

**ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE  
ALL' ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE  
DI ATTUARIO  
per laureati con laurea quadriennale  
in Scienze Statistiche ed Attuariali  
(vecchio ordinamento)  
sedi d'esame Roma e Trieste**

Gli esami di abilitazione all'esercizio della professione di attuario per coloro che sono in possesso di una laurea quadriennale in Scienze Statistiche ed Attuariali (vecchio ordinamento) comprendono due prove scritte ed una orale.

La struttura d'esame di seguito descritta rimarrà in vigore fino alla seconda sessione d'esami dell'anno 2006 (legge 11 luglio 2003, n. 170).

Le prove scritte consistono nello svolgimento di due temi, uno in ciascuno dei due seguenti gruppi di materie:

- (a) a1) **matematica finanziaria**  
a2) **matematica attuariale**  
a3) **statistica**
  
- (b) b1) **tecnica delle assicurazioni private**  
b2) **tecnica delle assicurazioni sociali**  
b3) **economia e finanza delle assicurazioni**

La Commissione propone per ogni materia di ciascun gruppo un tema e il candidato ha facoltà di scelta di una materia nel gruppo (a) ed una nel gruppo (b).

La prova orale verte su tutte le materie sopra elencate nonché sulla materia:

- c) **legislazione delle assicurazioni private e sociali.**

\*\*\* \*\* \*

A mero titolo indicativo sono qui di seguito riportati i contenuti essenziali di ciascuna delle sette materie di esame, nonché alcuni dei principali riferimenti bibliografici. Tali riferimenti vanno intesi in senso orientativo, la preparazione potendo avvenire su testi e manuali diversi ma aventi comunque analogo contenuto.

I testi di non agevole reperibilità (dispense non pubblicate, quaderni di Dipartimento, ecc.) sono disponibili presso il Dipartimento di Scienze Attuariali e Finanziarie dell'Università di Roma "La Sapienza", presso il Dipartimento di Matematica Applicata dell'Università di Trieste e presso l'Istituto Italiano degli Attuari.

Allo scopo di orientare il candidato, si segnala che ciascuna prova scritta potrà essere articolata in più quesiti, concernenti aspetti concettuali, metodologici e/o applicativi; nelle prove scritte potrà inoltre essere richiesta la risoluzione di problemi pratici e/o numerici.

## **MATEMATICA FINANZIARIA**

Operazioni finanziarie.

- leggi finanziarie, fattori (di capitalizzazione e di attualizzazione)

- tassi (di interesse e di sconto) e intensità (intensità istantanea di interesse e intensità di

- rendimento a scadenza)

- tassi di interesse e intensità equivalenti

- proprietà (in particolare uniformità e scindibilità)

La legge esponenziale

- proprietà

- tassi di interesse e intensità equivalenti

Il tasso interno di rendimento di un'operazione finanziaria.

Rendite e ammortamenti.

La costituzione di un capitale.

Criteri per le scelte finanziarie

- il criterio dell'attualizzazione

- il criterio del tasso interno di rendimento

Operazioni finanziarie e struttura del mercato finanziario

- le ipotesi caratteristiche del mercato

- i titoli obbligazionari a cedola nulla e con cedola

- prezzi a pronti e a termine

- tassi a pronti (spot) e a termine (forward)

- la struttura per scadenza (a termine) dei tassi di interesse (curva dei rendimenti).

Indici temporali e di variabilità

- la durata media finanziaria (duration)

- la duration come indice di sensitività dei prezzi

Immunizzazione finanziaria e teorie semideterministiche

- rischio finanziario e immunizzazione

- immunizzazione di portafoglio

Principali strumenti finanziari derivati

- forward, futures, options, swap

- strategie di copertura con futures e options

Selezione del portafoglio

- Analisi rischio-rendimento

- Modelli media-varianza

## **MATEMATICA ATTUARIALE**

- Modelli probabilistico-demografici per le assicurazioni sulla durata di vita
  - durata aleatoria di vita, funzione di sopravvivenza, intensità di mortalità
  - valori caratteristici
  - tavole di sopravvivenza
  - modelli analitici di sopravvivenza
  - probabilità relative a gruppi di individui
  - rischi tarati
- Forme assicurative sulla durata di vita
  - assicurazioni in caso vita, morte, miste
  - premi unici ed annui
  - premi naturali
  - assicurazioni su più teste
  - rendite frazionate
- Riserve matematiche
  - riserva prospettiva
  - riserva retrospettiva
  - profilo temporale della riserva e formule di interpolazione
  - equazioni ricorrenti della riserva
  - componente di rischio e componente di risparmio
  - basi tecniche e calcolo della riserva
  - utile atteso annuo e totale; formula di contribuzione di Homans
- Condizioni di tariffa
  - caricamenti di sicurezza e per spese
  - controassicurazioni, assicurazioni complementari
  - riserve matematiche e problemi di caricamento
  - riscatti, riduzioni, trasformazioni ed opzioni

## STATISTICA

### A) METODOLOGIA STATISTICA

Campionamento e distribuzioni campionarie

Stima puntuale

Stima intervallare di parametri

Verifica d'ipotesi

Modelli lineari. La regressione

Particolari problemi di inferenza (su medie, percentuali, varianze, coeff. di correl.)

Robustezza

Inferenza bayesiana

Analisi multidimensionale dei dati

### B) STATISTICA ASSICURATIVA

#### B1) ANALISI DELLA MORTALITÀ PER LE ASSICURAZIONI SULLA VITA

- Tavole di mortalità: tavole aggregate, selezionate, compatte

- Tavole di mortalità proiettate

- Rilevamento della mortalità in ambito attuariale; esposizione al rischio; censimenti

- Frequenze di mortalità con riferimento all'anno di vita, all'anno di polizza, all'anno di calendario

- Rilevamento della mortalità per tavole selezionate

- Metodi statistici non parametrici per la stima della mortalità; esposizione pianificata ed esposizione attuariale; stime con il metodo dei momenti e della massima verosimiglianza; descrizione probabilistica delle uscite per morte e per altra causa mediante intensità; probabilità relative ed assolute di morte; le uscite non informative; la stima di Kaplan-Meier

- Modelli parametrici per la sopravvivenza; stime preliminari; stime dei minimi quadrati pesati; stime di massima verosimiglianza; stime in ipotesi di legame funzionale con tavole assegnate

- Procedimenti di perequazione; perequazione con medie mobili; perequazione con funzioni spline cubiche; il modello di Whittaker-Henderson

- Applicazioni dei modelli lineari generalizzati alla perequazione; modelli con variabili risposta le frequenze di mortalità, le frequenze centrali di mortalità, i tempi di sopravvivenza

#### B2) ANALISI DELLA SINISTROSITÀ PER LE ASSICURAZIONI CONTRO I DANNI

- Descrizione della sinistrosità in portafogli di polizze danni. Variabili risposta e variabili tariffarie. Analisi preliminari dell'influenza delle variabili tariffarie sugli elementi che descrivono la sinistrosità

- Raggruppamento in livelli delle determinazioni delle variabili tariffarie. Metodi cluster-analysis. Metodi gerarchici aggregativi e della classe k-means

- Tariffazione a priori. Modelli lineari generalizzati nella tariffazione danni. Modelli individuali e aggregati. Modelli con quasi-verosimiglianza. Modelli per i numeri dei sinistri: distribuzioni di Poisson, Poisson con sovradisersione, binomiale negativa. Modelli per il costo per sinistro: distribuzioni gamma, Pareto, lognormale. Modello per il danno totale di Jorgensen-de Souza

- Tariffazione in base all'esperienza. Modelli probabilistici per il processo di arrivo dei sinistri: modello di Poisson, modelli mistura di poissoniani, modello Poisson-gamma. Richiami sulla revisione bayesiana per i processi dei numeri di sinistri e dei risarcimenti. Metodi bayesiani nella revisione dei premi. La stima dei parametri

- Elementi di teoria della credibilità. Credibilità bayesiana. Credibilità lineare. Modelli di Bühlmann e Bühlmann-Straub. Stima dei parametri.

## TECNICA DELLE ASSICURAZIONI PRIVATE

### A) ASSICURAZIONI SULLA DURATA DI VITA ED ALTRE ASSICURAZIONI DI PERSONE

La flessibilità delle prestazioni in assicurazione vita

modelli di adeguamento

forme assicurative indicizzate, rivalutabili, unit-linked, index-linked

Assicurazioni collettive

assicurazioni collettive previdenziali e di puro rischio

Forme individuali di previdenza

Valutazione di un portafoglio vita

valutazioni nelle assicurazioni vita

scomposizioni degli utili attesi

prudenzialità delle basi tecniche

profit-testing, embedded value, appraisal value

Rischi, riassicurazione e solvibilità

rischi e modelli per la relativa valutazione

solvibilità

forme riassicurative

Riserve tecniche

riserva aggiuntiva e riserva addizionale

riserva per spese future ed altre riserve

Bilancio di esercizio

stato patrimoniale, conto economico

conti tecnici di ramo

margini di solvibilità

Aspetti generali delle "assicurazioni sulla salute"

assicurazioni infortuni e malattie

assicurazioni PHI, Dread Disease, Long Term Care

Aspetti tecnico - attuariali delle assicurazioni di ramo IV

premi, riserve di "senescenza"

### B) ASSICURAZIONI CONTRO I DANNI

I rami

Aspetti di tecnica assicurativa dei singoli rami.

Principali forme assicurative

Richiami di teoria dell'utilità e applicazioni in campo assicurativo

Impostazione teorica del calcolo del premio

Principi di calcolo del premio e relative proprietà.

Il risarcimento totale per un rischio

Numero di sinistri e risarcimento per sinistro

Modelli probabilistici

Calcolo del premio attraverso l'osservazione statistica

Costruzioni di tariffe

Classificazione dei rischi

Modelli tariffari additivo e moltiplicativo

Metodi classici di stima delle relatività

Assicurazioni di responsabilità civile autoveicoli

Personalizzazione del premio in base all'esperienza

Sistemi bonus-malus

La riassicurazione

Indice di stabilità relativa di un portafoglio

Le principali forme di riassicurazione

Analisi della gestione del premio e riserve tecniche

Gestione del premio

Riserva premi e riserva sinistri

Riserva per rischi in corso

Metodi di stima della riserva premi e della riserva sinistri

Riserva di perequazione ed altre riserve

Bilancio di esercizio

Stato patrimoniale, conto economico

Conti tecnici di ramo

Margini di solvibilità

## TECNICA DELLE ASSICURAZIONI SOCIALI

### Generalità

- le pensioni: metodi usuali di calcolo
- equilibrio attuariale
- sistema tecnico finanziario di gestione
- capitalizzazione e ripartizione
- le basi tecniche
- il sistema dei tre pilastri
- previdenza pubblica di base e previdenza complementare

### Modelli probabilistici.

- collettività soggette a più cause di eliminazione
- intensità di eliminazione
- probabilità di eliminazione relative ed assolute
- relazione di Karup
- relazioni esatte ed approssimate tra probabilità relative ed assolute

### Collettività suddivise in gruppi

- probabilità di transizione fra gruppi
- numerosità medie dei gruppi

### Lo schema I.V.S. (Invalidità-Vecchiaia-Superstiti)

- i gruppi nello schema Invalidità-Vecchiaia-Superstiti
- numerosità medie
- valori medi di salari ed oneri individuali e collettivi

### Premi medi

- premi medi classici, per generazioni e per anni di gestione
- premi medi generali
- premi medi di garanzia

### Riserve

- le riserve collettive ed individuali
- la riserva dei pensionati
- la riserva degli attivi presenti e futuri

### Il bilancio

- il prospetto analitico
- il prospetto sintetico

L'approccio della simulazione stocastica per le valutazioni nei fondi pensione.

La previdenza pubblica di base e la previdenza complementare in Italia.

## **ECONOMIA E FINANZA DELLE ASSICURAZIONI**

Aspetti economico-finanziari della gestione delle imprese di assicurazione

I rischi dell'attività di intermediazione dell'impresa di assicurazione

I canali distributivi: reti tradizionali, brokers, promotori finanziari, sportelli bancari

L'attività di vigilanza sulle imprese di assicurazione

Il bilancio delle imprese di assicurazioni

Aspetti evolutivi dei mercati finanziari

L'asset-liability management nelle imprese di assicurazione

Evoluzione delle assicurazioni vita e danni

## LEGISLAZIONE DELLE ASSICURAZIONI PRIVATE E SOCIALI

### A) ASSICURAZIONI PRIVATE

Le fonti del diritto delle assicurazioni private

L'impresa di assicurazione

impresa pubblica, impresa privata

il controllo sull'impresa di assicurazione

La disciplina dell'impresa di assicurazione

condizioni di accesso e di esercizio

violazione delle norme sull'esercizio dell'impresa

Fusione di società; concentrazioni di aziende; cessazione d'impresa

Rapporti tra imprese di assicurazione

Intermediari di assicurazione

Il contratto di assicurazione

causa, struttura, soggetti del contratto

La durata del rapporto assicurativo

Obblighi ed oneri delle parti

Mutamenti ed estinzione del rapporto

I singoli rami di assicurazione

trasporti, incendi, altre assic. sulle cose

responsabilità civile

infortuni, malattie

vita

riassicurazione

le assicurazioni obbligatorie

Normative di origine comunitaria e decreti attuativi

Normativa fiscale sulle assicurazioni e sulle casse di previdenza

### B) ASSICURAZIONI SOCIALI

L'assicurazione generale obbligatoria in Italia (AGO)

Forme esclusive, esonerate, sostitutive dell'AGO

Progetti legislativi di riforma del sistema previdenziale italiano

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

### Matematica finanziaria

- F. Moriconi, *Matematica Finanziaria*, Il Mulino, Bologna [Cap. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (par. 1, 2, 4)]
- F. Cacciafesta, *Lezioni di Matematica finanziaria classica e moderna*, G. Giappichelli Editore, Torino [Cap. 7 (par. 1, 2, 3, 5, 6, 7), 10 (par. 1, 2), 14 (par. 5, 6)]
- Hull J., *Introduzione ai mercati dei futures e delle options*, Prentice Hall - Il Sole 24 Ore, Milano

### Matematica attuariale

- Pitacco E. (2000), *Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita*, LINT Editoriale, Trieste [Cap. 2, 4, 5, 6, 8, compresi i relativi Complementi]

### Statistica

#### A) METODOLOGIA STATISTICA

- Rizzi A (1991), *Inferenza statistica*, UTET, Torino
- Coppi R. (1998), *Analisi Statistica Multivariata*, Dip. Stat., Probabilità e Statistiche Applicate, Roma

#### B) STATISTICA ASSICURATIVA

##### B1 ) ANALISI DELLA MORTALITÀ PER LE ASSICURAZIONI SULLA VITA

- London D. (1985), *Graduation: the revision of estimates*, Actex Publications [Cap. 1, 3, 4, 6]
- London D. (1988), *Survival model and their estimation*, Actex Publications [Cap. 5, 6, 7, 8]
- Pitacco E. (2000), *Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita*, LINT Editoriale, Trieste [Cap. 3, Appendice A]
- Renshaw A. E. (1991), Actuarial graduation practice and generalised linear and non-linear models, *Journal of the Institute of Actuaries*, 118, II, pag. 295-312

##### B2) ANALISI DELLA SINISTROSITÀ PER LE ASSICURAZIONI CONTRO I DANNI

- Brockman M.J., Wright T.S. (1992), Statistical motor rating: making effective use of your data, *Journal of the Institute of Actuaries*, 119, pag. 457-543.
- Klugman S.A., Panjer H.H., Willmot G.E. (1998), *Loss models. From data to decisions*, Wiley, Series in Probability and Statistics [Cap. 5 (§5.1, §5.2, §5.4.1-§5.4.4)]
- McCullagh P., Nelder J.A. (1989), *Generalized linear models*, Chapman and Hall, New York [Cap. 2, Cap. 3 (§3.1-§3.3), Cap. 6 (§6.1, §6.2), Cap. 8 (§8.1-§8.3), Cap. 9 (§9.1, §9.2)]
- Sigalotti L., Picech L. (1994), La scelta delle variabili tariffarie e la personalizzazione. Aspetti generali e metodologici, *Quaderni del Dipartimento di Matematica applicata alle Scienze economiche, statistiche e attuariali "B. de Finetti"*, 4/94, Trieste.
- Urciuoli V.(1991), *Teoria della credibilità: dall'approccio classico ( limited fluctation ) all'impostazione moderna (greatest accuracy)*, Edi.Press, Roma

### Tecnica delle assicurazioni private

#### A) ASSICURAZIONI SULLA VITA ED ALTRE ASSICURAZIONI DI PERSONE

- Pitacco E. (2000), *Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita*, LINT Editoriale, Trieste [Cap. 7, 9, 10, App. B, compresi i relativi Complementi]
- Pitacco E. (1995), *Modelli attuariali per le assicurazioni sulla salute*, EGEA, Collana CERAP, Milano [Cap. 1 e 2]
- De Felice M., Moriconi F., *Finanza dell'assicurazione sulla vita*. GIIA n. 1-2/2002, Roma

#### B) ASSICURAZIONI CONTRO I DANNI

- AA.VV. (1989), *Claims reserving manual*, Institute of Actuaries, London [Cap. G, I]
- Daboni L. (1993), *Lezioni di tecnica attuariale delle assicurazioni contro i danni*, LINT Editoriale, Trieste.
- Cecovini S. (1993), Aspetti tecnici e pratici dell'assicurazione contro i danni, *Quaderni del Dipartimento di Matematica applicata alle Scienze economiche, statistiche e attuariali "B. de Finetti"*, 3/93, Trieste.
- Lemaire J (1995), *Bonus-malus systems in automobile insurance*, Huebner International Series on Risk, Insurance and Economic Security 19, University of Pennsylvania, USA [Cap. 1, 2, 10]
- Picech L. (1994), Modelli tariffari e stima dei parametri, *Quaderni del Dipartimento di Matematica applicata alle Scienze economiche, statistiche e attuariali "B. de Finetti"*, 5/94, Trieste
- Pitacco E. (2002), *Elementi di matematica delle assicurazioni*, LINT Editoriale, Trieste [Cap. 3]
- Taylor, G.C. (1985), *Claim reserving in non-life insurance*, North Holland [§7.3.2.1-§7.3.2.3]

### **Tecnica delle assicurazioni sociali**

- Zecchin M., *Appunti delle lezioni di Tecnica attuariale delle Assicurazioni sociali*, Dipartimento di Matematica Applicata dell'Università di Trieste
- Tomassetti A. ed altri (1995), *Tecnica attuariale per collettività*, vol. 1, Edizioni Kappa, Roma
- Grasso F. (2001), *Elementi di tecnica attuariale della previdenza pubblica di base*, Dipartimento di Matematica per le Decisioni, n.14, Firenze.
- Coppini M.A., Micocci M. (2002), *Tecnica delle assicurazioni sociali. Aspetti attuariali ed economico-finanziari*, CISU, Roma.

### **Economia e finanza delle imprese di assicurazione**

- Vincenzini M. (a cura di), *Manuale di gestione assicurativa*, CEDAM, Padova [Parte I: cap. I, II, IV; Parte II: cap. I, II, III, IV; Parte IV: cap. VI]
- Chiarlo M. (1997), *Economia dell'assicurazione danni*, ECIG, Genova.
- Selleri L.(1998), *Il bilancio di esercizio delle imprese di assicurazione*, ETAS, Milano

### **Legislazione delle assicurazioni private e sociali**

#### **A) ASSICURAZIONI PRIVATE**

- A. Donati, G. Volpe Putzolu, *Manuale di diritto delle assicurazioni private*, Ed. Giuffrè
- C. Bazzano, *La previdenza integrativa od aggiuntiva*, Ed. Pirola (Cap. VI; Cap. X: par. da 10.4 a 10.12)
- Legge 12/8/1982, n. 576, *Riforma della vigilanza sulle assicurazioni*
- Legge 9/1/1991, n. 20, *Integrazioni e modifiche alla legge 12/8/82 n.576, e norme sul controllo delle partecipazioni di imprese ed enti assicurativi e in imprese ed enti assicurativi*
- Decreto legislativo 17/3/1995, n. 175
- Decreto legislativo 17/3/1995, n. 174
- Decreto legislativo 26/5/1997, n. 173

#### **B) ASSICURAZIONI SOCIALI**

- D. Lgs. 30/12/1992, n. 503 (Riforma Amato)
- D. Lgs. 21/4/1993, n. 124
- Legge 8/8/1995, n. 335 (Riforma Dini) e successive modifiche fra cui in particolare:
- Legge 27/12/1997, n. 449 (Finanziaria 1998, Riforma Prodi)