



ORDINE NAZIONALE DEGLI ATTUARI



CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI ATTUARI

LA GESTIONE COORDINATA DEGLI ATTIVI E DEI PASSIVI NEI FONDI PENSIONE

Prof. PAOLO DE ANGELIS
Attuario - Studio ACRA

Dott. STEFANO VISINTIN
Attuario - Studio Attuariale Visintin & Associati

Roma 19 giugno 2012



ASPETTI NORMATIVI

Ministero Lavoro e Politiche Sociali – Enti Previdenziali

Direttiva del 10/2/2011 ex L. n. 122/2010:



Utilizzo sistematico di un'analisi del rischio nella valutazione delle opportunità di investimento e di disinvestimento in relazione alle passività e al patrimonio, per una gestione più integrata e coerente tra le poste dell'attivo e del passivo.

Ministero Economia e Finanze – Fondi Pensione

Bozza Regolamento ex-art. 7 – bis Dlgs n. 252/2005:



**Riserve tecniche adeguate agli impegni finanziari
Attività supplementari rispetto alle riserve tecniche
Piano di riequilibrio e profilo di rischio Attivo/Passivo**

Delibera COVIP del 16 marzo 2012:



**Le disposizioni si rivolgono a tutte le forme pensionistiche complementari con più di 100 aderenti e richiedono la stesura di un documento sulla politica d'investimento.
Il documento ha lo scopo di definire la strategia finanziaria per ottenere combinazioni di rischio-rendimento efficienti nell'arco temporale coerente con quello degli impegni assunti**



VERSO UN MODELLO DI ALM STOCASTICO INTEGRATO: PROJECTED CASH FLOW MATCHING APPROACH

$$\{\tilde{\mathbf{x}}(\alpha), \tilde{\mathbf{y}}; \mathbf{t}\}$$

$\tilde{\mathbf{x}}(\alpha) : \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$, contributi e redditi

$\alpha : \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p\}$, $p =$ asset classes

$$x_j = \sum_{s=1}^p \alpha_s R_s$$

$\tilde{\mathbf{y}} : \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$, prestazioni previdenziali

$$\tilde{\Delta}_k = x_k - y_k, \quad k = 1, 2, \dots, m$$

condizione di solvibilità : $E \left[\sum_k \tilde{\Delta}_k \tilde{v}(t, t_k) \right] \geq 0$



LA DEFINIZIONE DELLA FUNZIONE OBIETTIVO NEL PROBLEMA DI OTTIMIZZAZIONE

$$\max_{\alpha} \rightarrow f.o.: F(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p)$$

sv : solvency/funding ratio = target
rapporto sostituzione = target

Adeguatezza

Modelli di ALM secondo l'approccio cash-flow matching con variabile strategica:



**RAPPORTO SOSTITUZIONE
TARGET**

Sostenibilità

Modelli di Ottimizzazione dinamica con vincolo:



**FUNDING RATIO TARGET
SOLVENCY RATIO TARGET**



FASI IMPLEMENTAZIONE MODELLO DI ALM

Fase 1: Selezione dei modelli stocastici di evoluzione dei fattori di rischio attuariale:

- modelli di longevity risk a tempo discreto e a tempo continuo
- modelli stocastici per i rischi biometrici

Fase 2: Selezione dei modelli stocastici di evoluzione delle fonti di rischio finanziario ed economico:

- modelli di evoluzione della struttura per scadenza dei tassi di interesse
- modelli di evoluzione della struttura per scadenza delle probabilità di default per classe di rating
- modelli di evoluzione intertemporale dei prezzi del segmento equity

Fase 3: Calibrazione dei parametri:

- rischio neutralità vs. real world
- volatilità storica vs. volatilità stocastica
- scelta delle variabili strategiche per la specificazione della F.O. nel processo di ottimizzazione

Fase 4: Modelizzazione delle strategie di investimento:

- Buy & Hold, Duration Matching, CPPI, Duration-Convexity Strategy, Life Cycle Strategy

Fase 5: Validazione del modello:

- rischio di modello
- rischio di parametro



MODELLI STOCASTICI DI MORTALITA': modelli a tempo discreto

[Pitacco ed altri, 2006,2009]

Lee – Carter [1992]:

α_x : media di $\ln m_x(t)$ su t
 β_x : devianza tasso variazione per effetto età
 k_t : fattore variazione intertemporale

$$\ln m_x(t) = \alpha_x + \beta_x k_t + \varepsilon_{x,t}$$

$$\sum_t k_t = 0, \quad \sum_x \beta_x = 1, \quad \varepsilon_{x,t} \approx N(0, \sigma)$$

$$k_t = c + \sum_{i=1}^p \varphi_i k_{t-i} + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$dk_t = \delta(t, k_t)dt + \sigma(t, k_t)dW_t$$

Renshaw – Haberman [2003, 2006]

Cairns, Dowd, Blake [2006, 2008]

Currie, Durban, Eilers [2004]



AGE-PERIOD vs AGE-PERIOD-COHORT

- Parametro effetto coorte
- Nx3 parametri a struttura variabile su logit di $q(x)$
- P-Splines, effetto smoothing



MODELLI STOCASTICI DI MORTALITA': modelli a tempo continuo

Mean - Reverting Brownian Gompertz:

- Milevsky, Promislow [2001]
- Dahl [2004]
- Biffis, Denuit, Devolder [2005]
- Biffis, Millosovich [2006]
- Baione, De Angelis, Fortunati [2006]
- Baione, De Angelis, Ottaviani [2009]

$$\mu_{x+t:t} = \mu_{x:0} e^{g_x t + \sigma_\mu Y_t}$$

con $g_x, \sigma_\mu, \mu_{x:0} > 0$

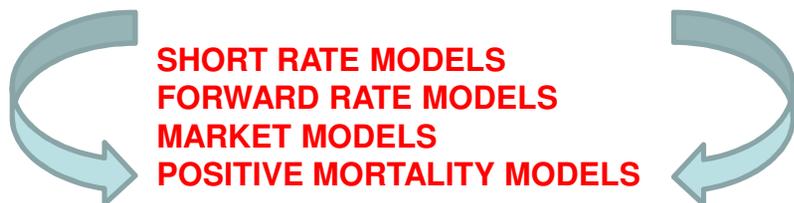
g_x correzione deterministica effetto età e longevity risk

σ_μ deviazione standard di $\mu_{x+t:t}$

Y_t processo mean-reverting

$$dY_t = -bY_t dt + dW_t^\mu \quad \text{con } Y_0 = 0, b \geq 0$$

b coefficiente di mean-reverting W_t^μ moto Browniano standard





MODELLI STOCASTICI TASSI DI INTERESSE

MODELLI DI EQUILIBRIO:

CIR [1985], *mean reverting square root*

$$dr_t = k(\theta - r_t)dt + \sigma_r \sqrt{r_t} dW_t^r$$

k = coefficiente di *mean reverting*

θ = tasso normale di lungo periodo

σ_r = volatilità dello *spot rate*

W_t^r = moto *Browniano* standard

Rendleman, Bartter [1980]

Vasicek [1977]

Brennan, Schwartz [1979,1982]

MODELLI AD ARBITRAGGIO NULLO:

Heath, Jarrow, Morton [1992]:

$$dF(t, T) = m(t, T, \Omega_t)dt + \sigma_1(t, T)F(t, T)dz_{z_1} + \sigma_2(t, T)F(t, T)dz_{z_2}$$

$F(t, T)$: tasso forward istantaneo

$\sigma_1(t, T)F(t, T)$: fattore di shift additivo

$\sigma_2(t, T)F(t, T)$: fattore di twist

$dz_{z_{1,2}}$: moti *browniani* non correlati

-migliore fitting della curva

-non - markovianità



VALUTARE LE GARANZIE FINANZIARIE

- ◆ Per il comparto garantito il costo della garanzia è genericamente finanziato prelevando periodicamente una commissione determinata in percentuale del patrimonio.
- ◆ La determinazione del Fair Value del costo della garanzia nell'impostazione del modello di Brennan & Schwartz.
- ◆ Scomposizione PUT della garanzia.
 - ↓
 - ◆ **Componente base**, costituita dal valore di mercato dei contributi versati.
 - ◆ **Componente garanzia**, costituita dal valore di mercato di opzioni *Put forward-start* scritte sul rendimento del NAV.
- ◆ Il valore della commissione di garanzia quale soluzione di una particolare relazione di equilibrio attuariale.

$$\sum_{j=1}^G \sum_{r=1}^{65-x_j} \sum_{k=0}^{r-1} E(V(0; Y_{k,r}^{(f+g),j})) = \sum_{j=1}^G \sum_{r=1}^{65-x_j} \sum_{k=0}^{r-1} E(V(0; \bar{Y}_{k,r}^j))$$



UNA POSSIBILE SOLUZIONE

UNA POSSIBILE FUNZIONE OBIETTIVO POTREBBE ESSERE IL FUNDING RATIO ($FR = PVA / PVL$) IN DETERMINATI ORIZZONTI

- **PVL (*Present Value Liability*)**: valore attuale atteso di tutte le passività – sensibili soprattutto a: assunzioni attuariali, inflazione prospettica, tassi di sconto e variabili esogene
- **PVA (*Present Value Asset*)**: valore attuale del patrimonio valutato in una logica consistente con il mercato – sensibili soprattutto ai rischi di mercato in funzione delle *asset class* in portafoglio

Attualizzazione: curva dei tassi scelta in funzione delle finalità della valutazione (*Risk Neutral o Real World*)

I DIVERSI FATTORI DI RISCHIO PRESENTI NEL PVA E PVL INTRODUCONO UNA VOLATILITÀ NEL VALORE PROSPETTICO DEL FUNDING RATIO



UNA POSSIBILE SOLUZIONE

I POSSIBILI OBIETTIVI

- Mantenere il *Funding Ratio* sempre maggiore di 1
o in alternativa
- Minimizzare la volatilità del *Funding Ratio* in **determinati orizzonti temporali sotto opportuni vincoli di rischiosità degli asset**

CONSEQUENTI POSSIBILI APPROCCI

- **Basic**: definizione dello scenario *Best Estimate* e generazione di scenari “stressati” (*Sensitivity*) mediante l’utilizzo di metodologie **deterministiche**
- **Evoluto**: Definizione di un approccio **stocastico** per determinare la distribuzione di probabilità del *Funding Ratio*, studiando la sua **dipendenza con i fattori di rischio** individuati al fine di **minimizzare la probabilità che detto indice sia inferiore all’unità**



UNA POSSIBILE SOLUZIONE

MACRO AREE DEL MODELLO CFG-ALM

- ***Economic Scenario Generator***: è il motore di simulazione che permette di rendere stocastica la valutazione in termini di:
 - Struttura a termine dei tassi di interesse
 - Corsi azionari
 - Inflazione
 - Redditività degli immobili
- ***Pricing degli attivi***
- ***Valutazione delle passività***
- ***Management actions***



UNA POSSIBILE SOLUZIONE

Definizione di un Economic Scenario Generator

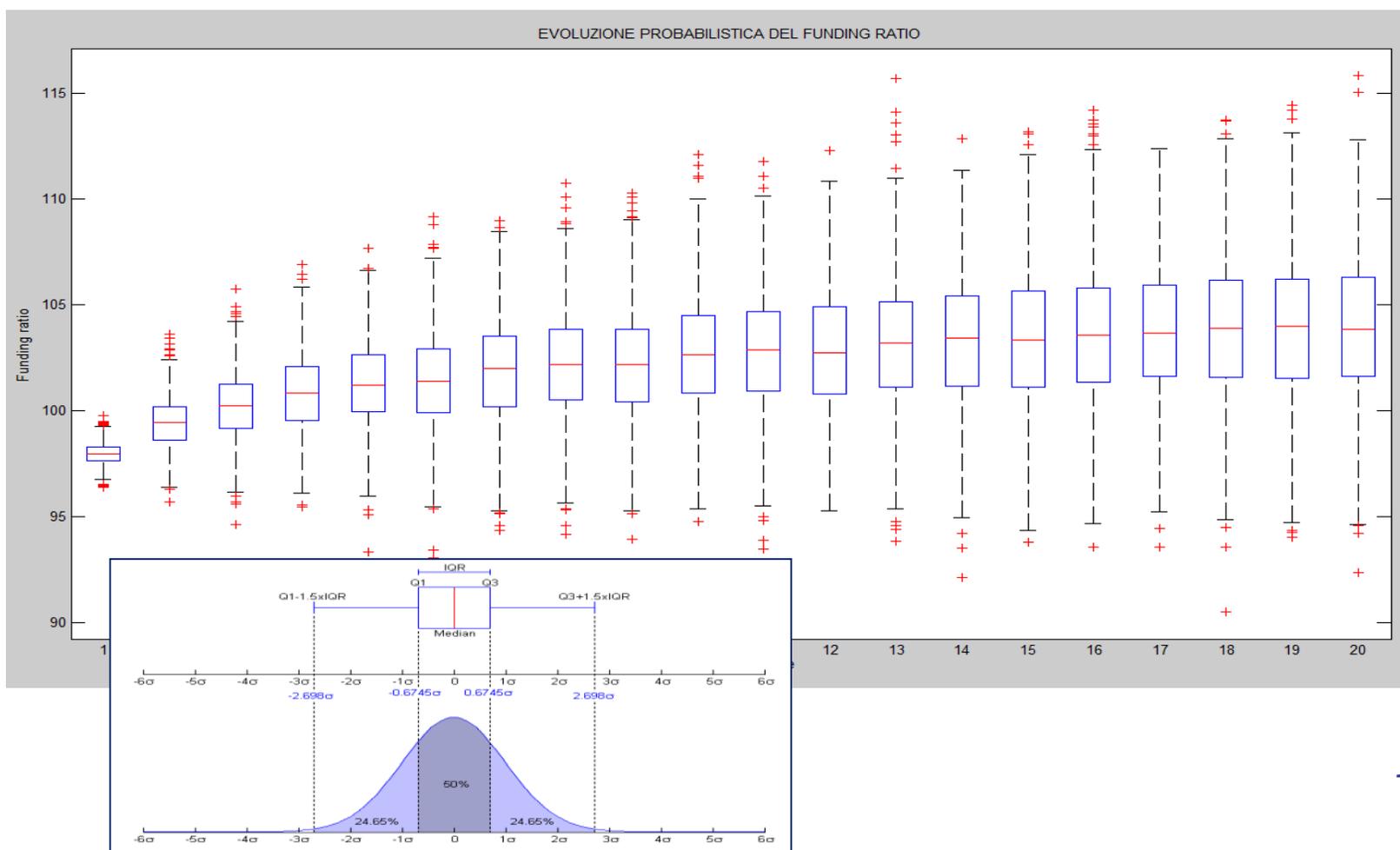
- Individuazione dei fattori di rischio che influenzano il PVL e PVA e quindi il FR
- Analisi storica delle eventuali correlazioni che legano i fattori di rischio
- Simulazione prospettica di tipo stocastico dell'intero set dei fattori di rischio

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA' DEL *FUNDING RATIO*

**Il modello può prevedere un approccio stocastico anche per altre variabili significative non necessariamente finanziarie
(es. longevità, dinamiche di transizioni tra stati, etc.)**



UNA POSSIBILE SOLUZIONE





UNA POSSIBILE SOLUZIONE

- ***La struttura a termine dei tassi di interesse:*** è alla base di tutte le valutazioni dell'attivo e del passivo:

Attivi

- flussi cedolari per i titoli indicizzati
- determinazione dei fattori di sconto (rettificati per tener conto dello *spread* di credito associato a un particolare titolo)

Passivi

- Determinazione dei tassi di attualizzazione

- ***Pricing degli attivi:*** *asset class* tipicamente gestite:

- Obbligazioni
- Azioni
- Opzioni
- Immobili

la redditività deve essere calcolata, *marked to market* (e, ove possibile, utilizzando il *look through approach* in trasparenza rispetto ai fondi/indici presenti fra gli attivi)



UNA POSSIBILE SOLUZIONE

Management Actions

In base alla distribuzione del FR, il *Management* ha gli strumenti necessari per porre in essere le **Management Action in funzione delle risultanze / analisi del FR** su un **determinato orizzonte temporale** (medio lungo), **con una determinata probabilità / volatilità**, con l'obiettivo di **minimizzare il rischio di insolvenza**

Le *Management Action* possono essere di due tipi:

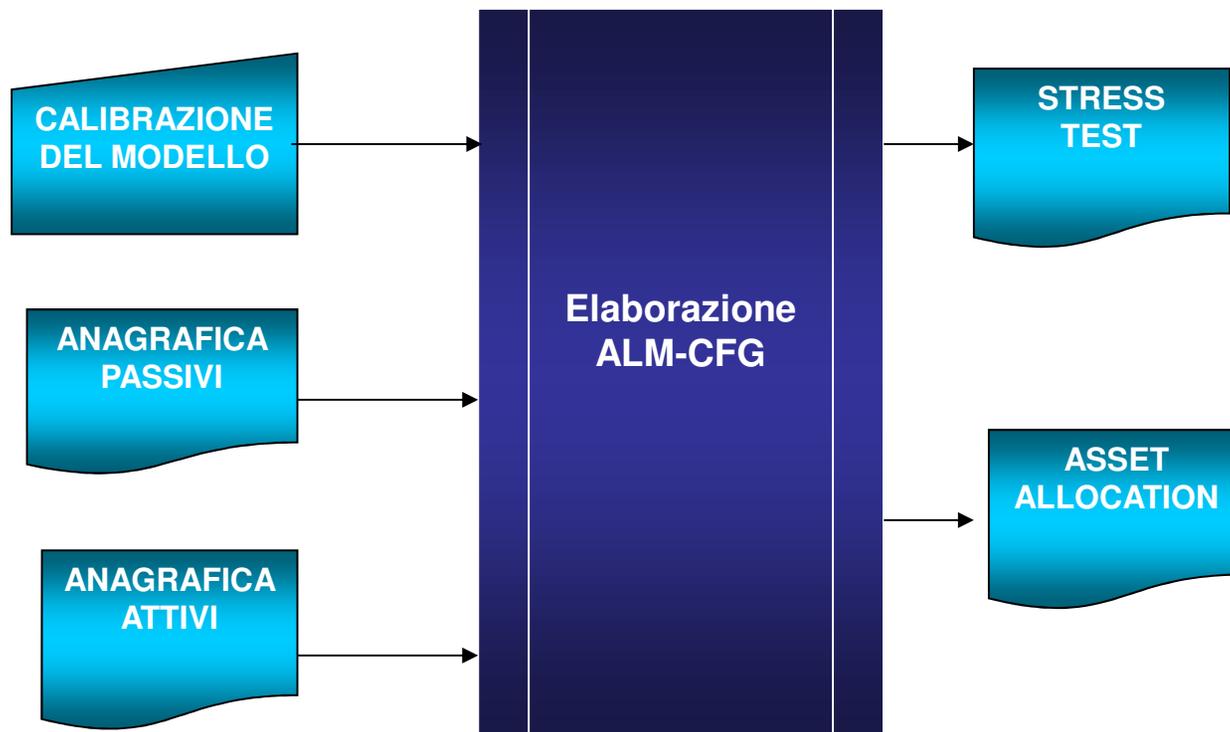
- **Regolamentari**: tali da andare a modificare i PVL e PVA già nell'approccio degli scenari deterministici
- **Gestionali**: p.es modifiche dell'*Asset Allocation* il cui impatto può essere valutato solo mediante l'approccio stocastico

Il ribilanciamento del portafoglio attivi viene effettuato al fine di:

- realizzare per quanto possibile obiettivi di allineamento dei *cash flow* di attivo e passivo
- effettuare contemporaneamente *management actions* finalizzate al realizzo di un tasso target
- minimizzare il rischio di credito del portafoglio titoli

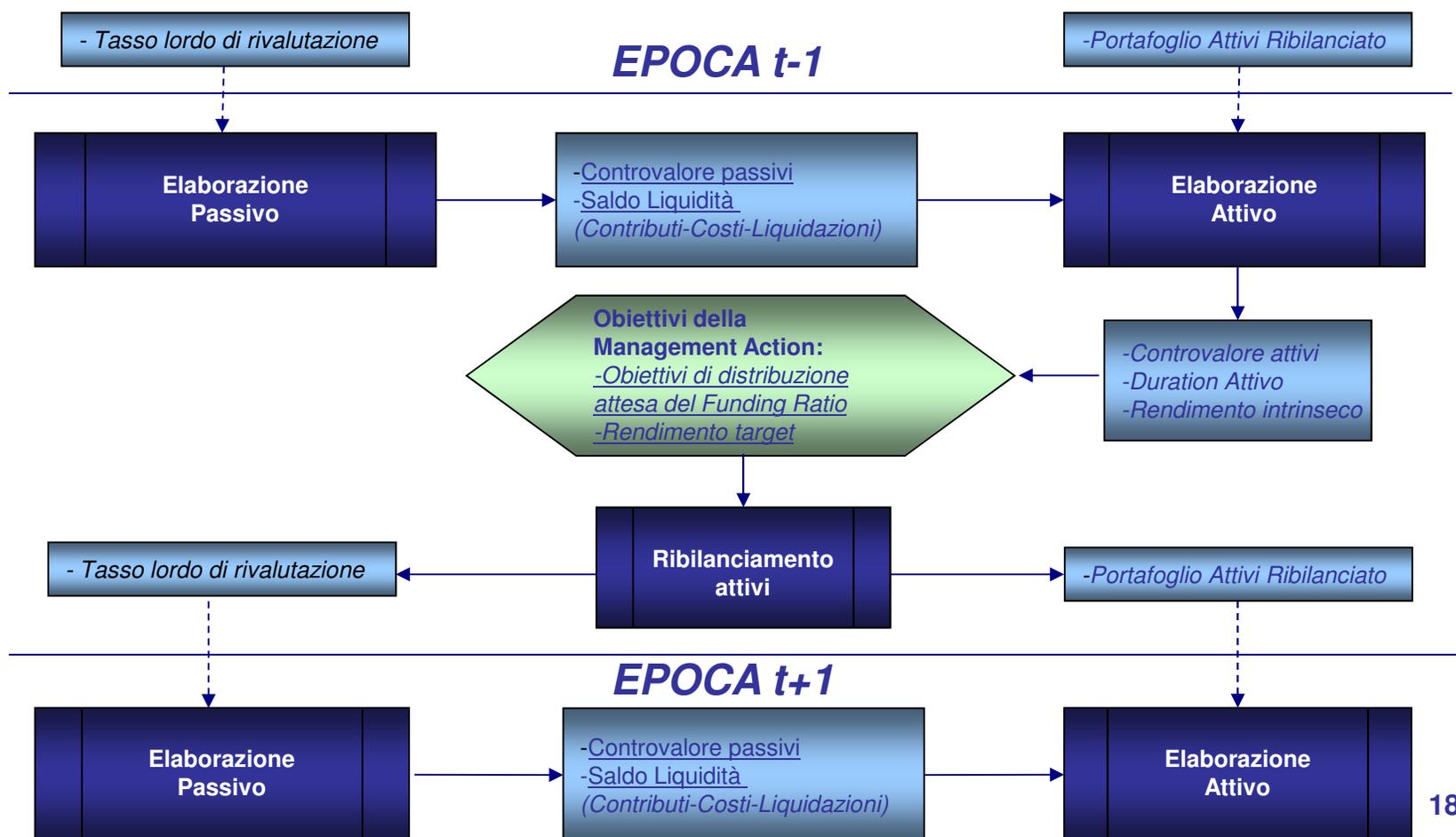


UNA POSSIBILE SOLUZIONE





UNA POSSIBILE SOLUZIONE





UNA POSSIBILE SOLUZIONE

FOCUS - CONCLUSIONI

- L'approccio potrebbe essere del tutto riconducibile ai processi individuati per la predisposizione dei Bilanci Tecnici. Una differenza degna di rilievo consiste nelle analisi di sensitività (*Stress test* deterministici) o in approcci di tipo stocastico.
- La determinazione dei *Cash-Flow* prospettici ha lo scopo di **fornire all'Asset Management indicazioni utili per una gestione efficiente** (anche nel continuo) **del portafoglio** non solo nel breve termine ma anche in un'ottica di lungo periodo
- Strumento utile anche per finalità strategiche diverse (p.es *Risk Management – Solvibilità – Determinazione del "Valore" del Fondo*), **utilizzando una medesima piattaforma valutativa coerente con gli strumenti della gestione ordinaria**
- I modelli ALM-CFG debbono essere **predisposti in funzione delle realtà dei singoli Fondi Pensione**
- Stringente **controllo dei rischi** sia nella gestione diretta che nella gestione delegata
- Ci deve essere **"equilibrio" tra l'efficienza gestionale e struttura amministrativo / contabile del Fondo Pensione**
- **Stretta interazione tra valutazioni attuariali e asset management**