



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

**Dipartimento di Scienze Economiche,
Aziendali, Matematiche e Statistiche - DEAMS**

SCIENZE STATISTICHE E ATTUARIALI

TESI DI LAUREA

**ASSICURAZIONI LONG TERM CARE:
valutazione del pricing di una struttura a due stati
di inabilità ed altre considerazioni finalizzate a
migliorare l'adeguatezza e la sostenibilità di
questa tipologia di prodotti**

Laureanda: Michela Fontanot

Relatore: Mario Marino

Correlatore: Alberto Lonza

ANNO ACCADEMICO 2024 - 2025_

INDICE

INTRODUZIONE	4
Contesto demografico e sociale	4
Definizione di Long Term Care	9
Prestazioni LTC nel mondo	10
Obiettivo della tesi	11
STRUTTURA DELLE POLIZZE LTC	13
Activities of Daily Living (ADL)	13
Limitazioni ed esclusioni nelle LTC	14
Struttura tecnica e tipologia di tariffazione.....	16
MODELLO PROBABILISTICO DISCRETO.....	18
MODELLO MULTI-STATO SENZA RIATTIVAZIONE	20
Calcolo dei premi puri unico ed annuo.....	24
Riserve matematiche	28
BASI PROBABILISTICHE LTC DISPONIBILI.....	30
VERIFICA EMPIRICA DEL MODELLO PROBABILISTICO.....	32
APPLICAZIONE DEL MODELLO ANALIZZATO SU R.....	33
PREMIO UNICO	38
Tasso tecnico 0%.....	38
Tasso tecnico 1.5%.....	40
PREMI PERIODICI ANNUI.....	44
Pagamento premi fino ai 65 anni:	45
Pagamento premi fino ai 70 anni:	46
Pagamento premi fino ai 75 anni:	47
APPLICAZIONE DEL MODELLO A TRE STATI	48
PREMIO UNICO	48

PREMI PERIODICI ANNUI.....	50
Pagamento premi fino ai 65 anni:	50
Pagamento premi fino ai 70 anni:	50
Pagamento premi fino ai 75 anni:	51
CONFRONTO TRA I DUE MODELLI	52
GESTIONE DEL RISCHIO	54
GESTIONE FINANZIARIA ED INFLAZIONE.....	55
GESTIONE DEL RISCHIO BIOMETRICO – soluzioni contrattuali ed accordi di cessione del rischio.....	56
NATURAL HEDGING	58
INQUADRAMENTO NORMATIVO ITALIANO	60
VALUE FOR MONEY	62
CONCLUSIONI	64
BIBLIOGRAFIA	66

INTRODUZIONE

Contesto demografico e sociale

Il fenomeno dell'invecchiamento demografico rappresenta una delle principali sfide per le società industrializzate contemporanee. Secondo (IVASS, 2003, modificato 2016) -l'IVASS è l'Istituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni - ma anche il più recente (Cesari, 2023), il progressivo aumento della popolazione anziana è destinato ad avere un impatto profondo su numerosi settori, tra cui il sistema pensionistico, la sanità pubblica e, in particolare, la domanda di prestazioni sociosanitarie di lunga durata.

In letteratura, tali prestazioni vengono comunemente indicate con il termine Long Term Care (LTC) e si riferiscono all'insieme di interventi necessari per garantire un'idonea assistenza a individui in condizioni di perdita, totale o parziale, dell'autonomia personale, non necessariamente a seguito di un evento traumatico, ma anche come naturale conseguenza della senescenza.

A rafforzare questa tendenza demografica si associano ulteriori dinamiche di natura socioeconomica. In Italia, come in molti altri paesi europei, si osservano due fenomeni concomitanti: la progressiva crescita dell'età media della popolazione (*Figura 1*) e il calo della natalità (*Figura 2*) (Cesari, 2023).

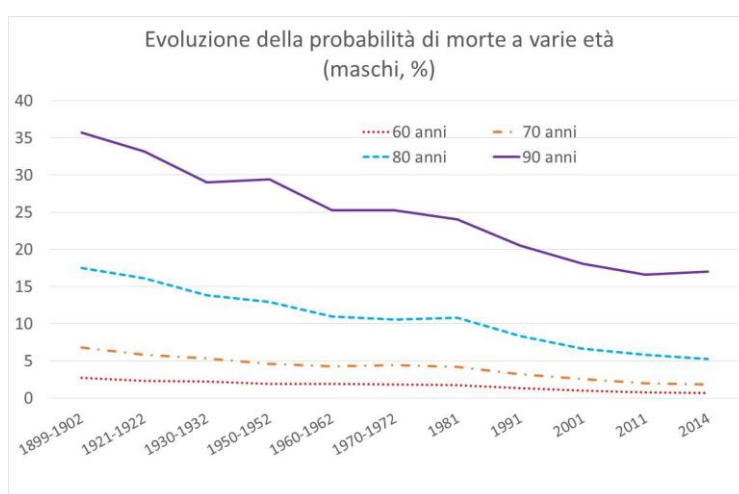


Figura 1

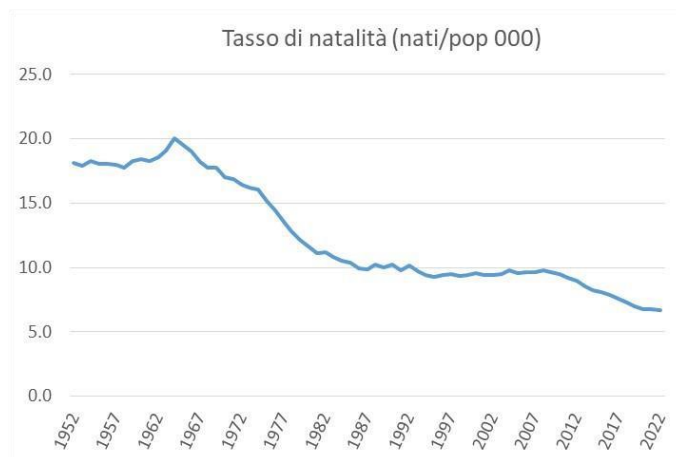


Figura 2

A questi cambiamenti si è accompagnato un rallentamento del tasso di crescita del prodotto interno lordo (PIL) (Figura 3) e un incremento dei tassi di disoccupazione (Figura 4), intensificando le preoccupazioni riguardo alla capacità del Welfare State di mantenere la propria sostenibilità nel lungo periodo.

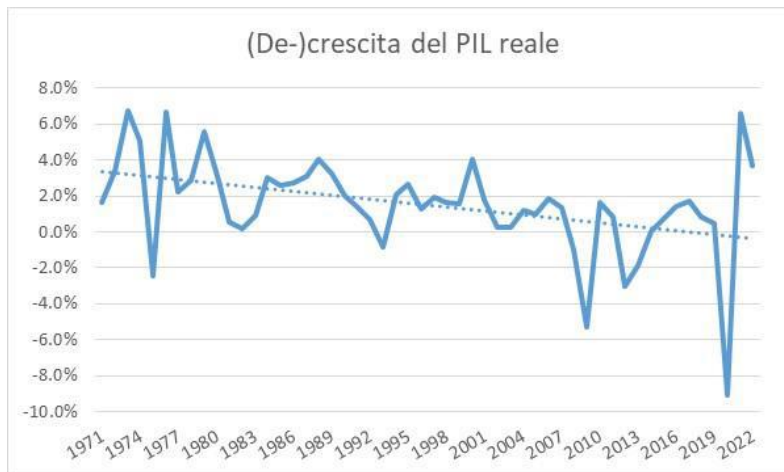


Figura 3



Figura 4

In particolare, questi problemi ricadono sui sistemi pensionistici finanziati secondo il metodo della ripartizione, chiamato anche metodo *pay-as-you-go*, ovvero il sistema in cui le pensioni vengono pagate tramite i contributi versati dai lavoratori attivi nel periodo in cui i pensionati percepiscono la pensione, senza accumulare un fondo specifico per ogni lavoratore. Infatti, in questi sistemi la riduzione del numero dei lavoratori attivi rispetto alla popolazione di pensionati mette in difficoltà l'equilibrio finanziario del sistema.

Un altro rilevante problema è quello del cambiamento nello stile della vita nella società moderna e nelle aree metropolitane. La maggior parte dei lavoratori al giorno d'oggi, ha sede di lavoro distante dal proprio domicilio e/o da quello dei suoi familiari. Inoltre, in passato la maggior parte delle famiglie era mono-reddito, così da permettere assistenza diretta ai familiari in stato di inabilità da parte di chi rimaneva a casa. Al giorno d'oggi le famiglie mono-reddito quasi non esistono più, o sono comunque ridotte ad un numero non rilevante. Tali fattori, in particolare nei contesti urbani e delle grandi città, impediscono quindi la possibilità di un'assistenza autonoma all'interno del nucleo familiare, anche se allargato.

Di fronte a tali evoluzioni sociali e a tali criticità, già a partire dagli anni '90, diversi governi europei hanno adottato riforme del sistema sanitario-assistenziale e fiscale che mirano sia a ridurre il peso dei sistemi pubblici, sia a promuovere strumenti di protezione integrativi, tra cui le forme assicurative (individuali e

collettive) in grado di coprire i rischi associati alla non autosufficienza in età avanzata.

La situazione italiana presenta caratteristiche particolari. Secondo (Forum ANIA - Consumatori, 2023) - l'ANIA è l'Associazione Nazionale fra le Imprese Assicuratrici, che rappresenta le imprese di assicurazione operanti in Italia e consente il dialogo tra i soci, protagonisti del mercato assicurativo italiano, e le principali istituzioni politiche ed amministrative - quasi un italiano su quattro ha almeno 65 anni e per ogni bambino si contano 5,4 anziani. Oltre il 10% degli over 65 denuncia gravi difficoltà nello svolgimento di almeno una attività della vita quotidiana, mentre circa un terzo della popolazione anziana presenta comunque limitazioni funzionali. La condizione di non autosufficienza, inoltre, aumenta in maniera esponenziale nella fascia di popolazione oltre gli 80 anni, oggi stimata in circa quattro milioni di individui ed in continua crescita.

Il sistema pubblico di welfare incontra sempre maggiori difficoltà a rispondere adeguatamente a tali esigenze. Secondo i dati ISTAT, oltre il 50% degli anziani riceve supporto diretto dai familiari (la cosiddetta auto-assicurazione), mentre il ricorso a personale assistenziale esterno coinvolge circa 1,2 milioni di badanti. Questo fenomeno si traduce in un peso economico rilevante per le famiglie. Nella figura sottostante (*Figura 5*) si può vedere come nel 2021, il 29,4% del welfare familiare è stato speso per assistenza ad anziani e persone bisognose d'aiuto. Ora questa percentuale è salita al 34%.

IL WELFARE FAMILIARE NEL 2021
Spesa delle famiglie in miliardi

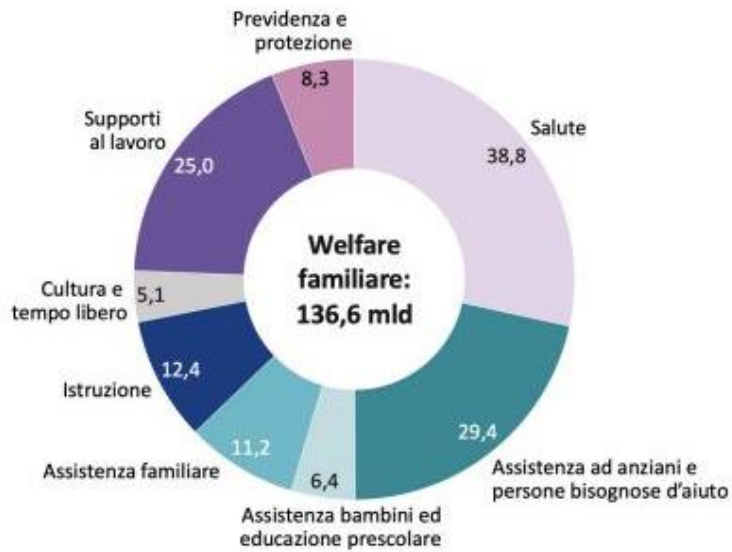


Figura 5

Inoltre, secondo il recente rapporto di (Fosti, Notarnicola, & Perobelli, 2024), l'invecchiamento della popolazione sta già esercitando una pressione significativa sulle strutture assistenziali. In particolare, oltre un terzo delle RSA ha aumentato le rette a carico delle famiglie, a causa dell'incremento dei costi energetici, della scarsità di personale qualificato e dell'assenza di adeguati aggiornamenti tariffari.

La necessità di un'evoluzione nel settore dell'assistenza socio-sanitaria è resa ancora più evidente dalla pandemia di COVID-19, che ha mostrato i limiti della sanità pubblica italiana. Nonostante ciò, la spesa sanitaria pubblica in rapporto al PIL rimane bassa rispetto al panorama internazionale ed è destinata a diminuire secondo le attuali previsioni di bilancio, citate da (Cesari, 2023).

In tale contesto, l'introduzione e la diffusione di strumenti assicurativi di Long Term Care rappresentano non solo una risposta alla domanda di protezione individuale, ma anche un elemento fondamentale per il ri-equilibrio del sistema di welfare, in un'ottica di sostenibilità e solidarietà tra generazioni.

Definizione di Long Term Care

Il termine Long Term Care (LTC), come spiegato da (Cesari, 2023), si riferisce a un insieme di interventi e servizi destinati a fornire assistenza continuativa a persone che, a causa di condizioni croniche, disabilità o senescenza, si trovano in uno stato di perdita parziale o totale dell'autonomia personale. In questo contesto, è opportuno distinguere tra bisogni, prestazioni e coperture assicurative connesse alla Long Term Care. I “bisogni LTC” si riferiscono all’insieme delle esigenze assistenziali di lungo periodo, necessari in seguito a una condizione di non autosufficienza. Le “prestazioni LTC” rappresentano le possibili risposte a tali bisogni, e comprendono servizi domiciliari, residenziali o di supporto continuativo. Infine, le “polizze LTC” sono strumenti assicurativi che offrono copertura economica a fronte del rischio di non autosufficienza, tramite indennizzi o servizi per sostenere i costi dell’assistenza.

Dal punto di vista operativo, le prestazioni Long Term Care comprendono una vasta gamma di servizi, che variano dall'assistenza domiciliare alla residenzialità assistita, fino ai servizi di supporto operativo sanitario e psicologico. L'obiettivo primario è quello di preservare, per quanto possibile, l'autonomia residua degli individui e di garantire una qualità della vita dignitosa nonostante la condizione di dipendenza.

L'erogazione delle prestazioni di LTC si differenzia tra i tre pilastri del sistema sanitario:

- Il primo pilastro è rappresentato dall’assicurazione pubblica, che include l’indennità di accompagnamento, le prestazioni regionali e quelle comunali.
- Il secondo pilastro è composto dai fondi pensione, dai fondi sanitari e dalle assicurazioni collettive.
- Il terzo pilastro è costituito dalle polizze assicurative individuali, di cui si discuterà in seguito.

Particolarmente rilevante è il fatto che, come emerso anche da (Cesari, 2023) in Italia il supporto pubblico risulta spesso insufficiente sia in termini quantitativi che

qualitativi. Ciò rende fondamentale l'adozione di strumenti integrativi che consentano di fronteggiare i costi elevati legati alla perdita di autosufficienza, specialmente in una società caratterizzata da una crescente longevità.

A ciò si aggiunge una nota criticità del mercato assicurativo italiano. Come evidenziato da (Cesari, 2023), il ramo assicurativo danni, ad esempio, presenta una struttura cronicamente sottodimensionata rispetto agli effettivi bisogni: il rapporto premi/PIL si aggira attorno all'1,9%, significativamente inferiore rispetto alla media OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) del 4,9%. Tale sottoassicurazione si riflette anche nel ramo della protezione sanitaria. L'assicurazione di tipo Long Term Care rappresenta quindi una soluzione sempre più imprescindibile per la protezione sociosanitaria degli individui in età avanzata. Secondo (Fosti, Notarnicola, & Perobelli, 2024), lo sviluppo di questo tipo di coperture LTC è ancora ostacolato da una scarsa consapevolezza del rischio di non autosufficienza e da una cultura assicurativa ancora poco diffusa nella popolazione italiana.

Prestazioni LTC nel mondo

A livello internazionale, le strategie adottate per fronteggiare il rischio di non autosufficienza variano sensibilmente.

Nei paesi nordici, come evidenziato dalla letteratura (Shao, Sherris, & Fong, 2017), la Long Term Care è ampiamente garantita dai sistemi pubblici, con livelli elevati di spesa pubblica e accesso universale ai servizi. In tali contesti, il rischio della non autosufficienza è affrontato prevalentemente attraverso la fiscalità generale.

In altri paesi, come Germania e Giappone, sono stati introdotti sistemi di assicurazione sociale obbligatoria per la copertura del rischio LTC, finanziati attraverso contributi dedicati da parte di lavoratori e datori di lavoro. Tali modelli permettono di combinare il principio della mutualità sociale con la sostenibilità finanziaria a lungo termine.

Negli Stati Uniti, invece, l'approccio è in larga parte privatistico: la copertura LTC è affidata prevalentemente a prodotti assicurativi individuali o a forme di risparmio previdenziale. Tuttavia, la diffusione delle assicurazioni LTC resta limitata, a causa dei costi elevati delle strutture che erogano i servizi e delle barriere all'accesso (ad esempio l'accesso è più difficile per minoranze, immigrati e popolazioni economicamente svantaggiate).

Il confronto internazionale suggerisce che modelli misti, in cui il settore pubblico garantisce una copertura di base e il settore privato integra delle prestazioni specialistiche, possono rappresentare una soluzione efficace per equilibrare equità sociale e sostenibilità economica.

Obiettivo della tesi

Questa tesi si propone di:

- 1) Formalizzare un modello probabilistico per valutare il costo di una copertura LTC partendo dalla definizione del modello probabilistico discreto a quattro stati (attività, inabilità di livello I, inabilità di livello II e decesso).
- 2) Sviluppare, mediante il software R, un'applicazione pratica di tale modello utilizzando basi di dati italiane, in particolare le tabelle ANIA presenti nella pubblicazione (De Angelis & Di Falco, 2016).
- 3) Confrontare i risultati con quelli ottenuti dall'applicazione pratica del modello a soli tre stati (con un solo livello di inabilità).
- 4) Valutare i risultati ottenuti in termini di ragionevolezza, e sotto i profili dell'adeguatezza delle prestazioni erogate nonché della sostenibilità del loro costo.

Saranno valutate diverse configurazioni di prestazioni LTC legate ai due stati di inabilità identificati, nonché diverse opzioni di finanziamento di tali coperture al fine di evidenziare combinazioni efficienti per ottimizzare gli obiettivi di adeguatezza e sostenibilità. A tale proposito si è fatto riferimento ai risultati di una

recente indagine ANIA “Nota mensile sulle aspettative dei consumatori italiani - Ottobre 2024” (Albano, et al., 2024) che evidenzia una bassa propensione alla spesa assicurativa in materia sanitaria ed un tasso di fiducia nel SSN ancora significativo.

Nel prossimo capitolo vengono presentati i metodi di valutazione del grado di inabilità, utilizzati per la sottoscrizione di queste polizze.

STRUTTURA DELLE POLIZZE LTC

Activities of Daily Living (ADL)

Citando (Forum ANIA - Consumatori, 2023), le polizze assicurative di tipo LTC sono progettate per fornire copertura contro il rischio di perdita dell'autosufficienza. Il riconoscimento dello stato di non autosufficienza, necessario per l'attivazione delle prestazioni, si basa generalmente sull'incapacità dell'assicurato di svolgere autonomamente un determinato numero di Activities of Daily Living (ADL).

Le ADL comunemente considerate nei contratti assicurativi attengono alle seguenti tipologie:

- igiene personale: capacità di lavarsi, radersi, pettinarsi e mantenere l'igiene nonostante eventuali problemi di incontinenza;
- vestirsi e svestirsi: capacità di indossare e togliere autonomamente indumenti, calzature e protesi;
- alimentarsi: capacità di nutrirsi e idratarsi autonomamente, anche mediante alimenti preparati da altri;
- mobilità: capacità di muoversi all'interno dell'abitazione, alzarsi dal letto o da una sedia.

Nei contratti più articolati, vengono definite sei ADL, con una suddivisione più dettagliata delle attività, ad esempio distinguendo tra la capacità di lavarsi autonomamente e la capacità di controllare le funzioni corporali (continenza).

Alcuni contratti prevedono il riconoscimento della perdita di autosufficienza al verificarsi dell'incapacità di svolgere 3 attività su 4, oppure 4 su 6, mentre altri utilizzano sistemi a punteggio, in cui ad ogni ADL viene attribuito un valore, e il raggiungimento di una soglia determina l'accesso alla prestazione.

La non autosufficienza può essere riconosciuta anche sulla base di diagnosi mediche specifiche, come nel caso di patologie neurologiche degenerative (ad

esempio il morbo di Alzheimer), per le quali in alcuni prodotti è sufficiente la sola diagnosi per l'attivazione della copertura.

Le prestazioni previste dalle polizze LTC consistono generalmente nell'erogazione di una rendita vitalizia mensile o annuale, attivata al momento del riconoscimento dello stato di non autosufficienza. In alcuni casi, alla rendita si affianca il pagamento di un capitale prestabilito al determinarsi dello stato di non autosufficienza. Inoltre, alcuni prodotti assicurativi offrono servizi di assistenza domiciliare o consulenza medica.

Le tipologie di polizze considerate in (Shao, Sherris, & Fong, 2017) possono essere suddivise in quattro principali categorie:

- Polizze a beneficio fisso vendute a individui sani.
- Polizze a beneficio fisso per persone già inserite in strutture LTC.
- Polizze basate su indennizzo delle spese.
- Polizze che consentono all'assicurato di scegliere tra beneficio fisso e servizio assistenziale.

Le polizze LTC possono essere combinate con rendite vitalizie, che permettono di proteggersi contemporaneamente contro il rischio di longevità e quello di perdita dell'autonomia, ottimizzando il rapporto costo-beneficio. Un esempio il prodotto Life Care Annuity, che combina prestazioni LTC con una rendita vitalizia.

Limitazioni ed esclusioni nelle LTC

Di nuovo secondo (Forum ANIA - Consumatori, 2023), le polizze di Long Term Care, pur offrendo una copertura estesa contro il rischio di perdita dell'autosufficienza, in generale prevedono alcune limitazioni ed esclusioni che è fondamentale conoscere al momento della sottoscrizione.

Una delle principali limitazioni riguarda l'età: solitamente, l'accesso alla copertura è riservato agli individui di età compresa tra i 18 e i 65-70 anni. Al di fuori di questi limiti, la sottoscrizione di una nuova polizza risulta generalmente preclusa.

Le polizze LTC prevedono inoltre specifici periodi di carenza, durante i quali la copertura non è attiva. Tali periodi variano in funzione dell'origine della perdita di autosufficienza:

- in caso di infortunio, spesso non è previsto alcun periodo di carenza;
- per patologie nervose o mentali di origine organica (come il morbo di Alzheimer), il periodo di carenza tipico è di tre anni;
- per altre malattie, il periodo di carenza è generalmente di un anno, con alcune polizze che prevedono una riduzione a sei mesi;
- per patologie correlate all'AIDS o alla sieropositività da HIV, alcune polizze prevedono carenze di quattro-sette anni o addirittura l'esclusione totale dalla copertura.

Tra le esclusioni standard figurano:

- atti dolosi compiuti dall'assicurato o partecipazione ad attività illecite;
- partecipazione ad atti di guerra, rivolte o sommosse;
- malattie intenzionalmente procurate, alcolismo, abuso di sostanze stupefacenti o farmacologiche;
- stati patologici preesistenti, come invalidità totale o condizioni di non autosufficienza già diagnosticate;
- incidenti di volo non regolamentati o guida di veicoli senza le necessarie abilitazioni;
- eventi derivanti da armi nucleari o radiazioni ionizzanti;

- alcune polizze escludono inoltre le patologie nervose o mentali non organiche, come depressione o psicosi.

In alcuni casi, sono previste esclusioni relative ad attività sportive pericolose svolte a livello agonistico o professionale.

Struttura tecnica e tipologia di tariffazione

Nella realtà dei mercati assicurativi, la costruzione delle polizze LTC si basa prevalentemente su modelli di tipo discreto, pur esistendo in letteratura approcci continui che però risultano meno diffusi nella prassi operativa.

Nel modello discreto, il rischio assicurativo è valutato considerando eventi che si verificano in istanti definiti (tipicamente il passaggio da uno stato di autosufficienza a uno stato di non autosufficienza).

Le basi tecniche utilizzate sono:

- Probabilità di decesso da attivo e da inabile (di I o II livello).
- Probabilità di transizione da attivo a inabile (di I o II livello).
- Probabilità di transizione da inabile di I livello a II livello.

Una volta definito probabilisticamente il passaggio nello/negli stati di inabilità, per la costruzione del premio si tiene conto anche dei seguenti ulteriori elementi:

- durata attesa del periodo di erogazione della rendita di inabilità soggetta ad una mortalità per sua natura aggravata;
- caricamenti per fare fronte ai costi amministrativi di gestione della polizza e di pagamento della rendita di inabilità;
- ulteriori margini di sicurezza.

I premi possono essere:

- Unici, versati alla sottoscrizione del contratto.
- Annuali (eventualmente frazionabili es. mensilmente o trimestralmente), pagabili fino al raggiungimento di una certa età (ad esempio 65 anni).

I premi sono quasi sempre frazionabili, infatti il premio unico viene utilizzato principalmente a livello teorico.

L'utilizzo di modelli probabilistici accurati è fondamentale per garantire l'equilibrio tecnico-finanziario delle coperture LTC, considerata la complessità dei rischi sottostanti caratterizzati da una *frequency* relativamente bassa con cui si manifestano gli stati di inabilità, una significativa incertezza della *severity* legata alla longevità e al deterioramento delle condizioni di salute in stato di inabilità con l'avanzare dell'età.

Il modello probabilistico che si andrà ad analizzare è quello discreto, in cui sono presenti due possibili livelli di inabilità.

MODELLO PROBABILISTICO DISCRETO

Il modello considerato è quello presente in (Pitacco, Modelli attuariali per le assicurazioni salute, 1995). Si consideri il caso in cui l'assicurazione LTC non preveda rimborsi spese e non abbia quindi contenuto risarcitorio. L'entità della rata della rendita può essere prefissata in misura unica, ma viene più spesso definita in funzione del livello di mancanza di autosufficienza, da definire e quantificare.

È usuale procedere tramite l'approccio che si basa sulle ADL. Viene considerato un insieme di s "attività elementari". Per ciascuna attività j viene fissato un insieme di livelli di mancanza di autosufficienza, ad esempio con tre livelli:

Autosufficienza	$\alpha_j = 0$
Parziale autosufficienza	$\alpha_j = 1$
Mancanza di autosufficienza	$\alpha_j = 2.$

Il livello complessivo α di mancanza di autosufficienza viene poi determinato mediante:

$$\alpha = \sum_{j=1}^s \alpha_j$$

riesce quindi $0 \leq \alpha \leq 2s$. Un esempio di applicazione del metodo ADL è dato dall'*indice di Barthel*, definito considerando 10 attività elementari e, per ciascuna di esse, da 2 a 4 livelli di autosufficienza.

Viene quindi definita la rata $R(\alpha)$ ad esempio nel seguente modo:

$$R(\alpha) = \begin{cases} 0 & \text{se } 0 \leq \alpha < \alpha' \\ R' & \text{se } \alpha' \leq \alpha < \alpha'' \\ R'' & \text{se } \alpha'' \leq \alpha \leq 2s \end{cases}$$

con $0 < \alpha' < \alpha'' < 2s$ e con $R' < R''$.

Rientra in questo schema anche la modalità base di rendita LTC:

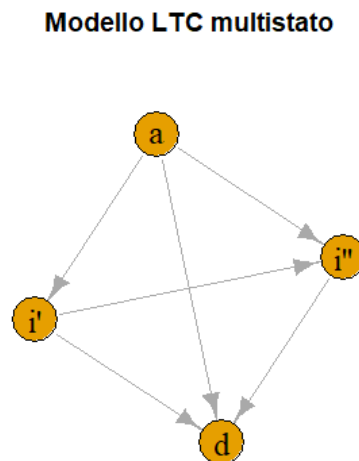
$$R(\alpha) = \begin{cases} 0 & \text{se } 0 \leq \alpha < r \\ R & \text{se } r \leq \alpha \leq s. \end{cases}$$

A volte sono previsti più elaborati sistemi di quantificazione del livello complessivo di mancanza di autosufficienza.

Si consideri il caso in cui per ogni attività j ($j = 1, \dots, s$) si fissa un insieme di n livelli di mancanza di autosufficienza ed a ogni livello si associa un peso p_{jk} , $k = 1, \dots, n$. Si pone quindi $\alpha_j = p_{jk}$ se l'assicurato si trova, per quell'attività, al livello k . Il grado complessivo α sommando gli α_j (come sopra). Inoltre, in funzione di α verrà calcolata la rata $R(\alpha)$. Questo approccio consente di dare peso diverso alle diverse attività elementari nella determinazione del complessivo grado di autosufficienza.

MODELLO MULTI-STATO SENZA RIATTIVAZIONE

Il modello probabilistico di una copertura LTC può essere definito a partire dal seguente grafo:



dove:

$a = \{ \alpha: 0 \leq \alpha < \alpha' \}$ indica lo stato di attivo che corrisponde al non pagamento della rendita LTC;

$i' = \{ \alpha: \alpha' \leq \alpha < \alpha'' \}$ indica un primo livello di inabilità;

$i'' = \{ \alpha: \alpha'' \leq \alpha \leq 2s \}$ indica un secondo livello di inabilità;

d indica lo stato di deceduto.

Questo grafo sottintende l'ipotesi che ci sia irreversibilità delle situazioni di bisogno di assistenza LTC (i' , i''), ipotesi ragionevole in quanto questo tipo di coperture sono rivolte principalmente al bisogno determinato da stati sanitari cronici. Per quanto riguarda invece lo stato deceduto d , si tratta di uno stato "assorbente", cioè non è possibile uscirne.

Si può scegliere tra:

- un'impostazione basata sulle probabilità di "essere" nei vari stati (a , i' , i''), espresse in funzione dell'antidurata del contratto;

- un'impostazione basata sulle probabilità di “entrare” negli stati di non autosufficienza (i' , i'') e di “permanere” in detti stati.

Si consideri un individuo di età $y + h$, attivo ad età y e le seguenti probabilità:

$\pi_{y,h}^a$ = probabilità di essere attivo;

$\pi_{y,h}^{i'}$ = probabilità di essere inabile di primo livello;

$\pi_{y,h}^{i''}$ = probabilità di essere inabile di secondo livello;

$r\pi_{y,h}^{i'}$ = probabilità di essere inabile di primo livello, con anzianità d'inabilità compresa tra $r-1$ e r ($r \leq h$);

$r\pi_{y,h}^{i''}$ = probabilità di essere inabile di secondo livello, con anzianità d'inabilità compresa tra $r-1$ e r ($r \leq h$)

Risulta quindi:

$$\pi_{y,h}^{i'} = \sum_{r=1}^h r\pi_{y,h}^{i'}$$

$$\pi_{y,h}^{i''} = \sum_{r=1}^h r\pi_{y,h}^{i''}$$

Si considerino poi le seguenti probabilità, riguardanti un individuo di età y , supponendo che a tale età sia nello stato a :

p_y^{aa} = probabilità di essere in vita ed attivo ad età $y+1$;

q_y^{aa} = probabilità di morire da attivo entro l'anno;

$p_y^{ai'}$ = probabilità di essere in vita e inabile a livello I ad età $y+1$;

$p_y^{ai''}$ = probabilità di essere in vita e inabile a livello II ad età $y+1$;

$q_y^{ai'}$ = probabilità di morire da inabile a livello I entro l'anno;

$q_y^{ai''}$ = probabilità di morire da inabile a livello II entro l'anno;

p_y^a = probabilità di essere in vita ad età $y+1$ (da attivo o inabile);

q_y^a = probabilità di morire entro l'anno (da attivo o inabile);

w_y' = probabilità di diventare inabile a livello I durante l'anno;

w_y'' = probabilità di diventare inabile a livello II durante l'anno.

Con riferimento ad un individuo di età y nello stato i' :

$p_y^{i'i'}$ = probabilità di essere in vita e inabile a livello I ad età $y+1$;

$q_y^{i'i'}$ = probabilità di morire da inabile a livello I entro l'anno;

$p_y^{i'i''}$ = probabilità di essere in vita e inabile a livello II ad età $y+1$;

$q_y^{i'i''}$ = probabilità di morire da inabile a livello II entro l'anno;

$p_y^{i'}$ = probabilità di essere in vita ad età $y+1$ (da inabile I o II);

$q_y^{i'}$ = probabilità di morire entro l'anno (da inabile I o II);

z_y'' = probabilità di diventare inabile di livello II durante l'anno.

Con riferimento ad un individuo di età y nello stato i'' :

$p_y^{i''}$ = probabilità di essere in vita ad età $y+1$;

$q_y^{i''}$ = probabilità di morire entro l'anno.

Per le probabilità sopra definite sussistono alcune relazioni:

$$p_y^a = p_y^{aa} + p_y^{ai'} + p_y^{ai''};$$

$$q_y^a = q_y^{aa} + q_y^{ai'} + q_y^{ai''};$$

$$p_y^{i'} = p_y^{i'i'} + p_y^{i'i''};$$

$$q_y^{i'} = q_y^{i'i'} + q_y^{i'i''};$$

$$w_y' = p_y^{ai'} + q_y^{ai'};$$

$$w_y'' = p_y^{ai''} + q_y^{ai''};$$

$$z_y'' = p_y^{i'i''} + q_y^{i'i''};$$

$$p_y^j + q_y^j = 1, \quad \forall j \in \{a, i', i''\}.$$

Quindi sommando le probabilità tra loro si ottiene:

$$(p_y^{aa} + p_y^{ai'} + p_y^{ai''}) + (q_y^{aa} + q_y^{ai'} + q_y^{ai''}) = 1;$$

$$p_y^{aa} + q_y^{aa} + w_y' + w_y'' = 1;$$

$$(p_y^{i'i'} + p_y^{i'i''}) + (q_y^{i'i'} + q_y^{i'i''}) = 1;$$

$$p_y^{i'i'} + q_y^{i'i'} + z_y'' = 1.$$

Si adotti poi la seguente notazione:

$$\pi_{y,h}^a = {}_h p_y^{aa};$$

$$\pi_{y,h}^{i'} = {}_h p_y^{ai'};$$

$$\pi_{y,h}^{i''} = {}_h p_y^{ai''}.$$

Per tali probabilità valgono le seguenti relazioni, per $h \geq 2$ (considerando che gli stati di inabilità sono supposti irreversibili):

$${}_h p_y^{aa} = {}_{h-1} p_y^{aa} p_{y+h-1}^{aa};$$

$${}_h p_y^{ai'} = {}_{h-1} p_y^{ai'} p_{y+h-1}^{i'i'} + {}_{h-1} p_y^{aa} p_{y+h-1}^{ai'};$$

$${}_h p_y^{ai''} = {}_{h-1} p_y^{ai''} p_{y+h-1}^{i''i''} + {}_{h-1} p_y^{ai'} p_{y+h-1}^{i'i''} + {}_{h-1} p_y^{aa} p_{y+h-1}^{ai''};$$

$${}_h p_y^{i'i'} = {}_{h-1} p_y^{i'i'} p_{y+h-1}^{i'i'};$$

$${}_h p_y^{i' i''} = {}_{h-1} p_y^{i' i'} p_{y+h-1}^{i' i''} + {}_{h-1} p_y^{i' i''} p_{y+h-1}^{i'' i''};$$

$${}_h p_y^{i'' i''} = {}_{h-1} p_y^{i'' i''} p_{y+h-1}^{i'' i''}.$$

Inoltre, valgono anche:

$${}_r \pi_{y,h}^{i'} = {}_{h-r} p_y^{aa} p_{y+h-r}^{ai'} \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i' i'};$$

$${}_r \pi_{y,h}^{i''} = {}_{h-r} p_y^{aa} p_{y+h-r}^{ai''} \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i'' i''} + {}_{h-r} p_y^{ai'} \prod_{g=1}^{r-1} p_{y+h-r+g}^{i' i'} p_{y+h-r+g+1}^{i' i''} \prod_{k=1}^{r-1} p_{y+h-r+g+2+k}^{i'' i''};$$

$$\pi_{y,h}^{i'} = \sum_{r=1}^h {}_r \pi_{y,h}^{i'};$$

$$\pi_{y,h}^{i''} = \sum_{r=1}^h {}_r \pi_{y,h}^{i''}.$$

Nella descrizione della struttura probabilistica di una copertura LTC si sono considerate solo le probabilità di tipo “aggregato” e non ad esempio probabilità di tipo *inception-select* (quando le probabilità non dipendono solo dall’età y raggiunta, ma anche dall’età z al momento dell’insorgere dell’inabilità ed in particolare della durata $y-z$ trascorsa dallo stato di inabilità). Ciò può essere giustificato dalla mancanza di dati statistici pertinenti.

Calcolo dei premi puri unico ed annuo

Per un individuo entrato in assicurazione da attivo ad età y , siano:

- R_h la rata aleatoria pagata all’epoca h , con determinazioni possibili $0, R', R''$ rispettivamente con probabilità $\pi_{y,h}^a, \pi_{y,h}^{i'}, \pi_{y,h}^{i''}$;
- $E(R_h)$ Il valore atteso di tale rata;
- v Il fattore annuo di attualizzazione.

Il premio unico puro per una copertura LTC è allora dato dalla:

$$A_y^{(LTC)} = \sum_{h=1}^{+\infty} E(R_h) v^h = \sum_{h=1}^{+\infty} (R' \pi_{y,h}^{i'} + R'' \pi_{y,h}^{i''}) v^h.$$

Tale premio è calcolato tramite le probabilità di “essere” negli stati i' e i'' , ma si può anche costruire tramite le probabilità di “entrare” e “permanere” in tali stati, ottenendo la formula del tipo *Inception-Annuity*:

$$\begin{aligned} A_y^{LTC} = & R' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} p_{y+h}^{ai'} \ddot{a}_{y+h+1}^{i'} v^{h+1} + \\ & + R'' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} p_{y+h}^{ai''} \ddot{a}_{y+h+1}^{i''} v^{h+1} + \\ & + R'' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} p_{y+h}^{ai'} \left(\sum_{j=0}^{+\infty} {}_j p_{y+h+1}^{i'i'} p_{y+h+1+j}^{i'i''} \ddot{a}_{y+h+j+2}^{i''} v^{h+j+2} \right), \end{aligned}$$

dove:

$${}_0 p_y^{aa} = 1$$

e

$$\ddot{a}_{y+j}^{i'} = 1 + v p_{y+j}^{i'i'} + v^2 p_{y+j}^{i'i'} p_{y+j+1}^{i'i'} + \dots + v^n p_{y+j}^{i'i'} \dots p_{y+n-1}^{i'i'} + \dots$$

è il valore attuale atteso di una rendita immediata pagata ad una testa di età $y+j$ nello stato i' finché essa rimane in vita ed in tale stato.

Analogamente:

$$\ddot{a}_{y+j}^{i''} = 1 + v p_{y+j}^{i''} + v^2 p_{y+j}^{i''} p_{y+j+1}^{i''} + \dots + v^n p_{y+j}^{i''} \dots p_{y+n-1}^{i''} + \dots$$

La formula di *Inception-Annuity* può essere approssimata, andando prima ad approssimare le probabilità che la compongono.

Le ${}_h p_y^{aa}$ e ${}_h p_y^{ai'}$ rappresentano probabilità di sopravvivenza, quindi, si possono approssimare con ${}_h p_y$ ricavabile da un'usuale tavola di sopravvivenza. Le probabilità $p_{y+h}^{ai'}$, $p_{y+h}^{ai''}$, $p_{y+h}^{i'i''}$ rappresentano probabilità di passaggio di stato e, assieme, di sopravvivenza. Accogliendo l'ipotesi di "uniformità" di distribuzione degli eventi nel corso dell'anno, del possibile passaggio $a \rightarrow i'$ ed escludendo la possibilità che nello stesso anno avvenga un ulteriore passaggio $i' \rightarrow i''$, si considerino i casi in cui l'assicurato rimane esposto per metà anno o per tutto l'anno al rischio di decesso nello stato i' , quindi:

$$q_y^{ai'} = \frac{q_y^{i'i'}}{k} w'_y, \quad k = 1,2;$$

$$q_y^{ai''} = \frac{q_y^{i''}}{k} w''_y, \quad k = 1,2;$$

$$q_y^{i'i''} = \frac{q_y^{i''}}{k} z''_y, \quad k = 1,2.$$

Si hanno quindi le seguenti relazioni approssimate:

$$p_y^{ai'} = w'_y - q_y^{ai'} = \left(1 - \frac{q_y^{i'i'}}{k}\right) w'_y, \quad k = 1,2;$$

$$p_y^{ai''} = w''_y - q_y^{ai''} = \left(1 - \frac{q_y^{i''}}{k}\right) w''_y, \quad k = 1,2;$$

$$p_y^{i'i''} = z''_y - q_y^{i'i''} = \left(1 - \frac{q_y^{i''}}{k}\right) z''_y, \quad k = 1,2.$$

Si noti che la $q_y^{i'i'}$ è la probabilità di uscita per decesso dallo stato i' , mentre la $q_y^{i''}$ è la probabilità di decesso per un assicurato nello stato i'' (non essendoci altre cause di uscita).

Adottando queste approssimazioni il premio unico puro diventa:

$$A_y^{(LTC)} = R' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} \left(1 - \frac{q_y^a}{k}\right) w'_{y+h} \ddot{a}_{y+h+1}^{i'} v^{h+1} +$$

$$+R'' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} \left(1 - \frac{q_y^a}{k}\right) w_{y+h}'' \ddot{a}_{y+h+1}^{i''} v^{h+1} +$$

$$+R'' \sum_{h=0}^{+\infty} {}_h p_y^{aa} \left(1 - \frac{q_y^a}{k}\right) w_{y+h}' \left(\sum_{j=0}^{+\infty} {}_j p_{y+h+1}^{i' i'} \left(1 - q_{y+h+1+j}^{i'}\right) z_{y+h+1+j}'' \ddot{a}_{y+h+j+2}^{i''} v^{h+j+2} \right),$$

$$k = 1, 2.$$

Una copertura LTC può essere venduta a premio unico o a premio periodico, che a sua volta può essere temporaneo o vitalizio, ma comunque corrisposto al più fino all'eventuale percezione del beneficio LTC.

Nei casi di premio annuo periodico servirà conoscere il valore attuale atteso di una rendita annua unitaria anticipata pagabile finché l'assicurato è nello stato a, vitalizia \ddot{a}_y^{aa} o temporanea n anni $\ddot{a}_{y:n-1}^{aa}$. Riesce:

$$\ddot{a}_y^{aa} = \sum_{h=0}^{+\infty} v^h {}_h p_y^{aa};$$

$$\ddot{a}_{y:n-1}^{aa} = \sum_{h=0}^{n-1} v^h {}_h p_y^{aa}.$$

I premi annui si otterranno quindi rispettivamente dalle:

$$P_y^{(LTC)} = \frac{A_y^{(LTC)}}{\ddot{a}_y^{aa}};$$

$$P_{y,n}^{(LTC)} = \frac{A_y^{(LTC)}}{\ddot{a}_{y:n-1}^{aa}}.$$

Se l'impiego dei valori corretti di \ddot{a}_y^{aa} e di $\ddot{a}_{y:n-1}^{aa}$ fosse impossibile per mancanza di dati statistici, si possono utilizzare le usuali rendite vitalizie \ddot{a}_y e $\ddot{a}_{y:n-1}$, calcolate con ${}_h p_y$. Quando tali probabilità vengono utilizzate anche nella valutazione del premio unico $A_y^{(LTC)}$, gli errori in parte si compensano.

Riserve matematiche

Il metodo *Inception-Annuity* consente la valutazione di riserve diverse a seconda dello stato occupato dall'assicurato al momento della valutazione della riserva stessa. Nel caso della copertura LTC con due livelli di rata, verranno valutate:

- riserva per un attivo a;
- riserva per un inabile di primo livello i';
- riserva per un inabile di secondo livello i''.

In ogni caso la riserva è definita come valore attuale atteso degli impegni futuri dell'assicuratore al netto degli impegni futuri dell'assicurato (premi).

Si indichi rispettivamente con ${}_tV_y^{(a)}$, ${}_tV_y^{(i')}$, ${}_tV_y^{(i'')}$ tali riserve. Si ha per la riserva per attivi :

- in caso di premio periodico vitalizio, per $t \geq 0$:

$${}_tV_y^{(a)} = A_{y+t}^{(LTC)} - P_y^{(LTC)} \ddot{a}_{y+t}^{aa};$$

- In caso di premio periodico temporaneo, per $0 \leq t \leq n - 1$:

$${}_tV_y^{(a)} = A_{y+t}^{(LTC)} - P_{y,n}^{(LTC)} \ddot{a}_{y+t:n-t}^{aa};$$

- In caso di premio unico per $t \geq 0$, o di polizza liberata da premi temporanei per $t \geq n$:

$${}_tV_y^{(a)} = A_{y+t}^{(LTC)}.$$

Le riserve per individui inabili si ottengono (per $t \geq 1$) invece con:

$${}_tV_y^{(i')} = R' \ddot{a}_{y+t}^{i'} + R'' \sum_{j=0}^{+\infty} {}_j p_{y+t}^{i' i'} {}_j p_{y+t+j}^{i' i''} \ddot{a}_{y+t+j+1}^{i''} v^{t+j+1}$$

$${}_tV_x^{(i'')} = R'' \ddot{a}_{x+t}^{i''}.$$

Anche per le valutazioni di queste riserve potranno essere usate approssimazioni del tipo proposto nel calcolo dei premi.

BASI PROBABILISTICHE LTC DISPONIBILI

Le basi probabilistiche più recenti riferite al mercato italiano e riferite ai precettori di rendita di inabilità, sono quelle presentate da (De Angelis & Di Falco, 2016) nella loro pubblicazione intitolata *Assicurazioni sulla salute: caratteristiche, modelli attuariali e basi tecniche*.

Esse sono composte da tavole:

- di proiezione delle probabilità di decesso
- di transizione tra stati.

Il modello considerato in questa pubblicazione è un modello a tre stati che considera un unico livello di inabilità.

Le basi sono state pubblicate in relazione a tre possibili scenari di proiezione:

- valori bassi (LOW),
- valori centrali (MID),
- e valori alti (HIGH).

Le probabilità di transizione tra stati riportati presenti nelle basi utilizzate si discostano sensibilmente da quelli effettivamente impiegati nella fase di tariffazione delle polizze Long Term Care (LTC) proposte dal mercato assicurativo.

Questa discrepanza è principalmente attribuibile a due fattori:

- alle differenti modalità con cui lo stato di inabilità viene definito e valutato dall'INPS rispetto ai criteri adottati dalle compagnie assicurative sui dati interni;
- alla competizione di prezzo che si innesca implicitamente nelle fasi iniziali di penetrazione/creazione di un mercato (le polizze LTC sono ancora scarsamente diffuse e la percezione di copertura LTC nella collettività italiana è ancora molto scarsa).

In particolare, nel settore privato le assicurazioni applicano parametri più stringenti, riconoscendo la condizione di “inabile” solo in presenza di un numero limitato e specifico di situazioni rispetto a quelle adottate dall’ente previdenziale da cui sono state derivate le basi utilizzate.

Nel corso dell’analisi del modello probabilistico, sono state comparate le basi tecniche utilizzate con basi alternative frutto di studi interni di due compagnie assicurative europee.

Tali confronti hanno permesso di osservare che le probabilità di transizione tra lo stato di attivo e quello di inabile risultano inferiori rispetto a quelle proposte da (De Angelis & Di Falco, 2016), con conseguente potenziale riduzione dei premi puri calcolati a parità di prestazioni previste.

Per ragioni di riservatezza non è stata concessa la pubblicazione del confronto, per cui i risultati di dettaglio ottenuti non possono essere riportati.

VERIFICA EMPIRICA DEL MODELLO PROBABILISTICO

Ai fini di testare la correttezza della formalizzazione del modello probabilistico adottato per il calcolo del premio puro e il corretto suo recepimento negli spreadsheet di controllo e nel software di tariffazione, è stato sviluppato un caso di test ipotizzando che al massimo dopo 5 anni dalla sottoscrizione di una polizza l'assicurato deceda.

Sono state sviluppate tutte le possibili combinazioni di cambio stato che si possono realizzare nel caso ipotizzato, prevedendo tutte le possibili combinazioni di passaggio dallo stato iniziale di attivo (A) alla data di sottoscrizione a quello di deceduto (D) per sua natura assorbente, passando per tutte le combinazioni di passaggio in stato inabile 1, passaggio diretto in stato di inabile 2 e passaggio combinato inabile 1 e successivo aggravamento in inabile 2. Al fine di verificare la probabilità dell'evento certo riferito al caso proposto, sono state ricomprese nel test anche quelle traiettorie che non portano ad alcun passaggio negli stati di inabilità 1 e 2. La correttezza dell'approccio è stata verificata ottenendo per le età alla sottoscrizione testate (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90) una probabilità cumulata degli eventi modellizzati pari a 1.

L'insieme esaustivo degli eventi indipendenti utilizzato per la verifica del modello probabilistico è il seguente.

50	51	52	53	54	55	50	51	52	53	54	55	50	51	52	53	54	55
A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	D		A	A	A	D		
A	A	A	A	I1	D	A	A	A	I1	D		A	A	I1	D		
A	A	A	I1	I1	D	A	A	I1	I1	D		A	I1	I1	D		
A	A	I1	I1	I1	D	A	I1	I1	I1	D		A	A	I2	D		
A	I1	I1	I1	I1	D	A	A	A	I2	D		A	I2	I2	D		
A	A	A	A	I2	D	A	A	I2	I2	D		A	I1	I2	D		
A	A	A	I2	I2	D	A	I2	I2	I2	D		A	A	D			
A	A	I2	I2	I2	D	A	A	I1	I2	D		A	I1	D			
A	I2	I2	I2	I2	D	A	I1	I1	I2	D		A	I2	D			
A	A	A	I1	I2	D	A	I1	I2	I2	D		A	D				
A	A	I1	I1	I2	D												
A	A	I1	I2	I2	D												
A	I1	I1	I1	I2	D												
A	I1	I1	I2	I2	D												
A	I1	I2	I2	I2	D												

APPLICAZIONE DEL MODELLO ANALIZZATO SU R

Nel presente capitolo è stata implementata una versione del modello probabilistico discreto per la valutazione dei costi di una polizza Long Term Care (LTC) utilizzando il software R.

L'obiettivo del presente lavoro di tesi è quello di valutare il costo di una copertura LTC a 4 stati tramite le basi dell'ANIA citate prima, cercando di trovare un bilanciamento tra adeguatezza dei benefici garantibili e la sostenibilità dei costi da essi implicati.

Consapevole degli svariati fattori che possono influenzare il prezzo di una copertura delle polizze LTC – tra cui le variabili economiche non tecniche quali i caricamenti e le provvigioni – anche in considerazione del fatto che esse rappresentano posizioni specifiche dell'impresa o della rete distributiva - si è scelto di focalizzare il presente studio esclusivamente sull'aspetto statistico ed attuariale del modello, ad esclusione del coefficiente di spesa per pagamento rendita, che è un parametro standard di mercato.

L'analisi è quindi condotta in un contesto semplificato, al fine di valutare in modo isolato l'effetto delle basi tecniche e delle probabilità di transizione tra stati sulla determinazione del solo premio puro.

Questa scelta consente di interpretare in modo più chiaro l'impatto delle ipotesi demografiche considerate, senza interferenze da parte di altri elementi di carattere operativo e strategico legati alla progettazione e alla commercializzazione del prodotto assicurativo.

Nello specifico saranno valutati:

- premi unici al variare di età e tasso tecnico (0,0% e 1,5%) al fine di apprezzare l'evoluzione del costo in relazione alle età comprese nella sfera di applicazione ($30 \leq x \leq 70$) e l'impatto economico derivante dal riconoscimento di un tasso tecnico pre-contato in fase di tariffazione.

- premi frazionati mensilmente (con aggiustamento) al variare dell'età e della durata pagamento premi (fino a 65, 70 o 75).

Le rate di rendita adottate nella valutazione sono pari a:

- 1.500€ al mese per il primo livello di inabilità, importo che si ritiene corrispondere al costo medio di un assistente familiare diurno con aggiunta di supporto specializzato all'occorrenza;
- 3.000€ al mese per il secondo livello di inabilità, corrispondente ad una valutazione media della retta mensile di una RSA.

L'anno considerato nell'adozione della base statistica (frutto di proiezioni) è il 2025 e le probabilità di decesso e di transizione per un individuo di età y considerate, dovendo passare dal modello a 3 stati considerato da (De Angelis & Di Falco, 2016) al modello a 4 stati, sono:

- la probabilità q_y^a di morte entro un anno per un individuo attivo è stata adottata con riferimento ai valori centrali (scenario MID) nelle basi proposte da (De Angelis & Di Falco, 2016);
- la probabilità $q_y^{i'}$ di morte entro un anno per un individuo inabile di primo livello è stata presa dai valori centrali (scenario MID) di quest'ultima nelle basi (De Angelis & Di Falco, 2016);
- la probabilità $q_y^{i''}$ di morte entro un anno per un individuo inabile di secondo livello è stata presa dai valori più elevati (scenario HIGH) di quest'ultima nelle basi (De Angelis & Di Falco, 2016).

Nella figura seguente (*Figura 6*) sono riportati grafici di tali probabilità.

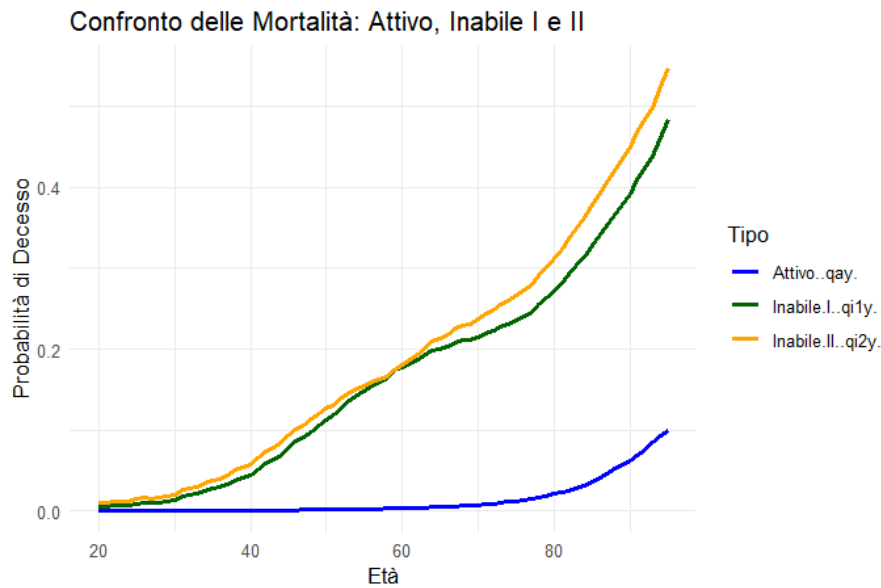


Figura 6

- la probabilità di transizione w_y' da attivo a inabile di primo livello è stata presa dai valori più elevati (scenario HIGH) di quest'ultima dalle tabelle (De Angelis & Di Falco, 2016);
- la probabilità di transizione w_y'' da attivo a inabile di secondo livello è stata presa dai valori centrali (scenario MID) di quest'ultima dalle tabelle (De Angelis & Di Falco, 2016);
- la probabilità di transizione z_y'' dallo stato di inabile di primo livello ad inabile di secondo livello, non presente nella pubblicazione (De Angelis & Di Falco, 2016), è stata definita adottando una scelta soggettiva (*judgment*) sulla quale si sono effettuate delle analisi di sensitività via via crescenti:
 1. la prima scelta è stata $z_{1y}'' = 2 * w_y'$;
 2. la seconda scelta è stata $z_{2y}'' = 4 * w_y'$;
 3. l'ultima scelta è stata $z_{3y}'' = 6 * w_y'$.

La scelta di considerare la probabilità di peggioramento dello stato di inabilità maggiore di entrambe le probabilità di inabilitarsi è data dal fatto che la frequenza di individui che diventano inabili è in generale molto bassa se non nel caso di età molto anziane, mentre ci si attende che la frequenza di peggioramento una volta

che ci si trova già nello stato di inabile sia molto più elevata con l'aumentare dell'età.

L'ipotesi moltiplicativa applicata alla probabilità di inabilitarsi nello stato 1 alle varie età, sebbene non statisticamente confermata per assenza di dati, risponde ad una logica secondo cui un giovane che si inabilita ha più possibilità di adattamento alla condizione di menomazione, spesso riconducibile a traumi accidentali (incidenti, cadute, ...), mentre nelle fasi di età avanzata, l'inabilità corrisponde ad un progressivo deperimento di tutte le capacità di vita autonoma (percettive, fisiche, psichiche ...).

Nella figura seguente (*Figura 7*) sono riportati grafici di tali probabilità.

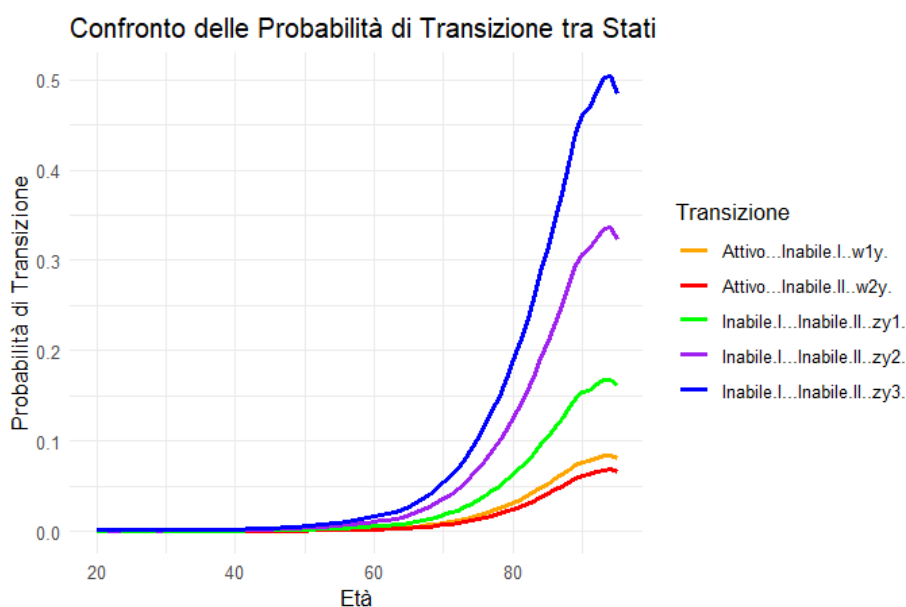


Figura 7

In seguito, si riportano alcune costanti che sono state definite per l'analisi. In particolare:

- coefficiente di spesa per pagamento rendita: 1.0125;
- anno di riferimento: 2025;
- età iniziale della tavola: 20;
- età limite della tavola: 95;

- tasso tecnico t : 0% e 1.5%;
- variabile attuariale di sconto: $v = \frac{1}{1+t}$.

Si è poi costruita la funzione che calcola il valore attuariale di una rendita immediata LTC su una testa per il livello I, considerando tutte e tre le scelte di z_y'' , e allo stesso modo quella per il livello II. È stato riportato il grafico di seguito (Figura 8).

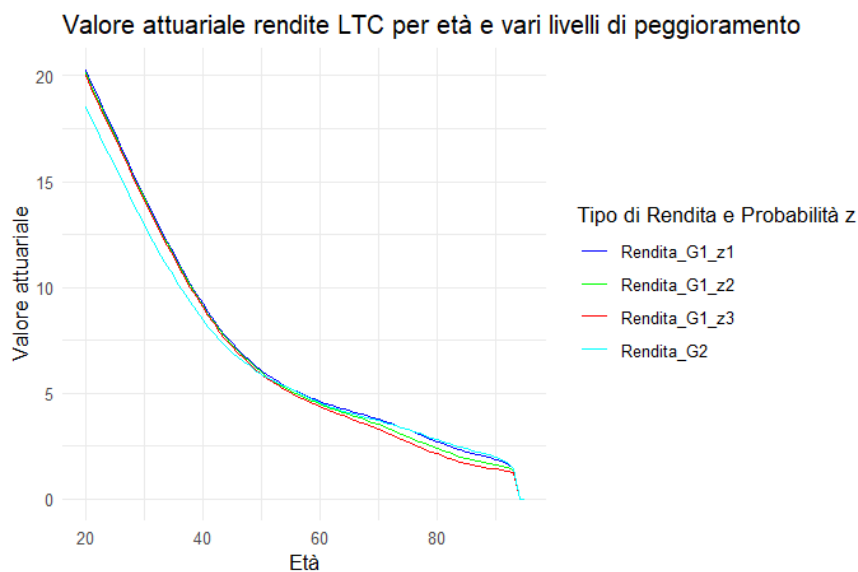


Figura 8

Come anticipato sopra, per la valutazione dei costi della rendita di tipo LTC su due livelli, a due rate mensili di beneficio distinte, 1.500€ per il primo livello di inabilità e 3.000€ per il secondo livello di inabilità, si sono valutati vari casi.

PREMIO UNICO

Il primo modello considerato è quello a premio unico puro. Viene utilizzato nella teoria ma quasi mai nella pratica stante la rilevanza degli importi di premio unico puro risultanti a fronte di un rischio ancora poco percepito dalla collettività.

Si sono valutati i premi unici derivati adottando:

- tasso tecnico pari allo 0%
- e successivamente pari al 1.5%.

Tale seconda scelta rappresenta una media prudente dei tassi tecnici offerti dal mercato nel 2025 su coperture di lungo periodo quali appunto le LTC.

La valutazione dei premi unici è stata effettuata inizialmente con riferimento ad età alla sottoscrizione da 30 a 90 anni al fine di osservare l'andamento di tali variabili anche per età estreme.

Nella pratica assicurativa, in realtà, le sottoscrizioni di polizze LTC sono limitate ad un range di età ancor più ristretto. Per questo motivo le successive analisi sono state condotte con riferimento ad un range di età compreso fra 30 e 70 anni.

Tasso tecnico 0%

Definendo il tasso tecnico pari allo 0%, nella valutazione si tiene in considerazione solo l'aspetto meramente probabilistico della copertura.

Nella figura seguente (*Figura 9*) sono presenti gli andamenti di premio unico puro in funzione dell'età e della scelta della probabilità di peggioramento z_y'' .

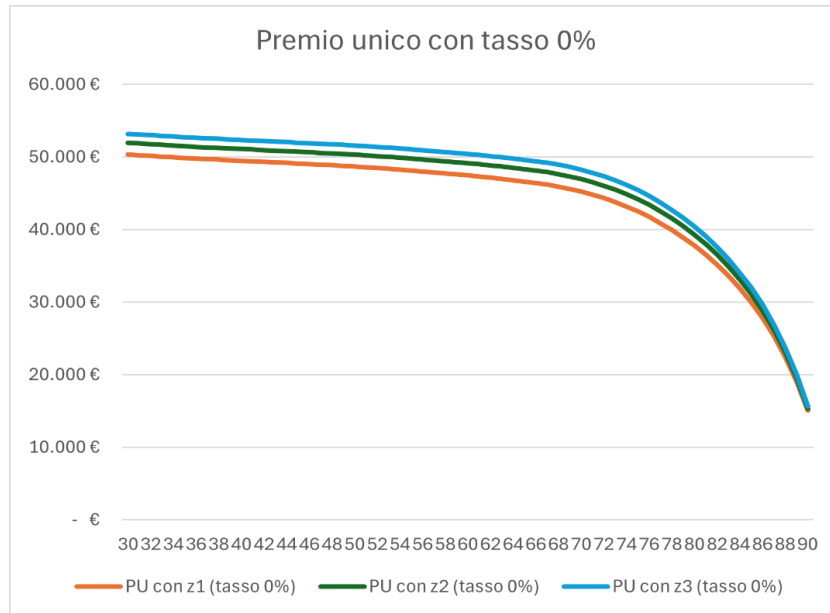


Figura 9

Si osserva che il premio unico puro diminuisce lungo tutto l'intervallo di età considerato.

Questo fenomeno è spiegato dal fatto che, con l'aumentare dell'età, il numero di anni da coprire per il rischio di inabilità si riduce. In particolare, si nota una diminuzione più lenta fino a circa i 70 anni, seguita da un calo più pronunciato successivamente. Questo può essere attribuito alla minore probabilità di decesso fino ai 60/70 anni, la quale aumenta progressivamente man mano che si raggiungono età più avanzate.

All'aumentare della probabilità di transizione z''_y dallo stato di inabile di primo livello a inabile di secondo livello, si osserva un aumento del premio unico puro in media del 6%, con un aumento più pronunciato nell'intervallo di età compreso tra i 65 e gli 85 anni circa.

Ciò può essere dovuto alla crescente probabilità di transizione verso lo stato di inabilità più grave, che richiede una copertura maggiore per il rischio associato.

I valori ottenuti sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	PREMIO UNICO PURO Con $z1''_y$	PREMIO UNICO PURO Con $z2''_y$	PREMIO UNICO PURO Con $z3''_y$
30	50.339 €	51.959 €	53.203 €
40	49.477 €	51.101 €	52.345 €
50	48.690 €	50.329 €	51.583 €
60	47.464 €	49.141 €	50.418 €
70	45.236 €	46.954 €	48.248 €

Come evidenziato in precedenza, gli importi dei premi sono particolarmente elevati a tutte le età, giustificando la scelta nella pratica dell'adozione di tassi tecnici positivi e premi periodici.

Tasso tecnico 1.5%

Mediante l'adozione di un tasso tecnico positivo (pari a 0.015) l'impresa riconosce sottoforma di sconto finanziario parte dei proventi finanziari che ritiene di poter realizzare in media dalla gestione degli investimenti effettuati a fronte dei premi puri incassati.

Da sottolineare l'importanza (per il cliente) e la rischiosità (lato impresa) dell'adozione di un tasso tecnico su orizzonti temporali potenzialmente molto lunghi considerando la bassa probabilità di inabilitarsi.

Nella figura seguente (*Figura 10*) sono riportati gli andamenti di premio unico puro al variare dell'età e al variare della scelta della probabilità di peggioramento z''_y nel caso con tasso tecnico pari a 1,5%.

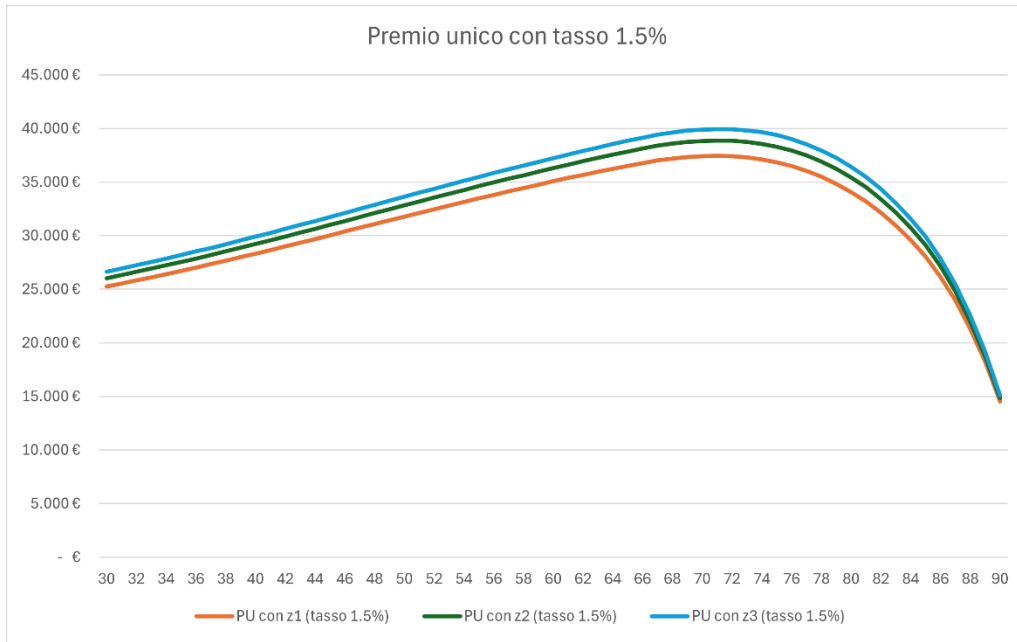


Figura 10

In questo caso si può notare come i premi crescano al crescere dell'età, fino ai 70 anni circa, per poi decrescere. Ciò può essere giustificato dal peso relativo della funzione del tasso di sconto, che fa pesare di meno le prestazioni attese (concentrate probabilisticamente su età più elevate) ai soggetti più giovani, data la bassa probabilità di inabilitarsi nelle età giovanili ed intermedie.

Anche in questo caso, all'aumentare della probabilità di transizione z''_y dallo stato di inabile di primo livello a inabile di secondo livello, si è notato un aumento del premio unico puro in media del 6%. Tale aumento risulta inferiore alla sua media fino ai 35 anni circa e più elevato nell'intervallo di età dai 65 agli 85 circa, dovuto sempre allo stesso motivo.

I valori ottenuti sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	PREMIO UNICO PURO Con $z1''_y$	PREMIO UNICO PURO Con $z2''_y$	PREMIO UNICO PURO Con $z3''_y$
30	25.264 €	26.040 €	26.636 €
40	28.324 €	29.222 €	29.910 €
50	31.797 €	32.842 €	33.641 €
60	35.075 €	36.303 €	37.235 €
70	37.415 €	38.840 €	39.905 €

In generale, i premi sono notevolmente diminuiti, ma rappresentano comunque un importo elevato a fronte di un rischio relativamente poco probabile e poco percepito, per rendere accettabile una proposizione commerciale a premio unico.

Nella già citata indagine ANIA “Nota mensile sulle aspettative dei consumatori italiani - Ottobre 2024” (Albano, et al., 2024) si evidenzia come il reddito disponibile sia uno dei principali driver nella decisione di sottoscrivere una polizza sanitaria integrativa.

Seppur non esattamente pertinente con l’oggetto della presente tesi (tale indagine non tratta nello specifico le polizze LTC) l’indagine mostra comunque come più del 70% degli intervistati consideri il limite di 1.000 euro all’anno una soglia “psicologica” oltre la quale una spesa con finalità sanitarie inizia ad essere considerata eccessiva, come si può vedere in (Figura 11). Ciò conferma l’importanza di rendere i costi delle polizze LTC polizze quanto più possibile sostenibili individuando nel range da 50 a 200 euro mensili una forbice di accettabilità per la maggior parte delle famiglie italiane.

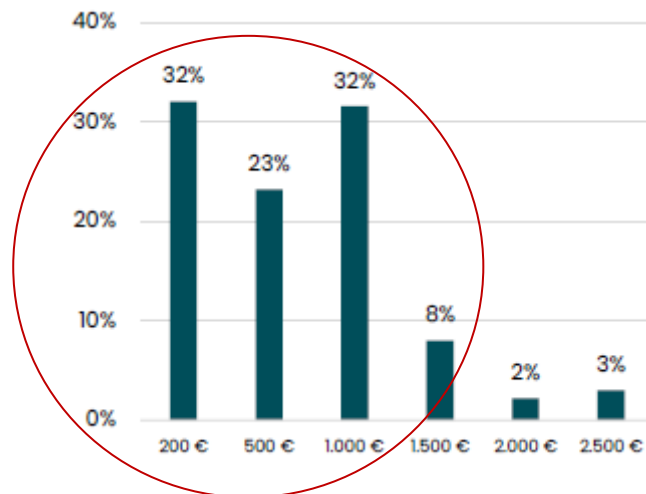


Figura 11-Disponibilità a pagare in €

Nel prossimo paragrafo, verranno analizzati i premi annuali frazionati mensilmente, una soluzione che rende queste polizze decisamente più sostenibili in generale e per le famiglie meno abbienti in particolare.

PREMI PERIODICI ANNUI

Per questa valutazione si è deciso di considerare unicamente lo scenario centrale della probabilità di transizione z''_y da livello 1 di inabilità a livello 2, e di applicare il tasso tecnico pari a 1.5%. Le rate di rendita di inabilità considerate sono le medesime delle precedenti analisi (1.500 € per il primo livello e 3.000 € per il secondo). Si sono quindi analizzati i premi annui pagabili finché si rimane nello stato di attivo, con limitazione temporale che verrà definita in seguito, utilizzando la formula presente in (Pitacco, Modelli attuariali per le assicurazioni salute, 1995) già definita sopra:

$$P_{y:n}^{(LTC)} = \frac{A_y^{(LTC)}}{\ddot{a}_{y:n-\overline{1}}^{aa}},$$

per poi passare alla ripartizione mensile dei premi tramite la formula di (Pitacco, Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata della vita, 2000):

$$P_{y,n}^{(LTC)} = \frac{A_x^{(LTC)}}{(\ddot{a}_{y:n-\overline{1}}^{aa} - c) * 12}$$

dove il $c = \frac{k-1}{2k}$ è coefficiente di aggiustamento per frazionamento e k è stato considerato pari a 12, in modo da valutare premi pagabili mensilmente. In questo caso si ottiene:

$$P_{y,n}^{(LTC)} = \frac{A_y^{(LTC)}}{\left(\ddot{a}_{y:n-\overline{1}}^{aa} - \frac{11}{24}\right) * 12}.$$

Si sono analizzati tre casi. Il primo considera che l'assicurato potrà pagare i premi annui dal momento della sottoscrizione della polizza fino al massimo ai 65 anni. Il secondo potrà invece pagare fino ai 70, e il terzo fino ai 75.

Pagamento premi fino ai 65 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 65 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	35	63 €
40	25	99 €
50	15	189 €
60	5	669 €

È subito evidente come il pagamento dei premi periodici risulti decisamente più sostenibile, in particolare per gli individui più giovani. Questo sottolinea l'importanza di sottoscrivere la polizza in età giovanile, permettendo di distribuire i costi su un periodo più lungo. Un aspetto che potrebbe essere ulteriormente ottimizzato è l'estensione del periodo di pagamento dei premi oltre i 65 anni (limite diffuso nelle polizze di mercato), per ridurre ulteriormente il costo mensile e garantire al contempo una copertura adeguata.

Si passa dunque ad esaminare una prima estensione di 5 anni del periodo di pagamento dei premi.

Pagamento premi fino ai 70 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 70 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	40	55 €
40	30	83 €
50	20	141 €
60	10	319 €

Come previsto, suddividendo il premio su più anni, la rata mensile da pagare si riduce, soprattutto per le persone di età più avanzata. La differenza tra i due scenari diventa evidente già con un'estensione del periodo di pagamento di soli 5 anni. La riduzione mensile aumenta proporzionalmente con l'età.

Prendendo ad esempio un individuo che sottoscrive la polizza a 50 anni, la riduzione mensile totale è di 48€, pari al 26%. Questa riduzione comporta un risparmio annuale di 576€.

Questo approccio evidenzia chiaramente come un'estensione del periodo di pagamento possa portare a un notevole abbattimento del carico mensile, rendendo la polizza più accessibile, in particolare per gli assicurati più anziani.

Nel prossimo paragrafo il periodo di pagamento premi viene esteso di altri 5 anni.

Pagamento premi fino ai 75 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 75 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	45	49 €
40	35	71 €
50	25	112 €
60	15	209 €

Suddividendo il premio su un periodo ancora più lungo, la rata mensile da pagare si riduce ulteriormente, con un beneficio più significativo per le persone di età più avanzata.

Prendendo di nuovo come esempio un individuo che sottoscrive la polizza a 50 anni, la riduzione mensile raggiunge ora i 29€, pari al 20%. Questo comporta un risparmio annuale di 348€.

Rispetto al primo caso, la riduzione totale ammonta a 77€, ovvero il 41% del primo importo, con un risparmio annuale di 924€.

Questo approccio dimostra chiaramente come un'estensione ulteriore del periodo di pagamento possa portare a una riduzione ancora maggiore del carico mensile, rendendo la polizza più accessibile, soprattutto per gli assicurati più anziani.

Al fine di apprezzare l'impatto economico dell'adozione di un modello a 2 livelli di inabilità ad aggravamento progressivo si aggiunge al lavoro svolto lo studio con una LTC standard con un solo stato di inabilità.

APPLICAZIONE DEL MODELLO A TRE STATI

In questo capitolo si valuta un modello a soli tre stati, attivo, inabile e deceduto. A differenza di quello precedente si sono quindi poste:

- pari probabilità di decesso nei due livelli di inabilità, ovvero $q_y^{i'} = q_y^{i''}$;
- pari rate nei due livelli di inabilità di 3.000€ al mese.

Si è definito come tasso tecnico 1.5% e i risultati ottenuti sono i seguenti.

PREMIO UNICO

Il premio unico puro ottenuto, al variare dell'età (di nuovo si considerano solo gli individui dai 30 ai 90 anni) si può analizzare dal seguente grafico (*Figura 12*):

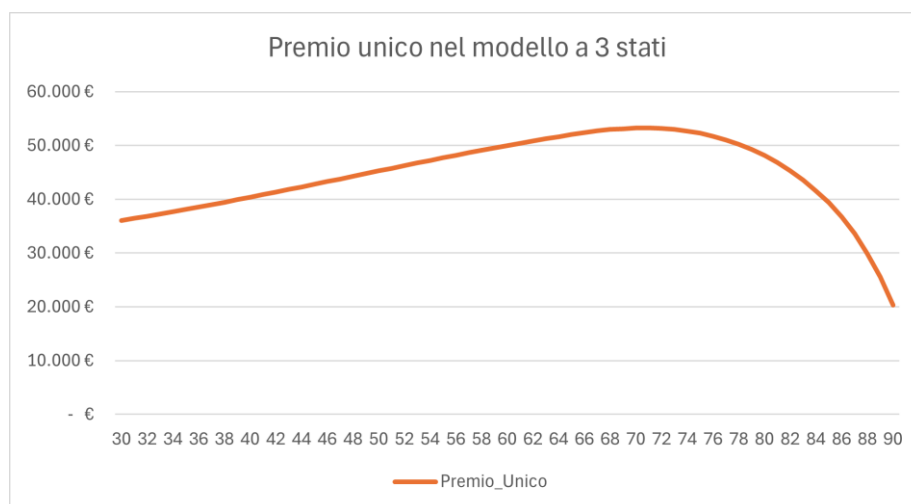


Figura 12

Anche qui si nota un andamento crescente fino ai 70 anni circa, che poi decresce, dato sempre dalla presenza del tasso tecnico non nullo.

In particolare, analizzando nuovamente le età a blocchi di 10 anni si ottiene:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	PREMIO UNICO PURO
30	36.061 €
40	40.373 €
50	45.283 €
60	49.990 €
70	53.219 €

A tutte le età il premio unico risulta essere maggiore di quello ottenuto con il modello a 2 stati di inabilità.

Anche in questo caso si sono valutati anche i premi annuali frazionati mensilmente, nei tre casi considerati prima.

PREMI PERIODICI ANNUI

Pagamento premi fino ai 65 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 65 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	35	87 €
40	25	137 €
50	15	260 €
60	5	921 €

Pagamento premi fino ai 70 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 70 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	40	76 €
40	30	114 €
50	20	194 €
60	10	439 €

Pagamento premi fino ai 75 anni:

I premi annui, frazionati mensilmente, pagabili fino ai 75 anni massimo, al variare dell'età sono:

ETÀ ALLA SOTTOSCRIZIONE	DURATA PAGAMENTO PREMI	PREMIO MENSILE
30	45	68 €
40	35	98 €
50	25	154 €
60	15	288 €

Come nel modello a 4 stati si può notare come aumentando il periodo di pagamento premi, i costi mensili si riducono, soprattutto alle età più elevate.

CONFRONTO TRA I DUE MODELLI

Il confronto tra il modello a tre stati (attivo, inabile, deceduto) e quello a quattro stati (attivo, inabile di primo livello, inabile di secondo livello, deceduto) evidenzia chiaramente i vantaggi economici derivanti da una maggiore articolazione nella classificazione dello stato di non autosufficienza (*Figura 13*).

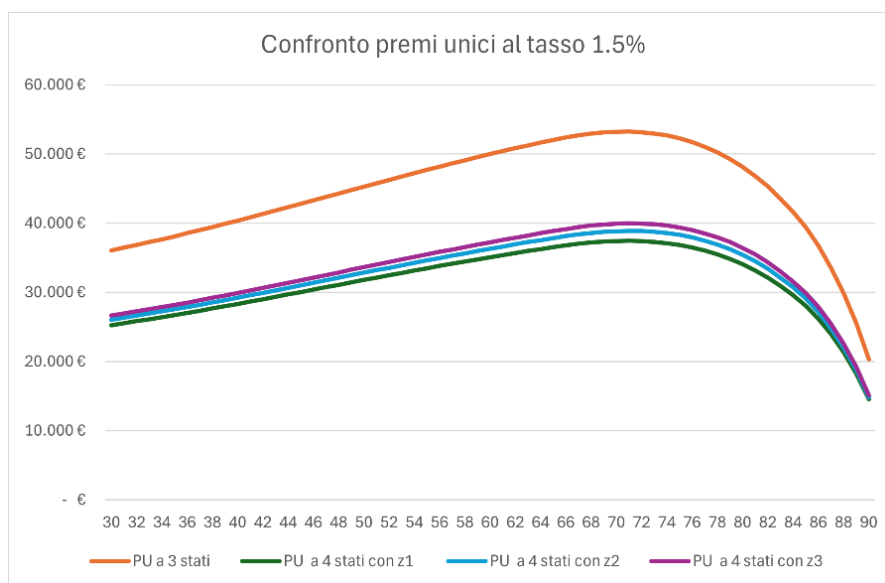


Figura 13

Nel modello a tre stati, viene adottata un'unica rata di rendita pari a 3.000€ mensili, attribuita all'intero stato di inabilità, indipendentemente dal grado di gravità.

Al contrario, nel modello a quattro stati la prestazione è modulata su due livelli: 1.500€ per l'inabilità lieve e 3.000€ per l'inabilità grave, rispecchiando una struttura più aderente alla realtà osservabile sul mercato (ad esempio il costo medio per un'assistenza domiciliare diurna nel primo caso e la retta media per una RSA nel secondo).

Tale differenziazione consente di attribuire prestazioni più proporzionate al bisogno, evitando sovrastime nel premio assicurativo (anche in ottica di una miglior classificazione secondo i principi del VALUE FOR MONEY, che verrà esposto in seguito).

Per il suddetto confronto, in entrambi i modelli è stato mantenuto un tasso tecnico pari all'1,5%, che riflette un valore prudente coerente con i rendimenti attesi di lungo periodo, e sono state utilizzate le tavole di transizione e mortalità ricavate da (De Angelis & Di Falco, 2016). Il risparmio economico derivante dall'adozione di rate diverse per livelli di inabilità diversi dipende:

1. in modo "diretto" dalla "distanza" fra le frequenze di ingresso in inabilità w_y' e w_y'' ;
2. in modo "inverso" dalla frequenza di transizione fra livello di inabilità 1 e 2;
3. in modo "diretto" dalla maggiore mortalità aggravata adottata per la stima degli inabili nel secondo livello condizionata all'avvenuto passaggio in secondo livello.

Dal punto di vista attuariale quindi, l'introduzione di un doppio livello di inabilità permette di calibrare meglio i premi. I risultati ottenuti mostrano infatti che i premi (sia unici che periodici) sono sempre più contenuti nel modello a quattro stati, a parità di altre ipotesi, grazie all'effetto di riduzione del costo derivante dalla differenziazione tra le prestazioni.

GESTIONE DEL RISCHIO

Le polizze Long Term Care sono tra le più complesse da prezzare nel novero dell'offerta dei prodotti di protezione, sia dal punto di vista tecnico che finanziario.

La complessità dei rischi assicurati è determinata dai seguenti fattori:

- la distanza temporale degli eventi assicurati rispetto alla data di sottoscrizione;
- la variabilità del bisogno di assistenza e relativo costo.

Queste specificità rendono complesso individuare un pricing che sia adeguato su costi e probabilità senza eccedere in presenzialità. In aggiunta ai precedenti elementi di incertezza, rispetto ad altri rami assicurativi, le polizze LTC hanno una storia statistica recente nel mercato italiano e pochi dati a disposizione a causa della loro limitata diffusione.

Questo rende complicato costruire tavole statistiche solide e stime accurate su quanti clienti diventeranno inabili, quanto a lungo lo saranno, e quanto costeranno le prestazioni nel tempo.

Oltre all'incertezza legata alla salute delle persone, bisogna anche considerare l'aumento dei costi sanitari, i cambiamenti nella struttura delle famiglie, l'inflazione e le modifiche delle leggi.

Tutti questi fattori influenzano la sostenibilità del prodotto e aumentano i rischi per le compagnie assicurative.

Per questi motivi, le imprese devono affrontare due grandi sfide: da un lato garantire che il valore delle prestazioni sia mantenuto nel tempo (cioè, che le rendite assicurate non perdano potere d'acquisto), e dall'altro proteggersi dai rischi legati all'incertezza (come il rischio che molte persone si ammalinino insieme o che si sottoscrivano solo le persone più a rischio).

Nei paragrafi seguenti si analizzeranno proprio questi due aspetti: come le compagnie possono gestire la componente finanziaria e come possono affrontare i vari tipi di rischio legati a questo prodotto così particolare.

GESTIONE FINANZIARIA ED INFLAZIONE

Visto il continuo aumento nella probabilità di sopravvivenza della popolazione, soprattutto nei paesi sviluppati come l'Italia, e il relativo aumento nella probabilità di inabilitazione per un individuo che sopravvive più a lungo, è fondamentale che le imprese di assicurazione valutino polizze LTC e i relativi modelli, non solo sotto il profilo probabilistico delle prestazioni assicurate ma anche prevedendo delle soluzioni capaci di garantire il potere d'acquisto delle prestazioni assicurate, fin qui considerate in termini nominali.

L'aumento dei costi dei servizi sanitari, se non adeguatamente preso in considerazione, porterebbe a ridurre il valore reale delle prestazioni offerte da una polizza LTC.

Per questi motivi, le assicurazioni LTC devono necessariamente prevedere meccanismi di adeguamento delle prestazioni, come ad esempio:

- indicizzazione delle prestazioni assicurate all'inflazione, mediante individuazione di investimenti specifici collegati ad indici settoriali dell'ambito assistenziale, medicale e farmaceutico;
- la rivalutazione annuale della rendita mediante riconoscimento di parte del rendimento finanziario conseguito da un fondo di gestione separata.

In conclusione, sia l'aumento delle probabilità di sopravvivenza e di inabilitazione che l'andamento nel tempo dei costi sanitari sono fattori fondamentali da considerare sia nel pricing dei prodotti LTC che nella gestione finanziaria delle risorse (premi) ad esse collegati.

GESTIONE DEL RISCHIO BIOMETRICO – soluzioni contrattuali ed accordi di cessione del rischio

Secondo (Levantesi, 2021) ci sono tre principali problemi per gli assicuratori nel prezzare queste polizze:

1. importante incertezza nelle proiezioni dei costi LTC, che porta alla relativa incertezza sulle perdite future;
2. rischio di selezione avversa, che porta gli assicuratori a dover fissare caricamenti elevati sui premi;
3. rischio di azzardo morale (*moral hazard*).

L'incertezza dei costi LTC nelle proiezioni è data dal potenziale aumento dei costi di assistenza che impatta sulle polizze, mentre l'incertezza nella valutazione del rischio è data dall'incidenza futura di non autosufficienza dovuta al cambiamento dei fattori sociali, sanitari, economici e della mortalità futura dei non autosufficienti.

La selezione avversa è la tendenza da parte di individui particolarmente esposti al rischio ad assicurarsi.

Per questo motivo le assicurazioni richiedono informazioni dettagliate sull'assicurato per eventualmente calibrare i prezzi della copertura in funzione del rischio (rischi tarati, tariffa piena/non scontata), oppure vengono richiesti accertamenti sanitari all'ingresso in assicurazione.

Sono inoltre previsti periodi di carenza differenziati per causa (ad es. 0 anni se la non autosufficienza è dovuta ad incidente, 1 anno se dovuta a malattia, 3 anni se dovuta a demenza senile o Alzheimer, 7 anni se dovuta ad AIDS) e rivedibilità dello stato di non autosufficienza.

Il *moral hazard* è composto da comportamenti scorretti, come la propensione a denunciare sinistri non oggettivamente evidenti in base alle proprie condizioni di salute dell'assicurato. Ciò è favorito da criteri di definizione del rischio vaghi e interpretazione soggettiva ed è meno presente nei contratti di rendita prestabilita a premio annuo costante, più presente in contratti a rimborso (delle spese

documentate dall'assicurato). I meccanismi per una corretta valutazione del rischio sono la rivedibilità dello stato di non autosufficienza (già citata prima), i controlli e le clausole contrattuali che rendono l'assicurato corresponsabile del rischio (massimali, franchigie...).

I rischi di longevità e non autosufficienza sono rischi sistematici e non diversificabili. I primi sono rischi che derivano dall'incertezza presente nell'andamento futuro dei tassi ottenuto in base ad una determinata proiezione, mentre i secondi intervengono nella stessa direzione per tutta la collettività assicurata.

Entrambi influenzano fortemente le prestazioni di rendita (estensione del periodo di pagamento e incremento delle passività attuariali. Nella direttiva Solvency II (2009/138/CE), il rischio di non autosufficienza è descritto come il rischio di variazioni sfavorevoli nel valore delle passività assicurative, derivanti da variazioni del livello, della tendenza o della volatilità dei tassi di non autosufficienza.

Una gestione responsabile dei rischi biometrici implica che gli assicuratori devono misurarli e gestirli (l'incertezza sull'evoluzione di tali rischi permane anche nelle proiezioni). Per rappresentare e misurare l'incertezza si può ricorrere all'analisi per scenario o a modelli stocastici per la proiezione delle probabilità di transizione tra i vari stati che tengano conto dell'incertezza.

Per fronteggiare i rischi citati sopra si può utilizzare un approccio interno (riducendo internamente l'esposizione al rischio) oppure uno esterno alla compagnia (trasferendo parzialmente il rischio).

Alcune possibilità cessione all'esterno del rischio sono:

1. La cartolarizzazione (Costruzione di strategie de-risking per gli assicuratori LTC).
2. La riassicurazione tradizionale.
3. Il Natural Hedging.

Si analizza in particolare l'ultimo punto.

NATURAL HEDGING

Il Natural Hedging è una strategia di diversificazione del rischio che permette di stabilizzare le passività derivanti da un portafoglio di contratti differenti attraverso la compensazione dei rischi sottostanti i contratti stessi. L'idea alla base di questa strategia è quella di compensare i rischi di una polizza con quelli di un'altra che presenta una natura opposta o differente, riducendo così l'esposizione complessiva al rischio senza l'uso di strumenti derivati. Le principali caratteristiche che contraddistinguono il Natural Hedging sono:

- adeguato mix di offerta di prodotto;
- la possibilità di diversificare il portafoglio e di minimizzare l'esposizione complessiva a determinati rischi.

I vantaggi del Natural Hedging sono

- l'assenza di una controparte da remunerare, essendo uno strumento interno di gestione del rischio;
- l'assenza di costi di transazione.

Tale metodo non è sempre realizzabile, non è sempre conveniente e non è facile da implementare, poiché i target di popolazione assicurata sono differenti, oppure la durata della polizza ed età alla sottoscrizione sono differenti.

Inoltre, implica una modifica della composizione del portafoglio che può indurre gli assicuratori a variare il prezzo dei prodotti per modificarne l'attrattività, producendo effetti negativi.

È importante considerare gli effetti dal lato della domanda nel momento in cui l'assicuratore incrementa l'offerta di prodotti assicurativi. Per un assicuratore specializzato in rendite potrebbe essere complicato entrare nel settore assicurativo LTC.

Solvency II riconosce il Natural Hedging tra prodotti caso morte e rendite, ponendo pari a -25% il fattore di correlazione tra rischio di longevità e rischio di

mortalità, mentre per il rischio di non autosufficienza, Solvency II assegna 0 al fattore di correlazione con il rischio di longevità e 25% con il rischio di mortalità, non riconoscendo forme di Natural Hedging.

È però possibile ottenere un'azione di mitigazione del rischio coprendo i rischi LTC con il rischio di mortalità derivante da prestazioni caso morte su popolazioni aventi caratteristiche simili e costruire prodotti combinati che offrono copertura dei rischi di longevità, mortalità e non autosufficienza.

Un esempio particolare è quello legato alla pandemia per COVID-19. Il rischio pandemico ha infatti evidenziato la forte relazione tra mortalità e rischio di morbilità.

La popolazione LTC, che in parte risiedeva in strutture di assistenza a lungo termine o riceveva servizi LTC, si è rivelata particolarmente vulnerabile al COVID-19.

L'impatto a lungo termine della pandemia ha aumentato la crescita del mercato dei prodotti combinati.

INQUADRAMENTO NORMATIVO ITALIANO

La Legge Delega 33/2023 e il Decreto Legislativo 29/2024 rappresentano i principali atti normativi italiani finalizzati alla riforma dell'assistenza di tipo Long Term Care. Questa riforma mira a creare un sistema integrato e coordinato di servizi sanitari, sociali e assistenziali, migliorando la qualità dell'assistenza e l'accesso ai servizi.

Come spiegato da (Maino, 2025), gli obiettivi della riforma erano:

1. la costruzione di un sistema unitario e integrato, con l'obiettivo di superare la frammentazione del settore, tramite il riconoscimento del sistema nazionale assistenza anziani, l'introduzione della valutazione unificata della non autosufficienza e il monitoraggio;
2. la definizione di nuovi modelli di intervento atti a superare quelli non adeguati presenti fino a quel momento tramite servizi domiciliari e residenziali, indennità di accompagnamento, assistenti e caregiver familiari;
3. l'ampliamento dell'offerta dei servizi per superare l'inadeguatezza degli attuali stanziamenti pubblici, tramite il reperimento di nuove risorse per ampliare la copertura e la qualità degli interventi.

Come evidenziato anche in (Fosti, Notarnicola, & Perobelli, 2024), attualmente manca una governance centrale che disciplini in modo uniforme la Long Term Care in Italia. Il sistema è fortemente frammentato tra Regioni, con disuguaglianze territoriali nell'accesso alle cure e nella definizione delle prestazioni. Questa lacuna normativa ostacola lo sviluppo di una rete nazionale efficace e rende ancora più urgente l'adozione di soluzioni assicurative integrative.

Come anticipato prima, nel marzo del 2023, il Governo italiano approva la (Legge Delega 33/2023, 2023), destinata a riformare l'assistenza a lungo termine per gli anziani non autosufficienti. Fino a quel momento il PNRR non prevedeva nulla,

quindi la Legge Delega apre la strada alla riforma, portando l'Italia ad allinearsi con gli altri paesi europei.

In seguito nel 2024 viene emanato il (Decreto Legislativo 29/2024, 2024) con l'obiettivo di definire i metodi per mettere in pratica gli interventi definiti nella Legge Delega, tramite il coinvolgimento delle regioni e degli enti locali. Tuttavia, nella pratica, il Decreto ha frenato l'attuazione della riforma.

Infatti, la legge delega insisteva su come la governance multilivello dovesse favorire l'integrazione tra ambito sanitario e ambito sociale. Il decreto attuativo, invece, si concentra esclusivamente sull'ambito sociale, tralasciando ancora la definizione dei criteri per determinare lo stato di non autosufficienza.

Gli obiettivi futuri sono quindi:

- la considerazione dell'ambito sanitario da parte del sistema di governance, oltre a quello sociale;
- l'attuazione del nuovo sistema di valutazione semplificato e unitario della non autosufficienza.

I nuovi modelli di intervento saranno:

- servizi domiciliari, costruendo il modello organizzativo di durata e intensità adeguate ai bisogni (scomparsi dal Decreto Legislativo) e integrazione sociosanitaria (decreto in itinere);
- servizi residenziali, qualificando i presidi residenziali con standard assistenziali e strutturali adeguati ai bisogni (previsti decreti);
- indennità di accompagnamento, dando una possibilità alla sperimentazione confermando la necessità della graduazione dell'importo in base al bisogno e la possibilità di scelta tra contributo e servizi (non previsti decreti);
- assistenti familiari, prevedendo misure di sostegno delle famiglie che riducano gli oneri economici e favoriscano l'emersione del lavoro in nero (mancata attuazione).

- caregiver familiari, sostenendo i familiari che accudiscono i loro cari dando attuazione a quanto previsto dal Decreto Legislativo (normativa non esaustiva).

VALUE FOR MONEY

Una novità introdotta nel settore assicurativo dalle normative europee, e successivamente recepita a livello locale, è il concetto di *Value For Money*, regolamentato dalla (Direttiva (UE) 2026/97 del Parlamento Europeo e del Consiglio., 2026), nota come Direttiva sulla Distribuzione Assicurativa (IID). L'Italia ha recepito la Direttiva IDD con il (Decreto Legislativo n. 68, 2018).

Tale direttiva introduce per le compagnie assicurative un obbligo interno (ma non verso la clientela):

- formale (è richiesta l'adozione di criteri formalizzati ed un'approvazione del CdA)
- di autovalutazione (da effettuarsi in modo oggettivo)
- *ex ante* (prima del lancio) e nel tempo (monitoraggio)

dell'adeguatezza dei prodotti (in vendita e venduti nel passato) in relazione alle caratteristiche e ai bisogni del mercato di riferimento (target market).

I principi sottostanti al *Value for Money* richiedono di valutare che i prodotti assicurativi siano disegnati e distribuiti in modo da garantire il miglior valore possibile per i consumatori, tenendo conto non solo del prezzo, ma anche della qualità dei servizi di fruizione del prodotto assicurativo oltre che dell'adeguatezza delle prestazioni offerte.

L'IDD stabilisce, tra le altre cose, che le imprese di assicurazione debbano adottare misure per evitare conflitti di interesse e assicurare che i prodotti rispondano ai bisogni del target di riferimento.

Ciò si riconduce quindi al tema ampiamente analizzato finora dell'importanza dell'equilibrio tra adeguatezza delle prestazioni e sostenibilità dei costi di tali prestazioni, in particolare nell'ambito Long Term Care.

Un'assicurazione adeguata dovrebbe prevedere un'indennità sufficiente a coprire una parte significativa delle spese derivanti da ricovero in strutture specializzate o da pagamento del personale per l'assistenza domiciliare o da pagamento di dispositivi medici e tecnologie assistive (letti ortopedici o sistemi di monitoraggio da remoto) spesso molto costosi, garantendo al contempo flessibilità per adattarsi a situazioni specifiche.

L'integrazione del principio del *Value For Money* nel disegno dei prodotti assicurativi LTC obbliga le imprese a formalizzare i criteri adottati per individuare le soluzioni di prodotto più adatte alle reali esigenze dei consumatori e più sostenibili nel lungo termine.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti confermano l'importanza di una corretta valutazione attuariale per garantire la sostenibilità delle polizze LTC, equilibrando adeguatezza delle prestazioni e costi per gli assicurati. In particolare, la scelta di un modello a 4 stati che considera 2 livelli di inabilità risulta soddisfare meglio queste richieste rispetto a quello a 3 stati con un solo livello di inabilità.

Nel valutare la scelta delle imprese assicuratrici di proporre il pagamento dei premi periodici si rileva come il limite massimo per il pagamento dei premi adottato da gran parte del mercato (pari a 65 anni) possa costituire un limite alla costruzione di un prodotto adeguato e sostenibile.

La gestione finanziaria e dei rischi associati alle polizze LTC, inclusa la selezione avversa e il moral hazard, richiede una vigilanza costante e l'adozione di strategie innovative come il Natural Hedging.

Dal punto di vista normativo, l'evoluzione del quadro legislativo italiano, con l'introduzione della (Legge Delega 33/2023, 2023) e il (Decreto Legislativo 29/2024, 2024) , segna un passo importante verso una riforma dell'assistenza a lungo termine, che pecca però ancora in parecchi aspetti, soprattutto per quanto riguarda l'integrazione tra i vari livelli del sistema socio-sanitario.

È di fondamentale importanza sviluppare un sistema unificato e integrato di rilevazione delle inabilità, che superi la frammentazione del settore. In particolare, ciò implica l'introduzione di una valutazione standardizzata della non autosufficienza e l'implementazione di un sistema di monitoraggio continuo, basato su statistiche adeguate per i diversi livelli individuati, in modo da rispondere in modo mirato alle esigenze di tutti i settori coinvolti (corrispondenza tra definizione dei requisiti ADL 3/4 o 4/6, o altro approccio di misurazione, e relative basi statistiche).

In particolare, il principio del *Value for Money* è un passo fondamentale per migliorare la progettazione dei prodotti LTC. L'integrazione di questo principio nei prodotti LTC offre infatti un'opportunità fondamentale per garantire che le

coperture assicurative siano realmente adeguate alle necessità degli assicurati, assicurando al contempo la sostenibilità economica dei costi.

È quindi fondamentale che il settore assicurativo continui a evolversi, adattandosi alle mutate esigenze della popolazione, e che le politiche pubbliche supportino un sistema integrato e sostenibile di Long Term Care.

La crescente richiesta di prestazioni LTC richiederà una maggiore diffusione di prodotti assicurativi adeguati, che possano garantire una protezione adeguata contro i rischi di non autosufficienza in un contesto di longevità crescente.

BIBLIOGRAFIA

- Cesari, R. (2023). Long Term Care. Dove siamo e dove andiamo? *Convegno "Long Term Care. Sviluppo e sostenibilità"*. Roma: IVASS.
- De Angelis, P., & Di Falco, L. (2016). *Assicurazioni sulla salute: caratteristiche, modelli attuariali e basi tecniche*. Bologna: Il Mulino.
- Decreto Legislativo 29/2024. (2024). Disposizioni attuative della Legge Delega 33/2023 relative all'assistenza a lungo termine per gli anziani non autosufficienti. *Gazzetta Ufficiale*, n. 15.
- Decreto Legislativo n. 68. (2018, maggio 21). Attuazione della Direttiva (UE) 2026/97, relativa alla distribuzione assicurativa (IDD). *Gazzetta Ufficiale*, n. 118.
- Direttiva (UE) 2026/97 del Parlamento Europeo e del Consiglio. (2026). Direttiva sulla Distribuzione Assicurativa (IID). *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, L 328/1.
- Forum ANIA - Consumatori. (2023). *L'assicurazione in chiaro: Polizze LTC: come proteggersi dalla non autosufficienza*.
- Fosti, G., Notarnicola, E., & Perobelli, E. (2024). *La sostenibilità del settore Long Term Care nel medio-lungo periodo: 6° Rapporto Osservatorio Long Term Care*. Egea.
- IVASS. (2003, modificato 2016). *Long Term Care (LTC) - Le prospettive per il mercato assicurativo italiano. Due modelli a confronto: Germania e Stati Uniti*.
- Legge Delega 33/2023. (2023). Legge Delega per la riforma dell'assistenza a lungo termine per gli anziani non autosufficienti. *Gazzetta Ufficiale*, n. 72.
- Levantesi, S. (2021). Strategie di copertura naturale nell'assicurazione LTC. *Seminario del Comitato Scientifico dell'Ordine degli Attuari*. Roma.

Maino, F. (2025). Seminario Long Term Care: sfide e prospettive per la costruzione di un secondo pilastro integrato. Roma: Assoprevidenza.

Pitacco, E. (1995). *Modelli attuariali per le assicurazioni salute*. Egea.

Pitacco, E. (2000). *Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata della vita*. Trieste: LINT-Editoriale Associati S.R.L.

Shao, A. W., Sherris, M., & Fong, J. H. (2017). Product Pricing and solvency capital requirements for long-term care insurance. *Scandinavian Actuarial Journal*, 175-208.