

Come integrare i modelli ORM ?

Paolo Giudici
Ordinario di Statistica,
Università degli Studi di Pavia

**Misurazione dei
rischi**

```
graph TD; A[Misurazione dei rischi] --> B[Profilo regolamentare]; A --> C[Profilo gestionale];
```

Profilo regolamentare

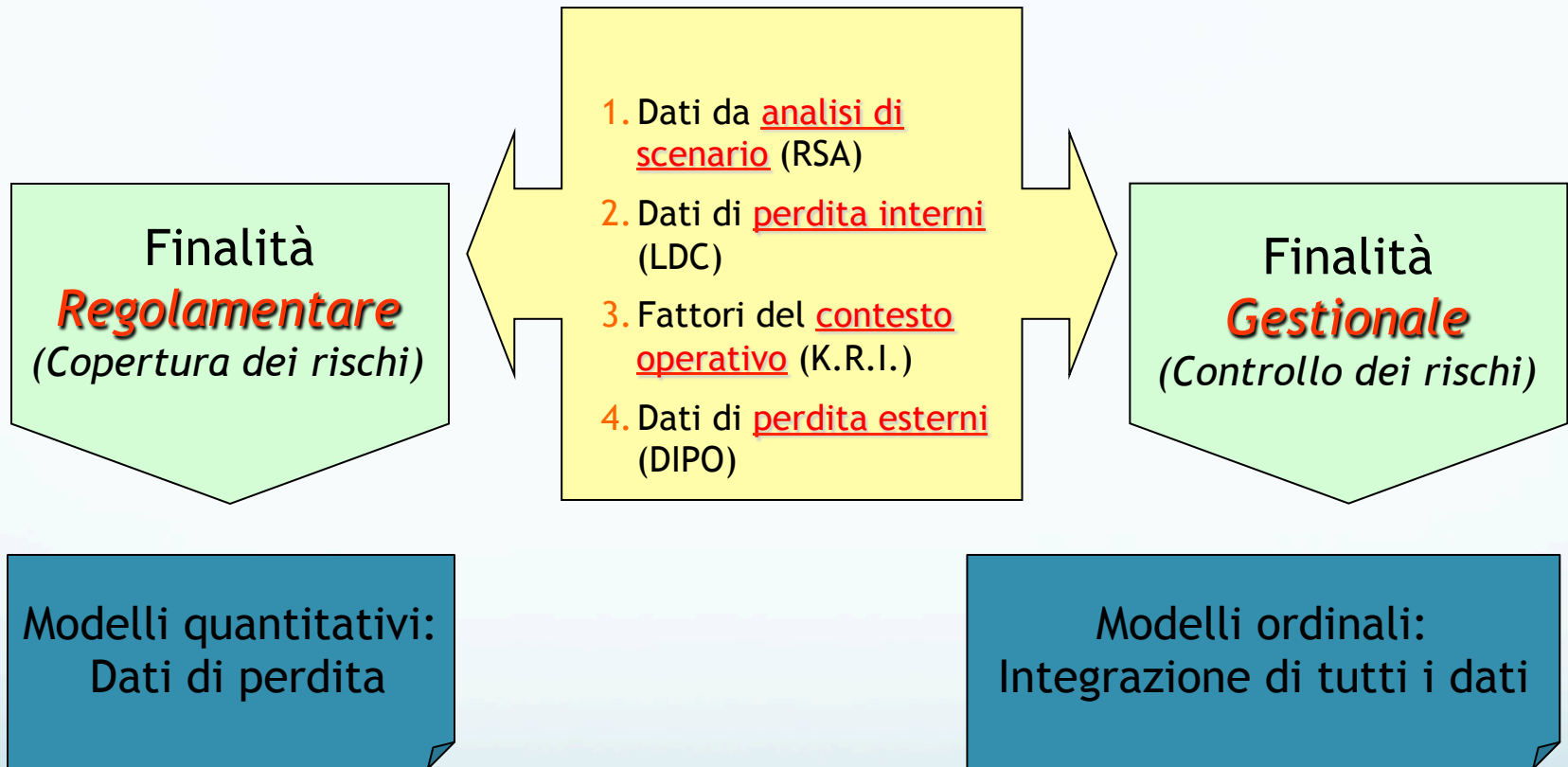
Profilo gestionale

Obiettivo di lungo termine: **CONVERGENZA** tra le esigenze regolamentari e quelle gestionali.

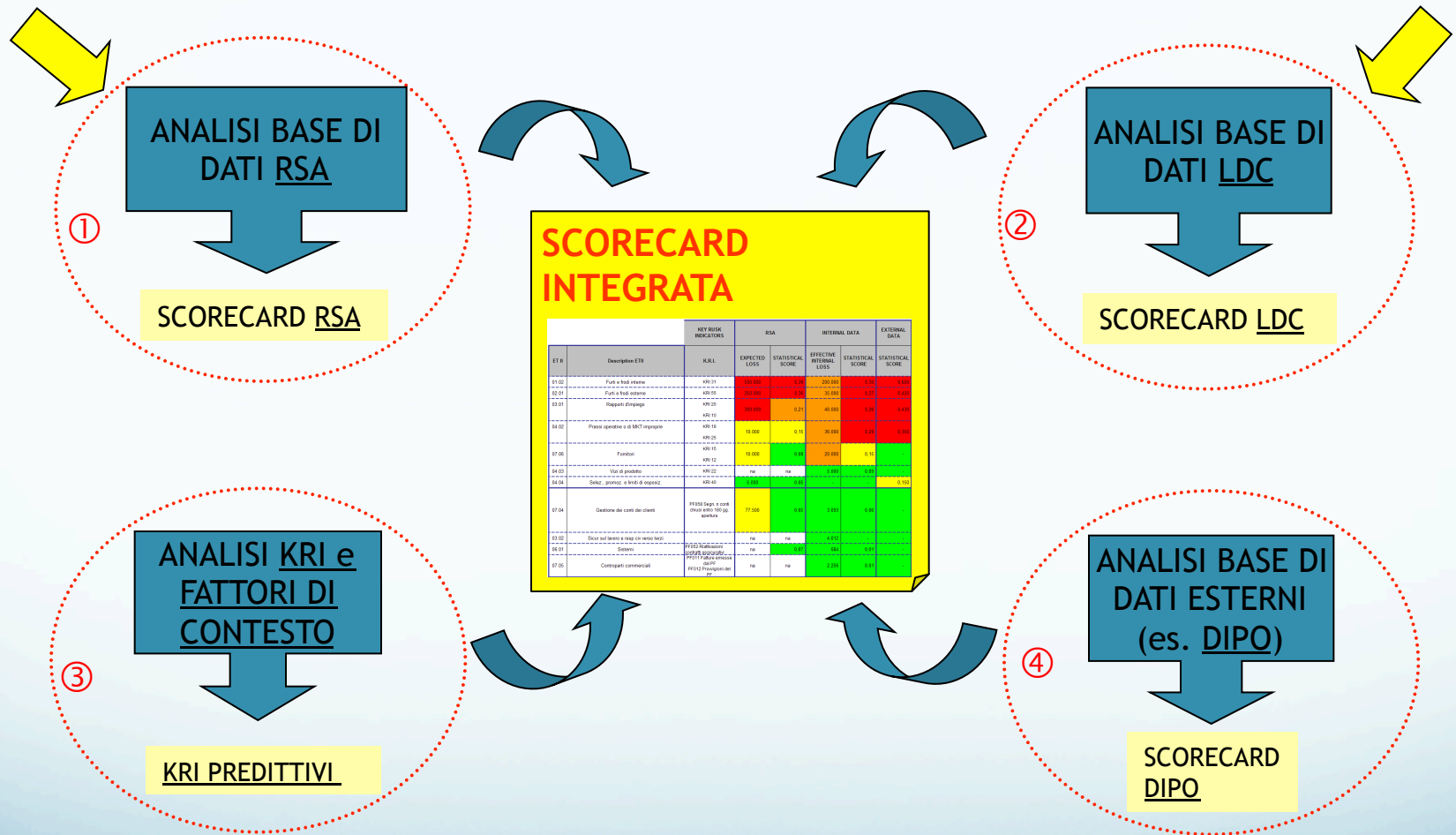
MODELLI DI ORM (ii)

- Ruolo fondamentale della statistica nella costruzione dei modelli ORM
- Modelli puramente *quantitativi, basati su dati storici*, non sono sufficienti, in particolare per prevedere *valori estremi*
- Opportuno integrare i dati quantitativi con altri dati, anche di tipo *qualitativo*:
 - ✓ Dati consortili (DIPO);
 - ✓ Indicatori gestionali;
 - ✓ Opinioni di esperti e analisi di scenario

INTEGRAZIONE (i)



INTEGRAZIONE (ii)



COSTRUZIONE SCORECARD (i)

1

A **ciascun evento** vengono assegnati tre rating, in termini di efficacia dei controlli, frequenza e severity; ev. anche di impatto reputazionale

2

Ciascun rating è determinato a partire dalla relativa distribuzione di frequenza delle opinioni
Verranno impiegati indicatori sintetici ordinali: es. la mediana

3

La misura di sintesi viene qualificata in:

- AAA, AA, A
- B, BB, BBB
- C, CC, CCC

a seconda del **valore di un opportuno indice di variabilità (Gini)** delle opinioni (es. basso, medio e alto)

COSTRUZIONE SCORECARD (ii)

Indice di Gini:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^K p_i^2.$$

Per l'interpretazione ci si riferisca a due casi estremi:

- 1) **eterogeneità nulla** (mediana molto affidabile)
se $p_i=1$ per un certo i ; $p_i=0$ per ogni altro i .
- 2) **eterogeneità massima** (mediana poco affidabile)
se: $p_i=1/k$ per $i=1, \dots, k$

COSTRUZIONE SCORECARD (iii)

Una volta assegnato il rating di Gini a ciascun evento, viene assegnato un colore a seconda della relativa lettera:

- verde, giallo, rosso - in corrispondenza delle classi da A, B, C
- un'area del colore (da tre ad un rettangolo - a seconda del relativo rating)

Ciò permette di *distinguere chiaramente*:

- *i rischi meglio presidiati* (es. triplo verde)
- *dai rischi peggio presidiati* (es. triplo rosso)

ESEMPIO (i)

rating	denominaz_rating	a20	a36	a52	a68	b10	b15	b20	b25	b30	b35	b40	b45	b50	b55	b60	c20
A	controlli efficaci	17	17	14	13	16	11	17	17	16	18	22	20	21	16	20	3
B	controlli da adeguare	4	3	5	8	3	8	4	2	5	4		2	1	4	1	13
C	controlli insufficienti o non possibili		1	2		3	3	1	3	1					2	1	1
Totale complessivo		21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	17
A	controlli efficaci	81,0%	81,0%	66,7%	61,9%	72,7%	50,0%	77,3%	77,3%	72,7%	81,8%	100,0%	90,9%	95,5%	72,7%	90,9%	17,6%
B	controlli da adeguare	19,0%	14,3%	23,8%	38,1%	13,6%	36,4%	18,2%	9,1%	22,7%	18,2%	0,0%	9,1%	4,5%	18,2%	4,5%	76,5%
C	controlli insufficienti o non possibili	0,0%	4,8%	9,5%	0,0%	13,6%	13,6%	4,5%	13,6%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	4,5%	5,9%
Totale complessivo		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MASSIMO		81,0%	81,0%	66,7%	61,9%	72,7%	50,0%	77,3%	77,3%	72,7%	81,8%	100,0%	90,9%	95,5%	72,7%	90,9%	76,5%
MEDIANA		A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
GINI		0,463	0,483	0,75	0,707	0,651	0,899	0,552	0,564	0,626	0,446	0,000	0,248	0,130	0,645	0,254	0,571
RATING GINI		A	A	A	A	AA	B	AA	AA	AA	AA	AAA	AAA	AAA	AA	AAA	BB

Tabella esemplificativa riferita a 16 su 80 eventi esaminati

ESEMPIO (ii)

		CONTROLLI	FREQUENZA
i20	antitrust	AAA	AAA
i30	prassi di negoziazione o di mercato improprie	AAA	AA
i40	manipolazione del mercato	AAA	AAA
i50	insider trading (per conto dell'azienda)	B	AAA
i60	attività non autorizzate	AA	A
i70	riciclaggio di denaro proveniente da attività illecite	AA	AA
i80	sanzioni per pubblicità ingannevole	AA	A
j33	vizi di produzione (mancata autorizzazione, contrattualistica inadeguata)	A	B
j66	errori di modello (inadeguata procedura di contabilizzazione del prodotto)	A	B
k33	mancata analisi dei bisogni del cliente	AA	A
k66	supero limiti di esposizione concordati con il cliente	AA	B
l50	reclami riguardo alla performance effettiva o alla completezza/informativa fornita	A	B
m25	perdite dovute a catastrofi naturali	AAA	AA
m50	perdite di vite umane dovute a cause esterne (terrorismo, vandalismo)	AAA	AAA
m75	inagibilità degli immobili (per incendio, guasti meccanici ed elettrici)	AA	A
n20	hardware	C	CC
n40	software	BB	BBB
n60	telecomunicazioni	AA	A
n80	interruzioni, guasti nella produzione di servizi pubblici	A	B
o10	comunicazioni fuori limiti	B	B
o18	errori di inserimento, tenuta o caricamento dei dati	BBB	C
o26	mancato rispetto di scadenze o attribuzioni, omissione di segnalazioni previste	A	AA
o34	disfunzioni di modelli o sistemi	BB	BB
o42	errori contabili o di assegnazione ai centri di costo, errata riconciliazione/quadro	BB	C
o50	negligenze nell'esecuzione di altre mansioni	AA	A
o58	mancata consegna	A	AA
o66	negligenze nella gestione delle garanzie	C	B
v66	controversie con venditori e fornitori	A	A

COSTRUZIONE SCORECARD INTEGRATA (i)

Problema: come sintetizzare scorecard relative a diverse variabili in un unico indicatore sintetico?

Esempi:

Integrazione scorecard frequenza con scorecard severity e scorecard controlli;

Integrazione scorecard RSA con scorecard LDC, DIPO

Integrazione scorecard operativa con scorecard reputazionale ...o finanziaria..

COSTRUZIONE SCORECARD INTEGRATA (ii)

Per agevolare l'integrazione delle scorecard in un unico indice, adatto per dati ordinali, proponiamo:

$$\text{SDI} = \sum_{k=1}^K F_k / K$$

dove K è il numero di livelli della variabile ordinale in esame

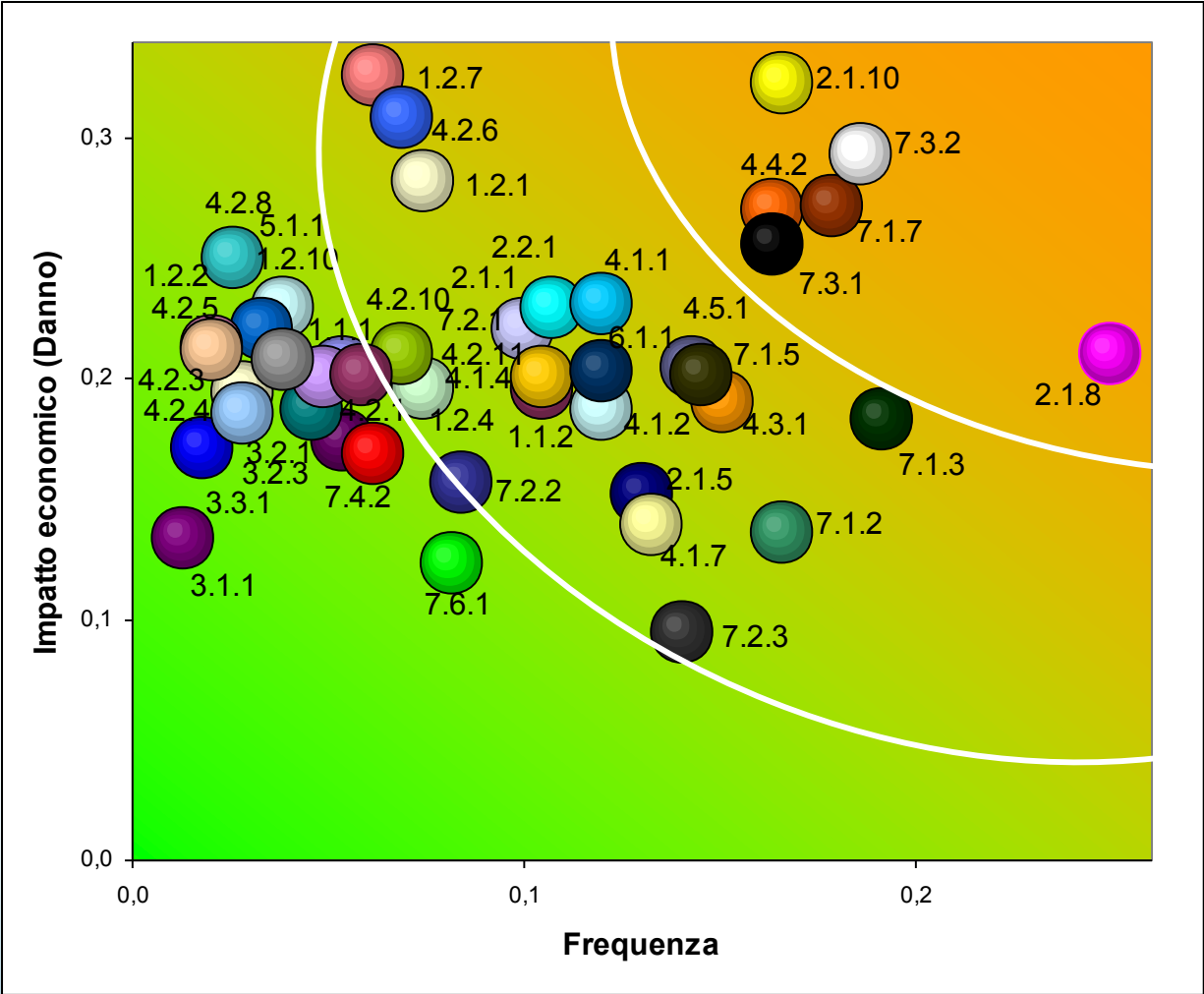
COSTRUZIONE SCORECARD INTEGRATA (ili)

- L'Indice SDI può essere facilmente integrato fra più scorecard mediante la media geometrica, che preserva la dominanza stocastica:

$$M(\text{SDI}) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \text{SDI}_i}$$

dove n è il numero di variabili (scorecard) da integrare

ESEMPIO (i)



ESEMPIO (ii)

Business Line	I_o	I_c	I_r
Construction	0.01	0.01	0.01
Government	0.01	0.02	0.01
Elderly Citizens home	0.01	0.03	0.02
Education	0.01	0.04	0.02
Computers	0.05	0.01	0.02
Electronics	0.05	0.03	0.04
Government owned company	0.04	0.06	0.05
Transportation	0.07	0.04	0.06
Leisure Consumerism	0.07	0.05	0.06
Defense	0.05	0.08	0.06
Hotels	0.08	0.15	0.11
Municipalities	0.13	0.12	0.12

ALCUNI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. (2004) (C. Cornalba, P. Giudici) Statistical models for operational risk management. *Physica A: Statistical Mechanics and its applications*, 338, pp.166-172.
2. (2008) (L. Dalla Valle, P. Giudici). A Bayesian approach to estimate the Marginal loss distributions in Operational Risk management. *Computational Statistics and data analysis*, 52, 3107-3127
3. (2013) (S. Figini, P: Giudici) A Risk measure for ordinal variables. To appear in *The Journal of Operational Risk*.