L'Attuario nella gestione dei rischi per le imprese e per la collettività

Modelli a supporto delle decisioni aziendali

L'approccio probabilistico e l'internal auditing

16 Giugno 2016

Premessa

Sistema di Governance, o governo d'impresa, è stato oggetto negli ultimi anni, da parte di vari organismi (nazionali e internazionali) di una particolare attenzione resasi necessaria dall'attuale contesto economico.

Per dare un'idea delle principali riferimenti normativi in tal senso partirei dall'innovazione della Direttiva VIII in materia di controlli societari, avvenuta con la Direttiva 2006/43/CE sulla revisione legale dei conti annuali e dei conti consolidati, (recepita in Italia con il D.lgs 39/10) che impone tra l'altro:

- la richiesta alle società quotate di pubblicare un resoconto annuale sulla corporate governance contenente informazioni riguardanti i criteri di corporate governance, gli incontri con gli azionisti, gli organi societari (amministrativi, manageriali e di vigilanza), nonché la descrizione delle principali caratteristiche dei sistemi di controllo interno e di risk management in relazione al processo di reporting finanziario;
- la richiesta agli enti di interesse pubblico di costituire il Comitato di audit, con la responsabilità, tra gli altri compiti, di monitorare l'efficienza dei sistemi di controllo interno e di risk management societari nonché del processo di reporting finanziario;
- la riaffermazione che tutti i componenti degli organi societari (amministrativi, manageriali e di vigilanza) hanno ognuno il compito di assicurare che sia le informazioni rese pubbliche (finanziarie e non) e le altre fondamentali, tra cui quelle in ambito corporate governance, siano conformi alle previsioni dell'VIII direttiva e, ove applicabile, concordino con i principi contabili internazionali.

Il Codice di Autodisciplina

Su quanto enunciato dal testo è opportuno ribadire due concetti di carattere generale

Il primo è che la moderna concezione dei controlli ruota attorno alla nozione di rischi aziendali, alla loro identificazione, valutazione e monitoraggio; è anche per questo motivo che la normativa e il Codice si riferiscono al sistema di controllo interno e di gestione dei rischi come a un sistema unitario di cui il rischio rappresenta il filo conduttore.
Il Sistema di Controllo Interno a presidio dei rischi aziendali è unico e la possibilità di garantire l'adeguatezza delle modalità di controllo dipende dalla capacità di scegliere tra controlli alternativi in base a criteri omogenei di rilevazione e di valutazione che ne consentono la confrontabilità e la selezione. L'assenza di tale principio determina:

- Valutazioni incoerenti sull'adeguatezza dei controlli esistenti;
- Inefficace proliferazione dei presidi aziendali.

Il secondo, collegato alla prima, è che un sistema dei controlli, per essere efficace, deve essere "integrato": ciò presuppone che le sue componenti siano tra loro coordinate e interdipendenti e che il sistema, nel suo complesso, sia a sua volta integrato nel generale assetto organizzativo, amministrativo e contabile della società. Il modello delle tre linee di difesa assicura l'integrazione delle diverse componenti individuando il modo chiaro ruoli e responsabilità

Il Sistema di Corporate Governance - Il Codice di Autodisciplina

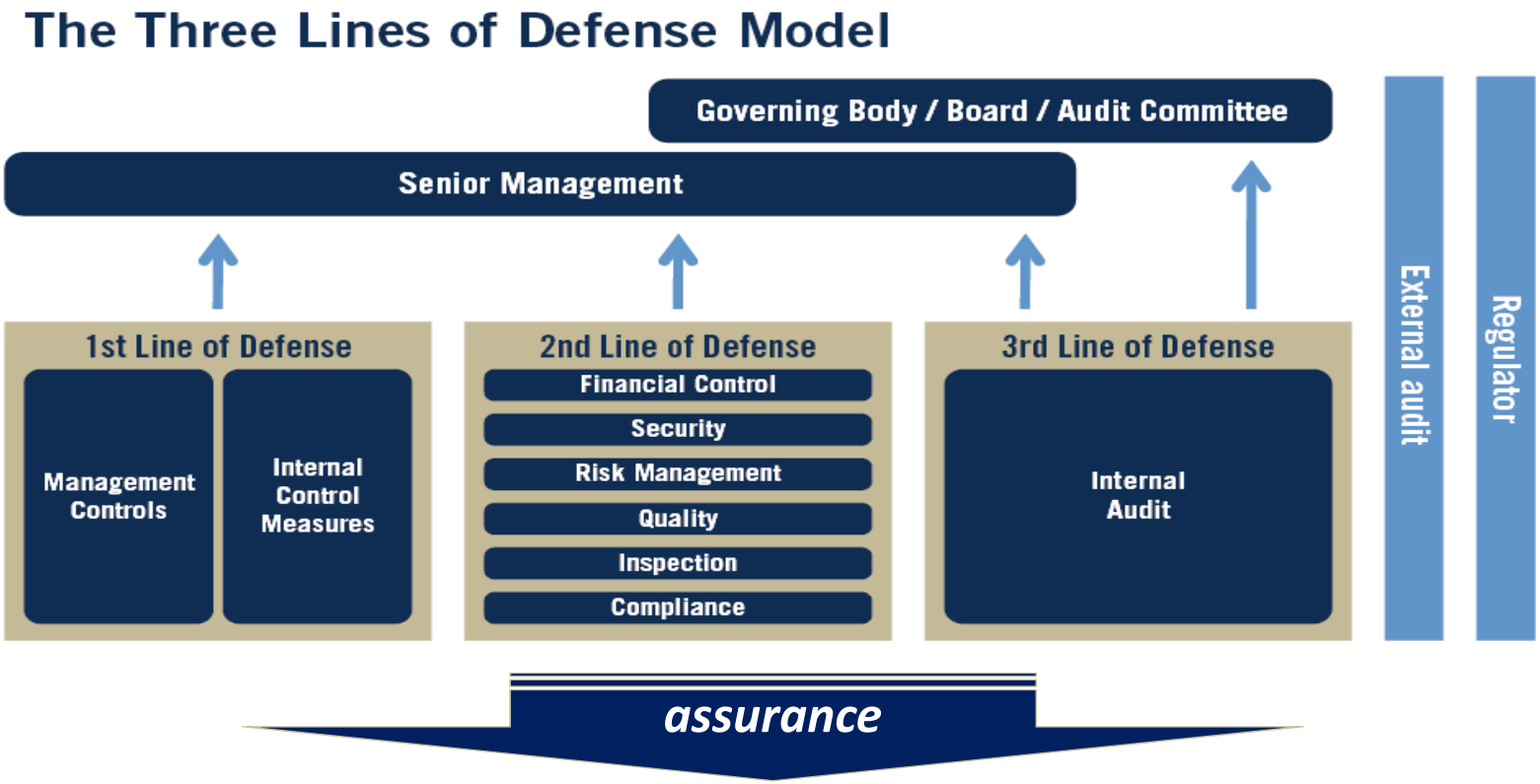
A livello nazionale il Codice di Autodisciplina per le Società Quotate, emesso nel dicembre 2011 e successivamente aggiornato, è diventato il principale riferimento in tema di sistemi di ***governance*** anche per le società non quotate.

Il Testo chiarisce le responsabilità degli organi di governo che, nell'ambito della conduzione e della supervisione dell'attività di impresa, devono garantire una buona ***governance*** **del sistema integrato di gestione dei rischi e dei relativi controlli interni;** esso prevede inoltre

l'adozione del modello delle tre linee di difesa (in questo caso denominate tre livelli di controllo) in merito all'art 41 dell'VIII direttiva comunitaria

l'adozione per ogni emittente di un sistema di controllo interno e di gestione dei rischi costituito dall'insieme delle regole, delle procedure e delle strutture organizzative volte a consentire l'identificazione, misurazione, gestione e monitoraggio dei principali rischi

Il Sistema di Controllo Interno – SCI



Adeguatezza del Sistema di Controllo Interno per il raggiungimento degli obiettivi aziendali

Senior Management Organi di Governo e di Controllo

Il Sistema di Controllo Interno – SCI

Operational Managers che sono “proprietarie del rischio e della loro gestione” rientrano nel ***1° livello*** che definisce e gestisce i controlli (detti anche di linea) insiti nei processi operativi, e ne ha la responsabilità di supervisione.

Nel ***2° livello***, che presidia il processo di individuazione, valutazione, gestione e controllo dei rischi legati all’operatività, garantendo la coerenza rispetto agli obiettivi aziendali.

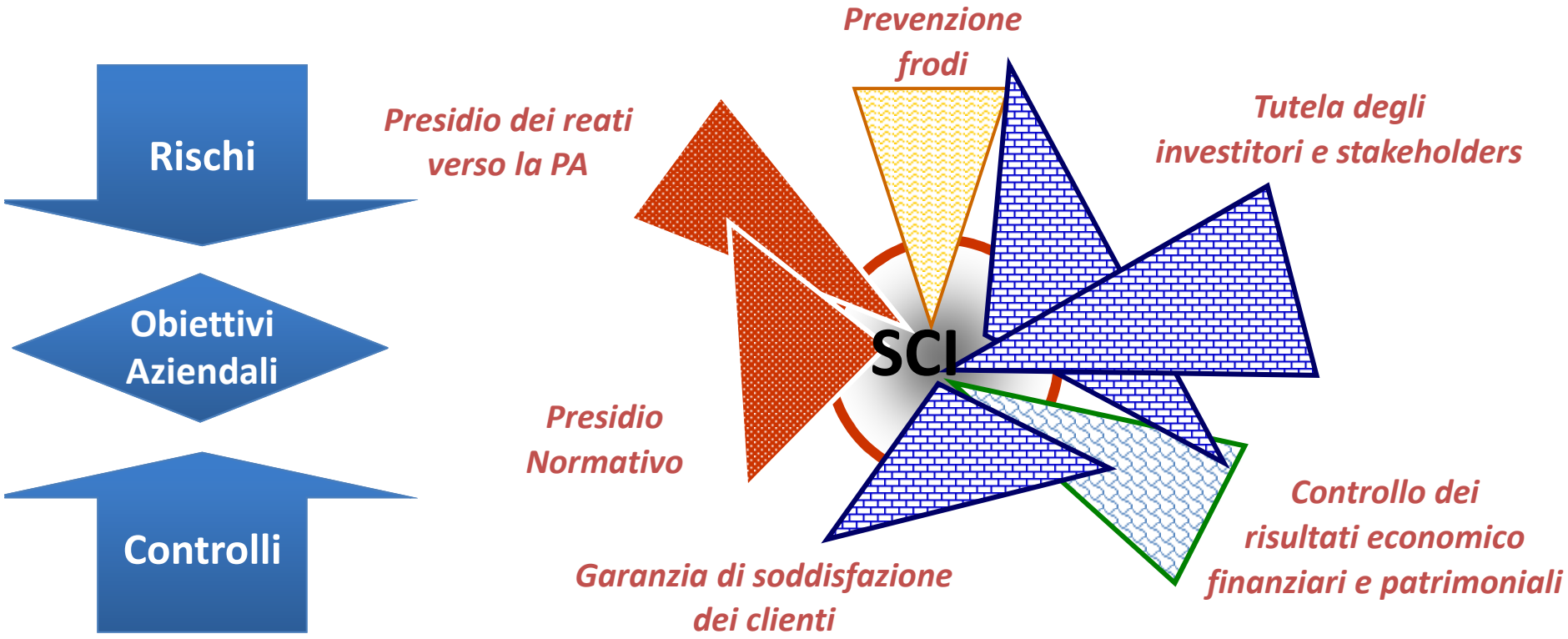
La funzione di risk management, facilita e monitora l’effettiva implementazione dei processi di risk management da parte degli Operational managers e fornisce assistenza nella definizione del target di esposizione al rischio e nell’adozione di un adeguato reporting.

La funzione di Compliance monitora lo specifico rischio di non compliance a leggi e regolamenti.

Il ***3° livello***, infine, volto a fornire ***assurance complessiva*** sul disegno e sul funzionamento del SCI attraverso valutazioni indipendenti, viene attribuito all’Internal Auditing

Il Sistema di Controllo Interno – SCI

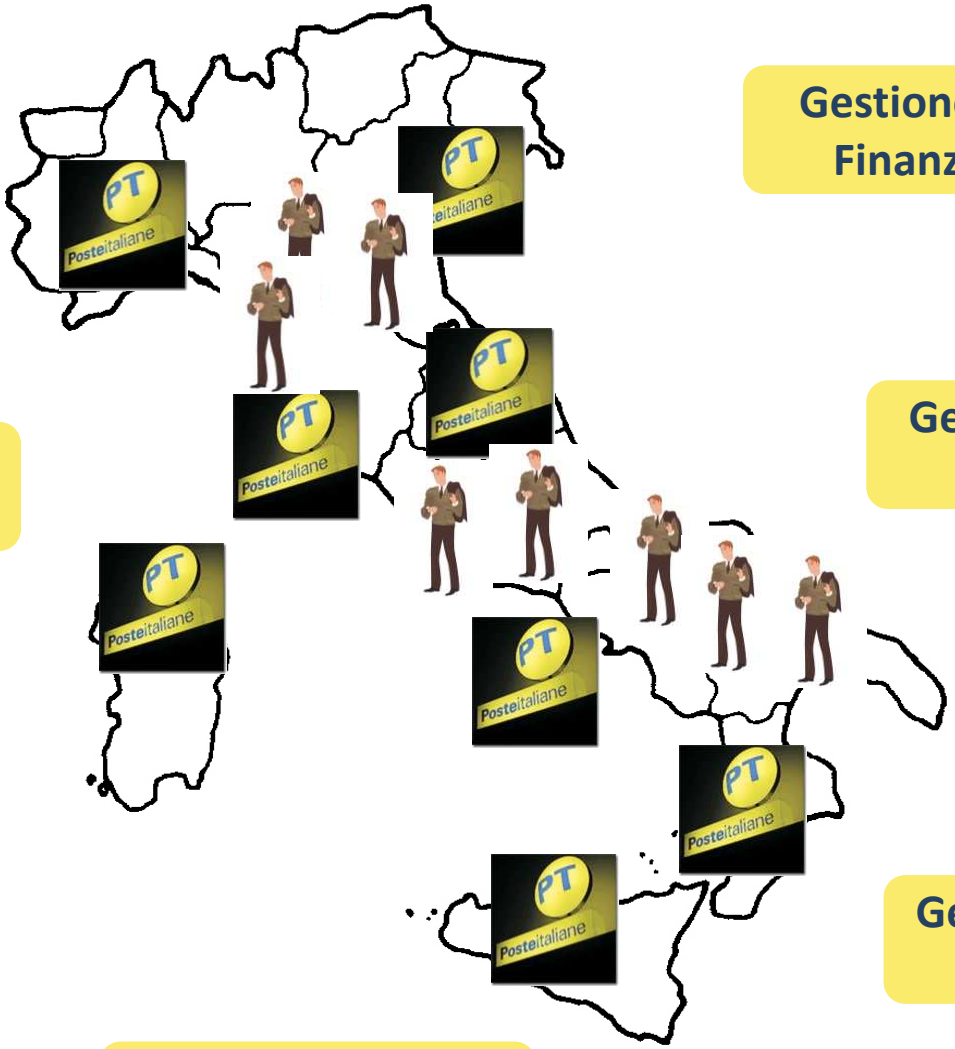
Insieme di procedure, strutture organizzative e regole di un'organizzazione volte ad assicurare attraverso un adeguato processo di identificazione, misurazione e monitoraggio dei principali rischi, con una gestione sana, corretta e coerente con gli obiettivi aziendali prefissati.



Processi di front office - contesto

Gestione servizi di Risparmio

Gestione servizi di Finanziamento



Gestione servizi di Investimento

Gestione Conti Correnti

Gestione servizi Assicurativi

Gestione servizi Postali

Gestione servizi di Pagamento

Processi di front office - approccio

Per l'*assurance* sui processi si definisce una numerosità di interventi di audit statisticamente rappresentativa

AREA_CI	REGIONE	NR UP	CAMPIONE
CENTRO	ABRUZZO	479	33
	CAMPANIA	959	63
	LAZIO	791	58
	SARDEGNA	440	29
	UMBRIA	259	18
CENTRO NORD	EMILIA ROMAGNA	825	56
	FRIULI VENEZIA GIULIA	330	23
	MARCHE	390	26
	TOSCANA	862	60
	TRENTINO ALTO ADIGE	322	22
	VENETO	1044	70
NORD	LIGURIA	430	29
	LOMBARDIA	1853	122
	PIEMONTE	1382	97
	VALLE D'AOSTA	57	4
SUD	BASILICATA	175	13
	CALABRIA	625	42
	MOLISE	158	12
	PUGLIA	467	31
	SICILIA	772	50
TOTALE		12.620	858

Esempio

Ipotesi

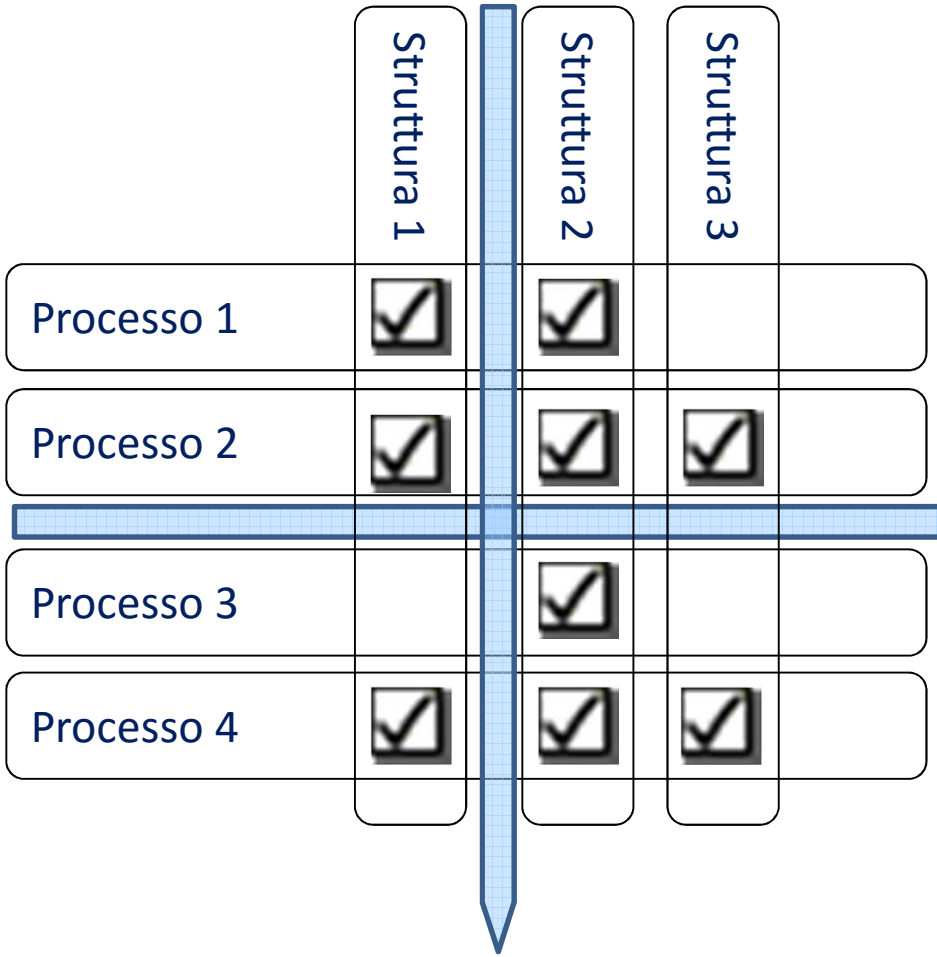
✓P (*)	p = 0.27
✓Errore di stima:	e = 0.03
✓Livello di significatività:	1-α = 95%
✓Distribuzione $p_{stim-g} \sim N(p; p(1-p)/N)$	$z_{\alpha/2} = 1.96$

$$n \geq p(1-p)\left(\frac{z_{\alpha/2}}{e}\right)^2 = 858\ UP$$

campionamento stratificato proporzionale, in base alla numerosità delle strutture per Regione

(*) *il valore di difettosità associato al controllo che ha registrato il più alto livello di anomalia nei test svolti l'anno precedente*

Processi di front office – finalità



Verificare il livello di funzionamento del sistema dei controlli interni dei processi di front office

Qualità dei test

Valutare il presidio del funzionamento del sistema di controllo interno da parte dei responsabili delle strutture auditate

Coerenza di valutazione

Il modello di riferimento

Il reverendo Thomas Bayes, 1702-1761, un teologo e matematico britannico elaborò una teoria delle probabilità che prese poi da lui il nome di **Teorema di Bayes**.

L'essenza di questa teoria è la possibilità di calcolare la probabilità di un evento condizionatamente al verificarsi di un altro evento.

Ipotesi: A e B sono due eventi. L'evento A è accaduto.

Tesi: la probabilità di B dato che A è avvenuto cambia come segue:

P(B) prima che A avvenisse

Probabilità di A dato B

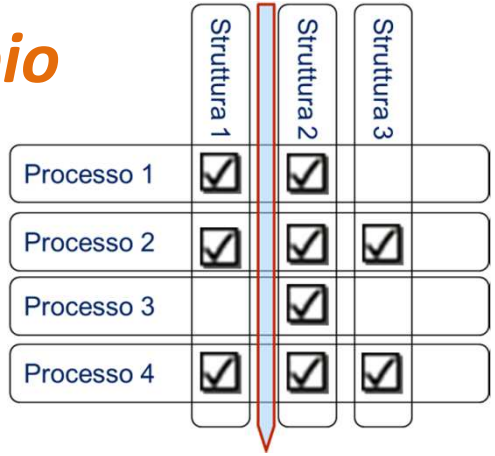
$$P(B|A) = \frac{P(B) \cdot P(A|B)}{P(A)}$$

Prob. di B ora che A è avvenuto

Prob. che A avvenisse

Esempio

	Report 1	Report 2	Report 3	Report 4	Report 5	Report 6
Valutatore 1	3	2	4	3	5	3
Valutatore 2	3	2	3	3	4	3
Valutatore 3	4	2	3	2	3	2
Valutatore 4	3	2	2	3	4	3
Valutatore 5	3	2	4	3	5	3
Valutatore 6	3	2	4	3	5	3
Valutatore 7	3	2	2	2	3	3
Valutatore 8	4	2	2	3	2	2



Disomogeneità nel processo di valutazione

Area di intervento 1

“Coerenza dei giudizi di valutazione”

Il modello - Obiettivi

Fornire un modello a supporto della valutazione sintetica del singolo incarico di audit che assicuri l'uniformità nel processo di valutazione.

Il sistema individuato si basa sulla teoria delle reti Bayesiane

$$P(A \mid B) = \frac{P(B \mid A) P_0(A)}{P(B)}$$

Il sistema consente di individuare i rapporti di tipo «causa-effetto» tra i sottoprocessi e le valutazioni degli incarichi svolti, per poi fornire un supporto nel processo di valutazione degli incarichi da svolgere

Il modello - definizione

Addestramento: lo strumento «apprende», data la serie storica degli incarichi di audit, la probabilità di difettosità a livello di sottoprocesso data la Valutazione.

Inferenza: per ogni incarico di audit, data la difettosità per sottoprocesso, si ottiene la distribuzione di probabilità della Valutazione

Posterior

Probabilità della Valutazione date le anomalie

Likelihood

Distribuzione anomalie data la Valutazione

$$p(V_j \mid n_i) = \frac{p(n_i \mid V_j)}{p(n_i)} p_0(V_j)$$

Prior

Informazione a Priori

Fattore di normalizzazione

Il modello – approccio metodologico

Per determinare il funzionamento dei controlli, afferenti ai processi gestiti dall'UP, si effettuano test i cui risultati sono variabili dicotomiche (si/no).

La variabile aleatoria che rappresenta la difettosità per ciascun sottoprocesso è quindi di tipo binomiale descritta dal numero di anomalie osservate (A) e dal numero di oggetti osservati (N).

Modello Beta-Binomiale

Prior

$Beta\ (\alpha,\beta)$

t_0

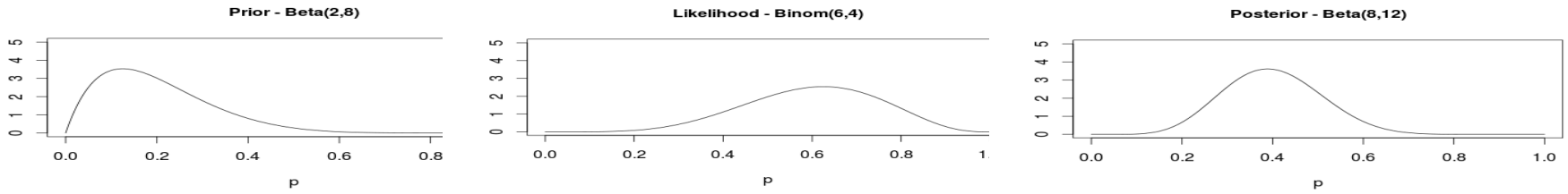
Likehood

Test $t_{0\text{-}1}$
A = anomalie
N = osservazioni

Posterior

$Beta\ (\alpha + A,\ \beta + N - A)$

t_1



Il modello– learning e stima parametri

$$p(V_j \mid n_i) = \frac{p(n_i \mid V_j)}{p(n_i)} p_0(V_j)$$

	Ael% n1	Ael% n2	Ael% n3	Ael% n4	Ael% n5	TOT
Valutazione 1	n1|V1	n2|V1	n3|V1	n4|V1	n5|V1	$p_0(V_1)$
Valutazione 2	n1|V2	n2|V2	n3|V2	n4|V2	n5|V2	$p_0(V_2)$
Valutazione 3	n1|V3	n2|V3	n3|V3	n4|V3	n5|V3	$p_0(V_3)$
Valutazione 4	n1|V4	n2|V4	n3|V4	n4|V4	n5|V4	$p_0(V_4)$
Valutazione 5	n1|V5	n2|V5	n3|V5	n4|V5	n5|V5	$p_0(V_5)$
TOT	$p(n_1)$	$p(n_2)$	$p(n_3)$	$p(n_4)$	$p(n_5)$	

- La **Likelihood** si costruisce a partire dai conteggi presenti nei dati storici**.**
- La **Prior** è la probabilità di avere la valutazione j prima di fare un qualsiasi controllo, calcolata a partire dall'incidenza, nel passato, di ogni Valutazione.
- Il **fattore di normalizzazione** p(ni) indica la probabilità di avere un certo livello di anomalia, a prescindere dalla Valutazione

Posterior

la probabilità di avere una valutazione=3 dopo aver osservato il livello di anomalia n_4 è

$$p(V_3 \mid n_4) = \frac{p(n_4 \mid V_3)}{p(n_4)} p_0(V_3)$$

Il modello – learning e stima parametri

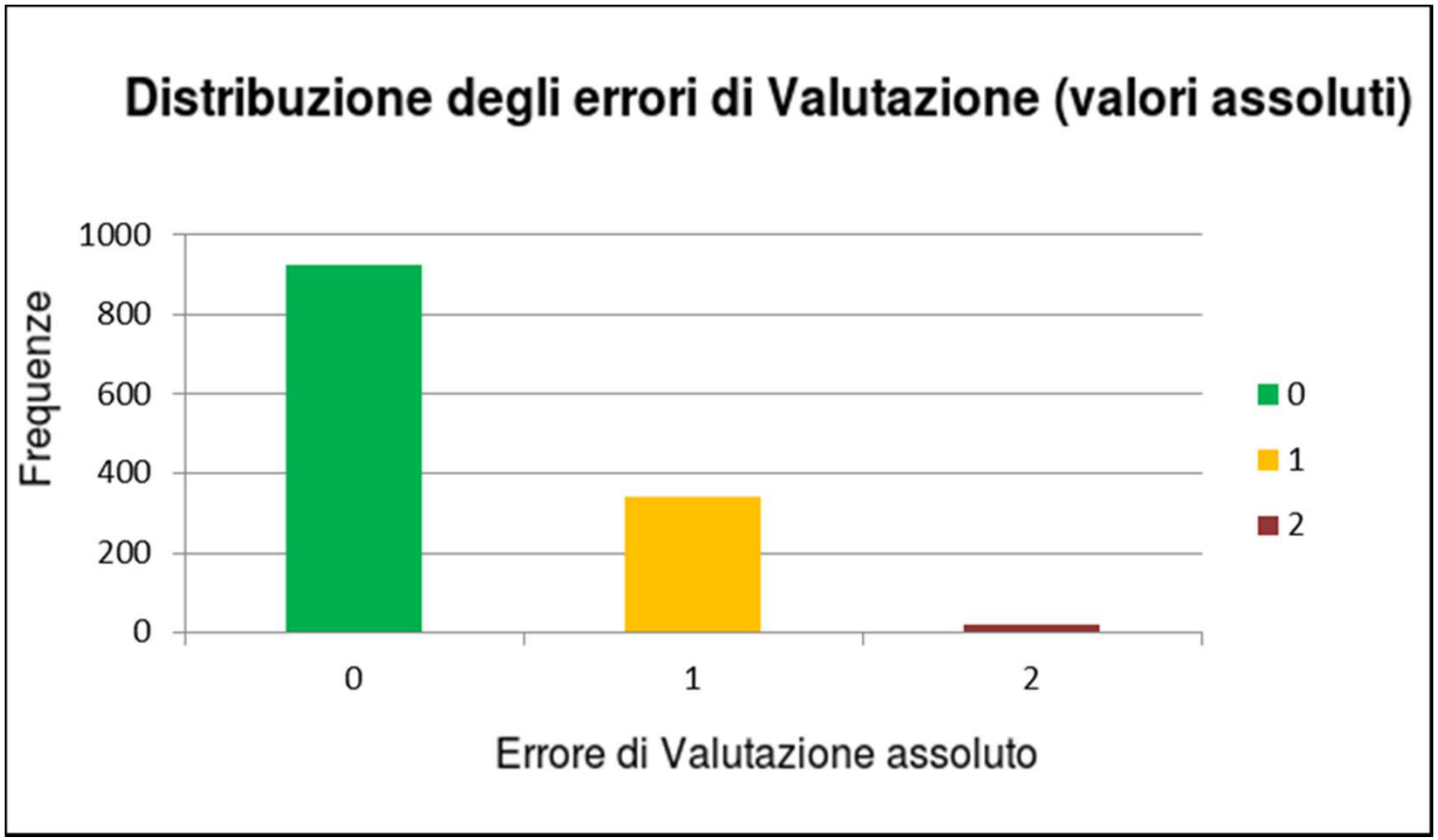
Definito il modello è stato necessario «istruire» il sistema utilizzando i dati afferenti gli interventi di audit sugli UP svolti nel 2014.

In particolare:

- i dati associati agli interventi (80% del totale) selezionati random sono stati utilizzati per fare il learning del modello e stimare i parametri delle distribuzioni Beta dei sottoprocessi analizzati presso l'UP;
- i dati dei restanti 20% degli interventi sono stati impiegati per fare il test sulle capacità predittive del modello.

Concluso il processo di definizione e convalida del modello sono state confrontate le Valutazioni fatte dal sistema con quelle degli auditor.

Il modello – analisi dei risultati

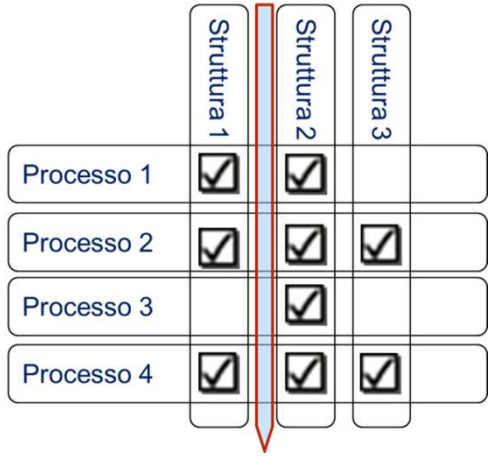


Il 72% circa delle Valutazioni date dal sistema è coerente con quella degli auditor. In soli 19 casi su 1.285 (circa il 1,4%) la Valutazione reale si discosta da quella degli auditor di 2 punti ed in nessun caso si discosta di 3 punti.

Area di intervento 2

"qualità dei test di audit"

Il Modello - Obiettivi



- Definizione di KPI per poter misurare la qualità degli interventi di audit su territorio
- Realizzazione di una rete bayesiana che consenta di effettuare inferenza su tali KPI, a partire dai dati storici degli audit

Efficacia

numero di controlli fatti rispetto al numero di controlli richiesti

Efficienza

durata effettiva dell'intervento di audit rispetto alla durata pianificata

Indicatore di coerenza

scostamento del giudizio del Team Leader rispetto al Valutatore bayesiano

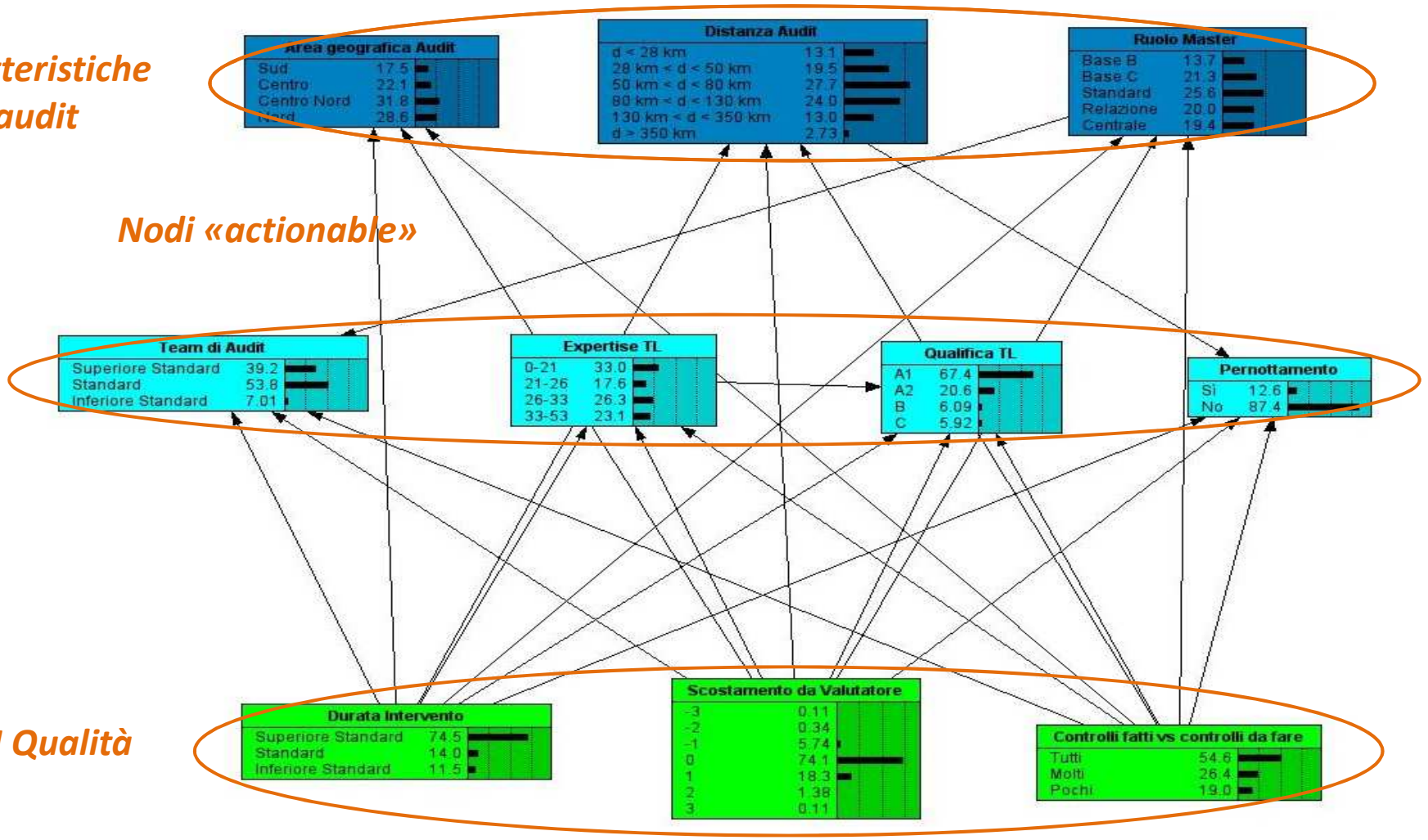
Qualità complessiva

Il modello – definizione

Caratteristiche audit

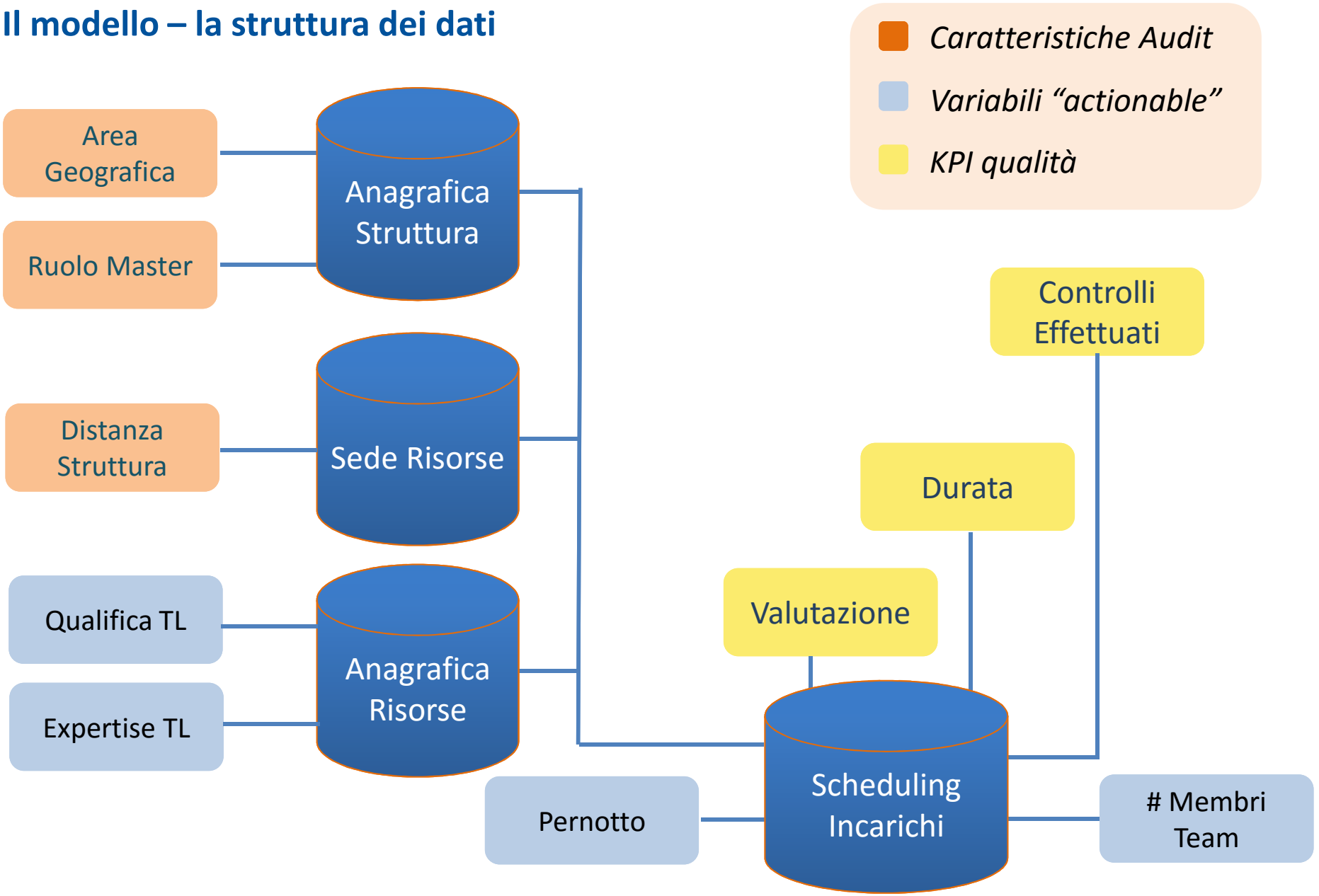
Nodi «actionable»

KPI Qualità



Qualità complessiva

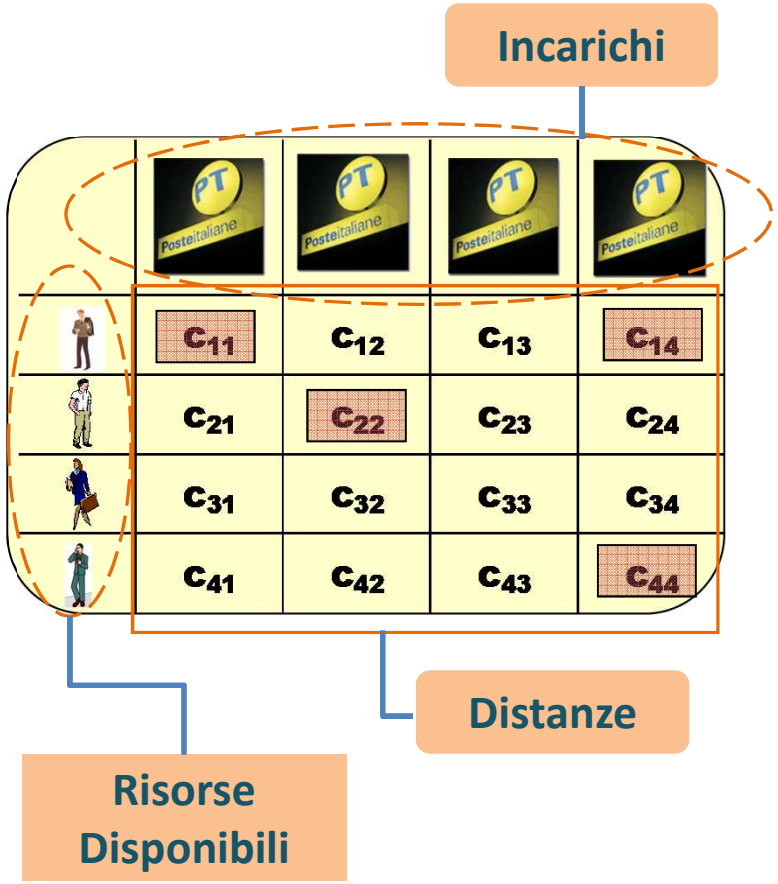
Il modello – la struttura dei dati



Progetto in corso

Il modello a supporto del processo di ***audit staff scheduling***

$$
\begin{aligned}
\min \quad & z(x) = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n \\
\text{s.a} \quad & \\
& a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \quad (1.1) \\
& a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \quad (1.2) \\
& \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \ldots \\
& a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m \quad (1.m) \\
& x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \ldots, n,
\end{aligned}
$$



- per ogni risorsa vengono assegnati incarichi sulla base delle disponibilità note ad inizio periodo
- gli incarichi vengono svolti da risorse le cui sedi si trovano ad una distanza superiore ad una certa soglia per preservare l'indipendenza nella valutazione
- per ogni risorsa, il numero di incarichi da svolgere è bilanciato in base alla distanza da percorrere, in modo da poter equidistribuire il carico di lavoro in termini di distanza
- la composizione dei team terrà conto anche della qualità degli audit da effettuare, così come inferita dalla rete