

# **ASSET ALLOCATION PER IL LUNGO PERIODO: REAL ESTATE e SMALL CAP**

Carolina Fugazza - CeRP

Massimo Guidolin - Federal Reserve Bank of St. Louis

Giovanna Nicodano - Università di Torino e CeRP

# Aspetti comuni

- **Focus sulle classi di attività finanziarie**

  - Portafogli istituzionali (Immobiliare)

  - Illiquidità ( Small cap)

- **Metodologia**

  - Prevedibilità

  - Portafogli di lungo periodo potenzialmente differenti da quelli uniperiodali

  - Buy and Hold + Rebalancing

  - Disutilità dell'esclusione delle attività immobiliari e di small cap

- **Focus su dati Europei**

  - Estensione dell'evidenza empirica disponibile

  - Serie temporali limitate: prevedibilità lineare per "immobiliare", non lineare per "small cap"

- **Classi di attività**

- **Attività immobiliari** (EPRA Liquid 40)

- **Indici diretti**

- » Transaction based

- » Appraisal based

- **Indici indiretti**

- » Prezzi azionari

- **Azioni (DatastreamESI)**

- **Obbligazioni (Citigroup EWGBI)**

- **Cash (JPM Euro cash)**

- **Previsore: rapporto dividendo prezzo**

# Statistiche descrittive

Portfolio/Asset Class	Mean	Median	St. Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	LB(4)	LB(4)-squares
Risk-free	<b>0.030</b>	<b>0.025</b>	<b>0.013</b>	<b>0.515</b>	3.748	8.969*	<b>12.201*</b>	<b>8.959</b>
Excess stock returns	<b>0.065</b>	<b>0.115</b>	<b>0.172</b>	-0.751	3.874	16.723**	<b>4.018</b>	<b>22.933**</b>
Excess bond returns	<b>0.042</b>	<b>0.065</b>	<b>0.054</b>	-0.550	3.422	7.701*	<b>3.700</b>	<b>4.244</b>
Excess real estate returns	<b>0.066</b>	<b>0.080</b>	<b>0.125</b>	-0.368	3.439	4.077	<b>10.889*</b>	<b>1.272</b>
Dividend Yield	<b>0.026</b>	<b>0.027</b>	<b>0.017</b>	-0.158	2.016	5.921	<b>474.351**</b>	<b>465.378**</b>

## Matrice di correlazione dei rendimenti

	Excess stock returns	Excess bond returns	Excess real estate returns	Dividend Yield
Excess stock returns	1	0.067	0.558	-0.133
Excess bond returns		1	0.199	0.103
Excess real estate returns			1	-0.063
Dividend Yield				1

# Evidenza della prevedibilità dei rendimenti

- Stime classiche VAR(1)

	Stocks <sub>t</sub>	Bonds <sub>t</sub>	Real Estate <sub>t</sub>	Dividend Yield <sub>t</sub>
	$\mu'$			
	-0.029 (-1.235)	-0.004 (-0.562)	-0.014 (-0.854)	<b>0.001</b> <b>(1.963)</b>
	$\Phi'$			
<b>Stocks<sub>t-1</sub></b>	0.109 (1.028)	0.028 (0.864)	<b>0.143</b> <b>(1.947)</b>	-0.001 (-0.249)
<b>Bonds<sub>t-1</sub></b>	0.072 (0.253)	0.066 (0.749)	0.165 (0.832)	-0.002 (-0.257)
<b>Real Estate<sub>t-1</sub></b>	0.067 (0.448)	<b>-0.114</b> <b>(-2.478)</b>	0.110 (1.055)	-0.003 (-0.796)
<b>Dividend Yield<sub>t-1</sub></b>	1.262 (1.428)	0.290 (1.064)	0.651 (1.058)	<b>0.952</b> <b>(40.238)</b>

$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} 0.168 & 0.068 & 0.540 & -0.951 \\ 0.001 & 0.052 & 0.228 & -0.055 \\ 0.011 & 0.001 & 0.117 & -0.574 \\ -0.001 & -0.000 & -0.00 & 0.005 \end{bmatrix}$$

# ...Evidenza di prevedibilità dei rendimenti

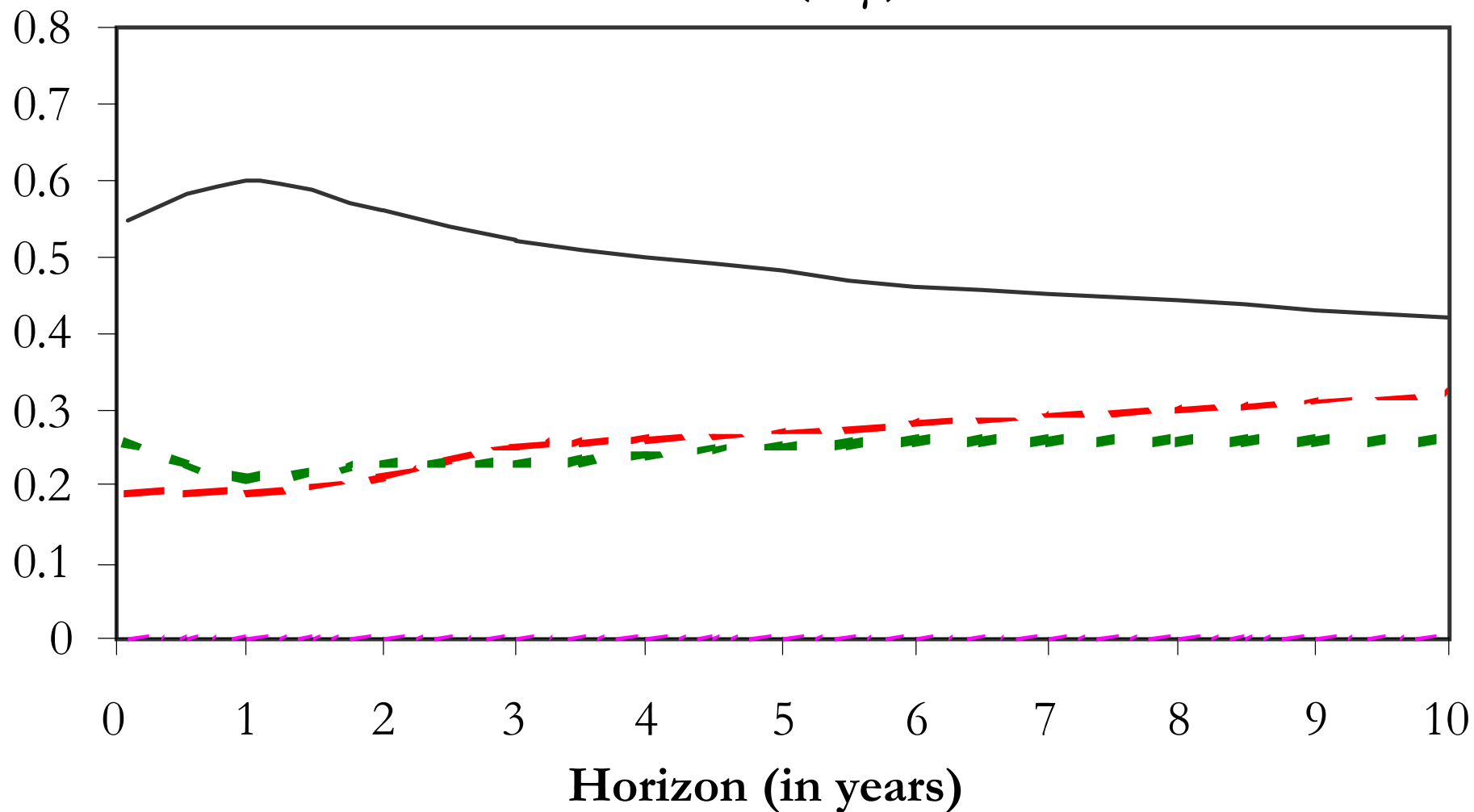
## Stime bayesiane VAR(1)

	Stocks <sub>t</sub>	Bonds <sub>t</sub>	Real Estate <sub>t</sub>	Dividend Yield <sub>t</sub>
	$\mu'$			
	-0.029 (0.024)	-0.004 (0.007)	-0.014 (0.017)	0.001 (0.001)
	$\Phi'$			
Stocks <sub>t-1</sub>	0.109 (0.108)	0.028 (0.033)	<b>0.143</b> <b>(0.074)</b>	-0.001 (0.003)
Bonds <sub>t-1</sub>	0.075 (0.293)	0.066 (0.090)	0.166 (0.204)	-0.002 (0.008)
Real Estate <sub>t-1</sub>	0.068 (0.151)	<b>-0.114</b> <b>(0.047)</b>	0.111 (0.105)	-0.003 (0.004)
Dividend Yield <sub>t-1</sub>	1.256 (0.896)	0.289 (0.278)	0.653 (0.625)	0.952 (0.024)

$$\Sigma^{Post} = \begin{bmatrix} 0.175 & 0.068 & 0.540 & -0.951 \\ (0.063) & & & \\ 0.001 & 0.054 & 0.228 & -0.055 \\ (0.001) & (0.019) & & \\ 0.012 & 0.002 & 0.117 & -0.574 \\ (0.002) & (0.001) & & \\ -0.001 & -0.000 & -0.000 & 0.005 \\ (0.000) & (0.000) & (0.000) & (0.002) \end{bmatrix}$$

# Buy-and-hold: stime classique

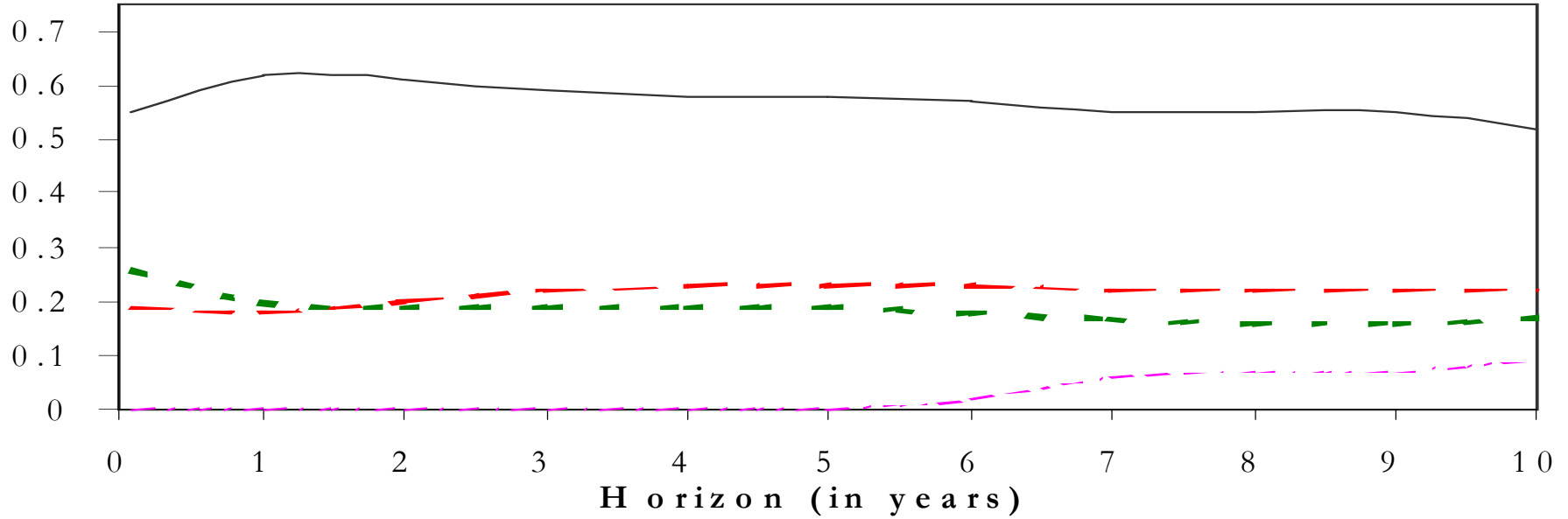
Risk aversion ( $\gamma$ ) of 5



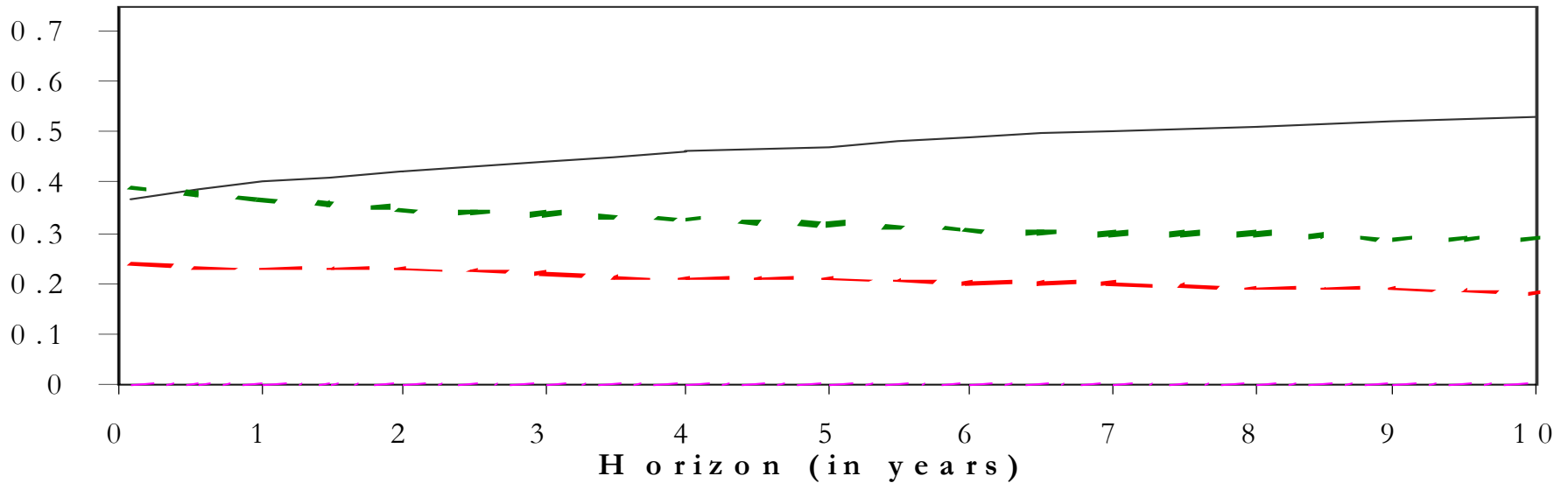
— Stocks — Bonds - - - Real Estate - - - Cash

# Buy-and-hold: stime bayesiane –con e senza prevedibilità

Risk aversion ( $\gamma$ ) of 5



Risk aversion ( $\gamma$ ) of 5



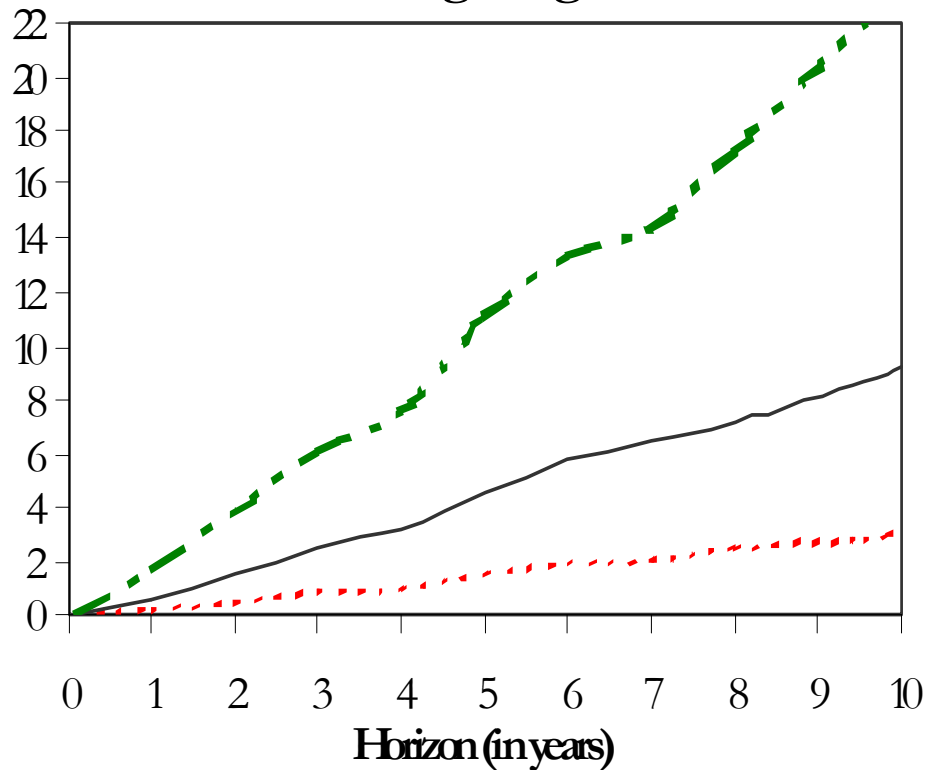


# Disutilità dell' esclusione dell'immobiliare

- **Stime classiche**

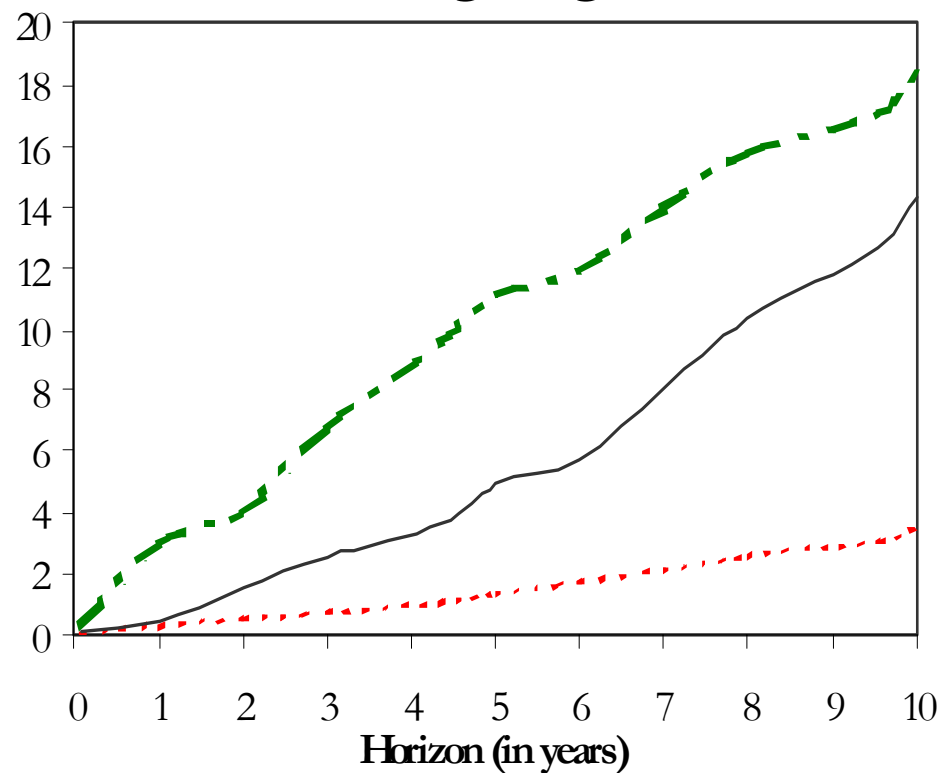
- **Stime bayesiane**

Welfare Costs of Ignoring Real Estate



---  $\gamma=2$       —  $\gamma=5$       -.-  $\gamma=10$

Welfare Costs of Ignoring Real Estate



---  $\gamma=2$       —  $\gamma=5$       -.-  $\gamma=10$

# Risultati

## I. Quota ottimale per "immobiliare"

- **10% - 30%**

## II. Effetti della prevedibilità

- **Obbligazioni: più rischiose su orizzonti lunghi**
- **Immobiliare e azioni: minore rischio al crescere dell'orizzonte**
- **Rendimenti azionari meno rischiosi di quelli immobiliari al crescere dell'orizzonte**

## III. Disutilità

- **Esclusione della prevedibilità: 2.5% e 11%**
- **Esclusione delle attività immobiliare: 9% e 14%**

# Sviluppi futuri

## I. Indice indiretto

- ✓ Scelte di portafoglio con costi di transazione

## II. Estensioni

- ✓ Frequenza temporale
- ✓ Differenti modelli di prevedibilità
- ✓ Differenti stati dei mercati immobiliari (minori rendimenti, copertura del rischio di inflazione)

# Small Cap

## Cosa sappiamo e cosa ci chiediamo

### premio sulle small cap

Annaert et al. (2002) : 1.45% mensile, EU 74-00

Pastor (2000): 0.13% mensile, US 82- 96

### bassa liquidità

investitori con orizzonti lunghi dovrebbero investire in small cap  
(Amihud and Mendelsohn, 1986)

- ma non lo fanno ...(Gompers and Metrick, 2001)

### premio spiegato dall'esposizione al " rischio varianza"

(Acharya Pedersen, 2004)

- rendimento basso quando la volatilità aggregata è alta
- alta volatilità quando il rendimento di mercato è basso
- alta volatilità quando la volatilità aggregata è alta

# Small Cap

## Cosa sappiamo e cosa ci chiediamo

1. **quali misure sono adatte a catturare il rischio varianza?**
  - **Co-skewness e co-curtosi**
2. **quanto influisce sulla composizione del portafoglio?**
  - **Molto**
3. **giustifica l'indifferenza degli istituzionali per le small cap?**
  - **No**

# Metodo

## Composizione di portafogli azionari internazionali

- con diversi orizzonti temporali e diversi stati del mercato
  - senza EUSC
  - con EUSC
  - con EUSC e NASC
- l'investore preferisce ricchezza con momento terzo positivo ed è avverso a probabilità elevate di realizzazioni estreme
- processo Markov switching: coerente con non-normalità dei rendimenti e con la loro prevedibilità

# Dati

- **MSCI Indici total return per Pacifico, Nord America, Eu Small Caps and Eu Large Caps (MSCI Europe Benchmark)**
- **Nord America Large Caps: media di MSCI US Large Cap 300 e di D.R.I. Toronto Stock Exchange300**
- **Valuta locale**
- **1/99-6/03**
  - disappearing currency risk in 99 involved break
  - low mean returns characterize all stock indexes (Tav. 1)
  - SC: higher Sharpe ratio than other asset classes
  - EUSC: third moment is negative; excess kurtosis.
  - Pacific stocks have lower correlation coefficients with other stock indexes (Tav 2)

# Summary Statistics for International Stock Returns

Portfolio	Mean	Median	St. Dev.	Skewness	Kurtosis	LB(4)	LB(4)-squares
Europe – Large Caps	-0.079	-0.081	0.267	0.186	4.975	20.031**	32.329**
Europe – Small Caps	0.012	0.144	0.161	-0.778	4.815	16.202**	29.975**
North America	-0.041	-0.125	0.206	0.237	3.720	7.120	13.248*
North America – Large Caps	-0.012	-0.114	0.206	0.277	3.673	6.981	12.396*
North America – Small Caps	0.101	0.128	0.218	-0.181	3.384	15.849**	11.374*
Pacific	-0.035	0.006	0.187	-0.086	3.395	3.138	2.667

\* denotes 5% significance, \*\* significance at 1%.

## Correlation Matrix of International Stock Returns

	EU – Large	EU – Small	EMU – Small	North America	S&P 500 Index	North Am. – Small	Pacific	Emerging Markets
EU – Large Caps	1	0.782	0.790	0.747	0.754	0.695	0.509	0.629
EU – Small Caps		1	0.965	0.668	0.672	0.727	0.540	0.741
North America				1	0.997	0.795	0.484	0.594
North Am. – Small Caps						1	0.427	0.606
Pacific							1	0.576



# Three-State Regime Switching Model

## European, North American, and Pacific Equity Portfolios —

### Panel B – Three State Model

	Europe – Large caps	North America	Pacific	Europe – Small caps
<b>1. Mean excess return</b>				
Bear State	-0.0501***	-0.0268***	-0.0256***	-0.0288***
Normal State	-0.0005	-0.0006	0.0007	0.0032**
Bull State	0.0374***	0.0214***	0.0157***	0.0136***
<b>2. Correlations/Volatilities</b>				
<i>Bear state:</i>				
Europe – Large caps	0.0300***			
North America	0.6181***	0.0247***		
Pacific	0.1000	0.0544	0.0277***	
Europe – Small caps	0.7028***	0.5843***	0.5045**	0.0290***
<i>Normal state:</i>				
Europe – Large caps	0.0246***			
North America	0.7182***	0.0226***		
Pacific	0.5694***	0.6022***	0.0219***	
Europe – Small caps	0.7062***	0.6369***	0.5759***	0.0153***
<i>Bull state:</i>				
Europe – Large caps	0.0370***			
North America	0.5739***	0.0343***		
Pacific	-0.1242	-0.0515	0.0241***	
Europe – Small caps	0.7114***	0.5137***	-0.3581**	0.0177***
<b>3. Transition probabilities</b>				
	Bear State	Normal State	Bull State	
Bear State	0.2190*	0.0012	0.7798	
Normal State	0.0349	0.9650***	0.0001	
Bull State	0.5416***	0.1698**	0.2886	

# Sample and Implied Co-Skewness Coefficients

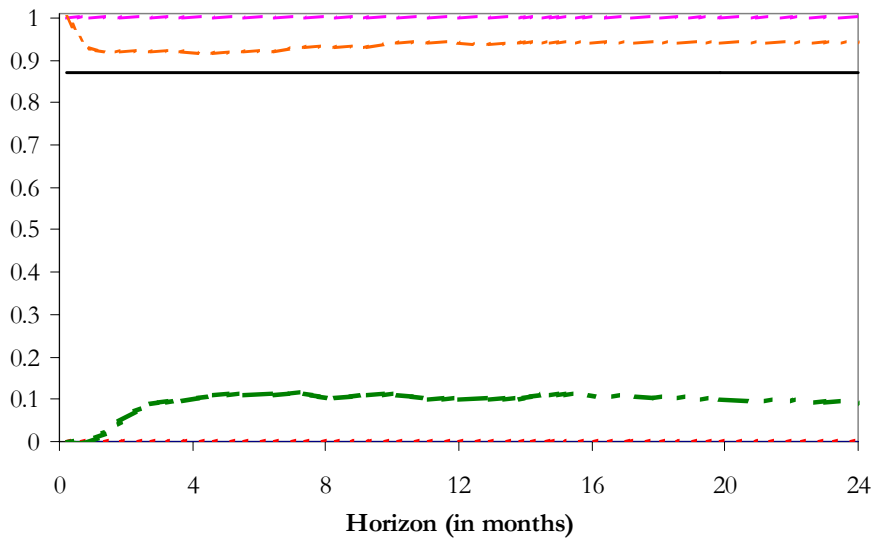
Coeff.	Sample	MS – ergodic
$S_{EU\_large,NA,Pac}$	-0.052	-0.077
$S_{EU\_large,NA,EU\_small}$	-0.150	-0.151
$S_{EU\_large,Pac,EU\_small}$	<b>-0.315</b>	<b>-0.308</b>
$S_{NA,Pac,EU\_small}$	-0.226	-0.202
$S_{EU\_large,EU\_large,NA}$	0.110	0.025
$S_{EU\_large,EU\_large,Pac}$	-0.126	-0.131
$S_{EU\_large,EU\_large,EU\_small}$	-0.167	-0.228
$S_{NA,NA,Pac}$	0.005	-0.007
$S_{NA,NA,EU\_small}$	-0.111	-0.070
$S_{NA,NA,EU\_large}$	0.149	0.095
$S_{Pac,Pac,EU\_small}$	<b>-0.493</b>	<b>-0.341</b>
$S_{Pac,Pac,EU\_large}$	-0.203	-0.151
$S_{Pac,Pac,NA}$	-0.140	-0.086
$S_{EU\_small,EU\_small,EU\_large}$	<b>-0.467</b>	<b>-0.460</b>
$S_{EU\_small,EU\_small,NA}$	<b>-0.367</b>	<b>-0.323</b>
$S_{EU\_small,EU\_small,Pac}$	<b>-0.525</b>	<b>-0.487</b>
$S_{EU\_large,EU\_large,EU\_large}$	0.186	0.110
$S_{NA,NA,NA}$	0.237	0.170
$S_{Pac,Pac,Pac}$	-0.086	-0.169
$S_{EU\_small,EU\_small,EU\_small}$	<b>-0.711</b>	<b>-0.722</b>

# Sample and Implied Co-Kurtosis Coefficients

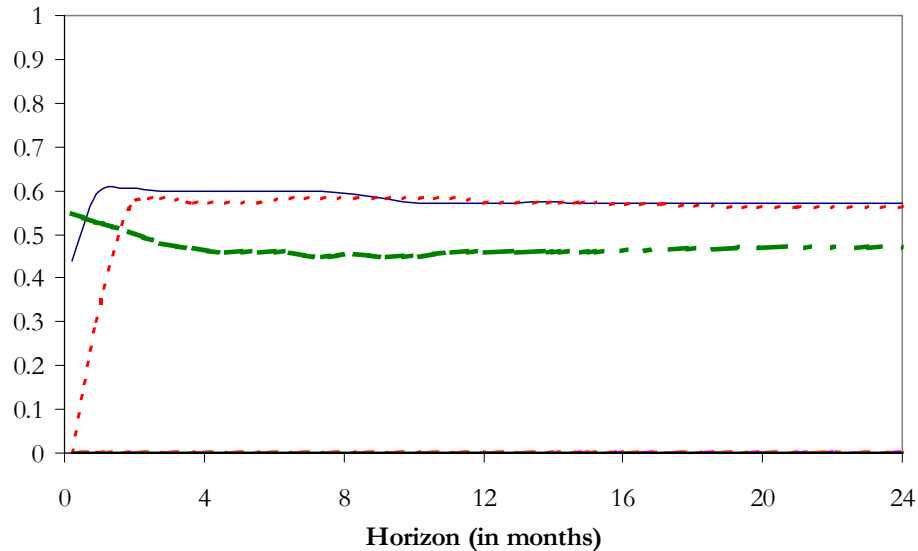
Coeff.	Sample	MS – erg.	Coeff.	Sample	MS – erg.
$K_{EU\_large,NA,Pac,EU\_small}$	1.025	1.093	$K_{Pac,Pac,EU\_small,EU\_small}$	<b>2.193</b>	<b>2.080</b>
$K_{EU\_large,EU\_large,NA,EU\_small}$	<b>2.725</b>	<b>2.125</b>	$K_{EU\_large,EU\_large,EU\_large,NA}$	<b>3.450</b>	<b>2.586</b>
$K_{EU\_large,EU\_large,NA,Pac}$	1.137	1.123	$K_{EU\_large,EU\_large,EU\_large,Pac}$	1.354	1.457
$K_{EU\_large,EU\_large,Pac,EU\_small}$	1.234	1.377	$K_{EU\_large,EU\_large,EU\_large,EU\_small}$	<b>3.727</b>	<b>2.847</b>
$K_{NA,NA,EU\_large,Pac}$	1.215	1.131	$K_{NA,NA,NA,Pac}$	1.549	1.381
$K_{NA,NA,EU\_large,EU\_small}$	<b>2.395</b>	<b>2.002</b>	$K_{NA,NA,NA,EU\_small}$	<b>2.463</b>	<b>2.212</b>
$K_{NA,NA,Pac,EU\_small}$	1.086	1.129	$K_{Pac,EU\_small,EU\_small,EU\_small}$	1.922	1.852
$K_{Pac,Pac,EU\_large,EU\_small}$	1.330	1.496	$K_{NA,NA,NA,EU\_large}$	<b>2.955</b>	<b>2.536</b>
$K_{Pac,Pac,EU\_large,NA}$	1.243	1.273	$K_{Pac,Pac,Pac,EU\_large}$	1.469	1.606
$K_{Pac,Pac,EU\_large,NA}$	1.117	1.221	$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_small,EU\_large}$	<b>3.508</b>	<b>3.290</b>
$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_large,NA}$	<b>2.505</b>	<b>2.191</b>	$K_{Pac,Pac,Pac,NA}$	1.394	1.455
$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_large,Pac}$	1.517	1.655	$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_small,NA}$	<b>2.760</b>	<b>2.665</b>
$K_{EU\_small,EU\_small,NA,Pac}$	1.246	1.376	$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_small,Pac}$	<b>2.437</b>	<b>2.363</b>
$K_{EU\_large,EU\_large,NA,NA}$	<b>2.985</b>	<b>2.412</b>	$K_{EU\_large,EU\_large,EU\_large,EU\_large}$	<b>4.975</b>	3.646
$K_{EU\_large,EU\_large,Pac,Pac}$	1.229	1.562	$K_{NA,NA,NA,NA}$	3.689	3.434
$K_{EU\_large,EU\_large,EU\_small,EU\_small}$	<b>3.324</b>	<b>2.856</b>	$K_{Pac,Pac,Pac,Pac}$	3.395	3.258
$K_{NA,NA,Pac,Pac}$	1.510	1.495	$K_{EU\_small,EU\_small,EU\_small,EU\_small}$	<b>4.815</b>	<b>4.758</b>
$K_{NA,NA,EU\_small,EU\_small}$	<b>2.369</b>	<b>2.198</b>			

# Buy-and-Hold Optimal Allocation

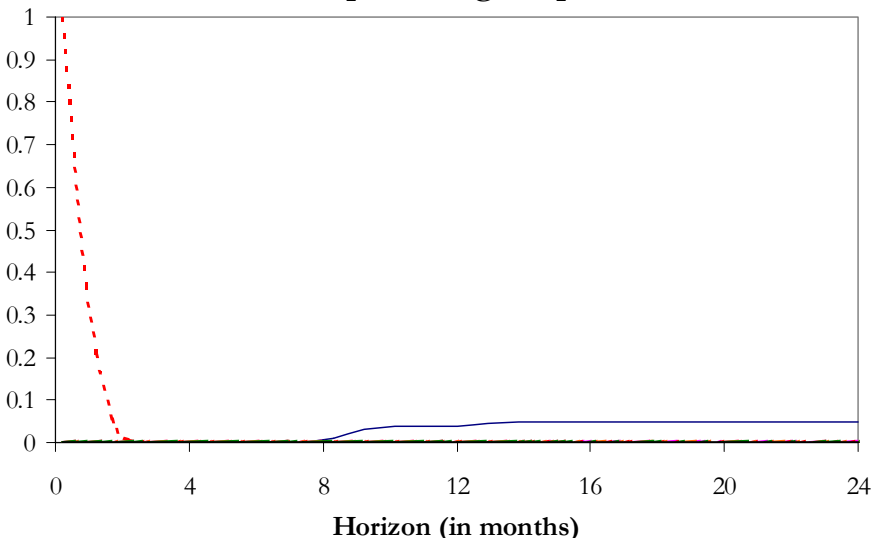
## European Small Caps



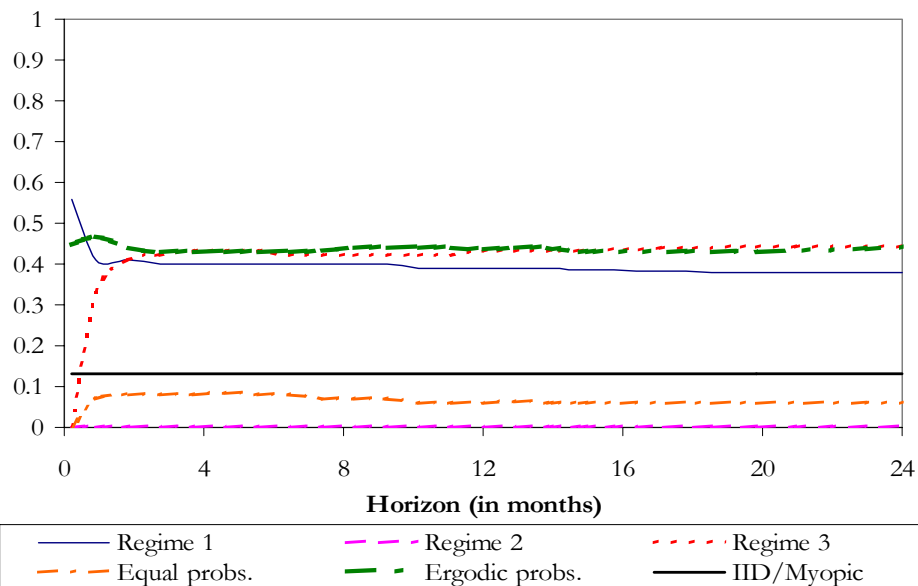
## North American Large Caps



## European Large Caps



## Asian Pacific



# Annualized Percentage Welfare Costs from Ignoring European Small Caps

	Investment Horizon T (in weeks)					
	T=1	T=4	T=12	T=24	T=52	T=104
<b>Panel A—Simulations (based on end-of-sample parameter estimates)</b>						
<b>Ergodic Probabilities</b>						
$\gamma=5$	60.11	10.55	5.79	4.63	4.62	3.17
$\gamma=10$	8.40	2.19	1.18	0.97	0.88	0.69
$\gamma=5$ , short sales allowed	77.90	9.95	5.68	4.95	5.02	3.51
$\gamma=10$ , short sales allowed	41.81	9.86	5.21	4.26	3.89	3.00

# Risultati

- **tre stati del mercato, con rendimenti medi crescenti in tutti i mercati**
  - "normale" : 100% in EUSC per orizzonti fino a 2 anni
  - "bear": la varianza condizionata delle EUSC raddoppia e la quota di ptf va a zero
- **elevato rischio varianza per le small cap:**
  - negative co-skewness dei rendimenti EUSC con quelli delle altre azioni
  - co-kurtosis of EUSC with other returns also very high
- **80% investito in media in EUSC se l'investitore è miope**  
**10 % se tiene conto del rischio varianza**  
  
**con NASC:** I portafogli ottimi "buy and hold" sono interamente investiti in NA e EU small cap e in azioni pacifico
- **difficile spiegarne l'esclusione** da parte degli istituzionali: disponibilità a pagare il 4.62% della ricchezza ogni anno per includere EUSC.

# Conclusioni

## Asset Allocation per il Lungo Periodo

- **Real Estate e Small Cap occupano quote del portafoglio ottimo e originano guadagni di benessere rilevanti**
- **Effetti di prim'ordine sulla composizione del portafoglio derivanti dal rischio varianza dei rendimenti**
- **Prevedibilità dei rendimenti azionari si ripercuote sulle quote di portafoglio delle altre asset class**
  - **Ottenibili previsioni e quote di portafoglio post-campionarie**