamenti familiari e le condizioni di mortalità osservate in un determinato anno di calendario. Si tratta, quindi, di una vera e propria aspettativa di vita in quello stato familiare, tralasciata dalla dimensione osservazionale trasversale a quella longitudinale. In altri termini, assume lo stesso significato che hanno indicatori trasversali più conosciuti, come ad esempio il numero medio di figli per donna, la speranza di vita alla nascita o il tasso di nuzialità totale. Per l'implementazione nella formula di calcolo della funzione degli anni vissuti il TPT ricorda assai da vicino il tasso netto di riproduttività.

Se nel 2002 un uomo contava di vivere come persona sola mediamente 5,8 anni (su una speranza di vita totale di 77,2), nel 2022 il tempo atteso in questo stato sale a 9,6 anni (su un totale di 80,4). A seguito del calo della natalità, invece, nel 2002 le donne si aspettavano di vivere come persona in coppia con almeno un figlio fino a 19 anni di età figli per 14,3 anni (su un totale di 83), ma nel 2022 questo tempo atteso è sceso a 12,8 anni (pur su una aspettativa di vita totale nel frattempo salita a 84,5 anni). Per fare un ultimo esempio, il tempo nello stato di "figlio" è aumentato da 30,4 a 31,7 anni per i maschi e da 27,6 a 29,3 per le femmine, a causa della prolungata permanenza dei giovani all'interno della famiglia di origine.

Per ipotizzare i trend futuri delle propensioni, si è proceduto alla previsione dell'"intensità totale" del tempo trascorso in ogni posizione familiare, per poi stimarne la "cadenza" o distribuzione nelle varie età ($LAP_{x,i,s,t}$) in ogni anno di previsione. Prevedere in una prima fase l'intensità totale ha consentito, da un lato, di tradurre più facilmente le ipotesi previsive sui comportamenti familiari, dall'altro, di mantenere insieme gli andamenti delle varie posizioni familiari che, se previste separatamente per fasce di età, risulterebbero di più difficile controllo con il rischio di ottenere risultati inattendibili (ad esempio, un tasso per la posizione familiare di figlio più alto alle età intermedie che in quelle giovanili).

L'obiettivo finale del passo 3, ossia la definizione delle LAP previste dal 2022 al 2042 per regione, è stato conseguito effettuando prima la previsione nei 5 gruppi territoriali stabiliti (passo 3.1), per poi arrivare da questi al dettaglio regionale (passo 3.2).

PROSPETTO A4. TASSI DI PROPENSIONE TOTALE PER POSIZIONE FAMILIARE (TPT) E SESSO. Anni 2002-2022

Posizione familiare	MASCHI					FEMMINE				
	2002	2007	2012	2017	2022	2002	2007	2012	2017	2022
Persona sola	5,8	6,4	8,1	8,9	9,6	10,4	11,1	12,1	12,4	11,9
Persona in coppia senza figli	13,1	14,2	14,1	14,2	13,7	12,1	13,0	13,0	13,2	13,0
In coppia con almeno un figlio <20 anni	14,5	13,8	12,8	12,7	12,0	14,3	13,9	13,1	13,1	12,8
In coppia con tutti figli >=20 anni	8,8	8,5	7,9	7,3	7,1	8,5	8,1	7,2	6,7	6,7
Genitore solo con almeno un figlio <20 anni	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	1,2	1,4	1,9	2,0	2,3
Genitore solo con tutti figli >=20 anni	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	2,9	3,0	3,2	3,1	3,1
Figlio/a	30,4	30,8	31,0	31,2	31,7	27,6	28,0	27,9	27,9	29,3
Persona in famiglia multipersonale	0,9	1,2	1,3	1,4	1,7	1,7	1,6	1,5	1,7	1,7
Persona in famiglia con 2+ nuclei	2,1	2,0	2,5	2,7	2,3	2,3	2,2	2,7	3,2	2,7
Altra persona	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	2,0	1,7	1,7	1,4	1,3
Totale	77,2	78,6	79,7	80,5	80,4	83	83,9	84,5	84,8	84,5

Passo 3.1 Previsione delle LAP nei 5 gruppi territoriali

L'intensità totale di ogni posizione familiare e sesso ($TPT_{i,s,t}$) è stata prevista attraverso la combinazione di due informazioni:

- l'estrapolazione dei trend nel periodo 2002-2022, utilizzando modelli di analisi delle serie storiche. Per ogni posizione familiare e sesso sono stati applicati modelli di tipo ARIMA, *Random walk with drift* o Linear Trend (Prospetto A5);

- le opinioni degli esperti sui futuri livelli al 2050 a livello nazionale relativamente ai TPT delle principali posizioni familiari per sesso.

PROSPETTO A5. MODELLI PREVISIVI DEI TASSI DI PROPENSIONE TOTALE PER POSIZIONE FAMILIARE E SESSO (Modello prevalente tra i 5 gruppi territoriali) *

Posizione familiare	MASCHI	FEMMINE
Persona sola	RWD ARIMA(1,0,0)	RWD
Persona in famiglia multipersonale	RWD	RWD
Persona in coppia senza figli	ARIMA(2,0,0)	RWD
Persona in coppia con almeno un figlio fino a 19 anni	RWD	RWD
Persona in coppia con tutti i figli di 20 anni e più	RWD ARIMA(2,1,0)	RWD ARIMA(2,1,0)
Genitore solo con almeno un figlio fino 19 anni	RWD	RWD
Genitore solo con tutti i figli di 20 anni e più	RWD	RWD ARIMA(2,1,0)
Figlio/a	RWD ARIMA(2,0,0)	RWD ARIMA(2,1,0)
Altra persona	RWD	ARIMA(1,0,0)
Persona in famiglia con 2+ nuclei	ARIMA(1,1,0)	ARIMA(1,1,0)

*RWD=Random Walk with Drift model; ARIMA=AutoRegressive Integrated Moving Average model.

Per quanto riguarda la prima attività, un esempio di applicazione dei suddetti modelli è quello rappresentato in Figura A4, dove viene raffigurato il comportamento del gruppo territoriale del Nord-ovest per le principali posizioni familiari. Più in generale, con riguardo a ciascuna zona del Paese, si ipotizzano delle variazioni del tempo trascorso nei vari ruoli familiari, che si traducono in:

- un aumento delle persone sole,
- una diminuzione dei partner con figli,
- un lieve aumento dei partner senza figli,
- un aumento delle persone nel ruolo di figlio,
- un leggero aumento dei genitori soli, soprattutto se padri,
- una stabilità delle “altre persone” che vivono in famiglie con un nucleo o in famiglie costituite da due o più nuclei.

Nel Prospetto A6 vengono invece riportati i valori medi al 2050 espressi dagli esperti nell'ultimo modulo del questionario on-line dell'Indagine “Valutazione dell'esperto sulla futura evoluzione dei principali indicatori demografici di intensità per l'Italia” svolta dall'Istat nel 2023. Tale modulo è stato implementato quest'anno per la prima volta con lo scopo di inserire le opinioni degli esperti nel processo decisionale che produce l'output finale relativamente ai valori dei TPT regionali previsti dal 2022 al 2042. Ad ogni esperto è stata richiesta un'opinione in modo tale che la somma dei propri TPT (per sesso) previsti al 2050 fosse pari al valore della speranza di vita da loro prevista al 2050 (valore centrale). Gli esperti che hanno fornito informazioni complete sono stati 87. Con una interpolazione di tipo lineare sono stati successivamente calcolati i valori dei TPT expert-based (a livello Italia e per sesso) per tutto il periodo di previsione 2022-2042.

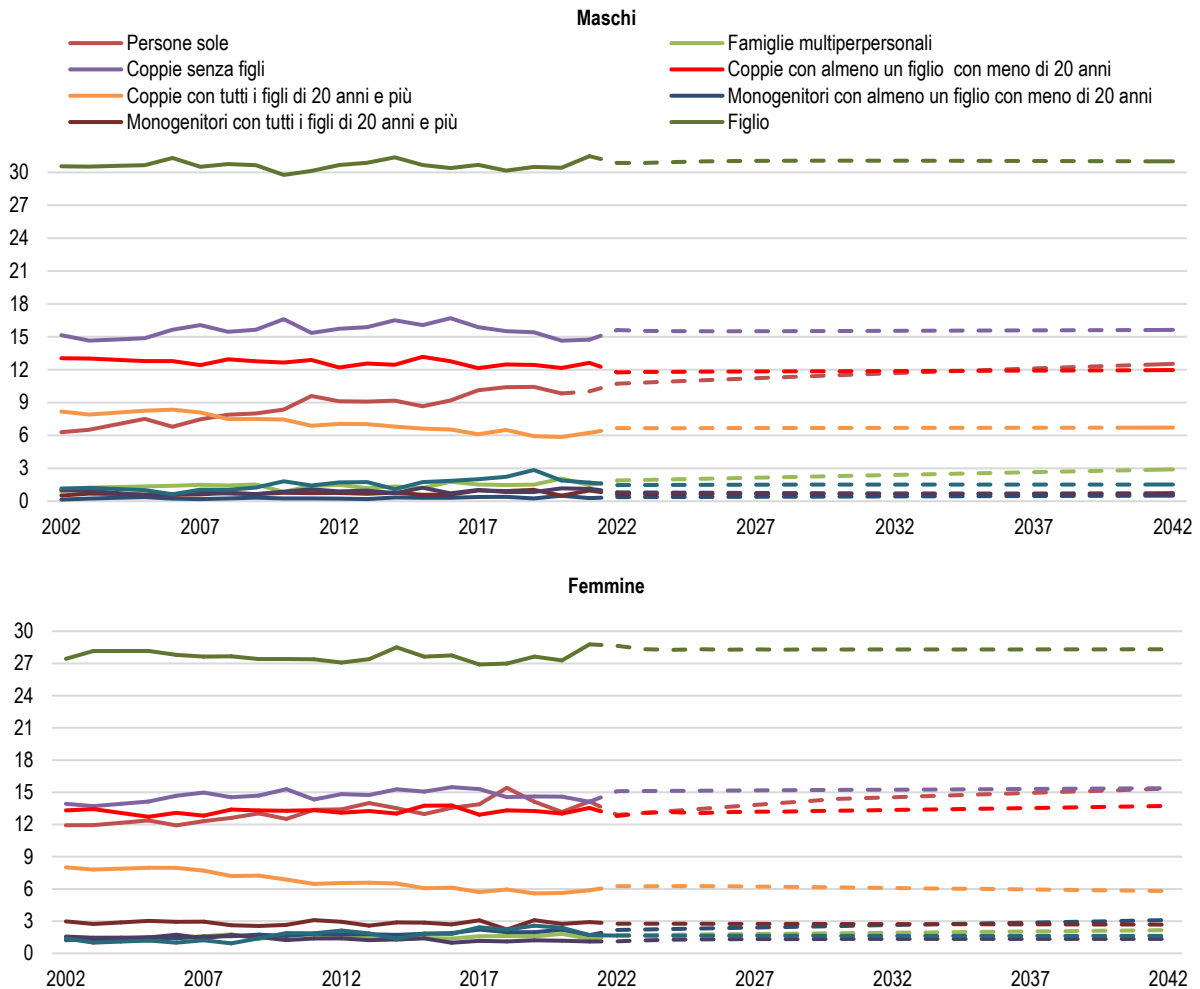
PROSPETTO A6. VALORI MEDI DELLE OPINIONI DEGLI ESPERTI SUI TASSI DI PROPENSIONE TOTALE PER POSIZIONE FAMILIARE (TPT) E SESSO. Anno 2050

Posizione familiare	MASCHI	FEMMINE
Persona sola	11,8	14,3
Persona in coppia senza figli	14,1	13,4
In coppia con figli	18,8	19,2
Genitore solo con figli	2,3	5,8
Figlio/a	32,1	29,5
Altra posizione	5,1	5,4
Totale	84,2	87,6

I valori finali dei tassi di propensione totale per ciascun gruppo di regioni sono stati ricavati utilizzando la seguente formula:

$$TPT_{s,i,t,g} = \frac{STPT_{s,i,t,g}}{MSTPT_{s,i,t}} * ETPT_{s,i,t} \quad t = 2022, \dots, 2042$$

FIGURA A4. TASSI DI PROPENSIONE TOTALE PER POSIZIONE FAMILIARE E SESSO. Nord-ovest. Anni 2002-2042



Dove $STPT_{s,i,t,g}$ è il valore previsto per il gruppo g attraverso il modello in serie storica in corrispondenza del sesso s , della posizione familiare i e dell'anno t ; $MSTPT_{s,i,t}$ è la media ponderata dei gruppi dei valori previsti con i modelli in serie storica in corrispondenza del sesso s , della posizione familiare i e dell'anno t e dove la numerosità della popolazione dei gruppi di regioni è utilizzata come peso nella media; $ESTPT_{s,i,t}$ è il valore previsto con il questionario degli esperti in corrispondenza del sesso s , della posizione familiare i e dell'anno t . In questo modo i valori iniziali (previsti con i modelli in serie storica) dei TPT previsti nel singolo gruppo vengono riproporzionati in base ad un coefficiente che è pari al rapporto tra il valore fornito dall'esperto e quello proveniente dai modelli in serie storica a livello nazionale. Il risultato finale di tale operazione avvicina i valori finali alle opinioni degli esperti⁷.

La stima della cadenza prevista, ossia delle $LAP_{x,i,s,t}$ dal 2022 al 2042, è stata ottenuta utilizzando i TPT previsti, gli anni vissuti previsti e le distribuzioni osservate dai dati dell'indagine AVQ nel triennio 2020-22. A tal fine, le distribuzioni medie 2020-22 di ogni ruolo in famiglia sono state ponderate con due coefficienti: uno che tenesse conto della previsione del TPT nell'anno t rispetto a quello del triennio 2020-22:

$$WP_{s,i,t} = \frac{TPT_{s,i,t}}{TPT_{s,i,2020-22}} \quad t = 2022, \dots, 2042$$

e un coefficiente che esprimesse i cambiamenti della mortalità nel tempo:

⁷ Poiché le posizioni familiari inserite nel questionario per esperti sono più aggregate rispetto a quelle tradizionalmente usate nei modelli in serie storica, queste ultime vengono prima riunite e poi di nuovo disaggregate in base alle proporzioni interne iniziali.

$$WL_{x,s,t} = \frac{L_{x,s,2020-22}}{L_{x,s,t}} \quad t = 2022, \dots, 2042$$

Pertanto le propensioni familiari per tutto l'orizzonte previsivo sono state calcolate con la formula:

$$LAP_{x,s,i,t} = LAP_{x,s,i,2020-22} * WP_{s,i,t} * WL_{x,s,t} \quad t = 2022, \dots, 2042$$

dove: x=classi di età 0-4, ... ,85+, s=sexo, i=ruolo in famiglia.

Non avendo prodotto ipotesi di variazione annuale circa la distribuzione per età delle LAP, si è implicitamente ipotizzato che i comportamenti in termini di scelte familiari mantengano in futuro una distribuzione per classi di età proporzionale a quella rilevata nell'indagine AVQ nel triennio 2020-2022. A seguito della procedura di stima, la somma delle LAP per posizione familiare in ogni classe di età approssima ma non sempre eguaglia il valore di 100, pertanto si rendono necessari degli aggiustamenti ex-post.

Passo 3.2. Previsione delle LAP nelle regioni

Per portare le previsioni delle famiglie a livello regionale è necessario fare in modo che ogni regione recuperi la propria specificità socio-demografica all'interno del gruppo previsivo di cui fa parte. A tale scopo si è definito un fattore di correzione regionale da applicare alle LAP previste dei diversi gruppi territoriali in modo da ottenere quelle specifiche di ciascuna regione:

$$FC_{r,i} = \frac{TPT_{2020-22,i,r}}{TPT_{2020-22,i,G}}$$

dove i=ruolo familiare, r=regione, G=gruppo cui appartiene la regione r.

Le LAP previste per i gruppi territoriali vengono quindi moltiplicate per il fattore di correzione regionale così calcolato, determinando la serie delle LAP regionali dal 2022 al 2042. Ad esempio, per la posizione familiare persona sola maschio, il TPT rilevato in Piemonte è pari a 11,06 mentre nel gruppo 1 è pari a 10,08. Il fattore di correzione equivale dunque in questo caso a 1,10. Questo vuol dire che, poiché il Piemonte ha un TPT più alto di quello del gruppo cui appartiene, occorre fare un aggiustamento moltiplicando tutte le LAP alle diverse età e ai vari anni di previsione per 1,10, aumentandone leggermente il livello.

Passo 4. Derivare la popolazione prevista nelle diverse posizioni familiari

In questo passo, le propensioni regionali vengono applicate alla popolazione prevista che vive in famiglia ottenuta al Passo 1. Si ricava così la popolazione prevista nei diversi stati familiari per sesso, classe di età e regione dal 2022 al 2042.

Passo 5. Calcolare il numero, la tipologia e la dimensione delle famiglie previste

Il numero previsto di famiglie si ottiene direttamente dalla popolazione distinta per posizione familiare, sesso ed età, in quanto:

- ogni "persona sola" rappresenta 1 famiglia (coefficiente=1);
- le persone in coppia costituiscono lo 0,5 di una famiglia (coefficiente=0,5);
- ogni "genitore solo" rappresenta 1 famiglia (coefficiente=1);
- le famiglie "multipersonali" si ottengono dividendo il numero di persone che vivono in famiglie multipersonali per la dimensione media di questo tipo di famiglie, sostanzialmente stabile nel tempo e pari a circa 2,1 componenti (coefficiente=2,1);
- le famiglie "con due o più nuclei" si ricavano dividendo il numero di persone che vivono in famiglie con due o più nuclei per la dimensione media di questo tipo di famiglie, che assume valori storici di coefficiente tra 5,1 e 5,4 a seconda del gruppo territoriale di riferimento.

Applicando i coefficienti alla popolazione di sesso s ed età x si ottiene come prodotto finale il numero di famiglie distinto per le tipologie familiari di interesse.

Il numero medio di componenti familiari viene quindi calcolato rapportando la popolazione che vive in famiglia per il numero di famiglie. Può essere disaggregato per le famiglie totali e per quelle con almeno un nucleo familiare (escludendo le persone sole e le famiglie multipersonali).

Ai fini della diffusione, le famiglie multipersonali e quelle con due o più nuclei sono considerate insieme nella modalità "altro tipo di famiglia".

3) Diffusione dati e termini di utilizzo

Il quadro dettagliato delle ipotesi sottostanti le previsioni e dei principali risultati è consultabile sia sul sito generalista di Istituto dati.istat.it (tema: Popolazione e famiglie > Previsioni demografiche) sia sul sito tematico demo.istat.it.

La diffusione dei dati inerenti le **previsioni della popolazione** è articolata in tre sezioni comprendenti tabelle elaborabili sulla struttura per sesso e singola classe d'età della popolazione, sulle componenti del bilancio demografico e sui principali indicatori demografici. Ciascuna tabella riporta i valori dello scenario mediano e i limiti, inferiore e superiore, degli intervalli di confidenza al 90%, all'80% e al 50%.

Tra le componenti del bilancio sono inclusi:

- popolazione a inizio e fine anno, saldo totale
- nascite e decessi, saldo naturale
- iscritti e cancellati con l'estero, saldo migratorio estero
- iscritti e cancellati con l'interno, saldo migratorio interno.

I dati sopra descritti e quelli relativi alla distribuzione per età della popolazione sono arrotondati all'unità.

Per quanto riguarda gli indicatori demografici le tabelle comprendono:

- tassi di natalità, mortalità e crescita naturale
- tasso immigratorio dall'estero, emigratorio per l'estero e tasso migratorio netto con l'estero
- tasso immigratorio dall'interno, emigratorio per l'interno e tasso migratorio netto con l'interno
- tasso migratorio netto totale e tasso di crescita totale
- età media della popolazione
- % di popolazione 0-14 anni, 15-64 anni, 65 anni e più, 85 anni e più
- indici di dipendenza strutturale, di dipendenza degli anziani e di vecchiaia
- numero medio di figli per donna
- speranza di vita alla nascita e a 65 anni di età per sesso.

La diffusione dei dati inerenti le **previsioni delle famiglie** è articolata in tre sezioni comprendenti tabelle elaborabili sulla struttura per sesso, classe quinquennale d'età e posizione familiare della popolazione, sulla distribuzione delle famiglie per tipologia e sul numero medio di componenti familiari. Tutti i risultati si riferiscono allo scenario mediano.

La riproduzione delle informazioni contenute nella presente nota e nelle banche dati dati.istat.it e demo.istat.it è lasciata libera, a condizione che venga citata la fonte Istat.

L'Istat produce periodicamente le previsioni demografiche nel quadro della linea di attività "Sistema di stime e previsioni della popolazione", in conformità a quanto indicato nel Programma Statistico Nazionale, progetto "Previsioni demografiche" (cod. PSN IST-01448).

Riferimenti bibliografici

1. ABS - Australian Bureau of Statistics (2019), *Household and Family Projections, Australia. Household and family projections (based on different assumptions of living arrangements) for Australia, states and territories and capital cities. Reference period: 2016 – 2041.* <https://www.abs.gov.au/>.
2. ABS - Australian Bureau of Statistics (2019), *Household and Family Projections, Australia methodology. Reference period: 2016 – 2041.* <https://www.abs.gov.au/methodologies/household-and-family-projections-australia-methodology/2016-2041>
3. Alho J. e Keilman N. (2010), *On future household structure.* Journal of the Royal Statistical Society Series A, 2010, vol. 173, Issue 1, 117-143.
4. Alho J.M. e Nikeer T. (2004), *Uncertain population of Europe - summary results from a stochastic forecast.* http://www.stat.fi/tup/euuepe/rp_reports_e_pub.html.
5. Alho J.M., Spencer B.D. (2005), *Statistical demography and forecasting.* New York: Springer.
6. Bernard A., Bell M. (2012), *A Comparison of Internal Migration Age Profile Smoothing Methods.* Working Paper 2012/01. Queensland Centre for Population Research, The University of Queensland.
7. Billari, F.C., Corsetti G., Graziani R., Marsili M. e Melilli E. (2014), *Towards stochastic forecasts of the Italian population: an experiment with conditional expert elicitations.* Proceedings of the 6th Eurostat/UNECE Work Session on Demographic Projections, pagg. 326-338, Istat, 2014.
8. Billari, F.C., Corsetti G., Graziani R., Marsili M. e Melilli E. (2014), *A stochastic multi-regional model for Italian population projections.* Budapest, 25-28 giugno 2014, [European Population Conference. http://epc2014.princeton.edu/papers/140361](http://epc2014.princeton.edu/papers/140361).
9. Billari, F.C., Graziani R. e Melilli E. (2012), *Stochastic population forecasts based on conditional expert opinions.* Journal of the Royal Statistical Society. Series A. 175(2): 491-511.
10. Blangiardo G., Barbiano di Belgiojoso E., Bonomi P. (2012), *Le previsioni demografiche delle famiglie.* In: Donati P. (a cura di), *La famiglia in Italia. Sfide sociali e innovazioni nei Servizi.* Osservatorio Nazionale sulla Famiglia. Rapporto biennale 2011-2012. Volume I Aspetti demografici, sociali e legislativi. Pagg 91-123.
11. Box G. E. P., Jenkins G. M., Reinsel G. C. and Ljung G. M. (2015), *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 5th Edition. Published by John Wiley and Sons Inc., Hoboken, New Jersey, pp. 712. ISBN: 978-1-118-67502-1.

12. Booth H. (2006), *Demographic forecasting: 1980 to 2005 in review*, International Journal of Forecasting, 22: 547–581.
13. Cooper J., Bell M. e Les M. (1995), *Household and Family forecasting Models: a review*. Review of IPC Long-Term Projections Model. Paper No. 3. Australian Housing and Urban Research institute in conjunction with Demographics Australia.
14. CBS (2011), *Key figures of the population forecasts 2010-2060*. Statline, Centraal Bureau voor der statistiek, <http://statline.cbs.nl/statweb/>.
15. Corsetti G., Marsili M. (2012), *A stochastic population projection from the perspective of a national statistical office*. European Population Conference. Stoccolma, 13-16 giugno 2012, EAPS. <http://epc2012.princeton.edu/papers/120635>.
16. Corsetti G., Marsili M. (2013), *Previsioni stocastiche della popolazione nell'ottica di un Istituto nazionale di statistica*. Rivista di statistica ufficiale, n. 2-3, p. 5-29, Istat.
17. Eurostat (2015), *People in the EU: who are we and how do we live? - 2015 edition*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
18. Eurostat (2020), *Methodology of the Eurostat population projections 2019-based (EUROPOP2019)*, Technical Note, Directorate of Social statistics, Population and migration, Luxembourg, 6 April 2020.
19. Graziani R., Keilman N. (2011), *The sensitivity of the Scaled Model of Error with respect to the choice of the correlation parameters: A simulation study*. Working Paper 37. Carlo F. Dondega Centre for Research on Social Dynamics, Università Bocconi, Milano.
20. Istat (1989), *Previsioni della popolazione residente per sesso, età e regione – Base 1.1.1988*, Note e Relazioni, n.4.
21. Istat (1989), *Previsioni del numero di famiglie italiane dal 1995 al 2020*. Notiziario. Serie 4. Foglio 41 – Anno X No. 19. Dicembre 1989.
22. Istat (1997), *Previsioni della popolazione residente per sesso, età e regione – Base 1.1.1996*, Informazioni, n. 34.
23. Istat (2001), *Previsioni della popolazione residente base 1° gennaio 2000*, Statistiche in breve, www.istat.it.
24. Istat (2003), *Previsioni della popolazione residente per sesso, età e regione, base 1.1.2001*, Informazioni n.13.
25. Istat (2006), *Previsioni demografiche nazionali 1° gennaio 2005-1° gennaio 2050*, www.istat.it, Nota informativa, 22 marzo 2006.
26. Istat (2008), *Previsioni demografiche 1° gennaio 2007-1° gennaio 2051*, www.istat.it, Nota Informativa, 19 giugno 2008.
27. Istat (2011), *Il futuro demografico del paese - Previsioni regionali della popolazione residente al 2065*, Statistiche Report, www.istat.it, 28 dicembre 2011.
28. Istat (2017), *Il futuro demografico del Paese – Previsioni regionali della popolazione residente al 2065*, Statistiche Report, www.istat.it, aprile 2017.
29. Istat (2018), *Il futuro demografico del Paese – Previsioni regionali della popolazione residente al 2065 – base 1.1.2017*, Statistiche Report, www.istat.it, maggio 2018.
30. Istat (2019), *Il futuro demografico del paese - Previsioni regionali della popolazione residente al 2065 – base 1.1.2018*, Nota metodologica, www.istat.it, ottobre 2019.
31. Istat (2021), *Ricostruzione della popolazione residente per sesso, età e comune, Anni 2002-2018*, Nota informativa, www.istat.it, marzo 2021.
32. Istat (2021), *Previsioni della popolazione residente e delle famiglie – base 1.1.2020*, Statistiche Report, www.istat.it, novembre 2021.
33. Istat (2022), *Previsioni della popolazione residente e delle famiglie – base 1.1.2021*, Statistiche Report, www.istat.it, settembre 2022.
34. Istat (2023), *Indicatori demografici – Anno 2022*, Statistiche Report, www.istat.it, aprile 2023.
35. Keilman N. (2018) *Family Projection Methods: A Review*, March 2018, DOI: 10.1007/978-3-319-93227-9_12. In book: *Analytical Family Demography*. Publisher: Springer
36. Keilman, N. e Brunborg, H. (1995), *Household Projections for Norway, 1990-2020*, Part I: Macrosimulations, Statistics Norway, Oslo-Kongsvinger.
37. Keilman, N. Kuijsten A. and Vossen A. (1988), *Modelling Household Formation and dissolution*. Clarendon Press - Oxford.
38. Keilman N., Pham D.Q. e Hetle A. (2002), *Why population forecasts should be probabilistic - illustrated by the case of Norway*, Demographic Research, 6(15): 409-454.
39. Kono S. (1987), *The headship rate method for projecting households*, in Bongaarts J., Burch T., Wachter K., *Family Demography, Methods and their Applications*, Clarendon Press-Oxford.
40. Lavit, C. (1988), *Analyse conjointe de tableaux quantitatifs*, Masson, Paris.
41. Lavit, C., Escouffier, Y., Sabatier, R. and Traissac, P. (1994), *The ACT (Statis method)*. Computational Statistics and Data Analysis, Volume 18, Issue 1, 97–119.
42. Lee R.D. (1998), *Probabilistic Approaches to Population Forecasting*, Population e Development Review, 24: 156-190.
43. Lee R.D., Carter L.R. (1992), *Modeling and forecasting U.S. Mortality*, Journal of the American Statistical Association, September, vol. 87, n.419.

44. Lee R.D., Miller T. (2001), *Evaluating the performance of the Lee-Carter method for forecasting mortality*, *Demography*, November, vol. 39, p. 537-549.
45. Lutz, W., Sanderson W.C. e Scherbov S. (1998) *Expert-Based Probabilistic Population Projections*, *Population e Development Review*, 24: 139-155.
46. McDonald, P. and R. Kippen. (1998), *Household Trends and Projections: Victoria 1986–2011*. Canberra: Demography Program, The Australian National University.
47. Marsili M. (2007), *Demographic projections: the impact of net international migration on population ageing in Italy*, Atti del *Convegno Intermedio della SIS 2007 "Rischio e Previsione"*, Università Ca' Foscari, Venezia, 6-8 giugno.
48. Marsili M. (2020) *Scenari demografici, previsioni per l'uso*, Atti della 13° *Conferenza nazionale di statistica*, Dall'incertezza alla decisione consapevole: un percorso da fare insieme, Roma, 4-6 luglio 2018, pagg. 246-252, Istat, 2020.
49. ONS – Office for National Statistics (2020), *Methodology used to produce household projections for England: 2018-based. User guidance about uses, methodology, assumptions and input data for household projections for England*. <https://www.ons.gov.uk>.
50. Paciorek, A. (2014), *The Long and the Short of Household Formation*. Real Estate Economics, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2469334>
51. Rogers A. (1985), *Regional Population Projection Models*. Beverly Hills. CA: Sage.
52. Rogers A., Castro L. (1981) *Model migration schedules*, International Institute for Applied System Analysis, Laxenberg, Austria, RR-8 1-30, November 1981.
53. Rowan S., Wright E. (2010), *Developing stochastic population forecasts for the United Kingdom: Progress report e plans for future work*. Eurostat-UNECE Work session on demographic projections, Lisbon, 28-30 aprile 2010, Methodologies e Working papers, Commissione Europea.
54. Schmertmann C.P. (2003), *A system of model fertility schedules with graphically intuitive parameters*, *Demographic Research*, 9(5): 81-110.
55. Shaw C. (2008), *The National Population Projections Expert Advisory Group: results from a questionnaire about future trends in fertility, mortality e migration*. *Population trends* n.134, Winter 2008, Office for national statistics.
56. Stoto, M. A. (1983), *The accuracy of population projections*. *Journal of the American Statistical Association*. 78: 13–20.
57. Tuljapurkar S., Lee R.D. e Li Q. (2004), *Random scenario forecast versus stochastic forecasts*. *International Statistical Review*. 72: 185–199.
58. Terra Abrami V. (1998), *Le previsioni demografiche*, Il Mulino, Bologna.
59. UNECE (2018), *Recommendations on Communicating Population Projections*, United nations economic commission for Europe, United Nations, New York and Geneva, agosto 2018.
60. United Nations(1973), *Methods of projecting households and families*, Manual VII, New York.
61. United Nations (2019), *World Population Prospects 2019: Methodology of the United Nations population estimates and projections*, Department of Economic and Social Affairs/Population Division, ST/ESA/SER.A/425.
62. Wilson T. (2013), *The sequential propensity household projection mode*, DEMOGRAPHIC RESEARCH VOLUME 28, Article 24, Pages 681-712, <http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol28/24/> DOI: 10.4054/DemRes.2013.28.24.