

Modelli attuariali di valutazione dell'Enterprise Risk Management

10 Maggio 2022

Dott. Nino Montemarano

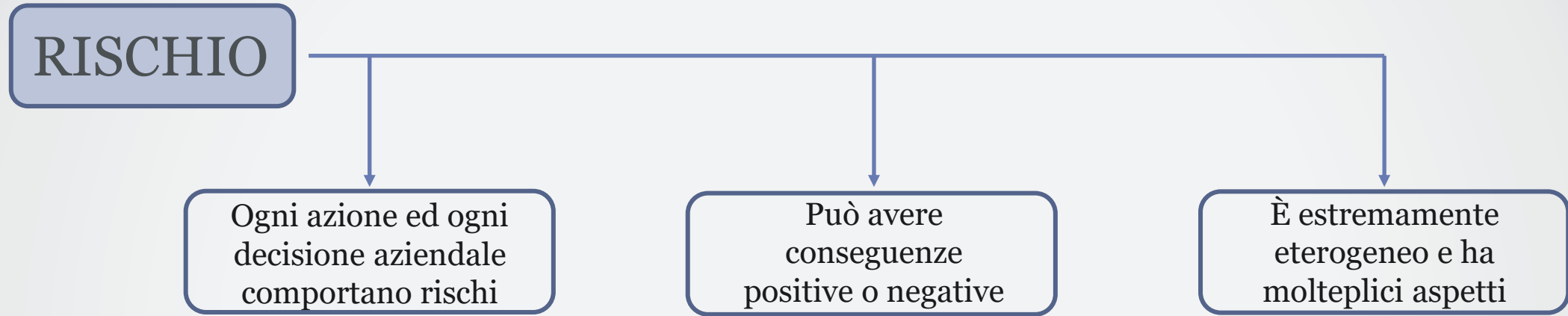
Indice

- 1. Definizione del rischio**
- 2. Il Processo di Enterprise Risk Management**
- 3. Il Risk Management nelle Assicurazioni**
- 4. Metodi di Selezione delle Strategie**
- 5. Alcuni Esempi di gestione del rischio**

Indice

1. Definizione del rischio
2. Il Processo di Enterprise Risk Management
3. Il Risk Management nelle Assicurazioni
4. Metodi di Selezione delle Strategie
5. Alcuni Esempi di gestione del rischio

Cos'è il rischio?

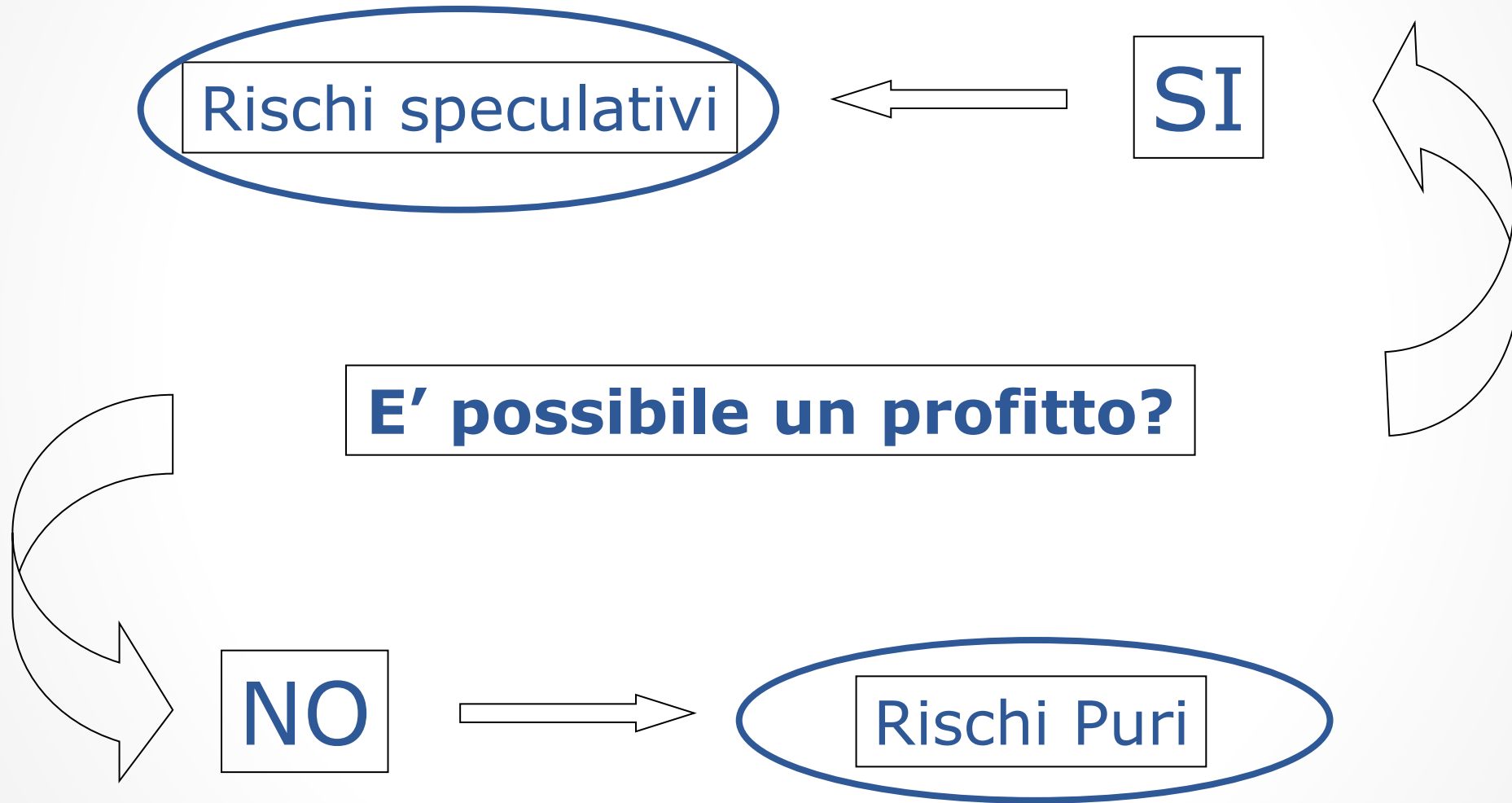


Il rischio può essere definito come "*l'effetto dell'incertezza su un risultato atteso*" (ISO 9001:2015).

È fondamentale comprendere che il rischio può essere identificato e valutato. In particolare possono essere stimati **PROBABILITÀ** e **IMPATTO** per ciascun rischio.

Quindi, i rischi non sono da evitare, ma da gestire perché possono portare alla creazione di valore oltre ad evitare perdite gravi e inattese.

Definizione del rischio



Definizione del rischio

Rischio puro → è possibile solo un danno economico per l'Azienda

- Rischi che causano danni materiali alla proprietà dell'impresa
- Rischi di responsabilità civile
- Rischi che causano danni materiali alle proprietà altrui che si ripercuotono sull'impresa
- Morte, invalidità e malattia dei dipendenti

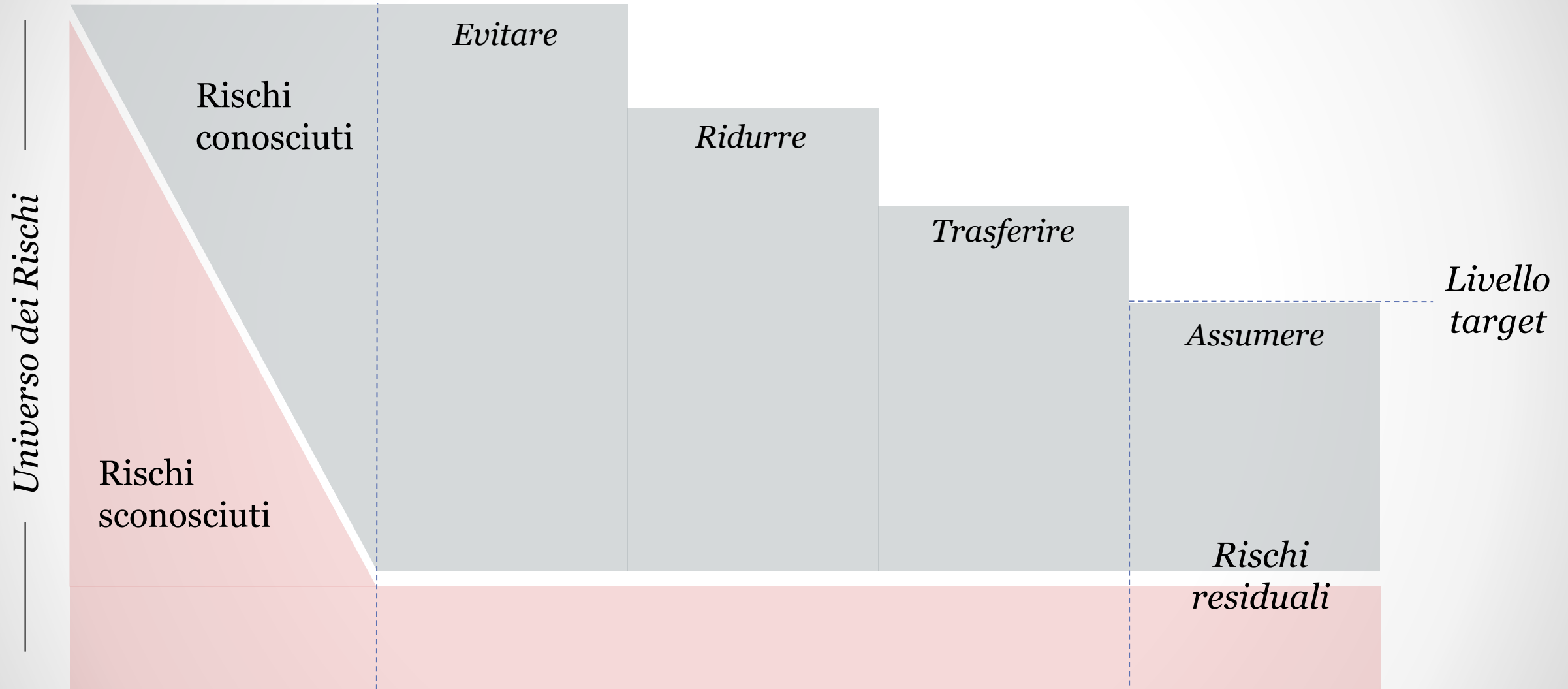
Rischio speculativo → è possibile sia una perdita che un profitto per l'Azienda con una certa probabilità

- Rischi di mercato
- Rischi finanziari
- Rischi di produzione
- Rischi politici
- Rischi di innovazione

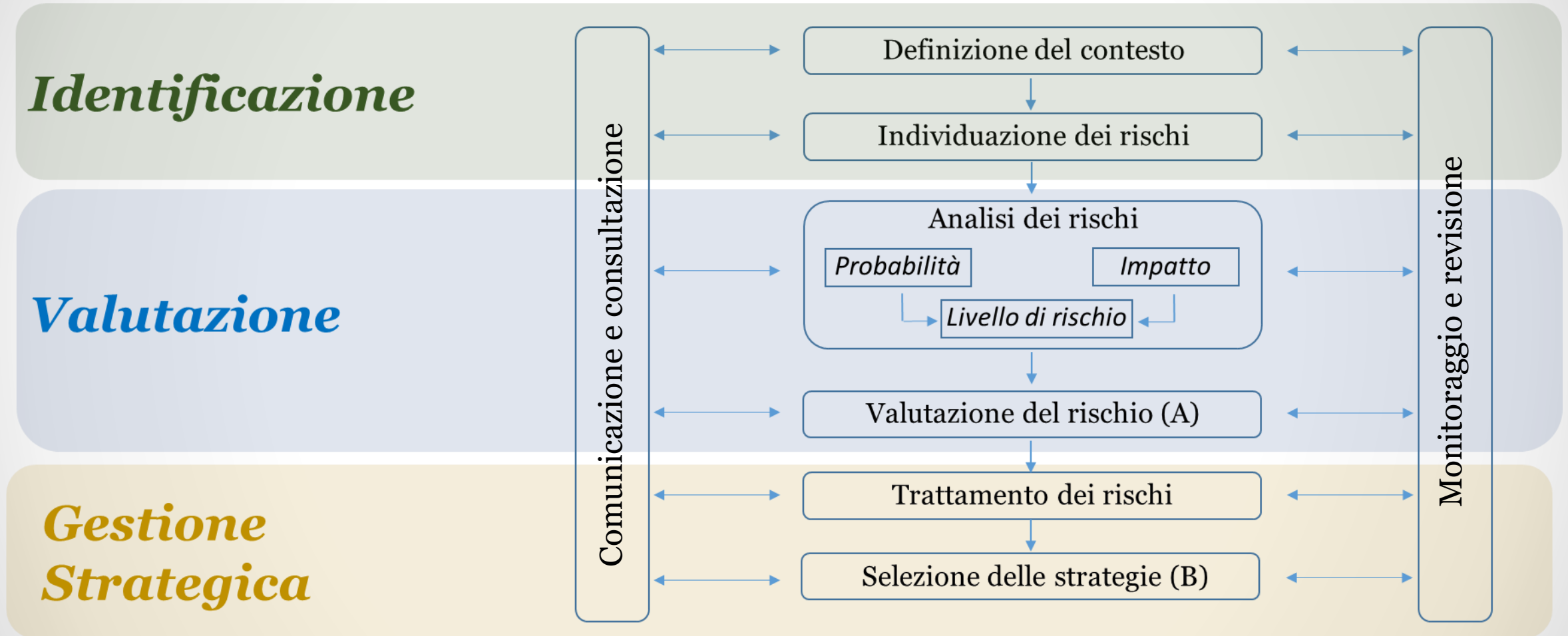
Indice

1. Definizione del rischio
2. **Il Processo di Enterprise Risk Management**
3. Il Risk Management nelle Assicurazioni
4. Metodi di Selezione delle Strategie
5. Alcuni Esempi di gestione del rischio

Priorità nella gestione dei rischi



Il Processo di Enterprise Risk Management



(A) e (B) → Importanza delle valutazioni quantitative

Il Processo di Enterprise Risk Management

Nel processo di Enterprise Risk Management, risulta necessario sviluppare conoscenze di natura statistica, economica, finanziaria e probabilistica.

Metodi di valutazione:

✓ *Metodi qualitativi*

✓ *Metodi quantitativi*

I *metodi quantitativi* consentono di effettuare una stima economica del rischio in funzione di:

- *Probabilità di verificarsi dell'evento rischioso*
- *Impatto del verificarsi del singolo evento rischioso*

La possibilità di avere una distribuzione della frequenza dell'evento dannoso e una distribuzione dell'importo del singolo evento dannoso consente infatti di definire il “**CAPITALE A RISCHIO**” dell'azienda.

Principali Fasi nel Processo di Enterprise Risk Management

Principali fasi che devono essere considerate al fine di quantificare e gestire il rischio:

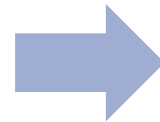
FASE 1 – ANALISI PRELIMINARE

Analisi delle serie storiche
Analisi circa la presenza di eventuali dati anomali
Eliminazioni delle distorsioni

FASE 2 – DEFINIZIONE DELLE DISTRIBUZIONI

Frequenza evento dannoso

Importo del singolo evento dannoso



- ✓ **Scelta della distribuzione**
- ✓ **Stima dei parametri**
- ✓ **Test per la verifica della bontà dell'adattamento**

Principali Fasi nel Processo di Enterprise Risk Management

FASE 3 – DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE “DANNO AGGREGATO”

Distribuzione della frequenza evento dannoso

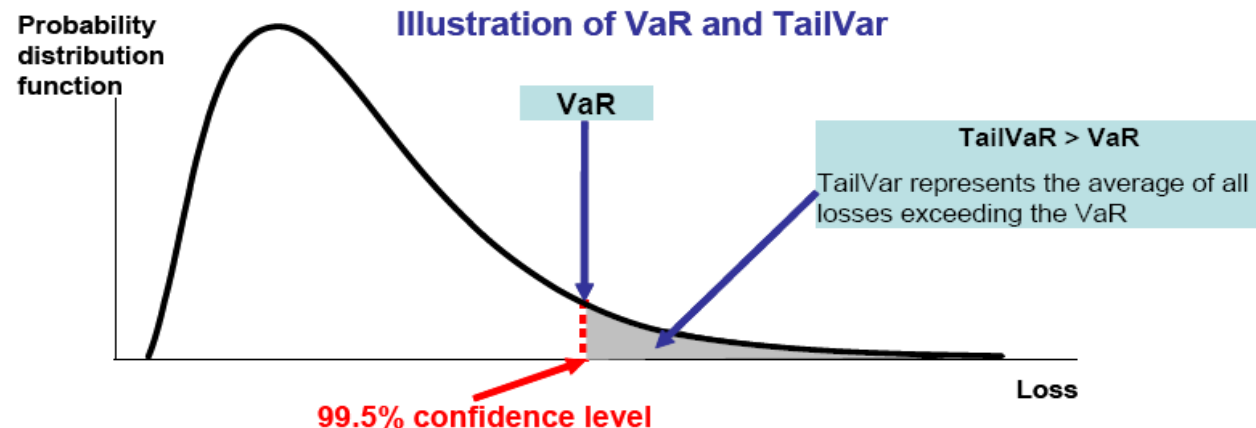
- Poisson
- Binomiale Negativa
- Weibull

Distribuzione dell'importo del singolo evento dannoso

- Normale standard
- Lognormale
- Esponenziale



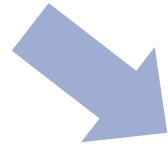
FASE 4 – DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA PERDITA PROBABILE (MPY)



Principali Fasi nel Processo di Enterprise Risk Management

FASE 5 – SELEZIONE DELLE STRATEGIE OTTIMIZZANTI

Strategie di controllo finanziario del rischio



Trasferimenti di Tipo Assicurativo

- Assicurazione Piena
- Assicurazione con Franchigia
- Assicurazione con Massimale

Trasferimenti di Tipo Non Assicurativo

- La ritenzione
- L'autoassicurazione
- Le Captive
- Fondi di Riserva
- L'indebitamento ex-post

Strategie di controllo fisico del rischio



Trasferimenti di Tipo Non Assicurativo

- Loss Reduction
- Loss Prevention
- Eliminazione dei rischi
- Trasferimenti di tipo contrattuale

Indice

1. Definizione del rischio
2. Il Processo di Enterprise Risk Management
3. Il Risk Management nelle Assicurazioni
4. Metodi di Selezione delle Strategie
5. Alcuni Esempi di gestione del rischio

Il Risk Management nelle Assicurazioni



Definizione

L'attività di *Risk Management* può essere definita come un sistema, fondato su una metodologia strutturata e sistematica che consente di *identificare, analizzare, valutare, mitigare* e *monitorare* i rischi associati ai processi aziendali in modo da rendere l'organizzazione capace di minimizzare le perdite e massimizzare le opportunità.



Normativa Europea

Solvency II è una direttiva dell'Unione Europea (*Direttiva 2009/138/UE*), entrata in vigore il **1° gennaio 2016** che ha avuto lo scopo di **stabilire nuovi requisiti di capitale e di gestione del rischio** per poter proteggere gli interessi dei titolari di polizze e la solvibilità a lungo termine delle Compagnie di Assicurazione.



Normativa Nazionale

Il **Regolamento IVASS n. 38/2018** definisce la necessità che le imprese assicurative si dotino di un *efficace* ed *efficiente* sistema di controlli interni nonché di gestione e valutazione dei rischi che possano pregiudicare la stabilità della Compagnia, al fine di assicurarne una sana e prudente gestione.

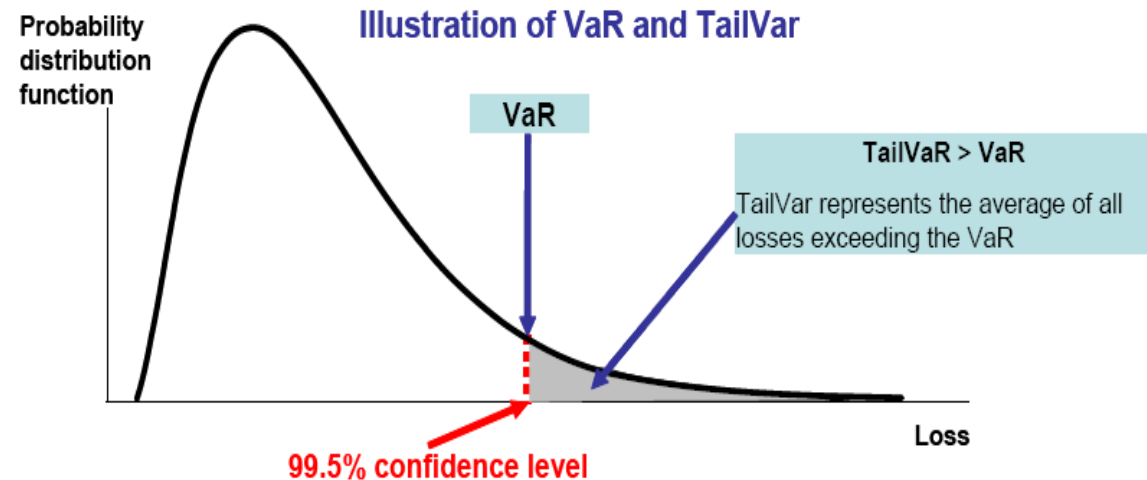
La *Funzione di gestione dei rischi* ha il compito principale di provvedere nel continuo all'individuazione e definizione dei rischi ed alla conseguente costruzione ed aggiornamento del Modello di valutazione dei rischi stessi.

Definizione del modello quantitativo dei rischi

Solvency Capital Requirement (SCR)

Il **requisito patrimoniale di solvibilità (SCR)** è calibrato in modo da garantire che siano presi in considerazione tutti i rischi quantificabili cui è esposta un'impresa di assicurazione.

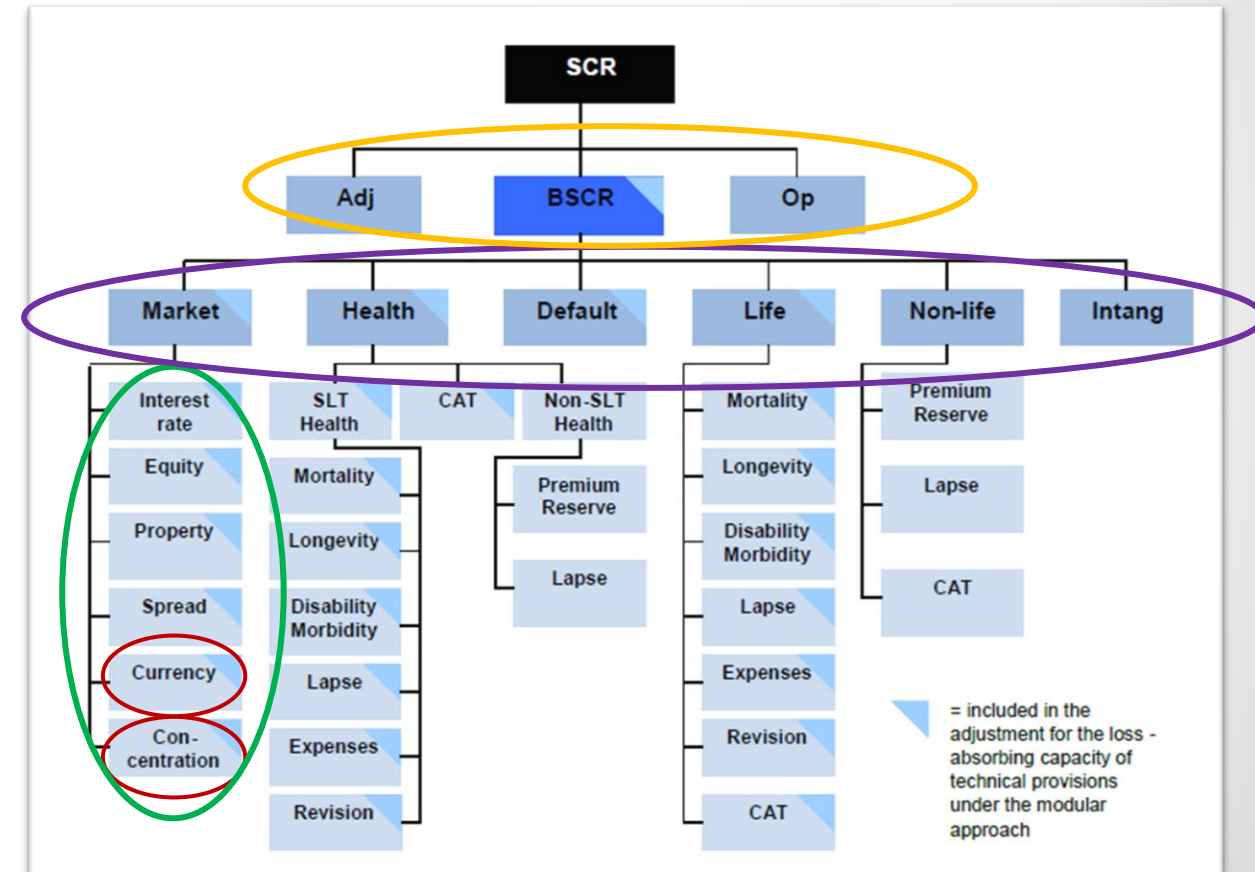
L'SCR corrisponde al **Valore a Rischio** (*Value at Risk*) dei fondi propri dell'impresa di assicurazione ad un **livello di confidenza del 99,5%** su un periodo di **un anno**.



Solvency Capital Requirement (SCR)

Il requisito di capitale **SCR** viene stimato attraverso un approccio di tipo modulare che considera i seguenti step operativi:

1. **Determinazione** del requisito di capitale per ogni sotto-modulo in cui sono divisi i 6 rischi principali.
Il requisito viene calcolato con lo *Scenario Testing Approach* (delta NAV) calibrato per riprodurre un VaR al 99,5% su 1 anno.
2. **Aggregazione**, per ciascun modulo di rischio, dei requisiti di capitale relativi ai sotto-moduli tramite coefficienti di correlazione lineare.
3. **Aggregazione** dei requisiti di capitale relativi ai 6 rischi principali tramite coefficienti di correlazione in modo da ottenere il **BSCR**.
4. **Aggiunta** al BSCR del SCR relativo al rischio Operativo e degli Aggiustamenti (la capacità di assorbimento di perdite delle riserve tecniche e delle imposte differite).



Non-Life Underwriting Risk

Il modulo del **Non-Life Underwriting Risk** ha l'obiettivo di valutare il costo del capitale necessario per far fronte alle seguenti 4 fonti di rischio:

1. **PREMIUM RISK**: rappresenta il rischio di tariffazione, ovvero il rischio che i premi siano insufficienti a coprire il costo dei sinistri (incluse le spese).
2. **RESERVE RISK**: rappresenta il rischio di riservazione derivante dalle oscillazioni dei pagamenti sinistri sia nel timing che nell'importo.
3. **LAPSE RISK**: rappresenta il rischio derivante dall'esercizio di opzioni da parte degli assicurati eventualmente contenute nei contratti non-life, quali ad esempio l'opzione di rescindere il contratto prima della scadenza pattuita o l'opzione di rinnovo del contratto secondo condizioni precedentemente stabilite.
4. **CAT RISK**: rappresenta il rischio di perdite derivanti dall'elevata incertezza a causa di eventi estremi o eccezionali. Ad esempio a catastrofi naturali (*Nat Cat*), a catastrofi provocate dall'uomo (*Man Made*), a altre catastrofi in generale (*Other Cat*).

Non-Life Underwriting Risk

➤ PREMIUM & RESERVE RISK - STANDARD FORMULA

$$NL_{pr} = 3 \times \sigma \times V$$

V : misura di volume complessiva pari alla somma dei volumi dei singoli segments (premi o riserve) ed corretta per effetto della diversificazione

σ : variabilità complessiva dovuta a Premium&Reserve ottenuta mediante l'aggregazione (basata su una matrice di correlazione lineare) dei singoli segments

$3 \times \sigma$: approssimazione del Var al 99,5% di una distribuzione lognormale con media pari a V e standard deviation pari a σ

Non-Life Underwriting Risk

Parametri di volatilità

➤ PREMIUM RISK

➤ RESERVING RISK



Lob	Standard Deviation for Premium Risk
Medical expense insurance	5,00%
Income protection insurance	8,50%
Workers' compensation insurance	8,00%
Motor vehicle liability insurance	10,00%
Other motor insurance	8,00%
Marine, aviation and transport insurance	15,00%
Fire and other damage to property insurance	8,00%
General liability insurance	14,00%
Credit and suretyship insurance	19,00%
Legal expenses insurance	8,30%
Assistance	6,40%
Miscellaneous financial loss	13,00%

Lob	Standard Deviation for Reserve Risk
Medical expense insurance	5,70%
Income protection insurance	14,00%
Workers' compensation insurance	11,00%
Motor vehicle liability insurance	9,00%
Other motor insurance	8,00%
Marine, aviation and transport insurance	11,00%
Fire and other damage to property insurance	10,00%
General liability insurance	11,00%
Credit and suretyship insurance	17,20%
Legal expenses insurance	5,50%
Assistance	22,00%
Miscellaneous financial loss	20,00%

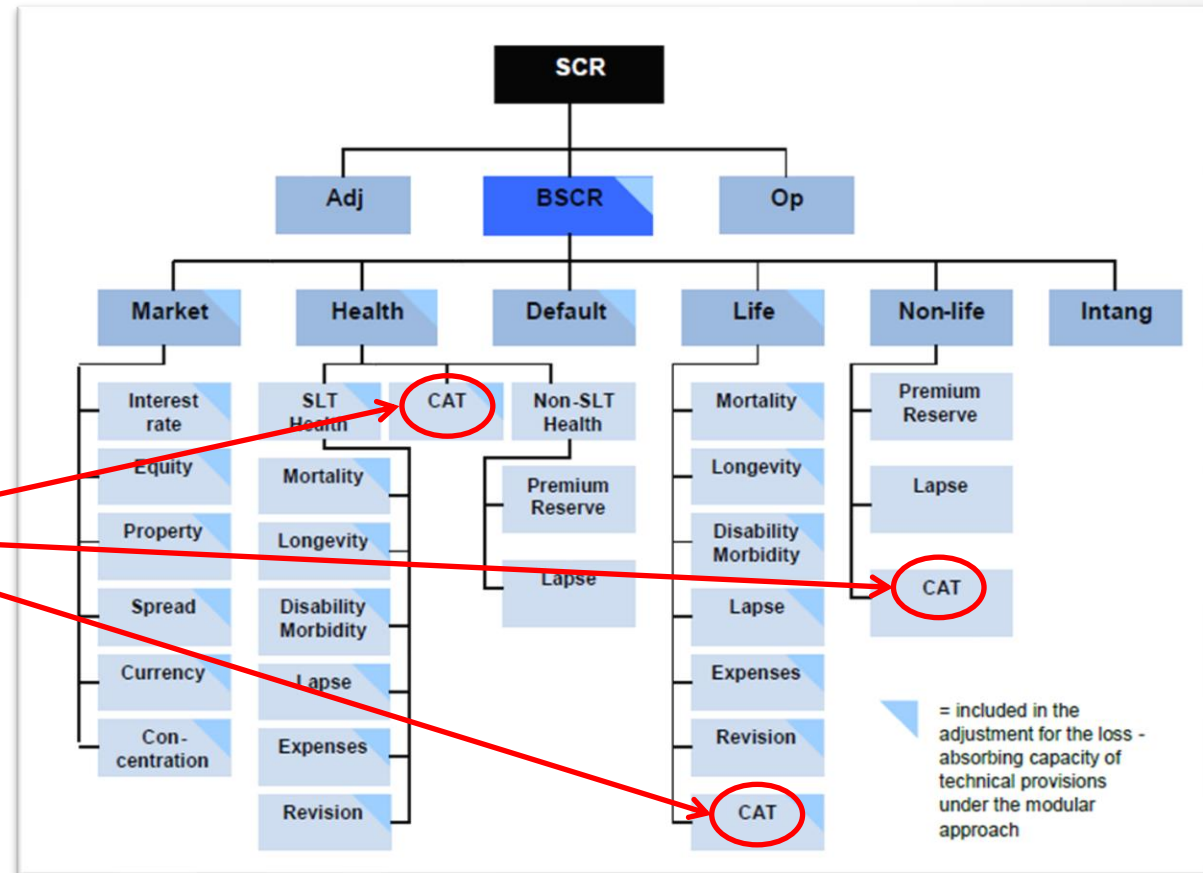
*Nel **Premium Risk** è applicabile un fattore di correzione che ha l'obiettivo di considerare l'effetto di risk mitigation apportato dalla riassicurazione non proporzionale.*

CAT Risk

Il rischio catastrofe è legato al verificarsi di eventi estremi ed irregolari che non sono sufficientemente catturati dai requisiti di capitale:

In Solvency II tale rischio trova spazio nei moduli:

- **vita**
- **salute**
- **non vita**



Health Non-Life CAT Risk

Il sotto-modulo del rischio catastrofe per l'assicurazione salute deriva dall'aggregazione di ulteriori 3 sotto-moduli di rischio, quali:

1. **Rischio di incidenti di massa**
2. **Rischio di concentrazione di incidenti**
3. **Rischio di pandemie**

Il rischio catastrofe secondo le TP viene calcolato attraverso la seguente formula:

$$SCR_{healthCAT} = \sqrt{SCR_{ma}^2 + SCR_{ac}^2 + SCR_p^2}$$

dove:

- SCR_{ma} = requisito patrimoniale per il rischio incidenti di massa;
- SCR_{ac} = requisito patrimoniale per il rischio concentrazione di incidenti;
- SCR_p = requisito patrimoniale per il rischio pandemie;

assumendo indipendenza tra questi 3 rischi.

SCR Market Risk

➤ INTEREST RATE

- Il requisito patrimoniale per il rischio di tasso di interesse è determinato come il massimo tra due scenari predefiniti:

$$\begin{aligned} Mkt_{int}^{Up} &= \Delta BOF|_{up} \\ Mkt_{int}^{Down} &= \Delta BOF|_{down} \end{aligned}$$

*BOF = Basic Own Funds
(Attività – Passività)*

dove:

- $\Delta BOF|_{up} = BOF^{pre} - BOF^{up}$ è la variazione tra il valore netto (attività – passività) prima e dopo lo shock positivo (up);
- $\Delta BOF|_{down} = BOF^{pre} - BOF^{down}$ è la variazione tra il valore netto (attività – passività) prima e dopo lo shock negativo (down).
- Il requisito patrimoniale per il rischio tasso di interesse non può assumere valore negativo, al più sarà nullo.

SCR Market Risk

➤ EQUITY

- Il sottomodulo del rischio azionario comprende un sottomodulo di rischio per gli strumenti di capitale di tipo 1 e un sottomodulo di rischio per gli strumenti di capitale di tipo 2:

$$SCR_{Equity} = \sqrt{SCR_{type1}^2 + 2 * 0,75 * SCR_{type1} * SCR_{type2} + SCR_{type2}^2}$$

- Azioni type 1 sono azioni scambiate in mercati regolamentati di uno dei paesi EEA o di paesi che fanno parte dell'OCSE.
- Azioni type 2 sono azioni non quotate o quotate su mercati relativi a paesi non EEA o non appartenenti all'OCSE.

L'SCR è calcolato in relazione al solo scenario al ribasso, ipotizzando uno shock moltiplicativo pari a 39% per le azioni type 1, 49% per le azioni type 2 (pari al 22% se partecipazioni).

Definizione del modello qualitativo dei rischi

Il processo di valutazione dei rischi è costituito da un insieme formalizzato di procedure e attività volte a valutare la qualità del sistema di gestione dei rischi, nonché la sua rispondenza nel tempo alle prescrizioni normative, alle esigenze operative aziendali ed all'evoluzione del mercato di riferimento.

Ciascuna Compagnia, definisce le tipologie di rischio utilizzate per la costruzione del Modello in maniera *funzionale alle proprie esigenze*.

Il modello può essere strutturato ad esempio seguendo le seguenti macrocategorie:

- ✓ *Rischi Assicurativi;*
- ✓ *Rischi Finanziari;*
- ✓ *Rischi Operativi;*
- ✓ *Altri Rischi.*

Esempio di classificazione dei rischi

Tipologia di Rischio										
Rischi Ass.vi		Rischi Finanziari			Rischi Operativi			Altri Rischi Generali		
Assunzione	Riservazione	Mercato	Credito	Liquidità	Errore Umano	Operatività IT	Frode	Strategico	Non conformità alle norme	Reputazionale

Definizione del modello qualitativo dei rischi

Le categorie di rischio possono essere articolate in funzione dei processi aziendali (*Mappatura dei rischi*)

Categoria di Rischio												
<div>Categorie di rischio</div> <div>Processo aziendale</div>	Assunzione	Riservazione	Mercato	Credito	Liquidità	Errore Umano	Infornatico	Frode	Strategico	Non conformità alle norme	Reputazionale	Numero di rischi insiti nel processo
Gestione Contratti Assicurativi	8	6	0	0	0	4	4	5	5	8	5	45
Gestione sinistri	4	6	0	1	0	7	6	10	5	7	0	46
Riassicurazione	6	0	0	8	0	6	0	1	5	5	1	32
Determinazione SCR	1	6	2	4	1	1	5	0	0	8	0	28
Controllo sinistri	3	12	0	0	0	6	6	1	1	5	2	36
Gestione dei Reclami	0	0	0	0	0	6	0	0	0	8	1	15
Gestione degli acquisti	0	0	0	0	2	8	1	5	4	8	5	33
Gestione del personale	0	0	0	0	0	10	1	2	2	8	4	27
Gestione Attività, Passività e Liquidità	0	0	0	0	6	5	0	0	2	2	0	15
Finanza	0	0	6	8	5	8	3	0	5	6	0	41
IT	0	2	0	0	0	8	8	0	7	5	8	38
Antifrode	2	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	10
Adempimenti per la trasparenza	0	0	0	0	0	8	10	0	0	12	4	34
Totale	24	33	9	23	15	78	44	25	36	82	31	400

E' possibile stabilire il **livello di Significatività** e di **Frequenza/Probabilità** per ogni rischio aziendale precedentemente individuato rispetto all'operatività aziendale.

Definizione del modello qualitativo dei rischi

La *scala di valutazione* della **Significatività** e **Frequenza/Probabilità** è articolata su più livelli di giudizio.

Significatività	Basso	Impatto poco rilevante del rischio sui processi aziendali
	Medio	Impatto moderato del rischio sui processi aziendali
	Alto	Impatto significativo del rischio sui processi aziendali
Probabilità/ Frequenza	Basso	Bassa probabilità che si verifichi il rischio – l'evento non si è mai verificato negli ultimi anni
	Medio	Moderata probabilità che si verifichi il rischio – l'evento si è verificato più volte negli ultimi anni
	Alto	Elevata probabilità che si verifichi il rischio – l'evento si è verificato molto frequentemente negli ultimi anni

Dalla combinazione dei giudizi, stabiliti su Significatività e Probabilità/Frequenza, è possibile ricavare il livello di sintesi rappresentativo del Rischio.

Definizione del modello qualitativo dei rischi

Il livello dell'*efficienza degli strumenti di controllo* può essere descritta in funzione della capacità di mitigare/eliminare/trasferire il rischio:

Livello	Efficace	I controlli esistenti consentono di riportare il rischio inerente entro livelli accettabili
	Da adeguare	I controlli esistenti generalmente non consentono di mantenere il rischio entro livelli accettabili; è necessario implementare i presidi esistenti
	Inefficace	I controlli sono inadeguati a contenere il rischio o addirittura assenti; è necessario istituire presidi volti a mantenere il rischio entro livelli accettabili

Particolare attenzione deve essere posta ai seguenti aspetti:

- ✓ individuazione delle tecniche di controllo previste a fronte dei rischi;
- ✓ analisi dell'effettiva esecuzione dei controlli previsti;
- ✓ valutazione del grado di affidabilità, efficienza ed efficacia del controllo.

La valutazione del **Sistema dei Controlli Interni** è effettuata, sulla base delle valutazioni effettuate dalle strutture direttamente coinvolte nella gestione dei rischi.

Definizione del modello qualitativo dei rischi

La combinazione tra *Definizione del Rischio* e la *Valutazione dei sistemi di controlli* determina il *Rischio Residuo* che può quindi essere definito secondo una scala di classi di rilevanza (*scoring*).

Il *Rischio Residuo* è dunque la componente del rischio che non risulta mitigata dai controlli esistenti.

		Rischio		
		Basso	Medio	Alto
Valutazione Controlli Interni	Efficace	1	1	2
	Da adeguare	1	2	3
	Inefficace	2	3	3

1	Livello 1: Rischio residuo inesistente o ad un livello entro la soglia di accettabilità fissata
2	Livello 2: Rischio residuo esistente ad un livello non completamente accettabile
3	Livello 3: Rischio residuo esistente ad un livello oltre il livello di accettabilità fissato

Indice

1. Definizione del rischio
2. Il Processo di Enterprise Risk Management
3. Il Risk Management nelle Assicurazioni
4. **Metodi di Selezione delle Strategie**
5. Alcuni Esempi di gestione del rischio

Alcuni Metodi di Selezione delle Strategie

NON ESISTE UN METODO UNIVOCO DI SELEZIONE DELLE STRATEGIE

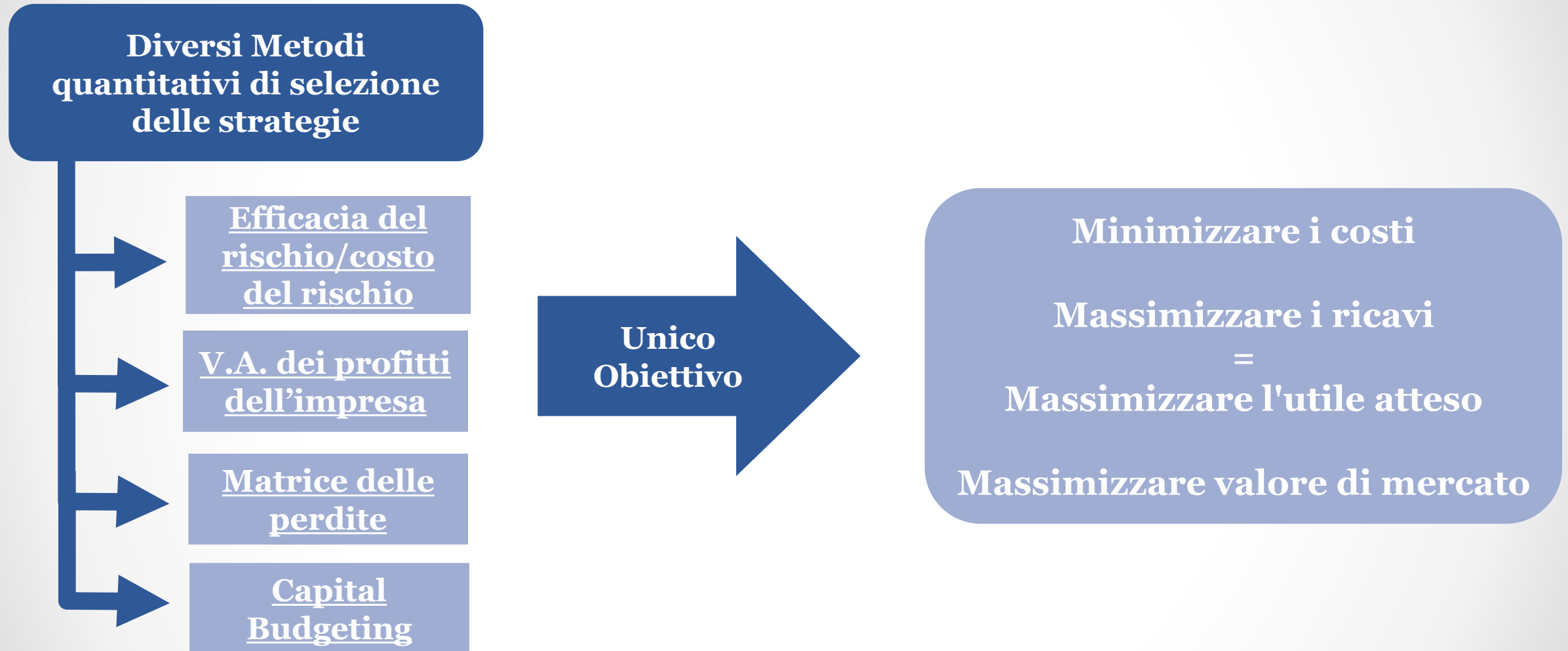
Esistono diversi metodi quantitativi di selezione delle strategie alcuni di questi complessi e stocastici. Alcuni di essi sono veri e propri modelli di valutazione economica dell'impresa tesi a minimizzare i costi dei rischi e a massimizzare i ricavi e quindi l'utile atteso dell'impresa



ANALISI E
GESTIONE DEL
SINGOLO
RISCHIO

ANALISI E
GESTIONE DEL
COMPLESSO DEI
RISCHI

Alcuni Metodi di Selezione delle Strategie



Alcuni Metodi di Selezione delle Strategie

Efficacia del rischio/costo del rischio

$$E = \frac{(V_1 - V_2) * (r_i - r_b)}{C_2 - C_1}$$

si misura il rapporto esistente tra la modificazione della variabilità e quella dei costi tenuto conto del differenziale tra redditività interna e quella a breve realizzabile sul mercato

$V_2 \rightarrow$ nuova variabilità del rischio post-applicazione della strategia

$C_2 \rightarrow$ è il nuovo costo del rischio

$V_1 \rightarrow$ variabilità del rischio ante-applicazione della Strategia

$C_1 \rightarrow$ è il costo del rischio ante applicazione

$r_i \rightarrow$ è il tasso di redditività interna aziendale

$r_b \rightarrow$ è il tasso di rendimento a breve realizzabile sul mercato

V.A. dei profitti dell'impresa

$$E(PR) = E(\overline{PR}) - E(x)$$

$$\sigma(PR) = \sqrt{\sigma^2(\overline{PR}) + \sigma^2(x) - 2cov(\overline{PR}, x)}$$

si misura come varia $E(PR)$ al variare di $E(x)$ nelle varie strategie di RM, a parità di $E(\overline{PR})$

PR = variabile aleatoria “*profitti d'impresa*”

\overline{PR} = Profitti al lordo delle eventuali perdite dovute al verificarsi dei rischi

x = variabile aleatoria “*perdite*”

$E(PR)$ = valore medio dei profitti

$\sigma(PR)$ = scarto quadratico medio dei profitti

Alcuni Metodi di Selezione delle Strategie

Matrice delle perdite

Il modello si basa nel definire una matrice di possibili strategie ed effetti nel caso si verifichi l'evento di rischio, tale matrice si sviluppa in **3 passi**:

- Definire la matrice degli importi delle perdite attese e dei relativi costi associati alla singola strategia;
- Fissare l'obiettivo del Risk Manager;
- Individuare nella matrice la strategia migliore per ottenere tale obiettivo.

ESEMPIO DI MATRICE

<u>Strategia</u>	<u>Valori</u>	Evento X "Si verifica"	Evento X "Non si verifica"
1) Ritenere il rischio	- Perdite attese	20.000,00	-
	- Fattore di ansia	1.000,00	1.000,00
	Totale	21.000,00	1.000,00
2) Ritenere il rischio (50%) con attività Loss Control	- Perdite attese 50%	10.000,00	-
	- Fattore di ansia	500,00	500,00
	- Costo Loss Control	2.000,00	-
	Totale	12.500,00	500,00
3) Assicurazione Piena	- Perdite non assicurabili	2.000,00	-
	- Fattore di ansia	-	-
	- Premio di Assicurazione	3.000,00	3.000,00
	Totale	5.000,00	3.000,00

SCELTA DELLA STRATEGIA IN FUNZIONE DEGLI EVENTI DI RISCHIO

A) Non è nota la Probabilità dell'Evento di rischio

- Selezione della strategia in funzione dell'obiettivo di minimizzare la perdita

B) Nota la Probabilità dell'Evento di rischio

- Selezione della strategia in funzione del minor importo medio atteso

Alcuni Metodi di Selezione delle Strategie

Modello del Capital Budgeting

Obiettivo del modello:

- a) Definizione dei **cash flows** generati da ogni singolo investimento;
- b) Individuazione di un significativo **indice di redditività** al fine di valutare la convenienza dei vari investimenti;
- c) Ottimizzazione del **valore di mercato** dell'impresa.

Metodo del Valore Attuale Netto (VAN)

“Un investimento aggiungerà valore ad una impresa se il VAN dei flussi di cassa da esso generati sarà maggiore del valore dell’investimento iniziale”

La strategia ottimale di gestione del rischio è quella che presenta un VAN superiore rispetto alle strategie alternative.

Indice

1. Definizione del rischio
2. Il Processo di Enterprise Risk Management
3. Il Risk Management nelle Assicurazioni
4. Metodi di Selezione delle Strategie
5. Alcuni Esempi di gestione del rischio

ERM – Un Esempio di gestione del rischio

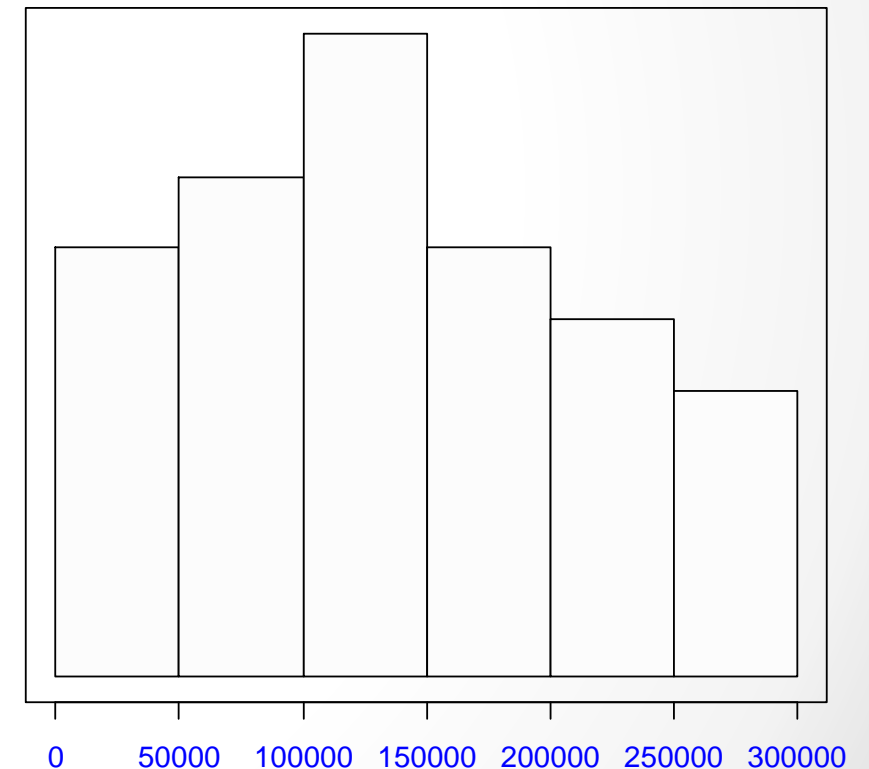
TIPOLOGIA «RISCHIO INCENDIO» Rischio Incendio ai macchinari e ai fabbricati adibiti alla produzione

Considerazioni preliminari:

- *Tasso di attualizzazione 10%*
- *MPY stimato con metodologia VAR al 95%*

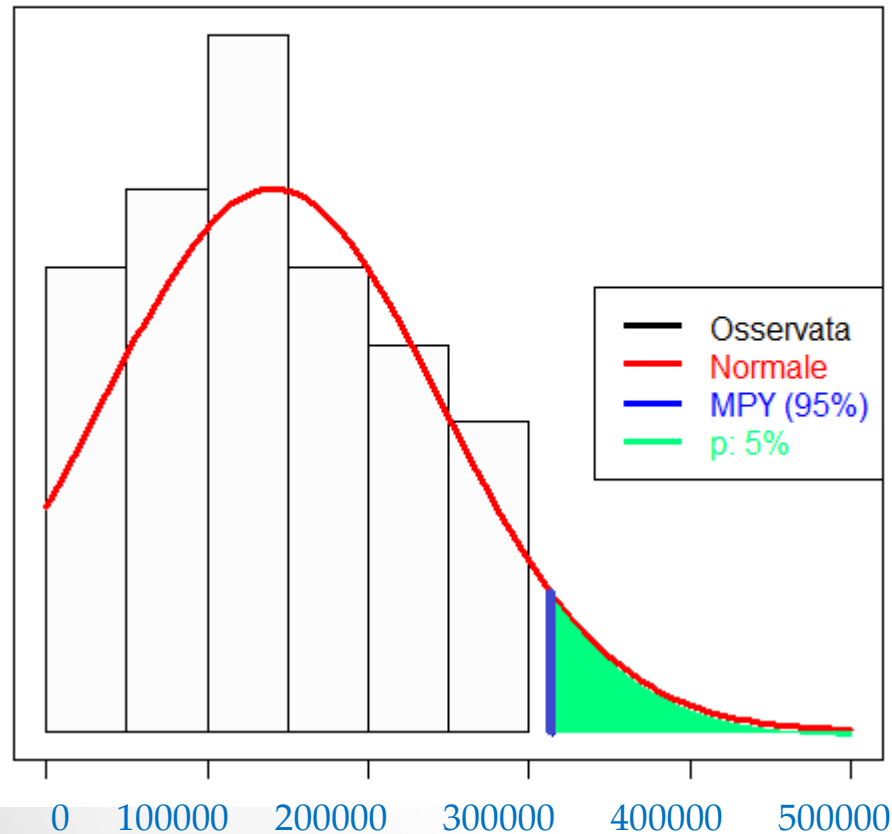
Classi di importo di sinistro (x)	Probabilità di sinistro per classi di importo (px)	Probabilità Cumulate
0	18,00%	18,00%
1-30.000	12,00%	30,00%
30.001-100.000	10,00%	40,00%
100.001-200.000	14,00%	54,00%
200.001-250.000	30,00%	84,00%
250.001-300.000	16,00%	100,00%
oltre 300.000	0,00%	100,00%

Distribuzione del Costo Atteso



ERM – Un Esempio di gestione del rischio

Distribuzione del Costo Atteso



Per la determinazione dell'**MPY** (**Massima perdita complessiva probabile annua**), sulla base dei dati osservati, facciamo ricorso all'approssimazione della Distribuzione Normale (non è l'unica distribuzione utilizzabile ma selezionata in funzione dei dati disponibili), ottenendo così:

$\mu_x = 140.800,41$ (valor medio del danno)

$\sigma_x = 105.177,87$ (deviazione standard del danno)

Considerando dunque il percentile al 95% della distribuzione Normale si avrà:

MPY (X) = 313.802,61 euro

ERM – Un Esempio di gestione del rischio

Strategia Attuale → Piena Assicurazione con Premio = 130 mila euro

Strategie Alternative:

- a) Stessa copertura con una franchigia assoluta di 5 mila e un massimale di 400 mila → Premio 100 mila euro
- a) Realizzare un meccanismo di loss control con l'adozione di sistemi antincendio. Costo da sostenere → 50 mila euro e riduzione delle perdite stimata del 40%.
- b) Ritenzione totale → stima dell'MPY = 313.802,61 con valor medio pari a 140.800,41.

«Valore Attuale Netto (VAN)»

Strategia Attuale → 42.317.295 euro

Strategia Alternativa (a) → 42.347.997 euro

Strategia Alternativa (b) → 42.312.636 euro

Strategia Alternativa (c) → 42.302.863 euro

Il Risk Manager quindi opterà per la strategia (a) cioè l'assicurazione con franchigia assoluta di 5 mila euro e una massimale di 400 mila euro.

ERM – Un Esempio di gestione del rischio

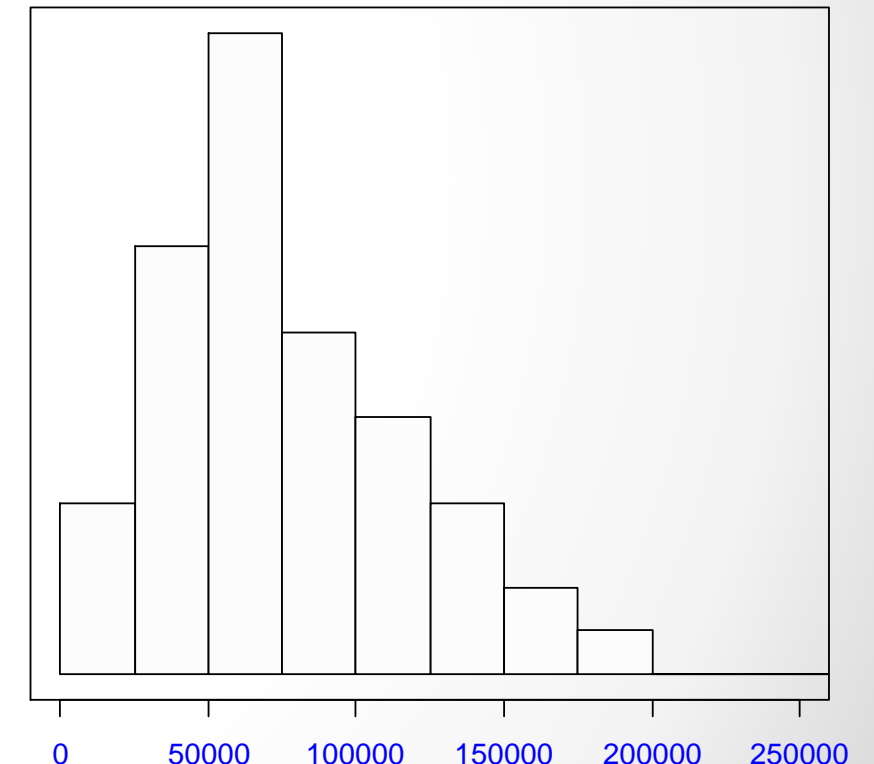
TIPOLOGIA «GUASTO MACCHINA» Rischio di interruzione dell'attività dell'azienda

Considerazioni preliminari:

- *Tasso di attualizzazione 10%*
- *MPY stimato con metodologia VAR al 95%*
- *Nessun assicurazione disponibile per il rischio*
- *Costo medio danno per giorno di inattività fissato a 50.000 euro*

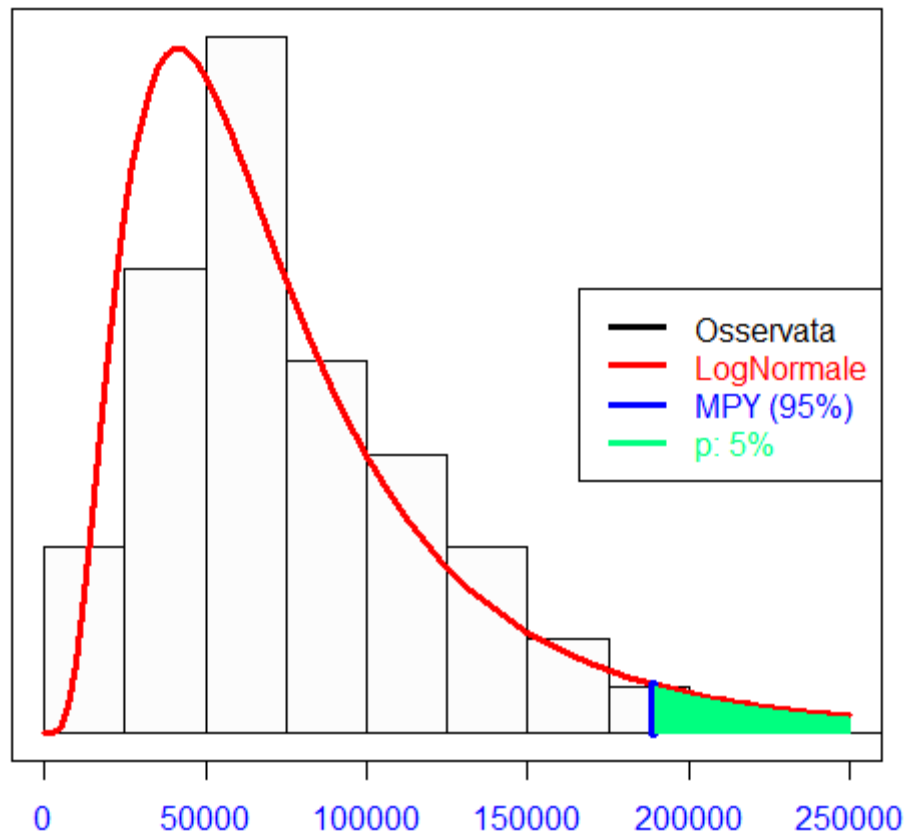
Classi di importi Danno	Numero Eventi Osservati	Giorni medi di inattività x evento	Probabilità di Evento per classi
0-25k	4	0,25	8,00%
25k - 50k	10	0,75	20,00%
50k - 75k	15	1,25	30,00%
75k- 100k	8	1,75	16,00%
100k - 125k	6	2,25	12,00%
125k - 150k	4	2,75	8,00%
150k - 175k	2	3,25	4,00%
175k - 200k	1	3,75	2,00%

Distribuzione del Costo Atteso



ERM – Un Esempio di gestione del rischio

Distribuzione del Costo Atteso



Per la determinazione dell'**MPY** (**Massima perdita complessiva probabile annua**) si fa quindi ricorso all'approssimazione della Distribuzione Lognormale (non è l'unica distribuzione utilizzabile ma selezionata in funzione dei dati disponibili), ottenendo così:

$\mu_x = 76.000$ (*valor medio del danno*)

$\sigma_x = 41.713,92$ (*deviazione standard del danno*)

La MPY al 95% della distribuzione Lognormale sarà:

MPY (X) = 188.725,80 euro

Considerando il costo medio per giorni di inattività fissato a 50.000 euro avremo:

$\mu_x = 1,52$ (*giorni medi di inattività*)

MPY (X) = 3,77 (*giorni massimi di inattività*)

ERM – Un Esempio di gestione del rischio

Strategia Attuale → Ritenzione totale = MPY pari a 188.725,80 euro

Strategie Alternative:

- a) Loss control con l'adozione di sistemi di prevenzione guasti con riduzione delle perdite stimata del 20% per evento.
Costo da sostenere → 40 mila euro pagabili in 5 anni
- b) Loss control con l'adozione di sistemi di prevenzione guasti con riduzione delle perdite stimata del 30% per evento.
Costo da sostenere → 60 mila euro pagabili in 3 anni

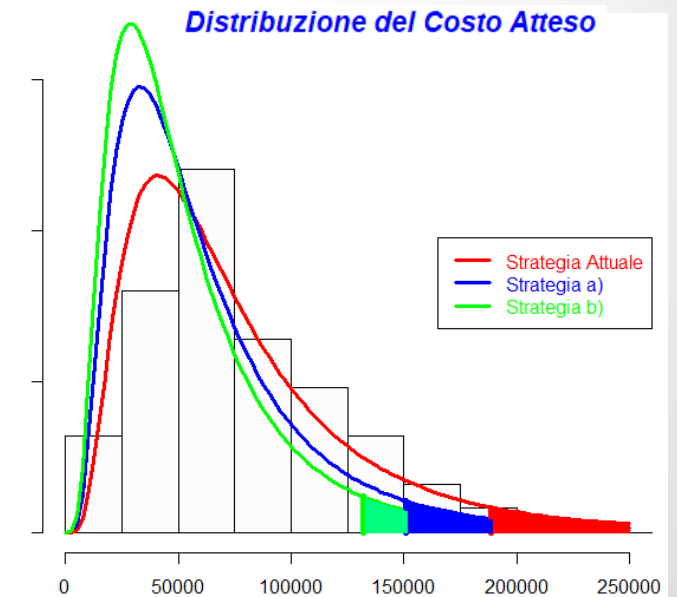
Considerando l'ipotesi adottata di ***Distribuzione Lognormale*** avremo quindi:

Strategie a):

- $\mu_x = 1,22$ (giorni medi di inattività)
- MPY (X) = 3,02 (giorni massimi di inattività)

Strategie b):

- $\mu_x = 1,06$ (giorni medi di inattività)
- MPY (X) = 2,64 (giorni massimi di inattività)



ERM – Un Esempio di gestione del rischio

Metodo della
matrice delle
perdite

**Obiettivo del
Risk Manager**

Riduzione della
MPY e del Costo
Loss Control

«Riepilogo delle Strategie»

Strategie	Tipo	MPY al 95%	Giorni inattività	V.A. Costo Loss Control	MPY + Costo Loss Control
Strategia Attuale	Ritenzione completa	188.725	3,77	0	188.725
Strategia A	Loss Control 20% - Costo 40.000 euro	150.980	3,02	33.359	184.339
Strategia B	Loss Control 30% - Costo 60.000 euro	132.108	2,64	54.711	186.819

Il Risk Manager quindi opterà per la strategia (a) cioè Loss Control con beneficio atteso del 20% in termini di minori perdite e un costo pari a 40 mila euro pagabili in 5 anni.