

PRODOTTI ASSICURATIVI SANITARI E PREVIDENZIALI NEL NUOVO SCENARIO DEMOGRAFICO. PROFILI ATTUARIALI *

Ermanno Pitacco

Dipartimento di Matematica Applicata “B. de Finetti”, Università di Trieste

p.le Europa, 1 - 34127 Trieste

tel: +39 040 5587070

fax: +39 040 54209

email: ermanno.pitacco@econ.units.it

Abstract

Some demographical issues affecting the insurances of the person as well as pension plans and sickness funds are discussed. The financial impact of longevity risk on life annuities, sickness benefits for the elderly and long-term care products is then analyzed.

1 Introduzione

Lo scenario demografico, in cui operano le istituzioni private e pubbliche che erogano prestazioni previdenziali e prestazioni assicurative di tipo sanitario, è interessato da una progressiva e rapida evoluzione. L'aumento della durata attesa di vita e, più in generale, le modificazioni nella struttura della mortalità per età sono tra gli aspetti più evidenti ma non certo gli unici di tale evoluzione. Altri aspetti rilevanti si riscontrano, ad esempio, nella natalità, nella struttura dei nuclei famigliari, nell'invalidità senile, ecc. Queste modificazioni hanno importanti conseguenze sulla strutturazione e sulla gestione di “prodotti” previdenziali e di assicurazione sulla salute, da parte di istituzioni sia private sia pubbliche. L'analisi quantitativa di tali conseguenze costituisce un tipico compito dell'attuario.

La presente relazione si propone di mettere a fuoco alcune problematiche di rilevante attualità, nell'affrontare le quali la scienza attuariale può dare significativi contributi. Particolare attenzione sarà dedicata al longevity risk, inteso come rischio “sistematico” derivante dalla futura evoluzione dello scenario demografico, ed alle sue conseguenze sulla gestione tecnica di prodotti previdenziali e di coperture assicurative sulla salute quali le assicurazioni malattia per anziani e le assicurazioni Long Term Care, sia a livello individuale che a livello di collettività.

La relazione è articolata nel modo seguente. Il cap. 2 si propone di dare una caratterizzazione del nuovo scenario demografico, sottolineandone in particolare

* Relazione invitata, VI Congresso Nazionale di Scienza e Tecnica delle Assicurazioni, Bologna, 18–20 gennaio 2004

gli elementi che hanno più incisivi riscontri sia sulla previdenza pubblica sia sulle assicurazioni di persone e sulla previdenza privata per collettività.

Nel cap. 3 sono descritti alcuni prodotti assicurativi, appartenenti all'area delle "assicurazioni di persone", particolarmente coinvolti nel processo evolutivo dello scenario demografico. Da un lato, infatti, tale processo ne impone la presenza sul mercato delle assicurazioni individuali e collettive e della previdenza complementare, dall'altro le caratteristiche del processo medesimo rendono necessaria particolare cura nella progettazione tecnica e nella gestione di questi prodotti.

L'analisi di alcuni aspetti tecnico-attuariali costituisce l'oggetto del cap. 4. In particolare sono descritti il problema di proiezione della mortalità di una popolazione ed alcuni strumenti tecnici il cui uso dovrà entrare nella progettazione e nella gestione di prodotti assicurativi e previdenziali di recente o nuova introduzione sui mercati assicurativi e, pertanto, non ancora sostenuti da un'adeguata esperienza statistica. Si accenna inoltre all'analisi dell'eterogeneità di una popolazione assicurata, tema che ha recentemente suscitato notevole interesse anche nell'ambito della matematica e della tecnica attuariale.

Alcune osservazioni finali sono riportate nel cap. 5, che conclude la relazione.

2 Alcuni aspetti dello scenario demografico

In questo capitolo daremo qualche informazione sull'evoluzione dello scenario demografico italiano, evoluzione i cui tratti fondamentali sono peraltro riscontrabili in vari Paesi, in particolare dell'Europa Occidentale. Non presenteremo risultati di proiezioni demografiche, limitandoci invece ad evidenziare alcuni significativi trend il cui rilievo sull'economia della previdenza e delle assicurazioni è particolarmente significativo.

2.1 L'evoluzione della mortalità

Di particolare interesse, anche nell'ambito attuariale, risulta lo studio della mortalità in funzione dell'età e, in particolare, la sua evoluzione nel tempo. Informazioni su tale evoluzione possono essere ricavate dalla dinamica di varie grandezze sintetiche (o "markers"). Frequentemente impiegata a questo fine è la vita attesa (o "speranza di vita") alla nascita.

Il calcolo della vita attesa alla nascita comporta naturalmente la considerazione delle probabilità di decesso sull'intero arco della vita umana. Pertanto la vita attesa alla nascita tiene conto, in particolare, della mortalità infantile. Più significativa, a fini previdenziali ed assicurativi, appare allora la considerazione della vita totale attesa ad età assegnate, ad esempio a 65 anni (età di pensionamento per la popolazione maschile). Per intendere tale aspetto, si osservi che un aumento della vita attesa alla nascita è in generale riconducibile ad una diversa distribuzione delle probabilità di decesso alle varie età e quindi anche ad una possibile diminuzione della mortalità infantile. Al contrario, un aumento della vita

attesa a 65 anni (o ad altra età anziana o comunque adulta) attesta l'incremento della "longevità" della popolazione.

Un'altra grandezza sintetica di notevole contenuto informativo è rappresentata dal cosiddetto "punto di Lexis", cioè dall'età cui corrisponde, in una data tavola di mortalità, il massimo numero di decessi in un'ideale generazione di persone, e quindi la massima probabilità di decesso valutata alla nascita dei soggetti appartenenti a tale generazione.

La fig. 1 riporta l'evoluzione temporale della vita attesa alla nascita (e_0), della vita totale attesa valutata a 65 anni ($e_{65} + 65$) e del punto di Lexis. Tali grandezze sono calcolate in corrispondenza ai rilevamenti decennali effettuati dall'ISTAT sulla popolazione italiana maschile (la sigla SIM, usuale nel lessico assicurativo, denota la "Statistica Italiana Maschi"). Si noti in particolare lo spostamento del punto di Lexis nel periodo 1981-1992. Su tale aspetto ritorneremo più avanti.

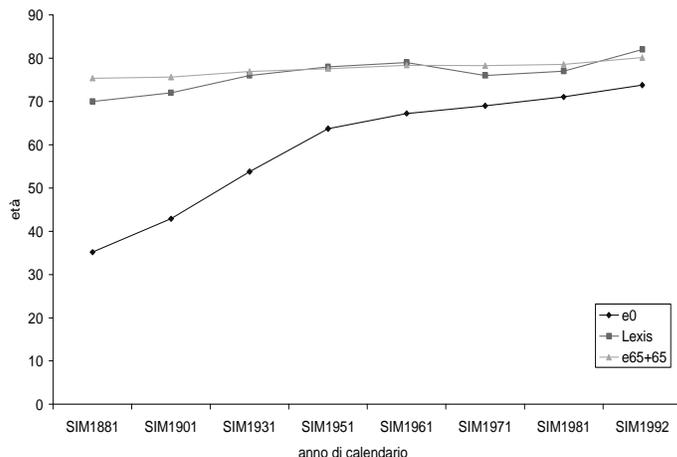


Figura 1 – Andamento della vita attesa e del punto di Lexis (maschi). Fonte: ISTAT

Informazioni più dettagliate sull'evoluzione della mortalità possono, ovviamente, essere ricavate da un'analisi comparativa di tavole di mortalità relative a diverse epoche. La fig. 2 riporta i grafici di varie funzioni di sopravvivenza (riferite a 100000 individui iniziali) relative alla popolazione maschile italiana. La fig. 3 illustra invece l'andamento di varie "curve dei decessi", ciascuna delle quali rappresenta i numeri attesi di decessi alle varie età (sempre con riferimento a 100000 individui iniziali).

Dal confronto tra i grafici relativi a varie tavole appaiono evidenti alcuni tratti fondamentali dell'evoluzione della mortalità nel tempo. Si noti come le curve dei decessi (fig. 3) rivelino, in particolare:

- (a) la progressiva diminuzione della mortalità infantile;
- (b) una crescente concentrazione dei decessi ad età anziane;
- (c) un progressivo spostamento in avanti del punto di Lexis.

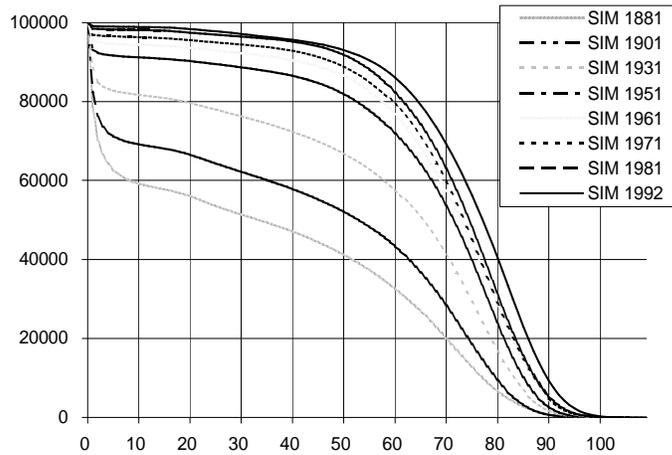


Figura 2 – Funzioni di sopravvivenza relative a varie tavole (maschi). Fonte: ISTAT

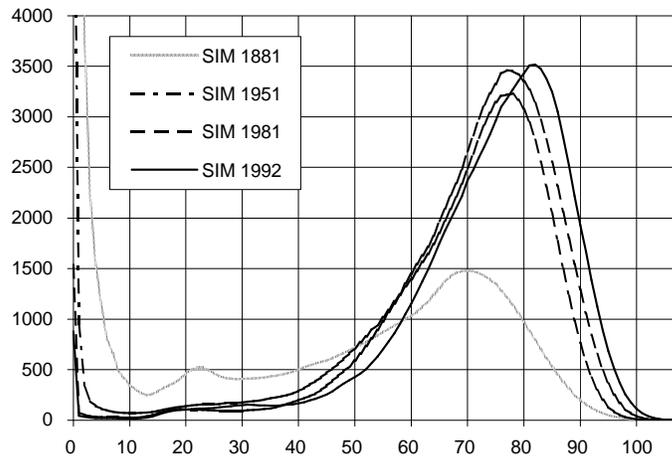


Figura 3 – Curve dei decessi relative a varie tavole (maschi). Fonte: ISTAT

Tali fatti hanno un evidente riscontro nella forma della funzione di sopravvivenza. In particolare l'aspetto (b) corrisponde alla cosiddetta "rettangolarizzazione" della funzione di sopravvivenza, mentre l'aspetto (c) comporta l'"espansione" della funzione stessa. Questi aspetti hanno, come vedremo più avanti, rilevanti conseguenze sul profilo di rischio di alcuni prodotti assicurativi.

Mentre il fenomeno di espansione può essere colto dall'analisi del comportamento nel tempo di alcuni indicatori sintetici quali la durata attesa di vita (in particolare ad età adulte) ed il punto di Lexis, il fenomeno di rettangolarizzazione, che corrisponde ad una variabilità decrescente della durata di vita, richiede l'analisi del trend di qualche indicatore di dispersione. La fig. 4 riporta, ad esempio, l'andamento dello scarto quadratico medio della durata di vita alla nascita e della

durata residua di vita ad età 65, valutati secondo le distribuzioni di probabilità ricavabili dalle tavole SIM. E' inoltre riportata l'evoluzione di un ulteriore marker, la cosiddetta "endurance", cioè l'età che, secondo una data tavola, è raggiunta con probabilità 90%.

E' interessante notare, in particolare, come il fenomeno di rettangolarizzazione della funzione di sopravvivenza abbia un evidente riscontro nell'andamento dello scarto quadratico medio della durata di vita alla nascita. Per contro, lo scarto quadratico medio della durata residua di vita ad età 65 ha un andamento pressoché costante, e ciò provverebbe una dispersione dei decessi (tra le persone ultrasessantacinquenni) non decrescente nel tempo. Ovviamente tale constatazione non è immediatamente riferibile all'andamento della mortalità nelle varie generazioni, atteso che i rilevamenti statistici non sono longitudinali bensì trasversali, riguardando, come noto, collettività di "contemporanei".

Il trend futuro della mortalità rimane comunque aleatorio. Con riferimento ad età anziane, tale aleatorietà è usualmente denominata "longevity risk". Come vedremo nel seguito, essa costituisce uno degli aspetti più delicati, sotto il profilo attuariale, dell'attuale scenario demografico.

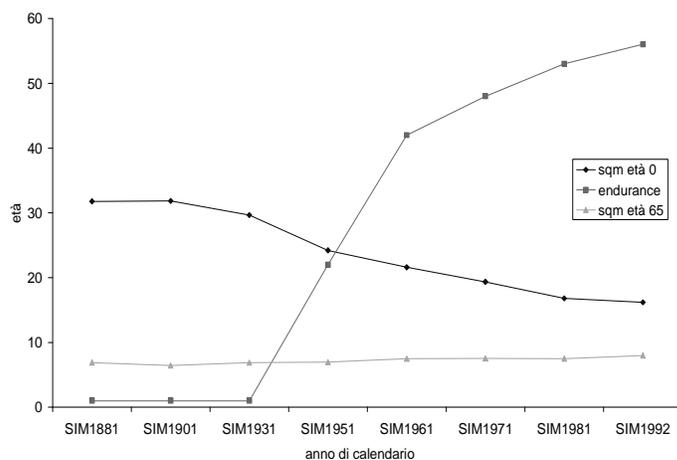


Figura 4 – Scarti quadratici medi (sqm) ed endurance (maschi). Fonte: ISTAT

2.2 Natalità e dimensione dei nuclei famigliari

Numerosi fattori sociali ed economici contribuiscono a determinare la dimensione media di una famiglia all'interno di una data popolazione. La decrescenza della natalità costituisce, ovviamente, una causa di diminuzione della dimensione del nucleo famigliare. Un'ulteriore causa di diminuzione è data dalla formazione di nuove coppie che scelgono di vivere separatamente dai genitori. Effetto contrario sulla dimensione media del nucleo famigliare ha, invece, la scelta di molti giovani non coniugati di coabitare, fino ad età adulte, con i genitori.

I grafici di seguito riportati illustrano alcuni aspetti collegati alla dimensione dei nuclei familiari. La fig. 5 riporta l'andamento del numero medio di figli per donna, la cui progressiva diminuzione attesta la riduzione della natalità. La fig. 6 riporta la distribuzione statistica della famiglie italiane classificate per numero di componenti (la classe 6 raggruppa le famiglie con 6 o più componenti). L'andamento della dimensione media dei nuclei familiari è invece illustrato dalla fig. 7, che ne attesta la progressiva diminuzione.

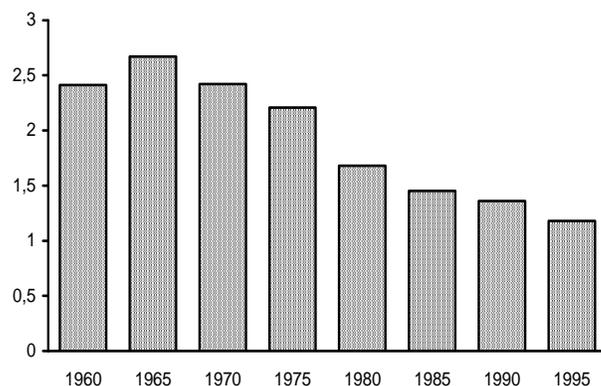


Figura 5 – Numero medio di figli per donna. Fonte: ISTAT

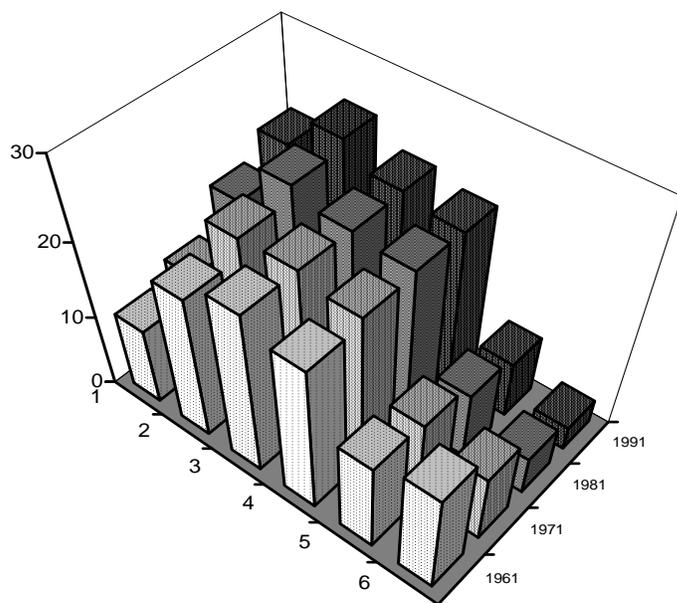


Figura 6 – Numero di componenti per famiglia. Fonte: ISTAT

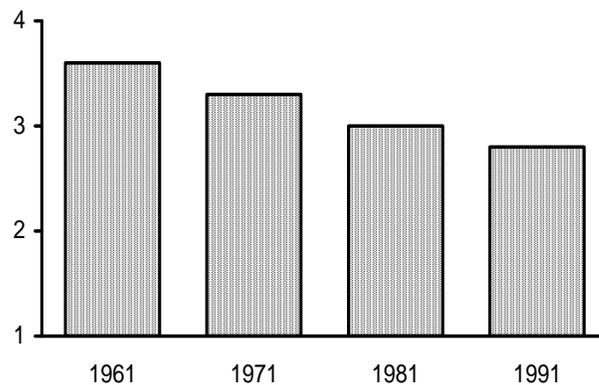


Figura 7 – Numero medio di componenti per famiglia. Fonte: ISTAT

2.3 L’immigrazione

La descrizione di uno scenario demografico non può limitarsi alla considerazione dei soli movimenti “naturalisti” della popolazione (collegati cioè alla natalità ed alla mortalità), dovendo per contro includere i movimenti migratori. Tener conto sia dei movimenti naturali sia di quelli migratori è infatti essenziale allo scopo di definire correttamente procedimenti di proiezione demografica volti a produrre previsioni sulla popolazione futura e, in particolare, sulla sua struttura per età.

Pur non rientrando tra gli scopi di questa relazione l’analisi di proiezioni demografiche, come già dichiarato, riteniamo che l’accennare a qualche aspetto dei movimenti migratori possa agevolare la comprensione dei tratti fondamentali dell’attuale scenario demografico. In tale ambito, ci limiteremo a considerare l’entità dell’immigrazione nel nostro Paese.

L’andamento crescente del numero di stranieri residenti in Italia e della percentuale di stranieri residenti rispetto alla popolazione totale residente avrà rilevanti conseguenze sulla struttura demografica. Tra gli effetti della presenza straniera in Italia, effetti tuttora difficilmente o solo parzialmente quantificabili, vanno rilevati in particolare:

- un relativo ringiovanimento della popolazione residente in Italia;
- un’ulteriore causa di incertezza sul futuro trend della mortalità della popolazione residente, atteso che l’andamento della mortalità degli immigrati può seguire tendenze evolutive anche significativamente diverse da quelle “consolidate” (almeno in una certa misura) nella popolazione italiana.

2.4 Conclusioni e spunti per approfondimenti

Lo scenario demografico delineato nei precedenti paragrafi presenta alcuni aspetti degni della massima attenzione sia nel contesto dell’economia della previdenza e dell’assicurazione sia in quello specifico delle tecniche attuariali. Limitandoci a

quest'ultimo, che costituisce il tema della presente relazione, segnaliamo in particolare la necessità di procedere ad un'accurata valutazione dei costi relativi a prestazioni assicurative di tipo pensionistico (rendite vitalizie) e di tipo sanitario riguardanti, in particolare, persone anziane. E' infatti essenziale tenere conto dell'incertezza dell'evoluzione futura della mortalità, anche impiegando tecniche di analisi non tradizionalmente applicate nel contesto assicurativo e previdenziale. E' altresì di interesse attuariale un'appropriata progettazione di prodotti previdenziali ed assicurativo-sanitari adatti ai bisogni del singolo individuo in relazione all'attuale strutturazione dei nuclei famigliari.

Essendo l'evoluzione della mortalità il fenomeno che ha maggiore rilievo sul piano attuariale, i suggerimenti bibliografici riguardano soprattutto questo argomento. I trend della mortalità in Italia sono analizzati ad esempio da Maccheroni [10, 11]. E' altresì interessante la consultazione della relazione del Ministero del Tesoro [15] e, per quanto riguarda le basi demografiche per rendite vitalizie, la nota dell'ANIA [1]. Informazioni sulla situazione internazionale sono reperibili ad esempio in MacDonald et al [12] e in Rüttermann [31].

L'evoluzione dell'invalidità in ambito internazionale è analizzata da Mayhew [14]. La relazione dell'ISVAP [9] è invece specificamente dedicata alla situazione italiana dell'invalidità senile e della conseguente mancanza di autosufficienza.

3 I prodotti assicurativi

Questo capitolo è dedicato a notizie e riflessioni su alcuni prodotti previdenziali ed assicurativi di tipo sanitario, di particolare interesse nell'attuale contesto demografico. Saranno discussi sia aspetti tradizionali di tali prodotti, alcuni dei quali non più compatibili con l'attuale dinamica demografica, sia elementi innovativi da questa suggeriti. Questioni più specificamente riguardanti le caratteristiche tecnico-attuariali dei prodotti in esame saranno affrontate nel seguente cap. 4.

3.1 Rendite vitalizie

Quantunque nel precedente capitolo non sia stato preso in esame il trend manifestato dalla struttura per età della popolazione italiana (trend comune, del resto, a vari Paesi occidentali), è ben noto il progressivo invecchiamento della popolazione, cioè il crescente peso delle classi di età anziane rispetto a quelle giovani. Tale trend rende sempre più problematica l'applicazione, nel contesto del sistema previdenziale pubblico, del regime di pura ripartizione. Il finanziamento di prestazioni pensionistiche del tipo rendita vitalizia (eventualmente reversibile) deve pertanto spostarsi progressivamente verso modelli di capitalizzazione, comportando quindi una sostanziale affinità, dal punto di vista tecnico, tra schemi previdenziali di primo, secondo e terzo pilastro, pur con le dovute eccezioni quali ad esempio la possibilità nei primi di adottare regimi di contribuzione ad equilibrio collettivo (anziché individuale) che comportano un effetto di "solidarietà" tra assicurati.

Nel seguito concentreremo comunque l'attenzione su modelli basati sulla capitalizzazione individuale.

Il tradizionale modello attuariale che descrive il processo di accumulazione e di erogazione di una prestazione pensionistica individuale è dato dallo schema delle rendite vitalizia differita. Tale schema prevede l'equilibrio attuariale (in base al principio di equità, a livello individuale) tra prestazioni (rate della rendita) e controprestazioni (premi) al momento di inizio dell'operazione (stipulazione del contratto di rendita o ingresso nel piano previdenziale). Secondo tale schema, la base tecnica è dunque fissata al momento iniziale e garantita per l'intera durata dell'operazione.

La recente evoluzione dello scenario demografico e di quello finanziario rende tale schema estremamente impegnativo per l'assicuratore (o per il piano previdenziale), e di fatto non praticabile se non in presenza di un'appropriata valutazione del costo della garanzia così offerta all'assicurato e di un conseguente prezzamento del prodotto assicurativo. Si noti che mentre il rischio finanziario può essere, in misura più o meno significativa, trasferito all'assicurato abbassando il livello di garanzia di tasso, quello demografico, originato in particolare dall'aleatorietà del trend di mortalità, rimane, in questo schema, completamente a carico dell'assicuratore. Devono pertanto essere adottati schemi più flessibili che, in particolare, comportino un parziale trasferimento dei rischi (anche demografici) agli assicurati.

Sono di seguito illustrate alcune possibilità, aventi in comune una separazione sul piano tecnico del periodo di accumulazione della rendita (corrispondente al periodo di "attività" del soggetto assicurato) da quello di erogazione della stessa (corrispondente al periodo di quiescenza). Tale separazione è alla base di possibili dilazioni del momento in cui è garantito il coefficiente di conversione sulla scorta del quale è determinata la rata della rendita da erogare.

Secondo un approccio integralmente basato sul principio di equilibrio attuariale, la separazione dei due periodi conduce a due figure contrattuali distinte: (a) un capitale differito (eventualmente controassicurato) con scadenza all'epoca di ingresso in quiescenza e (b) una rendita vitalizia immediata a decorrere dall'ingresso in quiescenza. Qualora il coefficiente di conversione in rendita del capitale a scadenza sia fissato soltanto al termine del periodo di accumulazione, l'assicuratore si accolla:

- il rischio demografico durante il periodo di accumulazione (rischio limitato qualora il capitale differito sia controassicurato);
- il rischio demografico durante il periodo di erogazione della rendita ma, per la componente di rischio collegata all'evoluzione della mortalità ad età anziane, soltanto a partire dalla fine del periodo di accumulazione.

Il piano di accumulazione del capitale a scadenza può essere reso più flessibile adottando un regime di premi unici ricorrenti anziché un più tradizionale regime di premi annui costanti. Dal punto di vista finanziario, la forma di capitale diffe-

rito a tasso garantito (usualmente con retrocessione dell'eventuale soprinteresse) può naturalmente essere sostituita da una forma assicurativa del tipo unit-linked, eventualmente corredata da garanzie di minimo.

Qualora, sempre nell'ambito dello schema attuariale sopra descritto, il momento di fissazione del coefficiente di conversione in rendita sia anticipato rispetto alla fine del periodo di accumulazione, la "quota" di longevity risk a carico dell'assicuratore aumenta. Il caso estremo si ha ovviamente se il coefficiente è stabilito all'inizio del rapporto contrattuale. Quest'ultima situazione coincide di fatto con quella che ha determinato nel dicembre 2000 la crisi dell'Equitable Life: negli anni Ottanta la compagnia assicuratrice britannica aveva venduto contratti assicurativi con una componente di capitale in caso vita a scadenza e con l'opzione di conversione a scadenza del capitale in rendita, a condizioni garantite alla stipulazione del contratto ma senza un adeguato prezzamento dell'opzione stessa.

Situazioni intermedie possono determinarsi in caso di adozione di uno schema a premi unici ricorrenti. In questo caso, la garanzia del rapporto di conversione può essere concessa ad ogni istante di versamento di un premio e per la parte di capitale a scadenza finanziata dal premio stesso.

Abbandonando l'approccio integralmente attuariale, la fase di accumulazione può svilupparsi secondo un principio di capitalizzazione puramente finanziaria. In tal caso, ovviamente, nessun rischio demografico è a carico dell'assicuratore (o altro intermediario finanziario) durante questa fase. Il longevity risk ricade sull'assicuratore dal momento in cui è garantito il coefficiente di conversione. Sono naturalmente possibili articolazioni "graduali", secondo le quali i coefficienti di conversione sono progressivamente garantiti sugli importi via via versati.

Un ulteriore trasferimento del longevity risk sull'assicurato può attuarsi adottando modelli nei quali la garanzia del coefficiente di conversione in rendita è subordinata al non manifestarsi di variazioni molto significative della mortalità. E' agevole riconoscere, in questa e nelle altre modalità sopra indicate, le strutture di rendite vitalizie presenti sul mercato assicurativo italiano.

Il problema della costruzione di schemi individuali per il "post-retirement income" può peraltro essere affrontato in termini più generali. Pur senza entrare in dettagli tecnici, segnaliamo che un modello generale prevede la possibilità, in qualunque istante del periodo di attività e del periodo di quiescenza, di convertire in rendita parte del fondo accumulato. I casi estremi sono dati dalla immediata conversione in rendita differita di ogni importo versato al fondo durante il periodo di attività e, rispettivamente, dalla completa assenza di acquisti di rendite, sia prima sia dopo l'ingresso in quiescenza. Nel secondo caso, il post-retirement income consiste semplicemente in una sequenza di prelevamenti dal fondo, sicché il rischio demografico (e, in particolare, il longevity risk) rimane totalmente a carico del singolo soggetto. All'interno dell'ampia gamma di possibilità, si trovano soluzioni che privilegiano la flessibilità nelle scelte di investimento ed altre orientate a un più o meno incisivo trasferimento del longevity risk all'assicuratore.

3.2 Assicurazioni Long Term Care

Nel par. 3.1 abbiamo concentrato l'attenzione su prestazioni pensionistiche di tipo tradizionale, non dipendenti in alcun modo dallo stato di salute del beneficiario. Prenderemo ora in esame una categoria di coperture assicurative in cui la prestazione è, invece, legata all'insorgere di un particolare stato di invalidità del beneficiario. Si tratta, precisamente, delle assicurazioni Long Term Care (LTC, o LTC Insurance, LTCI).

Nel mondo anglosassone la locuzione LTC ha un significato ampio, che prescinde dall'eventuale coinvolgimento di un assicuratore. Con essa si designa infatti quel complesso di interventi, erogati da istituzioni pubbliche o private, necessari a fronte di situazioni di bisogno di assistenza che si possono verificare soprattutto in età avanzata, situazioni di bisogno non necessariamente provocate da infortunio o specifica malattia ma anche da senescenza e conseguente menomazione dell'autosufficienza. Si delinea così un concetto di "invalidità senile", causata da progressivo decadimento della funzionalità dell'organismo; la situazione di bisogno che si presenta non è originata da incapacità lavorativa (o non esclusivamente) ma da impossibilità di condurre una vita autonoma, cioè da "dipendenza".

A livello di popolazione, il diffondersi di situazioni di bisogno del tipo indicato è acuito dai trend demografici e sociali in atto, tra i quali tipicamente quelli accennati nel cap. 2. Contribuiscono infatti ad aggravare tali situazioni l'allungamento della vita attesa, la diminuzione della natalità e la tendenza, sempre più marcata, allo sgretolamento dei nuclei familiari. E' importante, in particolare, osservare come al progressivo allungamento della vita attesa non necessariamente corrisponde un parallelo allungamento della vita attesa trascorsa in condizioni di completa validità fisica, e ciò manifestamente implica una crescente frequenza dell'insorgere di dette situazioni di bisogno.

La non completa autosufficienza può comportare necessità di assistenza a vari livelli. Schematizzando si può pensare, in ordine di gravità crescente, a:

- assistenza domiciliare;
- soggiorno con assistenza in case di riposo;
- ricovero in case di cura.

I mezzi finanziari richiesti da tali situazioni di bisogno possono essere ottenuti, almeno parzialmente, anche mediante specifiche coperture assicurative, chiamate pertanto assicurazioni LTC. Il fatto che dette situazioni di bisogno si verifichino solitamente in età avanzata (anche oltre i limiti di età usualmente previsti nelle assicurazioni malattia) spiega il fatto che si tratti, quasi sempre, di coperture "a vita intera".

Le prestazioni fornite da una copertura LTC possono essere le seguenti:

- rendita (diaria) di rata prestabilita, solitamente variabile con il grado di autosufficienza e quindi con il livello e tipo di assistenza necessaria;

- meno frequentemente, risarcimento (di solito parziale, con clausole di scoperto oppure di franchigia e/o massimale) del costo di assistenza;
- ancora meno frequentemente, alternativa fra rendita di rata prestabilita ed assistenza (senza alcun onere di spesa) in istituti convenzionati (e si tratta, in questo secondo caso, di prestazione di “servizio LTC”).

Nei casi in cui la copertura assicurativa prevede una prestazione monetaria, occorre stabilire le condizioni al verificarsi delle quali la prestazione stessa sarà erogata. Si possono fondamentalmente individuare due approcci a tale problema:

- (a) approccio basato sulla richiesta di assistenza LTC; la prestazione è considerata pagabile a fronte di un’effettiva richiesta da parte dell’assicurato di una forma di assistenza LTC (domiciliare o con ricovero) e del conseguente sostenimento di costi; un esame medico può essere richiesto al fine di certificare il reale stato di bisogno;
- (b) approccio basato sulla mancanza di autosufficienza nello svolgere determinate “attività elementari” (o ADL, “activities of daily living”), usuali nella vita quotidiana (tipicamente: camminare, mangiare, lavarsi, vestirsi, ecc.); la prestazione è considerata pagabile quando l’assicurato è incapace di svolgere un dato numero di attività (ad esempio: 4 o più in un insieme di 8 attività prefissate); mediante opportuni schemi di “punteggio” è possibile stabilire una corrispondenza tra rata da versare e livello globale di mancanza di autosufficienza (che può pertanto essere considerato alla stregua di un “grado d’invalidità”).

Una copertura assicurativa LTC che prevede l’erogazione di una rendita (vitalizia) è strutturabile in vario modo. In particolare, la copertura può essere “autonoma” o integrata in un pacchetto assicurativo, comprendente assicurazioni sulla durata di vita (ad esempio di tipo misto) o assicurazioni malattia di rimborso spese mediche. Nel par. 3.4 è descritto un particolare abbinamento tra una tradizionale rendita vitalizia ed una copertura assicurativa LTC.

Il pagamento dei premi di una copertura LTC può essere articolato secondo varie modalità, fermo restando che, in caso di premi periodici, il pagamento dei premi stessi viene interrotto all’insorgere della situazione di bisogno LTC e, quindi, all’inizio del conseguente pagamento della prestazione assicurata. La gamma delle possibilità va dal premio unico ai premi periodici temporanei (solitamente pagabili fino all’ingresso in quiescenza), ai premi periodici non temporanei pagabili fino all’eventuale insorgere del bisogno LTC.

Il longevity risk, la cui presenza nelle prestazioni previdenziali di pura rendita vitalizia è già stata discussa, interessa altresì le assicurazioni LTC (e, più in generale, le assicurazioni sulla salute a vita intera; cfr. il par. 3.3). Lo specifico legame tra prestazioni e condizioni di autosufficienza dell’assicurato comporta peraltro una più articolata configurazione di tale tipo di rischio. Come già osservato, l’allungamento della vita attesa non necessariamente comporta un pari

allungamento della vita attesa in condizioni di buona salute e, in particolare, di autosufficienza. Varie teorie sono state formulate in merito all'evoluzione della durata attesa di vita in condizioni di autosufficienza. L'attuale stato delle conoscenze non consente di escludere alcuna possibilità. Sono pertanto plausibili sia scenari in cui all'allungamento della vita totale attesa corrisponde, in termini relativi, un maggiore allungamento della vita totale attesa in condizioni di autosufficienza, sia scenari in cui il secondo è minore del primo, sia infine scenari in cui gli aumenti delle due grandezze hanno luogo in pari misura relativa.

L'intervento dell'assicuratore in una copertura LTC dipende, ovviamente, dalla durata di vita in condizioni di parziale o totale mancanza di autosufficienza. E' pertanto evidente che, in tali forme assicurative, il longevity risk scaturisce dall'aleatorietà sia del trend riguardante l'intera durata di vita sia di quello riguardante la durata di vita in condizioni di autosufficienza. Il "pricing" di questi prodotti assicurativi, la cui utilità non può certo essere disconosciuta nell'attuale scenario demografico, richiede pertanto accurate valutazioni di rischiosità, in funzione delle garanzie offerte.

3.3 Assicurazioni malattia per anziani

La struttura tradizionale delle assicurazioni malattia in Italia (e, in particolare, delle assicurazioni di rimborso spese mediche) era articolata su base monoannuale, con possibilità di recesso da parte dell'assicuratore. Un miglioramento della "qualità" della copertura assicurativa è stato conseguito con l'introduzione di prodotti a durata pluriennale con premio periodico costante e conseguente formazione di riserva matematica (o "di senescenza").

In un contesto economico connotato da un progressivo spostamento delle strutture previdenziali e delle coperture assicurative sulla salute da impostazioni tecniche di tipo "collettivo" a modalità di finanziamento di tipo individuale, il settore delle assicurazioni malattia rivela, peraltro, ancora significative lacune.

La realizzazione di una completa copertura delle esigenze assicurativo-sanitarie richiede, infatti, la progettazione e la diffusione di prodotti assicurativi a vita intera. In particolare, occorre quindi procedere all'estensione dell'orizzonte di copertura assicurativa al periodo di quiescenza di ciascun assicurato.

Con specifico riferimento alla copertura assicurativa durante il periodo di quiescenza, la scelta di un'adeguata articolazione temporale per il pagamento dei premi presenta aspetti di rilevante difficoltà tecnica. Si osservi, in particolare, che il pagamento di un premio unico può risultare preferibile per l'assicurato in presenza di un capitale disponibile all'ingresso in quiescenza ma, dall'altro, espone l'assicuratore all'effetto del longevity risk. All'estremo opposto, il regime di pagamento dei premi naturali (non temporanei) trasferisce completamente il longevity risk sull'assicurato. Regimi "intermedi", ad esempio strutturati su premi costanti temporanei, espongono l'assicuratore al longevity risk a causa della possibile insufficienza della riserva matematica a fronte di una diminuzione della mortalità

più marcata di quella prevista.

3.4 Previdenza e sanità: un esempio di possibile integrazione

A conclusione del capitolo, proponiamo qualche spunto di riflessione sulle possibilità di “integrazione” tra varie forme di assicurazioni sulla persona e, in particolare, tra assicurazioni sulla durata di vita ed assicurazioni sulla salute. E’ interessante segnalare che possibili integrazioni fra coperture assicurative comportano tanto semplificazioni gestionali quanto la possibilità, per i singoli soggetti assicurati, di evitare situazioni di “sovra” o “sottoassicurazione”.

Coperture assicurative LTC con prestazione di importo prefissato (del tipo rendita vitalizia a più livelli in funzione del grado di mancanza di autosufficienza) sono di agevole abbinamento con prestazioni di tipo rendita vitalizia pagabile dall’ingresso in quiescenza. Lo attesta in particolare la diffusione, ad esempio in Gran Bretagna, della forma detta “enhanced pension”.

Il “supporto” per realizzare la copertura LTC di tipo enhanced pension è dato da una particolare rendita vitalizia erogata a partire dall’ingresso in quiescenza. La rendita, anziché essere a rata R costante, prevede:

- una rata R' (minore di R) corrisposta allorché l’assicurato è sano ed autosufficiente;
- una rata R'' (maggiore di R e quindi di R') corrisposta quando l’assicurato è bisognoso di assistenza (possono peraltro essere previsti, in luogo di un unico livello R'' , più livelli di rate in funzione del grado di autosufficienza).

La differenza $R'' - R'$ costituisce l’aumento di pensione a fronte del bisogno di LTC. Il costo dell’aumento può essere misurato dalla differenza tra R e R' , a parità di premio unico per le due assicurazioni di rendita (la prima a rata R costante, la seconda con rate R' , R'').

Una strutturazione di coperture di tale tipo costituisce un significativo esempio di integrazione tra forme assicurative, interessante anche sul piano commerciale. Il finanziamento della copertura LTC avviene infatti, in tal caso, non tramite l’esplicito pagamento di un premio periodico bensì mediante rinuncia ad un’aliquota di pensione e dunque, di fatto, mediante un implicito premio unico “addebitato” al momento di ingresso in quiescenza.

Si noti, poi, che una strutturazione analoga può essere impiegata anche per il finanziamento di prestazioni a vita intera con carattere risarcitorio quali, tipicamente, il rimborso spese mediche sull’intera durata di vita (cfr. il par. 3.3), con eventuale estensione al bisogno LTC. In tali casi l’importo implicitamente addebitato all’ingresso in quiescenza sarà impiegato come premio unico per la copertura assicurativa a partire dall’epoca d’ingresso in quiescenza.

3.5 Suggerimenti bibliografici

L’innovazione dei modelli previdenziali ed assicurativo-sanitari nell’attuale scenario

demografico è trattata da Pitacco [27]. Diversi lavori sono stati recentemente dedicati all'analisi delle rendite vitalizie ed a proposte di rinnovamento rispetto alle strutture più tradizionali. Citiamo ad esempio Cardinale et al [5], Wadsworth e Findlater [32] e la relazione del Department for Work and Pensions [6]. Una parte del lavoro di Pitacco [29] tratta le modalità di costruzione di schemi individuali per il "post-retirement income".

I prodotti assicurativi Long Term Care sono analizzati, per esempio, da Gandolfi [7], Paci [24] e Pitacco [28]. Una presentazione informale degli aspetti tecnico-attuariali delle assicurazioni LTC è proposta da Olivieri [18]. Al mercato italiano per l'assicurazione LTC e, più in generale, all'analisi dei costi ed alle possibilità di finanziamento della LTC in Italia sono dedicate le relazioni dell'ISVAP [8, 9].

Vari lavori riguardano le assicurazioni sulla salute in generale, area in cui sono comprese le assicurazioni invalidità, malattia, infortuni, Dread Disease, Long Term Care. Citiamo, ad esempio Pitacco [25, 26], in cui le coperture assicurative sulla salute sono analizzate nella prospettiva di una loro integrazione in un sistema previdenziale-sanitario a tre pilastri.

4 Profili attuariali

In questo capitolo sono presentate informazioni e considerazioni su alcuni problemi tecnico-attuariali di rilevante importanza ed attualità nel contesto delle coperture assicurative sulle persone. Per ragioni di brevità concentreremo l'attenzione su aspetti connessi con l'evoluzione dello scenario demografico, e della mortalità in particolare, trascurando per contro l'analisi di aspetti finanziari quali il rendimento degli investimenti, la valutazione di garanzie di minima prestazione, ecc.

4.1 Proiezione della mortalità e longevity risk

Vari prodotti assicurativi che prevedono prestazioni in caso di vita dell'assicurato richiedono, ai fini del calcolo dei premi, l'uso di appropriate tavole di sopravvivenza: è, ovviamente, il caso delle rendite vitalizie ma, altresì, delle assicurazioni LTC e delle assicurazioni malattia con regimi di pagamento dei premi diversi da quello basato sui premi naturali.

L'evoluzione della mortalità, descritta nel par. 2.1, comporta che una tavola di sopravvivenza di contemporanei, quantunque aggiornata, non permette, oggi, un'adeguata valutazione delle probabilità di decesso tra dieci, quindici o vent'anni. A causa dell'ampiezza dell'orizzonte temporale sul quale si sviluppa un rendita vitalizia o un'assicurazione LTC o un'assicurazione malattia a vita intera, occorre tener conto, nella valutazione delle probabilità di decesso, della suddetta evoluzione. E' necessario, a tal fine, ricorrere a tavole di mortalità proiettate, costruite cioè estrapolando le esperienze di mortalità acquisite in precedenti periodi di osservazione.

La problematica relativa alla proiezione delle tavole di mortalità costituisce, or-

mai da decenni, un fondamentale capitolo sia della demografia sia della statistica delle assicurazioni di persone. Le prime considerazioni sulla dinamica della mortalità furono proposte tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento. Dal primo modello di proiezione della mortalità per età, datato 1912 e dovuto ad A. Lindstedt, ai recentissimi contributi di L. Carter e L. Lee, la gamma di metodologie per la proiezione della mortalità si è progressivamente arricchita e perfezionata. E' peraltro essenziale osservare che l'evoluzione futura della mortalità è comunque aleatoria, sicché la mortalità che sarà in futuro osservata potrà discostarsi anche sensibilmente da quella proiettata. Il rischio di scostamenti di tale tipo in relazione ad età anziane è chiamato, come noto, *longevity risk*.

Il *longevity risk* costituisce una delle componenti del rischio di mortalità. A tale categoria appartiene ogni rischio causato dall'aleatorietà delle durate di vita degli assicurati. Nell'ambito del rischio di mortalità è interessante la distinzione tra rischio di "scarti accidentali" e rischio di "scarti sistematici". Il rischio di scarti accidentali del numero di decessi (dal valore atteso) è imputabile alle normali "fluttuazioni" della mortalità nel portafoglio. Il rischio di scarti sistematici è invece causato dal verificarsi di una mortalità strutturalmente diversa da quella attesa; in tale ambito si colloca, appunto, il *longevity risk* che scaturisce dall'aleatorietà del trend di mortalità ad età elevate.

E' essenziale osservare che il rischio di scarti accidentali è un "pooling risk", cioè un rischio il cui effetto (opportunamente quantificato) diminuisce all'aumentare del numero di contratti costituenti il portafoglio (o di posizioni in un piano previdenziale), grazie ad una possibile "compensazione" prodotta da una simultanea azione in direzioni opposte sui vari contratti. Per contro, il rischio di scarti sistematici è un "non-pooling risk", cioè un rischio il cui effetto (opportunamente quantificato) è indipendente dalla dimensione del portafoglio ed il cui impatto finanziario è crescente al crescere di tale dimensione in quanto tale rischio agisce nella stessa direzione su tutti i contratti.

La presenza del *longevity risk* in un prodotto assicurativo impone particolare cautela nella valutazione dell'equilibrio tecnico nel portafoglio (o nel piano previdenziale). Nel seguente par. 4.2 svilupperemo alcune considerazioni concernenti la quantificazione del *longevity risk* ed i conseguenti requisiti di solvibilità.

4.2 Rischio e solvibilità nelle assicurazioni di persone

L'incertezza circa la futura evoluzione della mortalità può essere espressa definendo un insieme di "scenari", ciascuno individuato da una tavola di mortalità proiettata, più o meno discosta da quella che si ritiene costituire una ragionevole rappresentazione della mortalità su un adeguato orizzonte temporale. In corrispondenza a ciascuno scenario è possibile valutare diverse grandezze, quali cash flow, utili annui, livello del capitale proprio, ecc. Tale approccio è solitamente chiamato "analisi di scenari" (o "scenario testing"). Esso consente pertanto la "tabulazione" numerica dei risultati in funzione dell'ipotesi accolta per l'evoluzione della mortalità.

L'impiego dello scenario testing a fini operativi richiede naturalmente un'adeguata scelta degli scenari allo scopo di ottenere valutazioni significative. E' ad esempio interessante considerare uno scenario "pessimistico" (o "worst case"), uno "ottimistico" (o "best case") ed uno, intermedio, ritenuto di massima probabilità (o "best estimate").

Qualunque sia la scelta degli scenari in input, l'output della procedura di scenario testing può fornire indicazioni sul range dei risultati possibili, ma non valutazioni probabilistiche degli stessi (quali valori attesi, varianze, percentili, ecc.). Scopo dell'analisi di scenari non è infatti fornire previsioni dei futuri risultati, ma solamente produrre uno spettro, sufficientemente ampio, di tali risultati. In relazione al longevity risk, l'unico tipo di informazione ricavabile dallo scenario testing è pertanto quello fornito dall'analisi degli intervalli in cui si collocano i risultati considerati. Tale approccio è anche detto "deterministico".

L'approccio "probabilistico" (o "stocastico") è invece fondato sul considerare ciascuno scenario come una possibile realizzazione del futuro trend, alla quale va assegnata un'opportuna probabilità, cioè una misura del grado di fiducia ad essa attribuito. Tramite procedure di simulazione stocastica è allora possibile pervenire alla costruzione di distribuzioni di probabilità dei risultati che interessa analizzare, quali cash flow, utili, livello del capitale proprio, ecc. L'approccio stocastico è fondamentale, in particolare, nelle valutazioni di solvibilità.

Si supponga, ad esempio, di rappresentare l'incertezza circa l'evoluzione futura della mortalità mediante sette scenari, ciascuno costituito da una tavola proiettata. Ad ogni scenario è attribuita una probabilità $\rho^{[h]}$, $h = 1, 2, \dots, 7$. Lo scenario 4 rappresenta l'evoluzione cui è attribuita la massima probabilità. Gli scenari 1, 2 e 3 rappresentano diminuzioni della mortalità meno marcate rispetto a quella prevista dallo scenario centrale, mentre gli scenari 5, 6 e 7 rappresentano diminuzioni più marcate. Si attribuiscono agli scenari le seguenti probabilità:

$$\rho^{[1]} = \rho^{[7]} = 0.01, \quad \rho^{[2]} = \rho^{[6]} = 0.04, \quad \rho^{[3]} = \rho^{[5]} = 0.20, \quad \rho^{[4]} = 0.50$$

Con riferimento ad un portafoglio di rendite su assicurati coetanei di età 65, si effettui una valutazione stocastica allo scopo di determinare il capitale proprio necessario a garantire un assegnato livello di solvibilità, inteso come il complemento a 1 della probabilità che il capitale assegnato al portafoglio stesso si azzeri entro un dato orizzonte temporale T (probabilità di "rovina"). La tab. 1 riporta alcuni risultati relativi ad un portafoglio di 1000 rendite ed a tre livelli di solvibilità. Il requisito di capitale è espresso in termini relativi rispetto alla riserva matematica del portafoglio, supposta calcolata in accordo con lo scenario centrale. I due orizzonti temporali considerati sono dati, rispettivamente, dalla massima durata residua del portafoglio (ω essendo l'età estrema) e da 5 anni.

E' interessante rilevare il notevole divario tra i requisiti di capitale relativi all'orizzonte $T = 5$ e, rispettivamente, $T = \omega - 65$. Si osservi, anzitutto, che

Prob. di rovina ε	$T=\omega-65$	$T=5$
0.025	13.682 %	2.619 %
0.05	10.335 %	2.218 %
0.1	7.161 %	1.777 %

Tabella 1 – Capitale proprio richiesto

il requisito di capitale relativo a $T = 5$ garantisce l'assegnato livello di solvibilità solo entro i primi 5 anni, successivamente potendo essere richieste ulteriori allocazioni di capitale; ciò giustifica ovviamente la minore entità di capitale richiesto rispetto all'orizzonte $T = \omega - 65$. D'altronde, è intuitivo che il longevity risk emerga essenzialmente nel lungo periodo e non su durate medio-brevi.

Può essere utile, sia sul piano concettuale che su quello operativo, confrontare i risultati cui si può pervenire adottando un approccio deterministico o, rispettivamente, stocastico. In un'impostazione deterministica, assunto un dato scenario per l'evoluzione della mortalità, il requisito di solvibilità potrà consistere esclusivamente in:

- un capitale proprio determinato in misura tale da far fronte agli scarti accidentali della mortalità;
- una riserva matematica valutata su basi fortemente prudenziali.

In un'impostazione stocastica, per contro, il capitale da allocare sarà valutato tenendo conto sia del rischio di scarti accidentali sia (come visto in precedenza) del longevity risk.

Si indichino con:

- M^{det} il requisito di capitale valutato tenendo conto dei soli scarti accidentali (rispetto allo scenario best estimate, ad esempio lo scenario 4);
- M^{prob} il requisito di capitale valutato tenendo conto degli scarti accidentali e del longevity risk;
- V la riserva matematica valutata secondo lo scenario best estimate;
- $V^{[W]}$ la riserva matematica valutata secondo lo scenario worst case (quale lo scenario 7);
- $V^{[B]}$ la riserva matematica valutata secondo uno scenario ragionevolmente “negativo” per l'assicuratore (per esempio lo scenario 5 o 6);

risulta ovviamente

$$V < V^{[B]} < V^{[W]}$$

Indicata con N_0 la dimensione iniziale del portafoglio, si definiscano poi i seguenti indicatori (o “ratios”):

$$Q^{det}(N_0, \varepsilon) = \frac{M^{det}}{V}$$

$$Q^{prob}(N_0, \varepsilon) = \frac{M^{prob}}{V}$$

$$R^{[W]} = \frac{V^{[W]}}{V} - 1$$

$$R^{[B]} = \frac{V^{[B]}}{V} - 1$$

Nella fig. 8 è visualizzato (seppure in modo puramente indicativo) il comportamento dei quattro indicatori sopra definiti. Il valore del ratio $R^{[W]}$ (ovviamente costante al variare di N_0) segnala che una politica di solvibilità basata sull'accantonamento di una riserva worst case comporta una allocazione di capitale inutilmente elevata. In corrispondenza a dimensioni di portafoglio sufficientemente elevate anche una riserva notevolmente prudentiale può portare ad un'allocazione di capitale eccessiva. Per contro tale allocazione può risultare insufficiente per portafogli di ridotte dimensioni, come appare dal valore del ratio $R^{[B]}$.

Il confronto tra l'andamento dei rapporti $Q^{det}(N_0, \varepsilon)$ e $Q^{prob}(N_0, \varepsilon)$ al variare di N_0 (ed in corrispondenza ad un fissato valore della probabilità di rovina ε) consente di percepire l'effetto del longevity risk. Il requisito di capitale M^{det} è valutato tenendo conto dei soli scarti accidentali della mortalità (in corrispondenza ad un fissato scenario di evoluzione della stessa). Il rapporto $Q^{det}(N_0, \varepsilon)$ tende conseguentemente a 0 al crescere di N_0 , attestando che il rischio di scarti accidentali è un pooling risk, "diversificabile" con l'aumento della dimensione del portafoglio (o del piano previdenziale). Per contro il capitale M^{prob} tiene conto anche degli scarti sistematici, cioè del longevity risk. Il rapporto $Q^{prob}(N_0, \varepsilon)$ decresce all'aumentare di N_0 limitatamente alla sua componente imputabile agli scarti accidentali, tendendo peraltro ad un valore positivo ed attestando quindi la non diversificabilità del longevity risk.

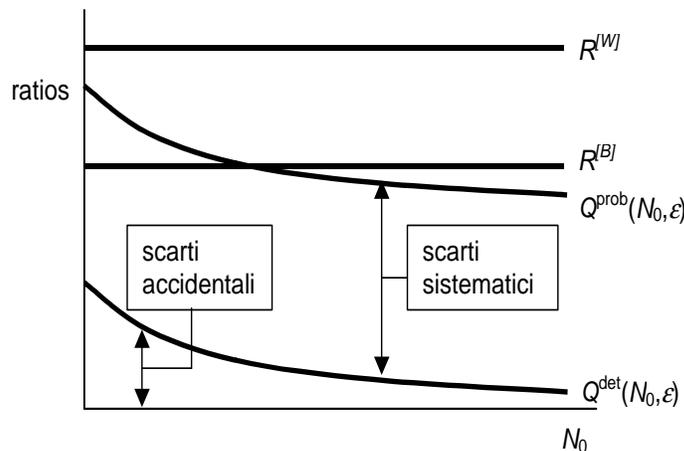


Figura 8 – Solvibilità a fronte di scarti accidentali e sistematici

Nell'ambito delle assicurazioni sulla salute a durata pluriennale (e, in particolare, a vita intera) è anzitutto presente il problema del longevity risk, esaminato in precedenza. All'incertezza circa l'evoluzione futura della mortalità si aggiunge, peraltro, nell'ambito delle assicurazioni Long Term Care l'aleatorietà del futuro trend dell'invalidità senile. Come già osservato nel par. 3.2, sono plausibili vari scenari per l'evoluzione della durata di vita in condizioni di autosufficienza e di parziale o totale mancanza di autosufficienza e tale situazione di incertezza, rilevante nel caso di prestazioni LTC, va a “sommarsi” a quella inerente alla durata totale di vita.

L'analisi del profilo di rischio di un portafoglio di prodotti assicurativi LTC deve pertanto avere una struttura analoga a quella relativa ad un portafoglio di rendite vitalizie. In particolare, occorre tener conto dell'aleatorietà dei trend futuri e della conseguente presenza del rischio (non pooling) di scarti sistematici.

Nel contesto delle assicurazioni di persone, occorre poi rilevare un'ulteriore causa di rischio, la cui presenza può avere nelle assicurazioni sulla salute effetti di gran lunga superiori rispetto a quelli ragionevolmente ipotizzabili in assicurazioni sulla durata di vita quali le rendite vitalizie. Si tratta del rischio proveniente dalla carenza di dati statistici affidabili. I dati statistici richiesti dalle assicurazioni sulla durata di vita, cioè i dati relativi alla mortalità, grazie alla loro numerosità hanno un ragionevole livello di affidabilità, e la principale fonte di incertezza è data dall'evoluzione futura della mortalità. Per contro si riscontra una maggiore carenza di dati affidabili riguardanti il fenomeno dell'invalidità senile e la mortalità delle persone non autosufficienti in relazione alle assicurazioni LTC, e concernenti le spese mediche ad età elevate in relazione alle assicurazioni malattia a vita intera. Il rischio causato dall'insufficiente affidabilità della base di dati statistici rientra nella categoria dei cosiddetti “rischi di tariffazione”.

La carenza di dati statistici a livello nazionale costringe ad “importare” dati statistici analoghi da altri Paesi. Il processo di “adattamento” dei dati importati alla realtà locale deve includere un'attenta considerazione dello scenario economico, sociale e normativo del Paese dal quale i dati sono importati. E' comunque ovvio che la diversità di scenario può costituire una causa di possibili scarti sistematici della sinistrosità in assicurazioni malattia e LTC rispetto alle basi tecniche adottate.

4.3 La quantificazione del profilo di rischio

La presenza, nelle assicurazioni di persone e nei piani previdenziali e sanitari, di numerose cause di rischio impone un'accurata quantificazione della rischiosità complessiva della gestione. Limitandoci ancora agli aspetti demografici (e trascurando pertanto quelli finanziari), ricordiamo le seguenti cause di rischio:

- (a) rischio di scarti accidentali, decrescente al crescere della dimensione del portafoglio o del piano previdenziale o sanitario;
- (b1) rischio di scarti sistematici imputabili all'aleatorietà del futuro trend della

mortalità, dell’invalidità senile e dell’entità delle spese mediche in particolare ad età anziane;

- (b2) rischio di scarti sistematici imputabili a differenze strutturali tra dati statistici “importati” e sinistralità effettiva in assicurazioni LTC e assicurazioni malattia.

La quantificazione della rischiosità è necessaria sia per valutare le garanzie e le opzioni presenti in prodotti di tipo rendita vitalizia al fine di un adeguato pricing dei prodotti stessi, sia, in ogni caso, per determinare una politica di allocazione del capitale proprio atta a garantire un desiderato livello di solvibilità. Lo strumento tecnico adatto a quantificare la rischiosità, in particolare dovuta ai possibili scarti sistematici, è dato, come visto al par. 4.2 in relazione alle rendite vitalizie, dalla simulazione stocastica tramite la quale è possibile “generare” i vari scenari e valutarne quindi l’impatto, in termini probabilistici, su grandezze quali cash flow, utili, livello del capitale proprio, ecc.

La valutazione della rischiosità complessiva di una gestione previdenziale o assicurativo-sanitaria richiede naturalmente la quantificazione di altri tipi di rischio, quali ad esempio i rischi finanziari, i rischi di spese, ecc. In tale contesto, la valutazione della rischiosità di origine demografica si inquadra in una logica di “disaggregazione” degli effetti delle varie fonti di rischio. Modelli che attuano la quantificazione del profilo di rischio secondo tale logica sono pertanto chiamati “modelli disaggregati”.

Il limite dei modelli disaggregati scaturisce dalla difficoltà di rappresentare correttamente ogni possibile correlazione fra livelli di rischio. Si pensi, ad esempio, al cumulo del longevity risk con il conseguente possibile disallineamento temporale tra attivi ed impegni dell’assicuratore. Tale lacuna, concettuale ma altresì di rilevante portata operativa, può essere colmata con l’impiego di modelli, costruiti secondo una diversa architettura, che integrino le informazioni ricavabili da un’analisi disaggregata in un’adeguata analisi integrata del profilo di rischio di un assicuratore, cioè da “modelli aggregati”. Questi modelli sono talvolta designati con l’espressione “Dynamic Financial Analysis” (brevemente modelli DFA).

Obiettivo ultimo dei modelli aggregati è la costruzione della distribuzione di probabilità del risultato complessivo (appunto “aggregato”) di una gestione assicurativa. Tale distribuzione di probabilità consente di ricavare, in particolare, valutazioni sintetiche di notevole interesse operativo, quale tipicamente la cosiddetta “coda” della distribuzione di probabilità del risultato, che quantifica la possibilità di conseguire risultati negativi particolarmente pesanti.

Sul piano computazionale, l’implementazione di un modello aggregato, che necessariamente si basa sull’impiego di tecniche di simulazione, è oggi resa possibile dalla potenza di calcolo disponibile. Sul piano costruttivo, è peraltro evidente che un modello aggregato deve essere organizzato in moduli, concernenti singole cause di rischio. Naturalmente, la generazione di risultati da parte dei vari moduli deve essere condotta anche sulla scorta di possibili correlazioni tra i risultati stessi: è

proprio in tal modo che un modello aggregato permette di generare situazioni che, pur di probabilità molto piccola, comportano una elevatissima “severità” e, quindi, incidenza sul risultato complessivo della gestione. Non è esclusa, naturalmente, la possibilità di analizzare le conseguenze di scenari estremi, di probabilità praticamente nulla e quindi verosimilmente non colti dalla procedura di simulazione, mediante applicazione di appropriati resilience test.

In merito alla materiale possibilità di costruire un modello aggregato, l’elevato grado di conoscenza della specifica realtà aziendale richiesto dalla costruzione di un modello adeguatamente “personalizzato” impone che la logica costruttiva debba essere quella del modello “interno”, cioè del modello costruito con un grado di conoscenza “dall’interno” della struttura aziendale.

4.4 L’eterogeneità delle popolazioni assicurate: la “frailty”

L’idea che una popolazione sia eterogenea nei riguardi della mortalità, della morbidità e dell’insorgere di invalidità è largamente attestata dall’evidenza empirica e comunemente accettata nella pratica assicurativa. Tra i fattori che spiegano l’eterogeneità, alcuni sono osservabili all’ingresso del rischio in assicurazione (ad esempio: sesso, professione, condizioni di salute, ecc.), altri invece non sono osservabili. Tra questi, alcuni (ad esempio: atteggiamento personale nei confronti del problema salute) possono essere dedotti in corso di contratto tramite l’osservazione del rischio, altri invece conservano la loro caratteristica di non osservabilità anche successivamente alla stipulazione del contratto (o all’ingresso nel piano previdenziale o sanitario). In questo paragrafo concentreremo l’attenzione sull’eterogeneità imputabile a fattori non osservabili.

La modellizzazione dell’eterogeneità imputabile a fattori di rischio non osservabili può essere attuata adottando, in particolare, un approccio di tipo continuo in base al quale l’eterogeneità stessa è espressa tramite una variabile reale a valori non negativi, detta “frailty” (letteralmente: “fragilità”), che entra nella struttura di una data funzione, tipicamente l’intensità di mortalità. Con riferimento ad una generazione, in tale impostazione si distingue dunque un’intensità standard (per la quale è usualmente ipotizzato un livello unitario di frailty) ed un’intensità media nella generazione. Si assume solitamente che, per ciascun individuo, la frailty sia costante lungo tutto l’arco della vita.

Assumendo poi altre ipotesi ampiamente accettate, è possibile provare che, sempre con riferimento ad una generazione:

- (a) il livello medio di frailty nella generazione decresce all’aumentare dell’età;
- (b) l’intensità di mortalità media nella generazione cresce meno rapidamente dell’intensità assunta come standard.

Si noti che il risultato (a) segue, intuitivamente, dal fatto che le persone meno “resistenti” (cioè con un livello di frailty più elevato) decedono prima delle altre come conseguenza di una progressiva “selezione”, così inducendo una diminuzione della frailty media nella generazione all’aumentare dell’età della stessa. Il risultato

(b) comporta, poi, il seguente fatto: se la durata attesa individuale di vita è valutata sulla scorta dell'intensità di mortalità standard, e dunque senza tener conto dell'eterogeneità nella generazione, si incorre in una sottostima della durata stessa.

E' poi possibile provare che, sotto il profilo attuariale, trascurare l'eterogeneità della popolazione può indurre a sottostimare in misura significativa il valore degli impegni in un portafoglio di rendite vitalizie o in un fondo pensioni, facendo emergere situazioni di insufficienza del capitale allocato, che in particolare si aggravano nel tempo a causa dell'invecchiamento e della conseguente selezione degli assicurati con migliore profilo di frailty.

E' peraltro interessante sottolineare un'importante differenza in merito alla presenza di eterogeneità tra portafogli di rendite vitalizie liberamente acquistate dai singoli individui ed istituzioni pensionistiche ad adesione obbligatoria. E' noto che i soggetti acquirenti di una rendita vitalizia sono solitamente "autoselezionati" e quindi con una mortalità inferiore a quella media. E' pertanto ipotizzabile, all'interno di una generazione di soggetti acquirenti di rendite vitalizie, un'eterogeneità alquanto limitata. Per contro, nel caso di forme pensionistiche ad adesione obbligatoria (come si configurano molti fondi pensione) non sono presenti fenomeni di autoselezione. Il profilo di mortalità della collettività può pertanto essere diverso da quello di un portafoglio di assicurati su base volontaria ed il fenomeno dell'eterogeneità può presentarsi in misura più significativa. I due tipi di collettività richiedono pertanto analisi specifiche e, in particolare, collettività di aderenti a fondi pensione dovrebbero essere attentamente valutate sotto il profilo dell'eterogeneità.

4.5 Suggerimenti bibliografici

Tra i primi libri di testo dedicati alla dinamica della mortalità ed ai modelli di proiezione segnaliamo quello di Benjamin e Soliman [2]. Una panoramica sull'evoluzione dei modelli per la rappresentazione della mortalità e per la proiezione dei relativi trend è offerta da Pitacco [30].

L'aleatorietà della futura evoluzione della mortalità è analizzata in termini quantitativi da Olivieri [16]. Tra i lavori dedicati agli effetti del longevity risk su portafogli di rendite vitalizie e su fondi pensione citiamo Marocco e Pitacco [13] e Olivieri e Pitacco [23]. Al pricing della garanzia di conversione in rendita è specificamente dedicato il lavoro di Olivieri e Pitacco [22], mentre Biffis e Olivieri [3] analizzano il profilo di rischio di piani previdenziali in cui sono previsti vari tipi di coperture assicurative.

Nell'ambito delle problematiche attuariali delle assicurazioni sulla salute, il profilo di rischio di un portafoglio assicurativo Long Term Care in presenza di longevity risk è studiato da Olivieri e Ferri [19], mentre il lavoro di Olivieri e Pitacco [21] analizza vari strumenti per far fronte al longevity risk. Diversi sistemi di premio per assicurazioni malattia a vita intera per anziani sono confrontati da

Olivieri e Pitacco [20].

Mentre l'analisi dei fattori di rischio osservabili all'atto della stipulazione di un contratto assicurativo ha una lunga e consolidata tradizione sia nella matematica attuariale che nella tecnica assicurativa, la presenza di eterogeneità dovuta a fattori non osservabili, quantunque percepita già alla fine del Seicento nel contesto dei primi modelli per rendite vitalizie, è stata oggetto di sistematiche analisi solo in tempi ben più recenti. In particolare, l'introduzione del concetto di frailty ha dato l'avvio ad una proficua serie di studi nell'ambito della demografia e delle scienze attuariali.

L'impiego del concetto di frailty nella definizione di modelli di mortalità per applicazioni assicurative è analizzato da Butt e Haberman [4]. Olivieri [17], dopo un'ampia rassegna di modelli per la rappresentazione della mortalità e, in particolare, dell'eterogeneità in ambito attuariale, valuta gli effetti dell'eterogeneità in portafogli di rendite vitalizie. Entrambi i lavori citati includono ricche bibliografie sulla modellistica demografica ed attuariale basata sul concetto di frailty.

5 Conclusioni

Nella presente relazione sono stati considerati prodotti previdenziali ed assicurativo-sanitari che, da un lato, appaiono di particolare importanza nell'attuale scenario demografico e, dall'altro, proprio per le caratteristiche di tale scenario e della sua (aleatoria) evoluzione pongono problemi tecnico-attuariali di notevole complessità.

Particolare attenzione deve essere dedicata dagli attuari sia a prodotti di tipo "tradizionale" quali le rendite vitalizie o le assicurazioni malattia, sia a prodotti non tradizionali, in particolare nel mercato assicurativo italiano, e ciò tanto in relazione a forme assicurative stipulate su base volontaria quanto a piani previdenziali e sanitari ad adesione obbligatoria. Alcuni prodotti di tipo tradizionale richiedono una ristrutturazione in linea con le caratteristiche dell'attuale scenario (come nel caso delle rendite vitalizie), altri abbisognano di adeguate estensioni e miglioramenti qualitativi (come nel caso delle assicurazioni malattia). Coperture assicurative non tradizionali vanno introdotte sul mercato con un elevato grado di flessibilità in quanto a disegno contrattuale e schemi di tariffazione.

Strumenti di uso ormai indispensabile, quali le tecniche per la costruzione di tavole di mortalità proiettate, sono già disponibili per le applicazioni assicurative. Altri strumenti di analisi, già proposti in ambito scientifico, attendono tempestive implementazioni nella tecnica assicurativa: è il caso dei metodi per la quantificazione del longevity risk o per la valutazione degli effetti dell'eterogeneità all'interno delle popolazioni assicurate. E' anche su tali problematiche che teoria e pratica attuariale possono trovare proficue occasioni di incontro.

Bibliografia

- [1] ANIA (1998), *Basi demografiche per le assicurazioni di rendita*, Roma.
- [2] J. Benjamin, A.S. Soliman (1993), *Mortality on the move*, Actuarial Education Service, Oxford.
- [3] E. Biffis, A. Olivieri (2002): Demographic risks in pension schemes with combined benefits, *Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari*, **65**, n. 1-2, pp. 137–174.
- [4] Z. Butt, S. Haberman (2002): *Application of frailty-based mortality models to insurance data*, Actuarial Research Paper n. 142, City University, Londra.
- [5] M. Cardinale, A. Findlater, M. Orszag (2002): *Paying out pensions. A review of international annuities markets*, Watson Wyatt, Research report.
- [6] Department for Work and Pensions (2002): *Modernising Annuities*, Inland Revenue, London.
- [7] G. Gandolfi (1998): Le assicurazioni Long Term Care (LTCI), *Diritto ed Economia dell'Assicurazione*, n. 1, pp. 157–180.
- [8] ISVAP (1998): Long Term Care (LTC). *Le prospettive per il mercato assicurativo italiano. Due modelli a confronto: Germania e Stati Uniti*, Quaderno ISVAP n. 3.
- [9] ISVAP (2001): Long Term Care (LTC). *Il costo e il finanziamento dell'assistenza agli anziani non autosufficienti in Italia*, Quaderno ISVAP n. 11.
- [10] C. Maccheroni (1998): Frontiere della sopravvivenza più vicine? Alcuni risultati tratti dall'esperienza recente italiana, *Diritto ed Economia dell'Assicurazione*, n. 4, pp. 783–805.
- [11] C. Maccheroni (2002): *Longevità: scenari per il 21 secolo*, in: C. Maccheroni (a cura di), *Longevità, genetica e assicurazione*, Quaderni di Impresa Assicurativa, IRSA, Ed. Giuffrè.
- [12] A.S. Macdonald, A.J.G. Cairns, P.L. Gwilt, K.A. Miller (1998): An international comparison of recent trends in population mortality, *British Actuarial Journal*, **4**, n. 1, pp. 3–141.
- [13] P. Marocco, E. Pitacco (1998): Longevity risk and life annuity reinsurance, *Transactions of the 26th International Congress of Actuaries*, Birmingham, vol. 6, pp.453–479.
- [14] Mayhew L. (2001): *Disability. Global trends and international perspectives*, relazione presentata alla Staple Inn Actuarial Society, Londra.
- [15] Ministero del Tesoro (1995): *Tendenze evolutive della popolazione italiana*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- [16] A. Olivieri (2001): Uncertainty in mortality projections: an actuarial perspective, *Insurance: Mathematics & Economics*, **29**, n. 2, pp. 231–245.
- [17] A. Olivieri (2003): *Modelli di eterogeneità delle popolazioni in ambito attuariale*, Quad. n. 5/2003 del Dipartimento di Matematica Applicata

- dell'Università di Trieste, Trieste.
- [18] A. Olivieri (2003): *Profili tecnico-attuariali delle assicurazioni Long Term Care*, in corso di stampa su: S. Paci (a cura di), *Il rischio di non autosufficienza e la sua copertura in Italia*, EGEA, Milano.
 - [19] A. Olivieri e S. Ferri (2002): Rischi demografici nelle assicurazioni Long Term Care, *Diritto ed Economia dell'Assicurazione*, n. 3-4, pp. 583–610.
 - [20] A. Olivieri e E. Pitacco (2002): Premium systems for post-retirement sickness covers, *Belgian Actuarial Bulletin*, **2**, pp. 15–25.
 - [21] A. Olivieri e E. Pitacco (2002): Managing demographic risks in Long Term Care insurance, *Rendiconti per gli Studi Economici Quantitativi*, pp. 15–37.
 - [22] A. Olivieri, E. Pitacco (2003): *Annuity guarantees and uncertainty in mortality trends*, Working Paper n. 30, CERAP, Università Bocconi, Milano.
 - [23] A. Olivieri e E. Pitacco (2003): Solvency requirements for pension annuities, *Journal of Pension Economics & Finance*, **2**, n. 2, pp. 127–157.
 - [24] S. Paci (2002): Tipologie di offerta di coperture assicurative LTC in Italia, *Diritto ed Economia dell'Assicurazione*, n. 2, pp. 279–293.
 - [25] E. Pitacco (1999): *La gestione assicurativa del rischio salute*, in: Assicurazioni Generali, *Riforma del sistema sanitario assistenziale. Convergenza tra pubblico e privato*, Atti e Studi del Convegno “Industria e Assicurazione”, Villa Manin, 1999, pp. 101–127.
 - [26] E. Pitacco (2000): Gli aspetti economici ed attuariali dell'assistenza sanitaria complementare, *Atti del VI Congresso Nazionale degli Attuari*, Milano, pp. 407–420.
 - [27] E. Pitacco (2001): *Modelli previdenziali nel nuovo scenario demografico*, in: Assicurazioni Generali, *Fondi pensione e sviluppo economico*, Atti e Studi del Convegno “Industria e Assicurazione”, Villa Manin, 2001, pp. 279–295.
 - [28] E. Pitacco (2002): Le assicurazioni Long Term Care nel nuovo scenario demografico, *Assicurazioni*, **LXIX**, n. 3-4, pp. 409–429.
 - [29] E. Pitacco (2002): *Longevity risks in living benefits*, Working Paper CeRP No. 23/02, Moncalieri (Torino) (in corso di stampa su: E. Fornero, E. Luciano (ed.), *Developing an annuity market in Europe*, Edward Elgar, Cheltenham).
 - [30] E. Pitacco (2003): *Survival models in actuarial mathematics: from Halley to longevity risk*, Quad. n. 2/2003 del Dipartimento di Matematica Applicata dell'Università di Trieste, Trieste.
 - [31] M. Rüttermann (1999): Mortality trends worldwide, *Risk Insights, General & Cologne RE*, **3**, n. 4, pp. 18–20.
 - [32] M. Wadsworth, A. Findlater (2002): Reinventing annuities, *Transactions of the 27th International Congress of Actuaries*, Cancun, Mexico.