IVASS
ISTITUTO PER LA VIGILANZA SULLE ASSICURAZIONI

Quaderno n.25

Sul calcolo del danno patrimoniale da perdita di capacità lavorativa: aspetti attuariali e applicativi

Riccardo Cesari

Novembre 2022

IVASS
ISTITUTO PER LA VIGILANZA
SULLE ASSICURAZIONI

(decreto legge 6 luglio 2012 n. 95 convertito con legge 7 agosto 2012 n. 135}

La serie Quaderni *intende promuovere la diffusione di studi e contributi originali sui temi assicurativi al fine di suscitare commenti critici e suggerimenti.*

Le opinioni espresse nei lavori sono attribuibili ai soli autori e non impegnano in alcun modo la responsabilità delle Istituzioni di appartenenza.

---

via del Quirinale 21 - 00187
ROMA telefono +39 06 42133.1

Tutti i diritti riservati.

È consentita la riproduzione a fini didattici e non commerciali,

a condizione che venga citata la fonte

La serie è disponibile online nel sito www.ivass.it

ISSN 2421-4671 (online}

Sul calcolo del danno patrimoniale da perdita di capacità lavorativa[1]

Riccardo Cesari

Il più crudele carnefice dei miseri
è l'incertezza
(Cesare Beccaria)

1. Introduzione

Sia l'Amministrazione giudiziaria che la conciliazione extra-giudiziale sono spesso chiamate a valutare l'equo risarcimento per il danno patrimoniale (danno futuro) derivante dalla perdita totale o parziale della capacità lavorativa e in generale della capacità di guadagno di una persona (lucro cessante) a seguito di un evento avverso determinato da un soggetto terzo.

Finora i due punti di riferimento disponibili per la determinazione dei risarcimenti sono stati la tabella di cui al R.D. 9 ottobre 1922 n. 1403 ("Tabella del 1922") contenente il valore di una rendita unitaria immediata vitalizia mensile anticipata e la più recente tabella di cui al Quaderno n.41/1990 del Consiglio Superiore della Magistratura pp. 127-130 ("Tabella del CSM" o "Tabella di Genova").

La Tabella del 1922, alla luce anche dell'intero secolo trascorso dalla sua pubblicazione, presenta diversi problemi: copre le età 12-80 anni, utilizza le tavole di sopravvivenza e mortalità del 1901-1912, adotta un tasso tecnico del 4.5%, non distingue tra maschi e femmine.

La Tabella del CSM, d'altra parte, pur distinguendo tra maschi e femmine e includendo una rivalutazione (inflazione) al 3% annuo della rendita vitalizia, si riferisce alle tavole di mortalità ISTAT del 1981, include un tasso d'interesse legale del 5% e un tasso tecnico del 2%.

Entrambe le tavole sono dunque soggette all'obsolescenza indotta sia dalla veloce dinamica delle condizioni di mercato (tassi d'interesse, tassi d'inflazione) sia dalla più lenta ma inesorabile evoluzione della mortalità.

In questo lavoro, di natura sia metodologica che applicativa, si vuole fornire una impostazione semplice e sufficientemente rigorosa per la definizione di una tabella di riferimento per la determinazione del risarcimento del danno da perdita di capacità lavorativa, indicando anche le variabili e le relative fonti informative necessarie per il suo aggiornamento "in tempo reale".

Le indicazioni fornite potranno essere utilizzate per la costruzione pratica di una tabella che possa, ad un tempo, essere di riferimento comune per tutta la giurisprudenza nazionale e possa costituire una soluzione praticabile per la determinazione di un risarcimento tanto equo quanto prevedibile, con beneficio di tutto il sistema previdenziale-assicurativo: imprese, danneggiati, operatori di giustizia.

[1] Ringrazio Damiano Spera, Presidente della X Sezione Civile del Tribunale di Milano e i componenti dell'Osservatorio milanese sulla Giustizia Civile tra cui Gianfranco D'Aietti, Stefano Eibenstein, Lorenzo Peccati, Marco Rodolfi, per lo stimolo a sviluppare questo lavoro e i commenti forniti. Un sentito ringraziamento anche a Antonio De Pascalis e agli altri partecipanti a un seminario IVASS dello scorso giugno. Naturalmente resto l'unico responsabile per opinioni, errori ed omissioni.

2. Aspetti metodologici: il problema finanziario

Il problema della determinazione del danno patrimoniale da perdita di capacità lavorativa ha una sua immediata traduzione finanziario-attuariale.

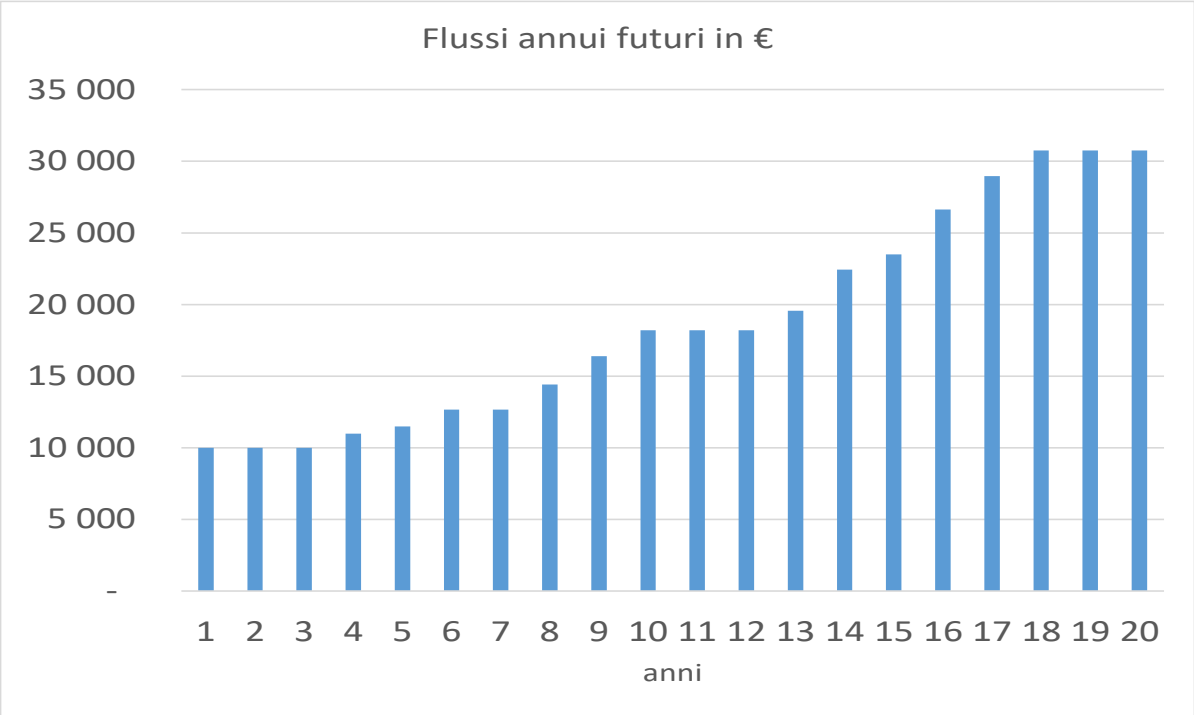
In generale, si tratta infatti di trasformare una successione di importi monetari futuri incerti (il reddito perso dal soggetto) in un capitale monetario corrente (risarcimento).

È dunque una classica operazione di attualizzazione attuariale, che coinvolge le due variabili chiave dei tassi d'interesse vigenti sul mercato e delle probabilità di sopravvivenza del danneggiato.

In linea generale, i flussi futuri possono essere costanti o, più verosimilmente, variabili; noti o, più verosimilmente, incerti.

In Fig. 1 è un esempio di flussi futuri persi su un orizzonte di 20 anni.

FIG. 1 Esempio di flussi futuri su un orizzonte di 20 anni



In generale, andrebbe considerato tutto l'orizzonte di vita del soggetto, sia la vita lavorativa residua sia il periodo di quiescenza, fino all'età attesa di morte ricavabile dall'aspettativa di vita residua di un soggetto di età x.

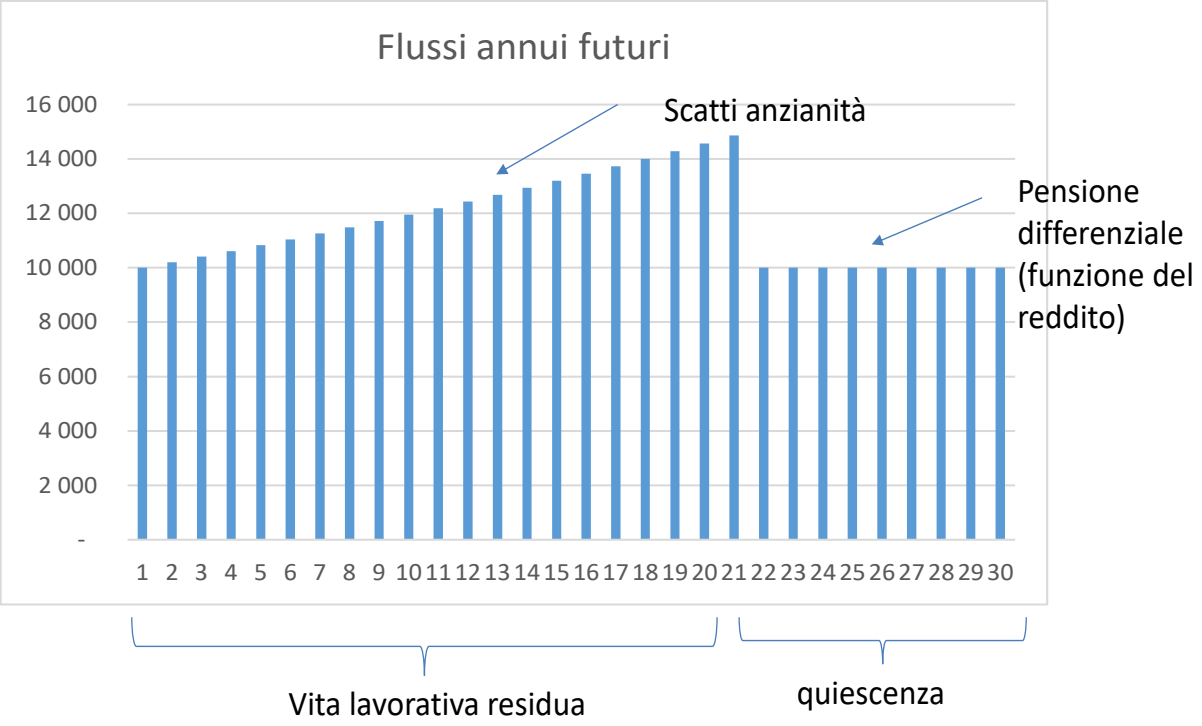
L'art. 137 CAP, al riguardo, indica di utilizzare il maggior reddito annuo dell'ultimo triennio del soggetto danneggiato mentre negli altri casi (es. un minore, un disoccupato) stabilisce il riferimento (minimo) al triplo della pensione sociale annua, oggi fissata in circa 6000 euro annui.

Da notare che, poiché la pensione non viene meno in presenza di perdita di capacità lavorativa, il reddito da considerare per il periodo di quiescenza, eventualmente, è solo la parte differenziale tra

quello che sarebbe stato presumibilmente percepito in assenza dell'evento dannoso e quello che presumibilmente sarà percepito a seguito dell'evento stesso.

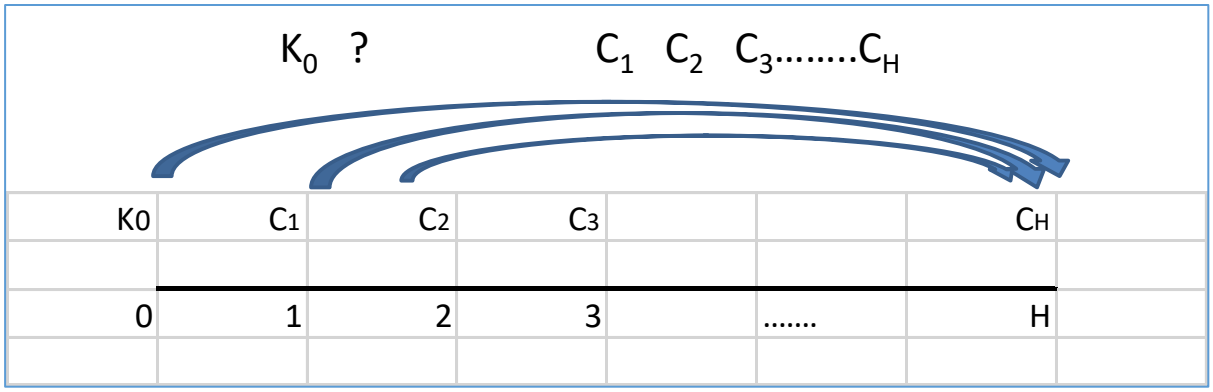
Per il periodo lavorativo, potrebbe essere ipotizzabile anche un tasso di crescita atteso (anzianità, inflazione, carriera) che rende i flussi attesi tendenzialmente crescenti (Fig. 2).

FIG. 2 Flussi futuri su tutta la vita residua



Da un punto di vista matematico-attuariale, si tratta chiaramente di un problema di equivalenza finanziaria tra "capitale oggi e flussi domani" che consiste nel determinare il valore attuale, al tempo 0, K_0, equivalente (in un qualche senso) ai dati flussi futuri C_i, i=1,…,H, sull'orizzonte H (Fig. 3).

FIG. 3 Rappresentazione del problema di attualizzazione



La soluzione standard proposta in letteratura eguaglia la capitalizzazione sull'orizzonte H, di:

- da un lato il valore attuale K_0
- dall'altro la somma dei flussi C_i capitalizzati anch'essi in H[2]

In formula:

$$K_0\left(1+R_{0,H}\right)^{H} = C_1\left(1+R_{0,1,H}\right)^{H-1} + C_2\left(1+R_{0,2,H}\right)^{H-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + C_H \qquad [1]$$

dove $R_{0,H}$ e in generale $R_{0,i}$ sono i tassi a pronti (*spot rate*) vigenti al tempo 0 per la scadenza H e rispettivamente i, mentre $R_{0,i,H}$ sono i tassi a termine (*forward rate*) vigenti al tempo 0 per la scadenza forward i su un sottostante con scadenza H.

Per la nota relazione di non arbitraggio tra tassi a pronti e tassi a termine[3] l'equazione precedente si può scrivere in termini di soli tassi a pronti:

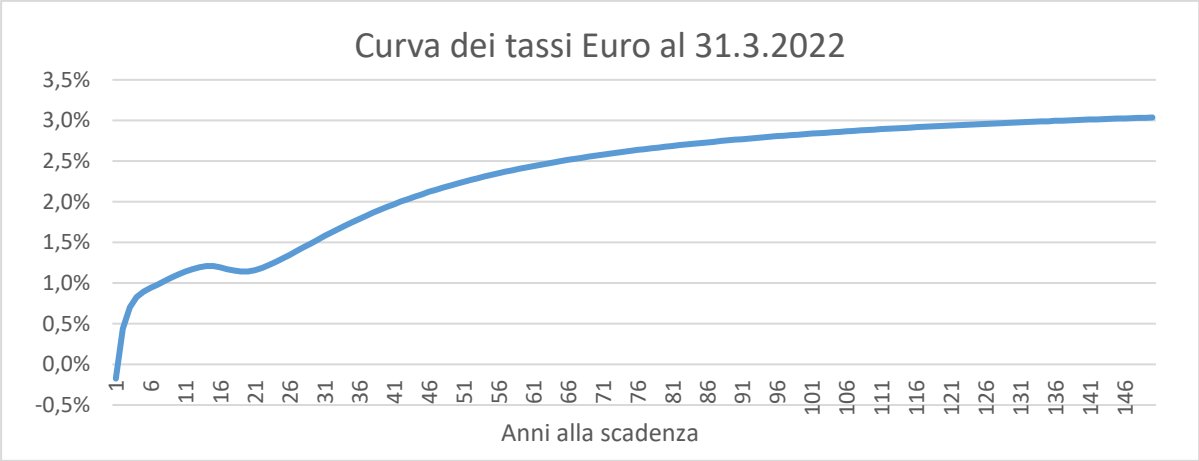
$$K_0 = \frac{C_1}{\left(1+R_{0,1}\right)} + \frac{C_2}{\left(1+R_{0,2}\right)^2} + \cdots \ldots + \frac{C_H}{\left(1+R_{0,H}\right)^H} = \sum_{i=1}^{H} \frac{C_i}{\left(1+R_{0,i}\right)^i} \qquad [2]$$

L'insieme dei tassi a pronti $R_{0,i}$ i=1,2,…,H prende il nome di struttura per scadenza (SPS) dei tassi d'interesse (a pronti) e ha una nota rappresentazione grafica valida al tempo 0 che indica il livello (meglio: i livelli) dei tassi di mercato in una certa data temporale t=0.

Ad esempio, la curva in Fig. 4 rappresenta la struttura per scadenza vigente nell'area Euro alla fine di marzo 2022, stimata da EIOPA sulla base dei dati di mercato e di un modello estrapolativo per le scadenze elevate (20-150 anni) per le quali non esistono affidabili osservazioni di mercato[4].

Dall'equazione [2] si comprende che un aumento dei tassi, ceteris paribus, riduce il valore del risarcimento equo K_0. Infatti (dalla [1]) basterà un capitale K_0 più basso per ottenere i dati flussi reddituali C_i sul dato orizzonte temporale H, ai nuovi (più alti) tassi di mercato.

FIG. 4 Struttura per scadenza dei tassi d'interesse nell'area Euro



[2] Nella formulazione qui adottata i flussi annui sono posticipati (a fine anno). Opportune variazioni possono tenere conto di flussi anticipati (a inizio anno) o intermedi, nonché di flussi iniziali e finali relativi a frazioni d'anno.

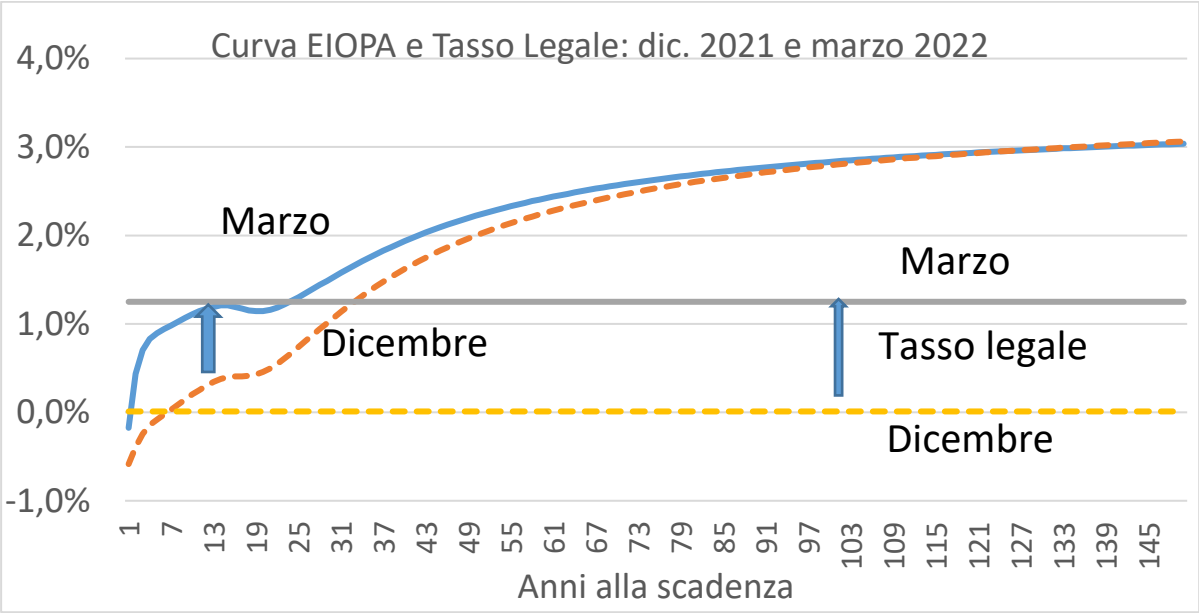
[3] Mi sia consentito il rinvio a R. Cesari, *Introduzione alla Finanza Matematica. Concetti di base, tassi e obbligazioni*, McGraw-Hill, 2012, cap. 3, p. 121.

[4] Si veda EIOPA, *Technical documentation of the methodology to derive EIOPA's risk-free interest rate term structures*, 2022, in https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures_en#ExtraordinaryRFRcalculations . Nella medesima pagina web, EIOPA fornisce periodicamente, almeno con cadenza trimestrale, i dati della SPS dei tassi spot tra 1 e 150 anni. Sul confronto tra la SPS EIOPA e i dati di mercato interbancario (tra 1 e 50 anni) si veda l'Appendice. Orizzonti oltre i 50 anni hanno scarsa rilevanza pratica.

Si noti che i tassi considerati sono "privi di rischio" (*risk free rate*) poiché sono valutati in base a una probabilità nulla di default, per un debitore certamente capace di far fronte pienamente, su qualunque orizzonte temporale, alle proprie obbligazioni.

Naturalmente, al variare delle condizioni di mercato la struttura per scadenza si modifica per livello, pendenza e forma. A titolo di esempio, in Fig. 5 è messa a confronto la curva di fine marzo 2022 con quella di fine dicembre 2021.

FIG. 5 Curve dei tassi a date diverse (31 dicembre 2021 e 31 marzo 2022)



In tale arco di tempo i tassi sono aumentati, soprattutto sulle scadenze intermedie.

La figura contiene anche il livello del tasso legale (vigente a marzo 2022 e al dicembre precedente) che mostra un aumento ancora più marcato.

Da notare che il tasso legale, per definizione, è il medesimo su tutte le scadenze (curva piatta).

3. Aspetti metodologici: la componente demografica

L'equazione [2] è una semplificazione del problema iniziale in quanto non tiene conto degli aspetti demografici.

Essa va riscritta in forma più generale come:

$$V_{0,x,x+H}^{(S)} = \sum_{i=1}^{H} \frac{C_i \;\; P_{0,x,x+i}^{(S)}}{\left(1+R_{0,i}\right)^i} \qquad [3]$$

in cui (S) (sesso) sta a indicare valori diversi per maschi e femmine e $P_{0,x,x+i}$ rappresenta la probabilità di sopravvivenza, valutata al tempo 0, di un soggetto di età x fino al tempo x+i, con i=1,…,H.

In questo modo i flussi C_i che il danneggiato avrebbe guadagnato nell'anno i, sono ponderati per la probabilità che lo stesso soggetto fosse in vita in quell'anno, nelle originarie condizioni precedenti l'evento avverso.

Tali probabilità riflettono, chiaramente, le tavole di mortalità (di fonte ISTAT) disponibili all'anno 0 (Tab. 1) e sono soggette, sia pure in misura meno volatile rispetto ai tassi $R_{0,i}$, a variazioni in aumento o in diminuzione in base ai trend demografici in atto.

Anche sotto questo punto di vista l'equazione [3] recepisce pienamente le numerose sentenze della Corte di Cassazione (es. n.20615/2015, n. 18093/2020) che hanno indicato la necessità, per la determinazione dei risarcimenti, di un ricorso a criteri aggiornati e scientificamente corretti.

TAB. 1 Stralcio di una tavola di mortalità ISTAT

Territorio	Italia					
Sesso	femmine					
Seleziona periodo	2021					
Funzioni biometriche	sopravviventi - lx	decessi - dx	probabilità di morte (per 1.000) - qx	anni vissuti - Lx	probabilità prospettiva di sopravvivenza - Px	speranza di vita - ex
Età e classi di età						
0 anni	100000	233	2.32782	99781	0.9997828	84.691
1 anni	99767	16	0.15918	99759	0.9998614	83.887
2 anni	99751	12	0.118	99745	0.9998963	82.901
3 anni	99740	9	0.08942	99735	0.9999198	81.91
4 anni	99731	7	0.07089	99727	0.9999333	80.918
5 anni	99724	6	0.06258	99720	0.9999388	79.923
6 anni	99717	6	0.0599	99714	0.9999412	78.928
7 anni	99711	6	0.0578	99708	0.9999399	77.933
8 anni	99706	6	0.06246	99702	0.9999368	76.937
9 anni	99699	6	0.06401	99696	0.9999337	75.942
10 anni	99693	7	0.0686	99690	0.999931	74.947

4. L'implementazione del modello: la semplificazione con flussi costanti

Sebbene il modello indicato in equazione [3] sia pienamente implementabile[5], la sua realizzazione può essere facilitata da alcune semplificazioni.

La prima è l'assunzione di un flusso di reddito annuo costante C_i=C per ogni periodo futuro i.

[5] L'implementazione richiede un software che ha come input: il sesso (M/F), la data di riferimento (nella formula t=0) per l'individuazione dei dati di mercato e demografici, l'orizzonte H e gli H valori annui di reddito perso. L'output fornito è il valore attuale-attuariale del risarcimento.

Questa ipotesi, che porta a riassumere i diversi flussi futuri in un dato medio annuo atteso, consente di riscrivere l'equazione [3] nella seguente:

$$V_{0,x,x+H}^{(S)} = \mathrm{C}\left[\sum_{i=1}^{H} \frac{P_{0,x,x+i}^{(S)}}{(1+R_{0,i})^{i}}\right] = \mathrm{C} * \mathrm{Coeff}^{(S)}(0,x,H) \qquad [4]$$

dove la sommatoria collassa in un coefficiente (diverso per maschi e femmine) che dipende (per dati tassi e tavole di mortalità dell'anno 0) solo dall'età x del danneggiato e dall'orizzonte temporale H dei flussi reddituali.

Evidentemente, tali coefficienti $\mathrm{Coeff}^{(S)}(0,x,H)$ possono essere tabulati in uno schema a doppia entrata (età x in riga, orizzonte H in colonna) da cui il valore di risarcimento si ricava semplicemente moltiplicando il reddito annuo costante C per il coefficiente riscontrabile all'incrocio dell'opportuna riga e colonna (Fig. 6).

Il vantaggio di tale semplificazione è la possibilità di costruire una tabella cartacea, di facile consultazione, la cui struttura è simile a quella della vecchia Tabella del 1922 e della Tabella del CSM, a cui la passata prassi giurisprudenziale si è ampiamente abituata.

FIG. 6 Struttura della tabella dei coefficienti

Tabella dei coefficienti per età,durata e sesso S

durata H	1	2	3	...	119
età x					
1					
2					
3					
:					
30			2.235		
31					
:					
119					

5. Il problema dell'inflazione

A partire dall'anno in corso, si è prepotentemente ripresentato il problema del tasso d'inflazione corrente e prospettico e della perdita di potere d'acquisto delle grandezze monetarie future, tanto più rilevante nei casi, come quelli qui esaminati, di lunghi orizzonti temporali.
Tale problema ha due possibili soluzioni.
La prima consiste nell'incorporare, nella stima dei flussi reddituali persi, la componente inflazionistica, immaginando un qualche adeguamento dei flussi stessi alla crescita dei prezzi. Nell'equazione [3], in particolare, il flusso c_i va interpretato come

$$c_i = c_{i-1}(1+\pi_i) = C_0 \prod_{h=1}^{i}(1+\pi_i) = C_0(1+\pi_{yi})^i$$

dove π_{yi} si ricava dalla media geometrica dei primi i tassi d'inflazione annui (uniperiodali):

$$\sqrt[i]{\prod_{h=1}^{i}(1+\pi_i)} = 1+\pi_{yi}$$

Una stima del flusso medio futuro:

$$\bar{C} = \frac{1}{H}\sum_{i=1}^{H} c_i = C_0(1+\bar{\pi})$$

consentirebbe di utilizzare, invece della [4], la formula seguente:

$$V_{0,x,x+H}^{(S)} = C_0(1+\bar{\pi})\left[\sum_{i=1}^{H}\frac{P_{0,x,x+i}^{(S)}}{(1+R_{0,i})^i}\right] = C_0(1+\bar{\pi}) * \mathrm{Coeff}^{(S)}(0,x,H) \qquad [5]$$

in cui $\bar{\pi}$ è un tasso d'inflazione multiperiodale che applicato al flusso iniziale C_0 non altera la somma dei flussi sull'intero orizzonte H.
Si noti che il reddito da applicare al coefficiente $\mathrm{Coeff}^{(S)}$ è il reddito iniziale C_0 inflazionato col tasso $\bar{\pi}$.

Una soluzione alternativa consiste nel considerare non i flussi monetari futuri inflazionati ma i tassi nominali $R_{0,i}$ depurati dell'inflazione (tassi reali). Utilizzando l'equazione [3] con $c_i=C_0(1+\pi_{yi})^i$ si ha:

$$V_{0,x,x+H}^{(S)} = C_0\sum_{i=1}^{H}\frac{(1+\pi_{yi})^i\ P_{0,x,x+i}^{(S)}}{(1+R_{0,i})^i} = C_0\sum_{i=1}^{H}\frac{P_{0,x,x+i}^{(S)}}{\left(1+\frac{R_{0,i}-\pi_{yi}}{1+\pi_{yi}}\right)^i} = C_0 * \mathrm{Coeff}^{(S)}(0,x,H,\pi) \qquad [6]$$

dove, nell'ultima equazione, si è ipotizzato un tasso d'inflazione costante $\pi_{yi}=\pi$. Si noti che la differenza tra la [5] e la [6] con tasso d'inflazione costante[6] sta nel fatto che la prima può rappresentare diversi andamenti inflazionistici variabili nell'orizzonte H mentre la seconda ipotizza flussi reddituali costantemente crescenti al tasso annuo π su tutto l'orizzonte H.
Una stima di π potrebbe essere fornita dall'inflazione media dell'ultimo (es.) decennio o l'inflazione prevista a tre anni nel Documento di economia e finanza redatto dal Ministero dell'Economia (https://temi.camera.it/leg18/dossier/OCD18-16574/documento-economia-e-finanza-2022.html).

6. L'implementazione del modello: la pseudo-semplificazione col tasso legale

La giurisprudenza fa spesso ricorso, a volte per dettato normativo, a volte per prassi convenzionale, al c.d. "tasso legale".

La sua "definizione" è contenuta nell'art. 1284 del Codice Civile che, in realtà, lascia ampio spazio interpretativo al Ministero dell'Economia e Finanze (MEF), chiamato con proprio decreto a fissarne il livello entro il 15 dicembre dell'anno precedente a quello di riferimento. L'articolo stabilisce infatti che il Ministro "può modificarne annualmente la misura **sulla base** del rendimento medio annuo lordo dei

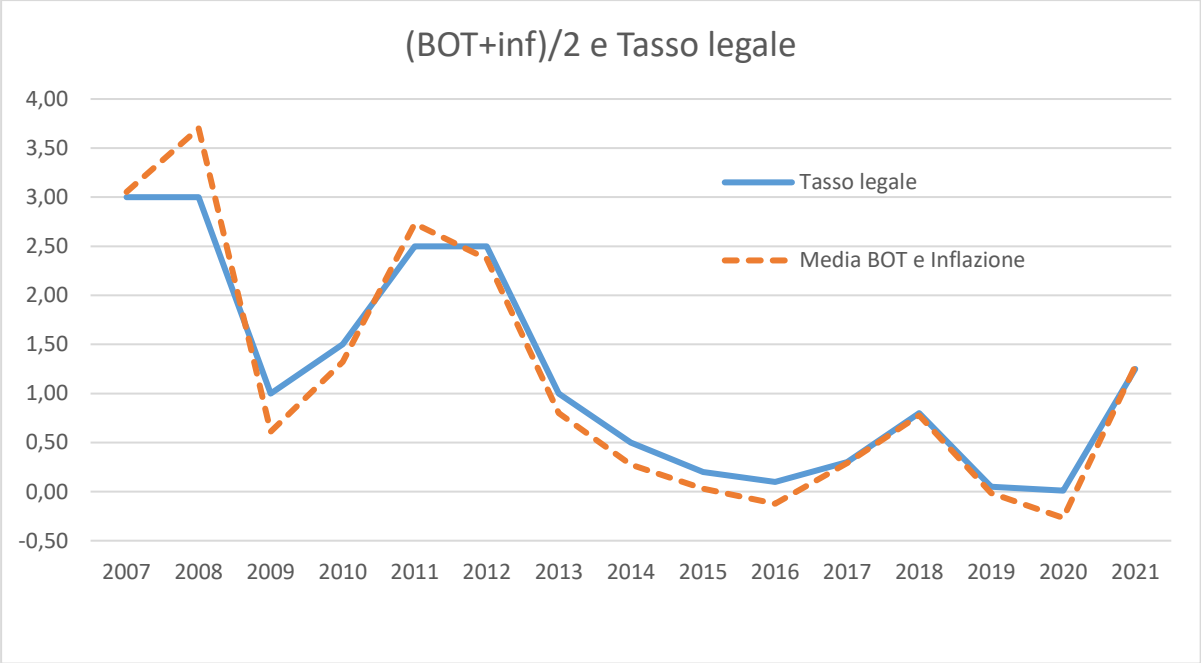
[6] La relazione tra $\bar{\pi}$ e π è $H(1+\bar{\pi}) = \frac{1+\pi}{\pi}[(1+\pi)^H - 1]$.

titoli di Stato di durata non superiore ai 12 mesi [BOT] e **tenuto conto** del tasso d'inflazione registrato nell'anno".

L'art. 1284, dunque si limita a creare un legame generico tra tasso legale da un lato, tasso BOT e tasso d'inflazione dall'altro.

Nella prassi del MEF, il tasso BOT è stato approssimato del rendimento medio lordo di aggiudicazione in asta dei BOT a 3, 6 e 12 mesi (gennaio-ottobre) mentre il tasso d'inflazione è stato misurato dalla variazione dell'indice ISTAT dei prezzi al consumo sui 12 mesi terminanti ad ottobre. Questi due tassi sono stati sommati in media semplice e il risultato ha fatto da puntuale riferimento per la decretazione del Ministro (Fig. 7).

FIG. 7 Ricostruzione del tasso legale



Ai nostri fini interessa il significato del tasso legale così ricostruito, poiché esso assume, in modo inequivocabile, la natura di tasso di rendimento annuo di un portafoglio costituito per il 50% da BOT (a 3, 6, 12 mesi nelle proporzioni presenti in emissione) e per il 50% dal paniere di beni di consumo sottostanti l'indice ISTAT. In sintesi, un portafoglio 50-50 di titoli monetari e beni reali.

Per tale ragione, l'uso del tasso legale nelle operazioni di attualizzazione/capitalizzazione indicate nelle equazioni viste sopra non è corretto e il ricorso ai tassi della SPS è decisamente da preferirsi.

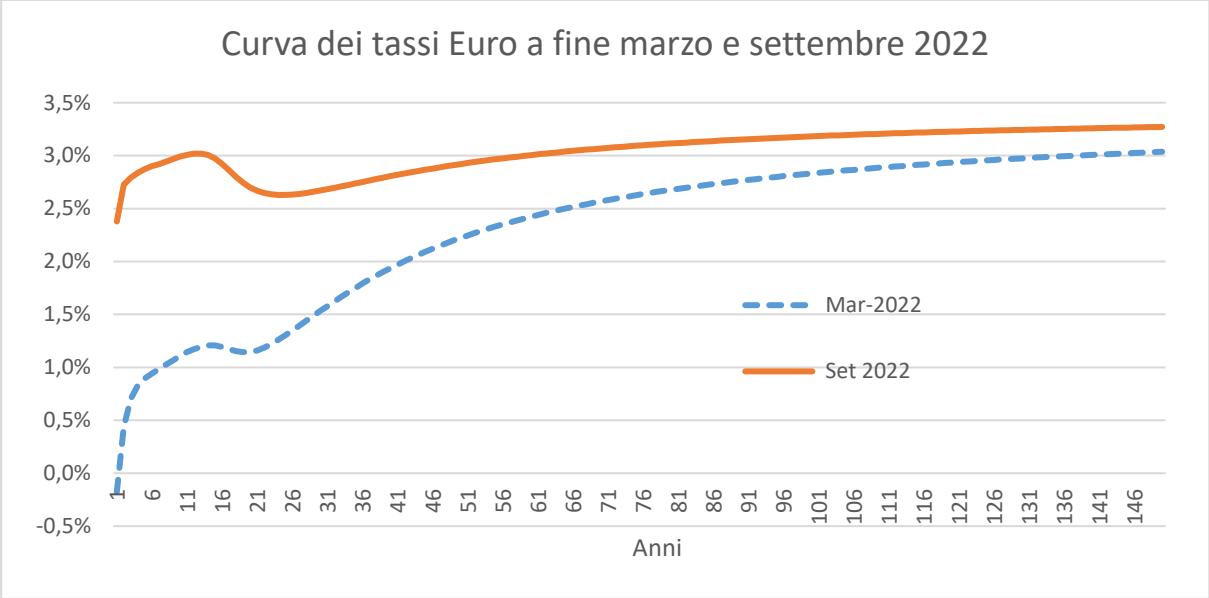
In aggiunta, va detto che il ricorso al tasso legale invece dei tassi spot non semplifica ulteriormente l'equazione [4], se non nel senso banale (e del tutto anacronistico nell'era del calcolo computerizzato) di utilizzare un solo tasso invece degli H tassi necessari.

7. Alcuni esempi numerici

Usando le curve di marzo e settembre 2022 (Fig. 8) si possono mettere a confronto i valori di risarcimento per alcuni casi esemplificativi (Tab. 2).

In particolare si confrontano gli ammontari ed i coefficienti per maschi e femmine di 45 e 20 anni, con reddito annuo di 24 mila euro e 12 mila euro, su orizzonti tra 10 e 50 anni.

FIG. 8



TAB. 2 Risarcimenti e coefficienti per maschi e femmine di età x, orizzonte H, reddito annuo di 24 e 12 mila euro, inflazione 0%

età x	orizzonte H	Reddito annuo €	Risarcimento €	Coefficiente	Risarcimento €	Coefficiente
Maschi			**Mar 2022**	**Mar 2022**	**Set 2022**	**Set 2022**
45	10	24000	225 423	9.3926	203 480	8.4783
45	20	24000	414 681	17.2784	349 701	14.5709
45	30	24000	557 426	23.2261	452 939	18.8725
20	30	12000	297 311	24.7759	240 248	20.0206
20	40	12000	359 019	29.9182	284 275	23.6896
20	50	12000	400 425	33.3688	313 750	26.1458
Femmine						
45	10	24000	226 459	9.4358	204 383	8.5160
45	20	24000	420 472	17.5197	354 231	14.7596
45	30	24000	575 454	23.9772	466 298	19.4291
20	30	12000	298 596	24.8830	241 218	20.1015
20	40	12000	361 536	30.1280	286 124	23.8437
20	50	12000	405 247	33.7706	317 239	26.4366

8. Dal capitale alla rendita alla luce di Cass. 31574/2022

La sentenza della Cassazione (III Sezione Civile) n. 31574 del 25 ottobre 2022, in tema di risarcimento del danno non patrimoniale in forma di rendita, ha innovato sensibilmente la giurisprudenza in materia dando particolare rilievo all'art. 2057 del Codice Civile, in cui è data facoltà al giudice di optare, sotto

opportune condizioni e cautele, a favore della liquidazione del risarcimento monetario in forma di rendita vitalizia[7].

A tal fine, la sentenza ha censurato sia l'utilizzo della tabella di cui al DPR 131/1986 (Prospetto dei coefficienti per la determinazione dei valori attuali delle rendite vitalizie) in quanto presenta una granularità relativa all'età inadeguata, con classi aggregate di dimensioni eccessive, che arrivano addirittura a 10 anni, sia l'utilizzo delle tabelle di cui al DM Lavoro del 1 aprile 2008 (Coefficienti per la determinazione dei valori attuali delle rendite di inabilità) in quanto fanno decrescere i coefficienti non solo al crescere dell'età ma anche al crescere del grado di invalidità[8].

Viceversa, la sentenza citata ha indicato come "utile riferimento paranormativo" la tabella del CSM per la liquidazione del danno da perdita di capacità lavorativa. Trattandosi di tabelle ormai obsolete, quelle qui proposte, formalizzate dal punto di vista metodologico e aggiornate dal punto di vista quantitativo, possono essere utilizzate in sostituzione.

In tal caso, si tratta di compiere l'operazione inversa rispetto a quella vista sopra. Invece che tradurre un flusso reddituale futuro in un valore capitale attuale, si tratta di trasformare un capitale indennitario corrente in un flusso pluriennale prospettico (rendita annua).

Da notare un doppio passaggio concettuale: il valore attuale sarà determinato sulla base delle tabelle per il risarcimento del danno (macropermanente) in funzione di età x e invalidità g del danneggiato. Tali tabelle danno valori crescenti per invalidità (maggior danno, maggior indennizzo) ma decrescenti per età poiché l'orizzonte di vita (Ω_x -x) è via via più ridotto al crescere dell'età, in modo indipendente dall'invalidità[9].

A differenza di quanto indicato nella sentenza della Corte Suprema, tuttavia, la trasformazione del valore attuale in rendita, dovrà invece tenere conto di un orizzonte "anormale" di vita residua, ($\Omega_{x,g}$-x), verosimilmente ridotto dall'insorgenza dell'invalidità di grado g ($\Omega_{x,g}<\Omega_x$).

Partendo dalla formula [6] si ottiene, quindi:

$$C_0 = \frac{Valore\ capitale\ attuale(0,x,g,\Omega_x)}{\mathrm{Coeff}^{(S)}(0,x,\Omega_{x,g},\pi)} \qquad [7]$$

in cui C_0 è la rendita iniziale da rivalutare al tasso d'inflazione π e il coefficiente a denominatore è in funzione delle probabilità di sopravvivenza del soggetto invalidato:

$$\mathrm{Coeff}^{(S)}\left(0,x,\Omega_{x,g},\pi\right) = \sum_{i=1}^{\Omega_{x,g}} \frac{P_{0,x,x+i}^{(S)g}}{\left(1+\frac{R_{0,i}-\pi_{yi}}{1+\pi_{yi}}\right)^i} \qquad [8]$$

[7] Stante la finalità "consolatoria" (*pretium doloris*) del risarcimento non patrimoniale (i.e. biologico e morale), il risarcimento in forma di rendita appare più adeguato per la componente patrimoniale, peraltro stranamente assente dalla sentenza della Corte d'appello di Milano n. 1797/2019 su cui si esprime la Cassazione. Anomala anche l'operazione di trasformazione del capitale in rendita fatta dal Giudice di merito, citando coefficienti (art. 46 comma 2 lettera c del T.U.R. DPR 131/1986) che non vengono di fatto utilizzati.

[8] Le tabelle di cui al DM Lavoro 12 luglio 2000 per l'indennizzo INAIL del danno biologico presentano anch'esse un'insufficiente granularità per età; tuttavia i coefficienti dipendono in modo crescente dal grado di invalidità.

[9] Su veda lo studio per una Tabella Unica Nazionale per il risarcimento del danno non patrimoniale da macrolesione pubblicato nel Quaderno IVASS n. 20 del novembre 2021 in https://www.ivass.it/pubblicazioni-e-statistiche/pubblicazioni/quaderni/2021/iv20/index.html.

9. Conclusioni

Il problema della determinazione del risarcimento del danno patrimoniale da perdita di capacità lavorativa può trovare una soluzione semplice, facilmente implementabile e metodologicamente corretta facendo ricorso ai principi della finanza attuariale.

La soluzione dipende funzionalmente dai tassi d'interesse a pronti e dalle probabilità di sopravvivenza di maschi e femmine. Tali variabili sono mutevoli nel tempo e possono essere aggiornate periodicamente ricorrendo rispettivamente alla curva dei tassi calcolata da EIOPA e alle tavole di mortalità fornite da ISTAT. La semplificazione derivante dall'uso di un flusso di reddito costante medio invece di redditi annui variabili consente di ridurre l'equazione del risarcimento in una forma tabellabile, simile alle tabelle storiche (Tabella del 1922, Tabella del CSM) usate per lungo tempo dalla giurisprudenza e oggi del tutto obsolete. Analogo risultato si ottiene assumendo un tasso d'inflazione annuo costante sull'orizzonte di tempo considerato.

Viceversa, il ricorso al tasso legale invece dei tassi spot non produce alcuna apprezzabile semplificazione e, soprattutto, non è metodologicamente corretto.

Appendice: Tassi di mercato interbancario e tassi EIOPA

Un modo semplice di ricavare la SPS dei tassi vigenti sul mercato interbancario consiste nell'utilizzare i tassi swap quotati giornalmente e, mediante un procedimento detto di bootstrapping[10], derivare i tassi spot impliciti.

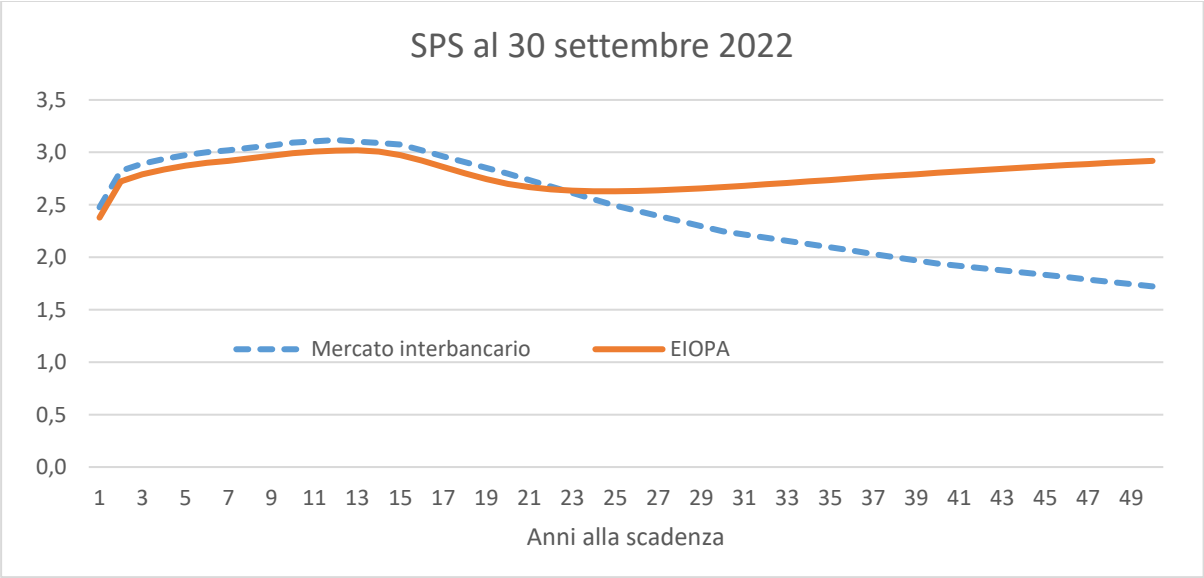
Questo metodo deve, da un lato interpolare per le scadenze swap non quotate (es. 16 anni, 17, 18, 19), dall'altro fermarsi alla massima scadenza quotata (tipicamente 50 anni).

Un ulteriore problema consiste nel depurare i tassi ottenuti del rischio di credito (sia pure minimo) collegato all'emittente bancario che opera nel mercato swap[11].

I tassi EIOPA, invece, hanno da un lato il vantaggio di un orizzonte lunghissimo (150 anni), dall'altro lo svantaggio di un algoritmo di calcolo che sulle scadenze lunghe prende a riferimento un tasso (*ultimate forward rate*) che non ha un equivalente concreto e si discosta dai valori dei mercati finanziari ben funzionanti (deep, liquid, transparent).

Usando i dati di settembre 2022, un confronto sulla curva fino a 50 anni mostra la sostanziale equivalenza delle due metodologie fino a 20 anni (al netto del rischio di credito interbancario) e una divaricazione per le scadenze successive (Fig. A1).

FIG. A1 Confronto tra SPS interbancaria e SPS EIOPA



Applicando le due curve per il calcolo di alcuni valori tipici per età, reddito e orizzonte si ottiene la Tab. A1.

[10] Sul nesso tra tassi swap e tassi a pronti in condizioni di non arbitraggio rinvio ancora a R. Cesari, *Introduzione alla Finanza Matematica. Concetti di base, tassi e obbligazioni*, McGraw-Hill, 2012, cap. 3, p. 139.

[11] Un aggiustamento per depurare dal rischio di credito interbancario è dell'ordine di 10 punti base (0.10%).

TAB. A1 Confronto tra risarcimenti con la curva EIOPA e la curva ricavata via bootstrapping dal mercato swap

età x	orizzonte H	Reddito annuo €	Risarcimento €	Coefficiente	Risarcimento €	Coefficiente
Maschi			**Swap**	**Swap**	**EIOPA**	**EIOPA**
45	10	24000	202 448	8.4353	203 480	8.4783
45	20	24000	346 551	14.4396	349 701	14.5709
45	30	24000	454 113	18.9214	452 939	18.8725
20	30	12000	241 297	20.1081	240 248	20.0206
20	40	12000	296 695	24.7246	284 275	23.6896
20	50	12000	343 526	28.6271	313 750	26.1458
Femmine						
45	10	24000	203 345	8.4727	204 383	8.5160
45	20	24000	351 018	14.6257	354 231	14.7596
45	30	24000	467 912	19.4963	466 298	19.4291
20	30	12000	242 290	20.1909	241 218	20.1015
20	40	12000	298 813	24.9011	286 124	23.8437
20	50	12000	348 307	29.0256	317 239	26.4366

Come atteso, i risultati sono sostanzialmente analoghi fino a un orizzonte di 30 anni, per poi divaricarsi su orizzonti più lunghi. Essendo i tassi di mercato più bassi (Fig. A1), i corrispondenti risarcimenti sono più elevati, dell'ordine del 5% sui 40 anni e del 10% sui 50 anni.

QUADERNI PUBBLICATI

N. 1. Il Ramo r.c. auto: raffronto tra l'Italia e alcuni paesi della UE su premi, sinistri e sistemi risarcitori del danno alla persona, di Lino Matarazzo (ottobre 2014).

N. 2. La riforma della CARD: costi dei sinistri e incentivi all'efficienza nel risarcimento diretto r.c. auto, di Riccardo Cesari, Marina Mieli e Arturo Valerio (maggio 2015).

N. 3. Dal chain ladder al modello di Merz e Wüthrich: derivazione completa del modello di volatilità della riserva sinistri in orizzonte annuale, di Stefano Cavastracci (giugno 2015).

N. 4. Redditività e ciclo del settore assicurativo italiano prima e durante la crisi, di Fabio Farabullini (novembre 2015).

N. 5. Seminari per i dieci anni del codice delle assicurazioni private, di Riccardo Cesari (Prefatore), Enrico Galanti (Coordinatore), Sandro Amorosino, Roberto Caponigro, Stefania Ceci, Luigi Farenga, Antonio Longo, Francesco Mauro, Gustavo Olivieri, Andrea Pezzoli, Salvatore Providenti, Umberto Santosuosso, Dario Zamboni (maggio 2016).

N. 6. Il diritto nella società contemporanea, di Ottavio De Bertolis (novembre 2016).

N. 7. Duration, convexity and the optimal management of bond portfolios for insurance companies, di Riccardo Cesari e Vieri Mosco (febbraio 2017).

N. 8. Il nuovo Regolamento IVASS sull'accesso agli atti - La distribuzione Assicurativa - Il gruppo dopo Solvency II, di E. Galanti, M. Binda, M. L. Cavina, M. Fodale, N. Gentile, R. Giay, P. Marano, P. Mariano, S. Marzucchi, A. Police, A. Serino, V. Troiano (Aprile 2017).

N. 9. Modello overdispersed Poisson: formula chiusa per la stima GLM della volatilità one year della riserva sinistri, di Stefano Cavastracci e Agostino Tripodi (giugno 2017).

N. 10. No news is good news: moral hazard in oligopolistic insurance markets, di Marco Cosconati (18 aprile 2018).

N. 11. Riforma del sistema europeo delle Autorità di controllo. Governance imprese assicurative. Gestione crisi nel settore bancario e assicurativo, di S. Butera, F. Buzzichelli, R. Cercone, A. Corinti, S. De Polis, C. Di Noia, S. Fortunato, E. Galanti, F. Montemaggiori, M. Morvillo, M. O. Perassi, P. Rosatone, V. Santoro, S. Scarcello, E. Serata, M. Siri (maggio 2018).

N. 12. Valore aggiunto e profittabilità delle compagnie italiane: cosa conta realmente?, di Leandro D'Aurizio (marzo 2019)

N. 13. Calamità naturali e coperture assicurative: valutazione dei rischi e policy options per il caso italiano, di Riccardo Cesari e Leandro D'Aurizio (luglio 2019)

N. 14. Defiscalizzare la r.c. auto: come e perché, di Riccardo Cesari e Antonio R. De Pascalis (ottobre 2019)

N. 15. Two simple models of insurance fraud, di Riccardo Cesari (gennaio 2021)

N. 16. La governance dell'Artificial Intelligence nel settore assicurativo tra principi etici, responsabilità del board e cultura aziendale, di Diana Capone (febbraio 2021)

N. 17. The effect of uncertainty on the car insurance market: evidence from the COVID-19 shock, di Marco COSCONATI e Viviana MEDORI (agosto 2021)

N. 18. Le relazioni tra banche e assicurazioni in Italia, di Federico Apicella, Leandro D'Aurizio, Raffaele Gallo, Giovanni Guazzarotti (settembre 2021)

N. 19. Test di Benford sulla qualità dei dati, di Riccardo Cesari (ottobre 2021)

N. 20. Proposta di una tabella unica nazionale per il risarcimento del danno non patrimoniale per lesioni di non lieve entità, di Riccardo Cesari, Alessandro Costantini, Antonio Rosario De Pascalis, Elio Di Jeso, Marco Leotta (novembre 2021)

N. 21. Le competenze assicurative e finanziarie degli italiani a confronto, di Riccardo Cesari e Leandro D'Aurizio (dicembre 2021)

N. 22. Donne, board e imprese di assicurazione, di Diana Capone, Flaminia Montemaggiori e Sara Butera (gennaio 2022)

N. 23. An introduction to Poisson processes and their generalizations, di Enzo Orsingher, Riccardo Cesari, Vieri Mosco (febbraio 2022)

N. 24. Insurance Fraud Detection: A Statistically-Validated Network Approach di Michele Tumminello, Andrea Consiglio, Pietro Vassallo, Riccardo Cesari e Fabio Farabullini (ottobre 2022)