

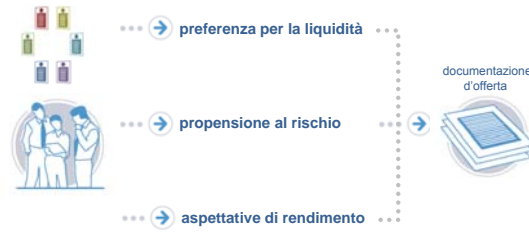


Risk & return Italia 2011

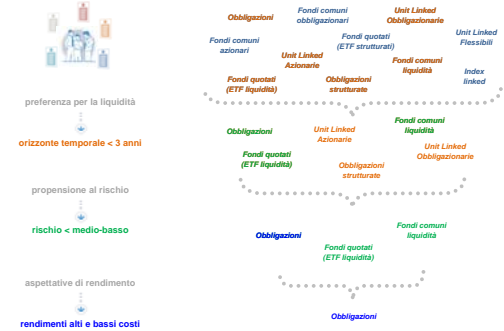
Il valore informativo del prezzo nei prodotti complessi e illiquidi



Prodotti finanziari – Come scegliere?



Sequential Filtering



obiettivi finanziari

preferenze per la liquidità

propensione al rischio

aspettative di rendimento



indicatori risk-based (I TRE PILASTRI)

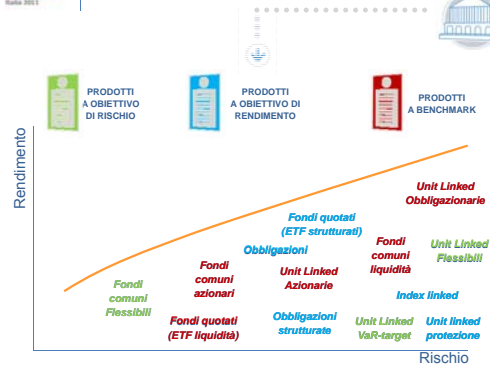
orizzonte temporale d'investimento consigliato

indicatore sintetico di rischio

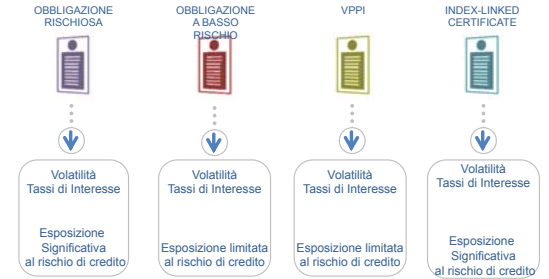
unbundling e scenari probabilistici di rendimento



Tipologie di prodotti finanziari

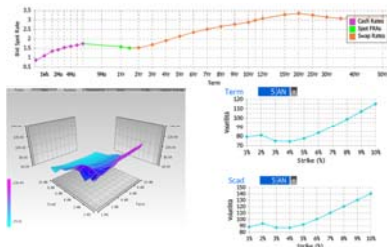


L'analisi delle distribuzioni di probabilità implicita richiede la stima di tutti i fattori di rischio rilevanti connessi con la struttura finanziaria di ogni prodotto

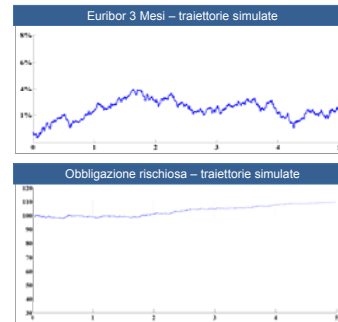


OBLIGAZIONE RISCHIOSA

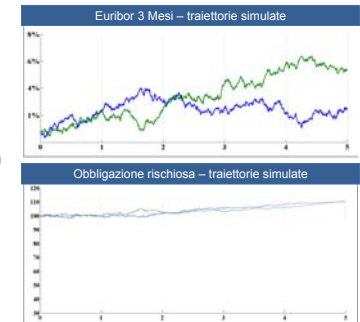
I fattori di rischio rilevanti connessi con la struttura finanziaria del prodotto sono stimati attraverso l'utilizzo di dati di mercato.

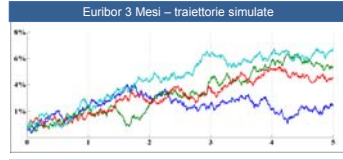
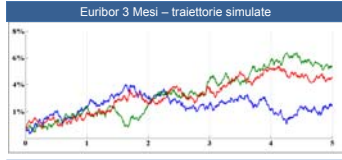


OBLIGAZIONE RISCHIOSA

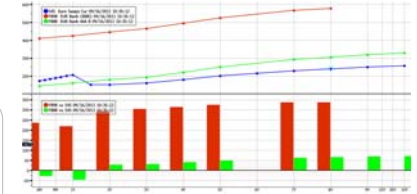


OBLIGAZIONE RISCHIOSA

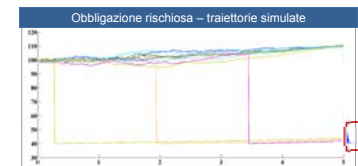
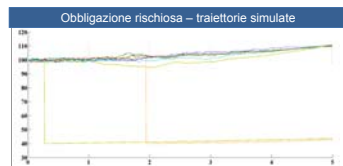
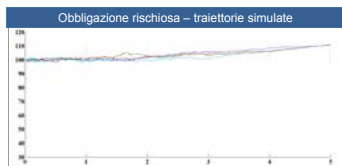




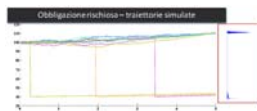
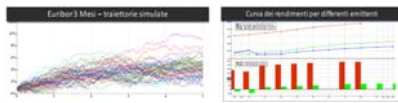
I fattori di rischio rilevanti connessi con la struttura finanziaria del prodotto sono stimati attraverso l'utilizzo di dati di mercato.



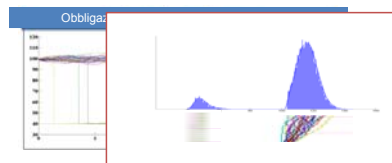
Volatilità Tassi di Interesse
Esposizione significativa al rischio di credito



I fattori di rischio determinano il valore del prodotto lungo l'arco della vita dello stesso e a scadenza



I valori finali del prodotto determinano la distribuzione di probabilità dei rendimenti potenziali (i.e. il pricing a scadenza)...

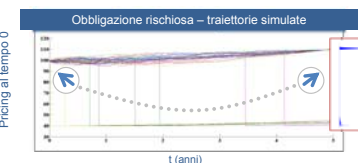


Possibili Realizzazioni
Pricing a scadenza



... il "fair value" del prodotto alla data di stipula è ottenuto, come nella best practice delle procedure di pricing dell'intermediario, valutando il valore atteso scontato della distribuzione

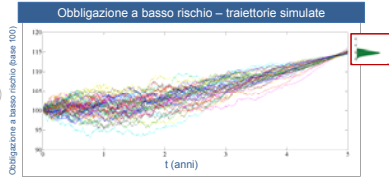
Fair Price
Pricing al tempo 0



Rendimenti Potenziali
Pricing a Scadenza

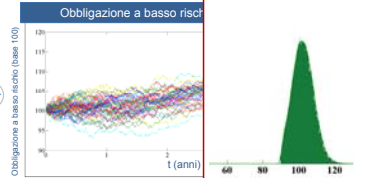
OBLIGAZIONE A BASSO RISCHIO

L'esposizione limitata al rischio di credito si traduce in un più basso (o al limite nullo) numero di traiettorie che sperimentano un evento di *default*.



OBLIGAZIONE A BASSO RISCHIO

L'esposizione limitata al rischio di credito si traduce in un più basso (o al limite nullo) numero di traiettorie che sperimentano un evento di *default*.



Possibili Realizzazioni
Pricing a scadenza

VPPI



Volatilità
Tassi di Interesse
Esposizione limitata
al rischio di mercato

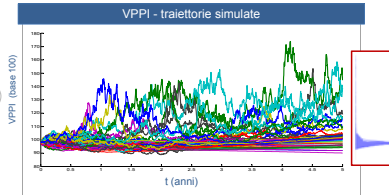


La tecnica VPPI mira a proteggere il valore iniziale dell'investimento finanziario su uno specifico orizzonte temporale ed ottenere altresì un possibile guadagno attraverso un'esposizione limitata ai mercati azionari.

VPPI



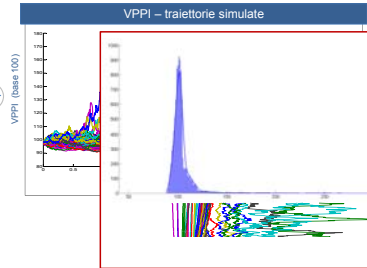
La tecnica VPPI mira a proteggere il valore iniziale dell'investimento finanziario su uno specifico orizzonte temporale ed ottenere altresì un possibile guadagno attraverso un'esposizione limitata ai mercati azionari.



VPPI



La tecnica VPPI mira a proteggere il valore iniziale dell'investimento finanziario su uno specifico orizzonte temporale ed ottenere altresì un possibile guadagno attraverso un'esposizione limitata ai mercati azionari.



INDEX LINKED CERTIFICATE



Esposizione significativa al rischio di mercato

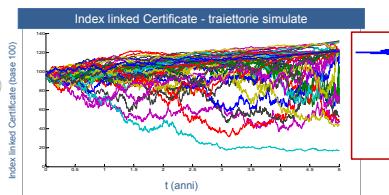


Un index-linked certificate è un contratto caratterizzato da una complessa ingegneria finanziaria che fa un utilizzo intensivo di diverse componenti derivate. Questi derivati ancorano le performance del prodotto alla variabilità di un indice azionario.

INDEX LINKED CERTIFICATE



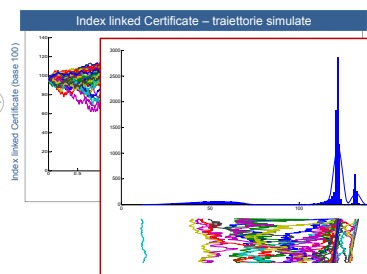
Un index-linked certificate è un contratto caratterizzato da una complessa ingegneria finanziaria che fa un utilizzo intensivo di diverse componenti derivate. Questi derivati ancorano le performance del prodotto alla variabilità di un indice azionario.



INDEX LINKED CERTIFICATE



Un index-linked certificate è un contratto caratterizzato da una complessa ingegneria finanziaria che fa un utilizzo intensivo di diverse componenti derivate. Questi derivati ancorano le performance del prodotto alla variabilità di un indice azionario.



OBLIGAZIONE RISCHIOSA



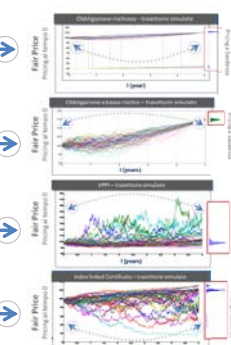
OBLIGAZIONE A BASSO RISCHIO



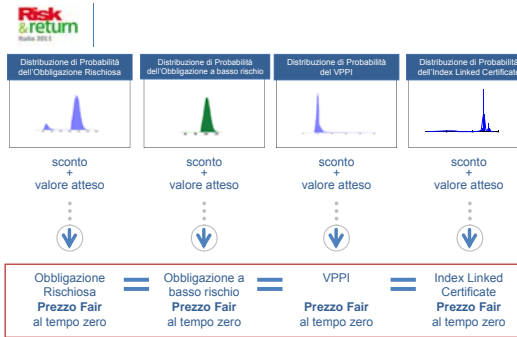
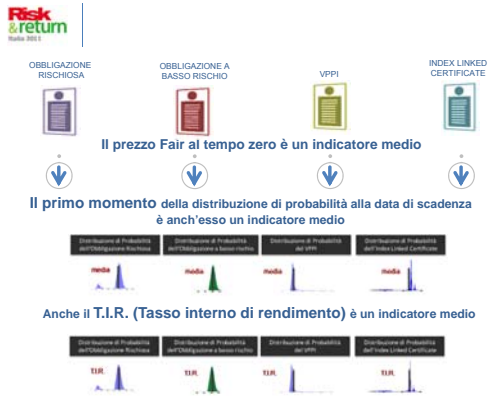
VPPI



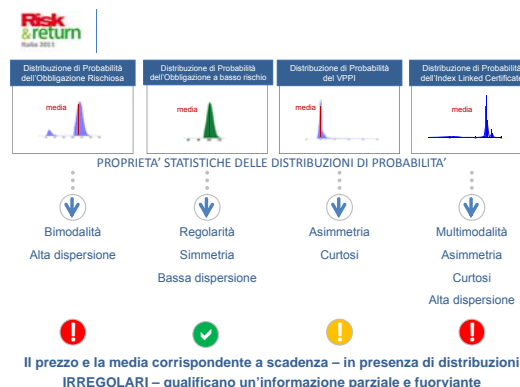
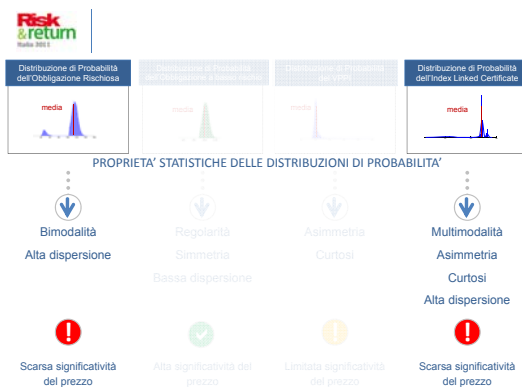
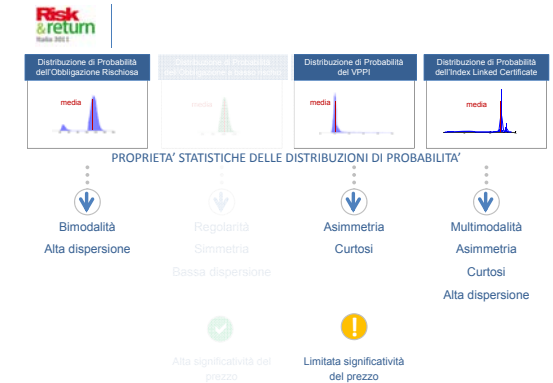
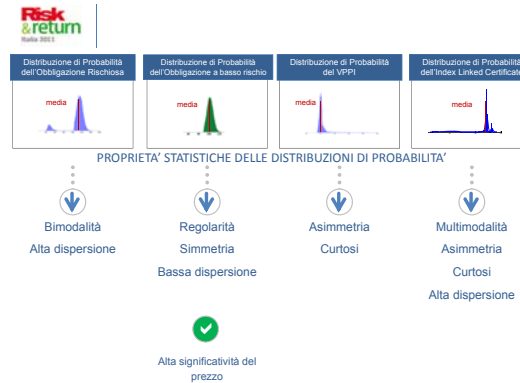
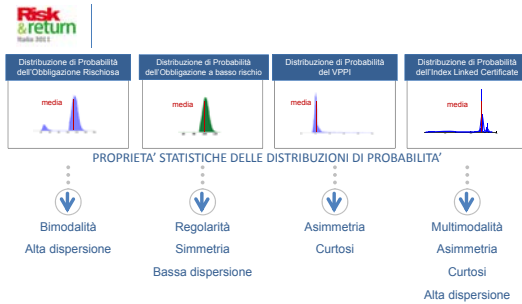
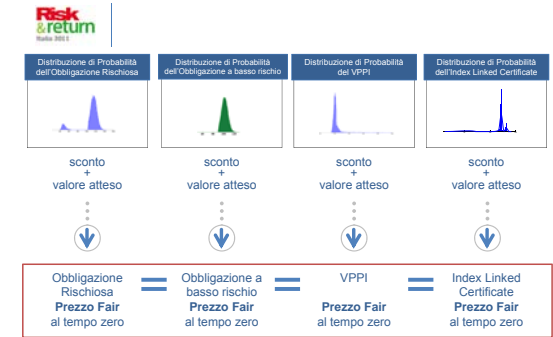
INDEX LINKED CERTIFICATE



Il Prezzo Fair al tempo zero è un indicatore medio



Ipotesi di lavoro: Il prezzo fair è lo stesso per strutture finanziarie completamente differenti



Essendo una media pesata, il prezzo è strettamente connesso con il primo momento della distribuzione di probabilità

Significatività del prezzo

Come suggerito dalla letteratura, in presenza di multimodalità e forme irregolari per la distribuzione di probabilità, il numero dei momenti necessario per descrivere compiutamente la distribuzione stessa aumenta drammaticamente.

Referenze:
 (1) Shohat, Tamarkin, 1943 - American Mathematical Survey
 (2) Szegő, 1959 - American Mathematical Society
 (3) Totik, 2000 - Journal of Analytical Mathematics
 (4) Gavriladis, Athanassoulis, 2009 - Journal of Computational and Applied Mathematics

Significatività del prezzo

Strumenti matematici per testare la significatività del prezzo

Dato un numero finito di momenti $2k$, è possibile derivare la seguente relazione approssimata tra la funzione di densità di probabilità $f(x)$ e il corrispondente funzionale di Christoffel di grado k :

$$f(x) \approx f_{AP,k}(x) = \frac{k}{c_0 \pi \sqrt{(x-a)(b-x)}} \lambda_k(x)$$

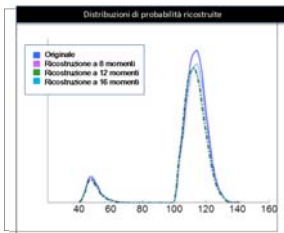
con $x \in [a,b]$, c_0 è un fattore di normalizzazione.

E' dunque immediato applicare la formula approssimante per differenti valori di k al fine di testare l'accuratezza dell'approssimazione per la funzione di densità di probabilità corrispondente ai 4 prodotti in analisi.

Bimodalità
Alta dispersione

Test di Significatività

OBLIGAZIONE RISCIOSA

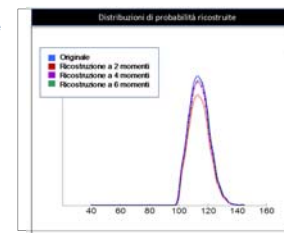


Almeno 16 momenti sono necessari per ottenere un'approssimazione soddisfacente della distribuzione originaria. Il contenuto informativo del primo momento sembra molto limitato.

Regolarità
Simmetria
Bassa dispersione

Test di Significatività

OBLIGAZIONE A BASSO RISCHIO

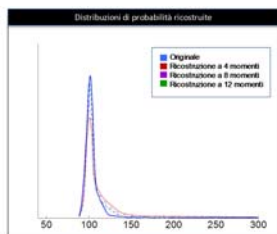


Solo 4 momenti sono sufficienti per descrivere correttamente la distribuzione originaria. Il contenuto informativo del primo momento può essere considerato adeguato.

Asimmetria
Curtosi

Test di Significatività

VPPi

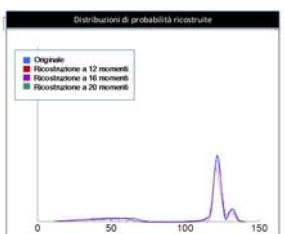


12 momenti descrivono correttamente la struttura della distribuzione originaria. Il contenuto informativo del primo momento necessita un'integrazione.

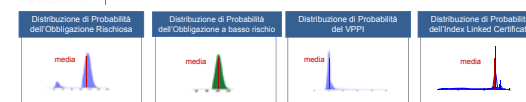
Multimodalità
Asimmetria
Curtosi
Alta dispersione

Test di Significatività

INDEX LINKED CERTIFICATE



Almeno 20 momenti sono necessari per ottenere una approssimazione soddisfacente della distribuzione originale. L'informazione contenuta all'interno del primo momento appare molto limitata.

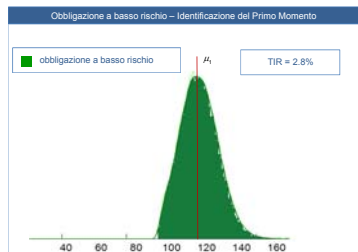


PROPRIETA' STATISTICHE DELLE DISTRIBUZIONI DI PROBABILITA'



! Necessari 16 momenti ✓ Necessari 4 momenti ! Necessari 12 momenti ! Necessari 20 momenti

Da un punto di vista puramente statistico, una ricostruzione accurata della distribuzione originaria richiede almeno 4 momenti, anche per il caso più regolare



TIR ← ... → Primo Momento della distribuzione di probabilità

TIR ← ... → Primo Momento della distribuzione di probabilità

Il TIR (Tasso Interno di Rendimento) è definito come il Tasso di attualizzazione che rende il valore attuale netto di una serie di flussi di cassa pari a zero.

Il calcolo del TIR si basa sull'ipotesi (non priva di critiche) che i flussi di cassa generati dall'investimento vengano reinvestiti al medesimo tasso TIR e non al tasso privo di rischio.

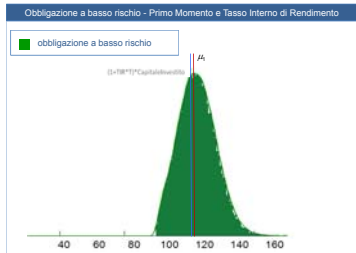
TIR ← ... → Primo Momento della distribuzione di probabilità

Il TIR (Tasso Interno di Rendimento) è definito come il Tasso di attualizzazione che rende il valore attuale netto di una serie di flussi di cassa pari a zero.

Il calcolo del TIR si basa sull'ipotesi (non priva di critiche) che i flussi di cassa generati dall'investimento vengano reinvestiti al medesimo tasso TIR e non al tasso privo di rischio.

Pertanto, per rendere confrontabile tale quantità con il momento primo della distribuzione di probabilità, è necessario capitalizzare l'investimento iniziale al TIR stesso.

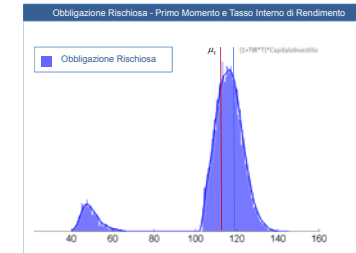
(1+TIR)^T * Capitale Investito ← ... → μ1



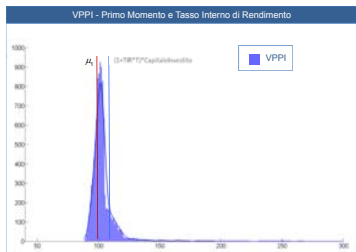
TIR = 2.8% $\mu_i \neq (1+TIR) \cdot CapitaleInvestito = 114$ ✓



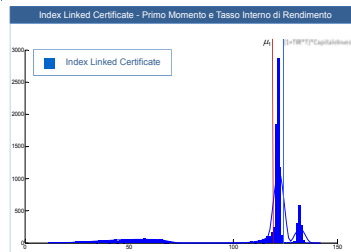
Anche se sono necessari 4 momenti per ricostruire correttamente la distribuzione di probabilità, la media e le sue misure correlate (TIR e prezzo) veicolano sufficiente informazione per il processo decisionale dell'investitore



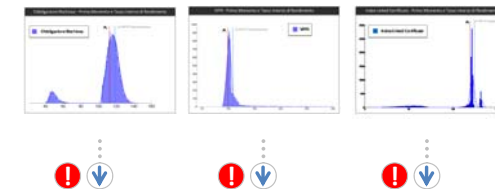
TIR = 3.85% $\mu_i \neq (1+TIR) \cdot CapitaleInvestito = 119.25$!



TIR = 2.53% $\mu_i \neq (1+TIR) \cdot CapitaleInvestito = 112.65$!



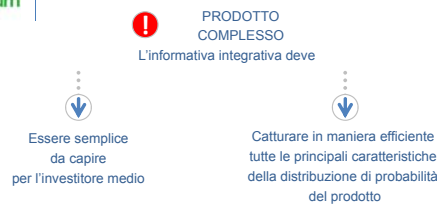
TIR = 5.91% $\mu_i \neq (1+TIR) \cdot CapitaleInvestito = 129.55$!



Per strutture finanziarie più complesse, la media progressivamente perde la sua connessione con il tasso interno di rendimento, riducendo così la sua utilità come strumento decisionale per l'investitore.



Il prezzo e le corrispondenti misure (TIR e media) alla data di scadenza – in presenza di distribuzioni irregolari – devono essere integrati con informazioni aggiuntive connesse con la forma della distribuzione di probabilità





SCELTE MODELLISTICHE PER I PRODOTTI FINANZIARI ANALIZZATI

Modello Short Interest Rate Hull-White 2 Fattori

Modello Short Interest Rate Cox Ingersoll Ross

Modello Stochastic Volatility di Heston per la componente equity

Modello Normal Inverse Gaussian di Basmorff Nielsen per la componente equity

Modello Jump Diffusion di Merton per la componente equity

Modello Variance Gamma per la componente equity

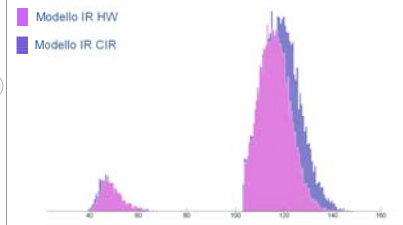
La forma delle distribuzioni di probabilità dei rendimenti potenziali è ovviamente dependente dal tipo di modello utilizzato.



OBLIGAZIONE RISCHIOSA

SCELTE MODELLISTICHE PER I PRODOTTI FINANZIARI ANALIZZATI

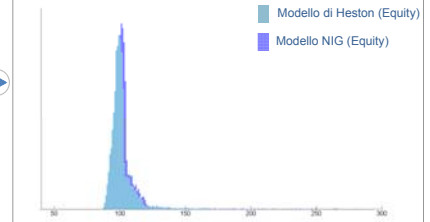
Distribuzione di probabilità dei valori finali dell'obbligazione rischiosa



VPP

SCELTE MODELLISTICHE PER I PRODOTTI FINANZIARI ANALIZZATI

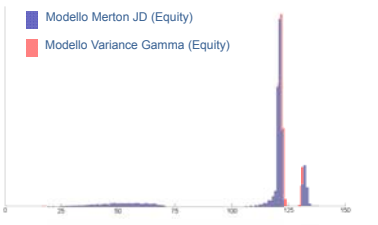
Distribuzione di probabilità dei valori finali del VPP



INDEX LINKED CERTIFICATE

SCELTE MODELLISTICHE PER I PRODOTTI FINANZIARI ANALIZZATI

Distribuzione di probabilità dei valori finali dell'Index Linked Certificate



PRODOTTO COMPLESSO

L'informativa integrativa deve

Essere semplice da capire per l'investitore medio

Catturare in maniera efficiente tutte le principali caratteristiche della distribuzione di probabilità del prodotto

La distribuzione di probabilità è un oggetto astratto non facilmente comprensibile per l'investitore medio

La forma della distribuzione di probabilità è dipendente da specifiche assunzioni modellistiche

Proposta 1: Sottoporre all'investitore l'intera distribuzione di probabilità



PRODOTTO COMPLESSO

L'informativa integrativa deve

Essere semplice da capire per l'investitore medio

Catturare in maniera efficiente tutte le principali caratteristiche della distribuzione di probabilità del prodotto

Proposta 2: Scomposizione del contenuto informativo del prezzo



PRODOTTO COMPLESSO

Scomposizione del contenuto informativo del prezzo



VALORE ATTESO SCONTATO → Prezzo Fair (Prodotto Complesso)



PRODOTTO COMPLESSO

Scomposizione del contenuto informativo del prezzo



VALORE ATTESO SCONTATO → Prezzo Fair (Prodotto Complesso)

Si introduce un *float*er privo di rischio con lo stesso prezzo fair e la stessa struttura di pagamenti del prodotto complesso



VALORE ATTESO SCONTATO → Prezzo Fair (Float

Prezzo Fair (Prodotto Complesso) = Prezzo Fair (Float



PRODOTTO COMPLESSO

Scomposizione del contenuto informativo del prezzo

Qualsiasi prodotto complesso può essere replicato utilizzando un portafoglio composto dal corrispondente *float*er privo di rischio e da uno swap a valore nullo che trasforma la struttura di flussi di cassa dell'attività priva di rischio nella struttura di flussi del prodotto



Prezzo Fair (Prodotto Complesso)



Prezzo Fair (Float



Prezzo Fair (Swap = 0)

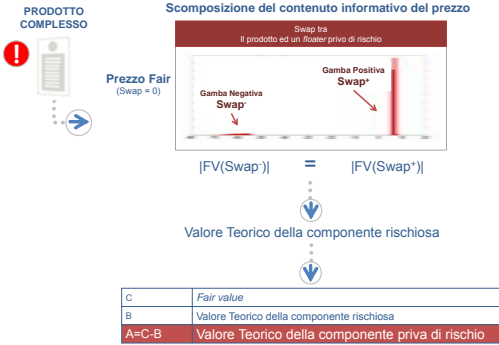
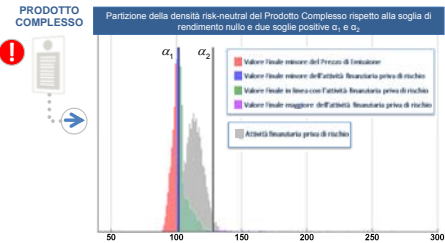
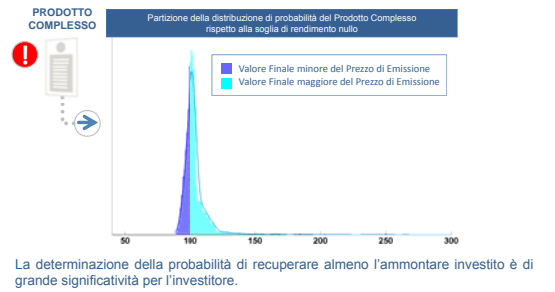


Tabella dell'Investimento Finanziario (Scomposizione del Prezzo)

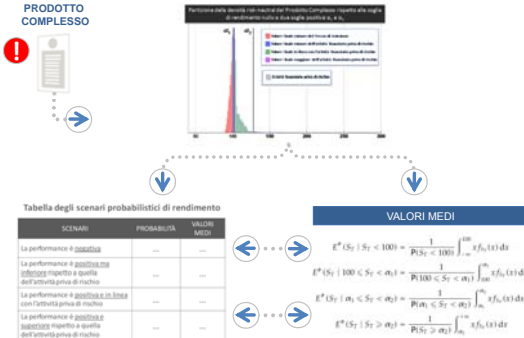
OBBLIGAZIONE RISCHIOSA		
A	Valore Teorico della componente priva di rischio	91.3
B	Valore Teorico della componente Rischiosa	5
C = A + B	Prezzo Fair	96.3
D	Costi	3.7
E = C + D	Prezzo di emissione	100

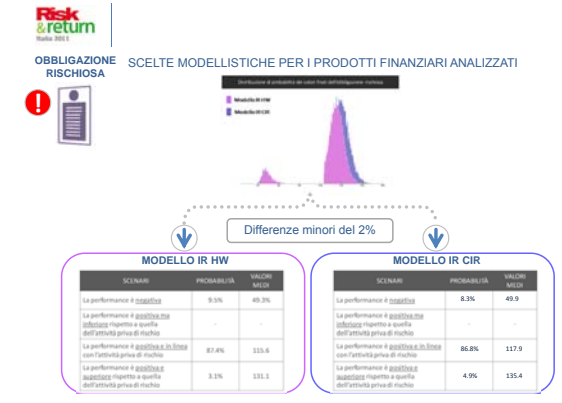
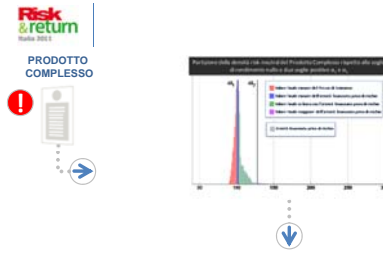
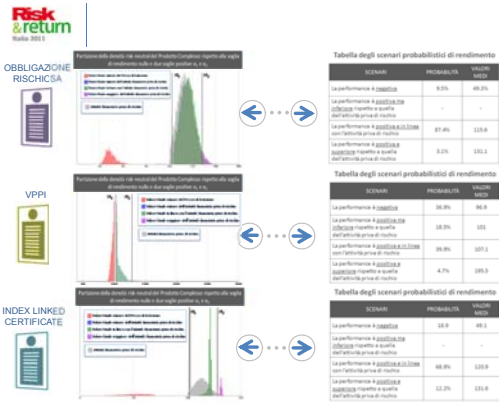
VPPI		
A	Valore Teorico della componente priva di rischio	90.1
B	Valore Teorico della componente Rischiosa	6.4
C = A + B	Prezzo Fair	96.5
D	Costi	3.5
E = C + D	Prezzo di emissione	100

INDEX LINKED CERTIFICATE		
A	Valore Teorico della componente priva di rischio	86.2
B	Valore Teorico della componente Rischiosa	9.9
C = A + B	Prezzo Fair	96.1
D	Costi	3.9
E = C + D	Prezzo di emissione	100

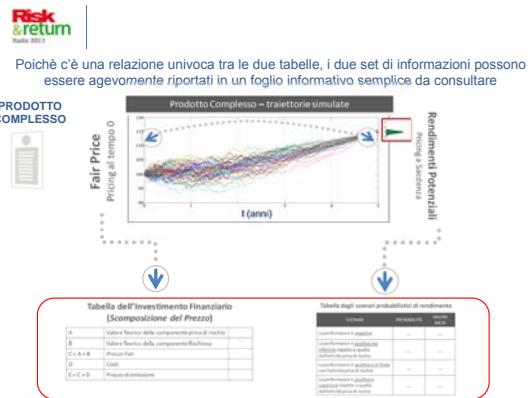
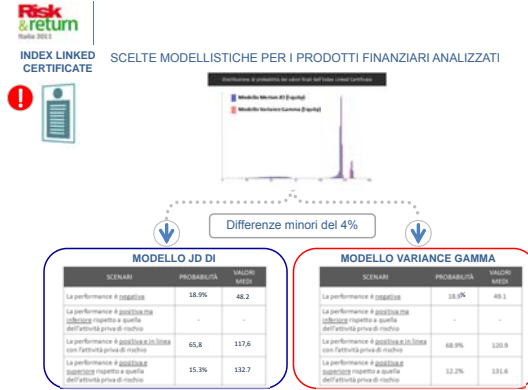
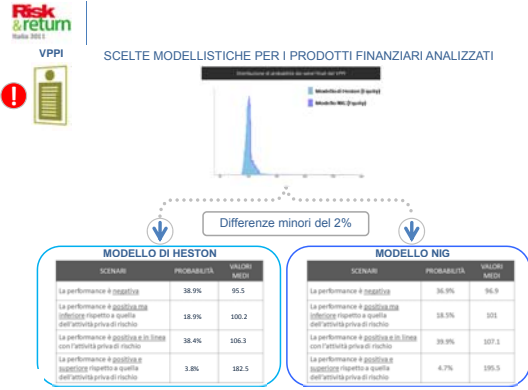


E' opportuno esplorare ulteriori partizioni del macro-evento "il valore finale dell'investimento è maggiore del prezzo di emissione" effettuando una comparazione diretta con i possibili valori finali dell'attività priva di rischio.





- Benefici di questa soluzione:
- La riduzione in granularità degli eventi determinata dalla partizione comporta solo una perdita di informazione molto limitata e la tabella, costruita accoppiando ogni scenario con la sua probabilità neutrale al rischio e il valore medio associato, risulta molto semplice da leggere;
 - Il **rischio modello** che emerge dall'adozione da parte dell'emittente di differenti modelli proprietari ha un impatto limitato.



Testimonials

"This book fills the gap that exists between the risk management tools available to industry insiders, and those available to investors. It is a welcome contribution that will be helpful to anyone who needs to assess the risk of non-equity products."
Jakša Cvitanic, Professor of Mathematical Finance, Caltech

"Rigor and clarity characterize this methodology to assess the risk of every non-equity product. Well established stochastic techniques are applied in an original way to convey the key information on the time horizon, the degree of risk, the costs and potential returns of the investment and therefore to match the investor's preferences in terms of liquidity, volatility, risk taking, assured returns and acceptable losses."
Prof. Svetlazar Rachev, Department of Statistics and Applied Probability, University of California at Santa Barbara

"I warmly welcome the publication of this book which describes a probabilistic Framework for risk evaluation. The specific aim is that of providing financial institutions and regulators with tools and techniques for an objective and clear representation of key investment information. This shall help in orienting buyers through the difficult path of non-equity products selection."
Prof. Francesco Corielli, Department of Finance, Bocconi University

"This book constitutes an excellent collection of quantitative methods to the measurement and representation of the risks of non-equity products that comes from a simple but also winning intuition: the information needs of retail investors are not really different from those of financial institutions since they both want the same goal by trying to obtain the desirable risk."
Prof. Hånyette Geman, School of Business, Economics and Informatics, Birkbeck, University of London

"This important book establishes a benchmark for a future financial regulation based on quantitative techniques. At the same time it casts a serious challenge to the financial industry on the need of quantitative disclosure, that will be the future of the financial system worldwide. Hope the challenge will be accepted."
Prof. Umberto Cherubini, Department of Mathematical Economics, University of Bologna

"This book contains a valid quantitative methodology to shed light on the risks embedded in any non-equity product. By answering the key questions of any investor about the potential performance, the risk rating and the optimal holding time of the product, the three "pillars" of the book are the best candidates to definitely remove the information bias that worldwide regulators have recognized in the existing rules on risk disclosure. The adoption of these "pillars" would be the ideal completion of the regulatory reform undertaken by the European Authorities regarding the revision of the information contents for Package Retail Investment Products. Should the quantitative Framework set forth in this work become the reference to update the regulatory Framework on transparency, an authentic reversal of the traditional approaches to risk transparency would be reached with effective benefits for investors' comprehension and for allowing them to pick the product that best fits their needs."
Prof. Riccardo Ceppi, Professor of Mathematical Methods for Economic and Financial Sciences, University of Bologna

"This innovative book sheds a light on the dark path of the financial risks intrinsic to non-equity financial products, which are often underestimated or even poorly understood, by investors seeking higher returns. Mathematical finance techniques are here applied in an original and unconventional manner for the purpose of effectively discussing these risks and properly assessing their impact on investment returns."
Fabio Mercurio, Head of Quant Business Managers at Bloomberg LP and adjunct professor at NYU

<http://riskbooks.com/>

Poiché c'è una relazione univoca tra le due tabelle, i due set di informazioni possono essere agevolmente riportati in un foglio informativo semplice da consultare