



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

## Il fattore umano: un approccio psicologico

**Prof. Luca Pietrantoni**

Università di Bologna

1

### **Punti del mio intervento**

- I fattori psicologici nei sistemi socio-tecnici
- Storia dei «fattori psicologici» nei modelli sulle cause degli incidenti/infortuni
- Recenti sviluppi sui fattori psicologici in Human error prevention

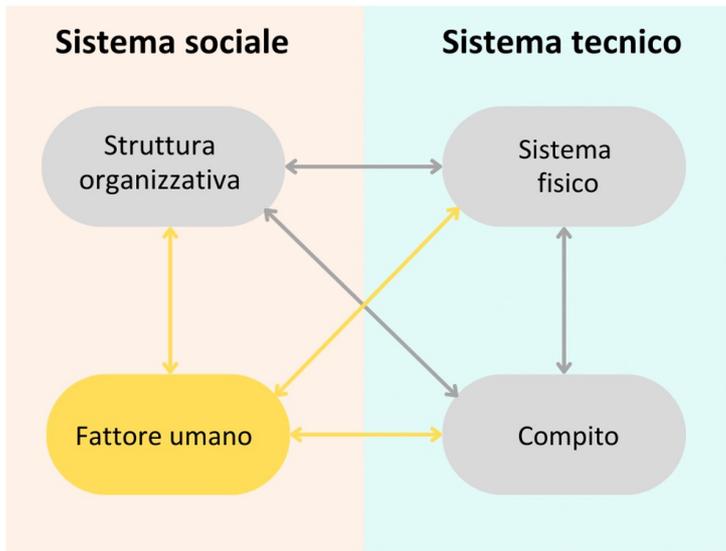


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

2

2

### I fattori psicologici nei sistemi socio-tecnici



nato negli anni '50  
dalla Tavistock Institute in UK

introduzione delle nuove tecnologie  
minerarie nelle dinamiche lavorative



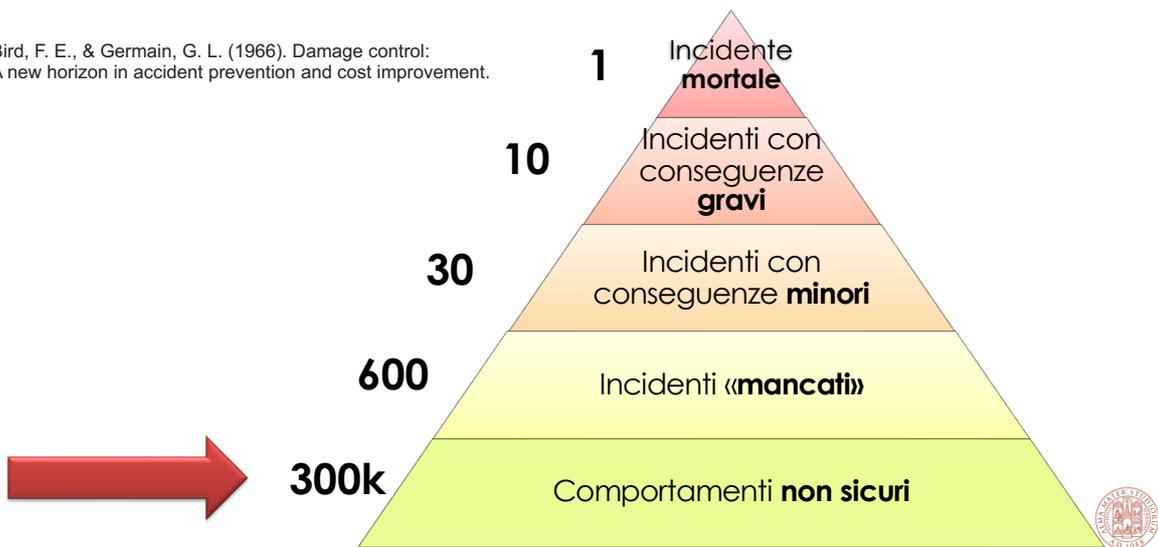
ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

3

3

### La piramide della sicurezza: l'aggiunta dei comportamenti

Bird, F. E., & Germain, G. L. (1966). Damage control:  
A new horizon in accident prevention and cost improvement.

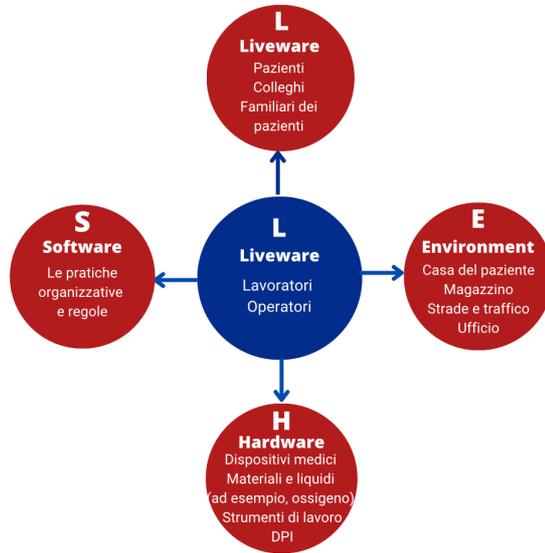


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

4

4

### Il modello SHELL del «Fattore Umano»



Sviluppato negli 1970 in aviazione

Esempio di applicazione



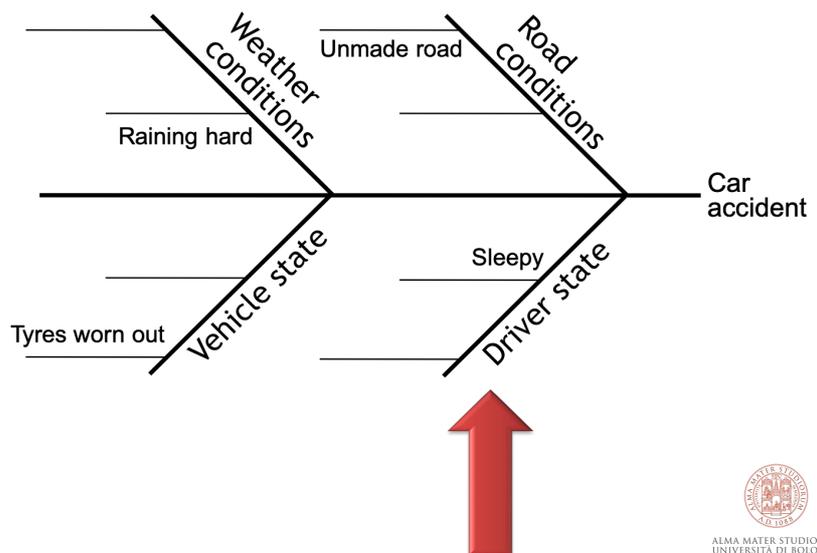
ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

5

5

### I fattori psicologici nei metodi di analisi del rischio (e.g., diagrammi fish-bone)

A partire dagli anni 80-90, per analizzare **cause e concause** degli infortuni.

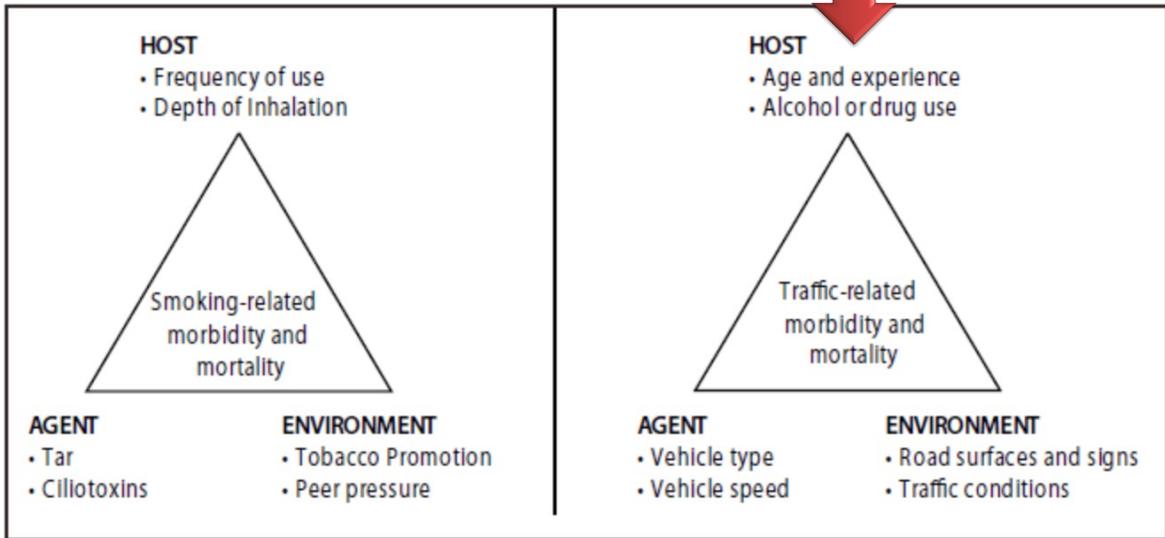


ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

6

6

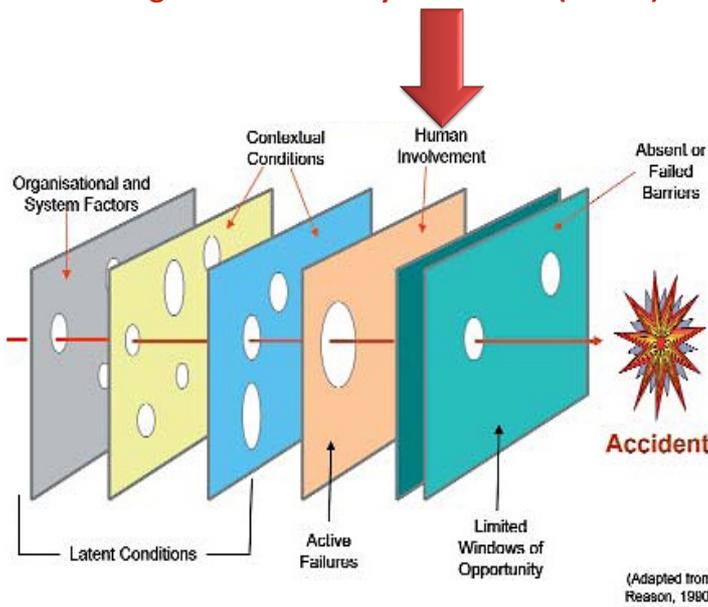
### I fattori psicologici nei modelli «epidemiologici»



7

7

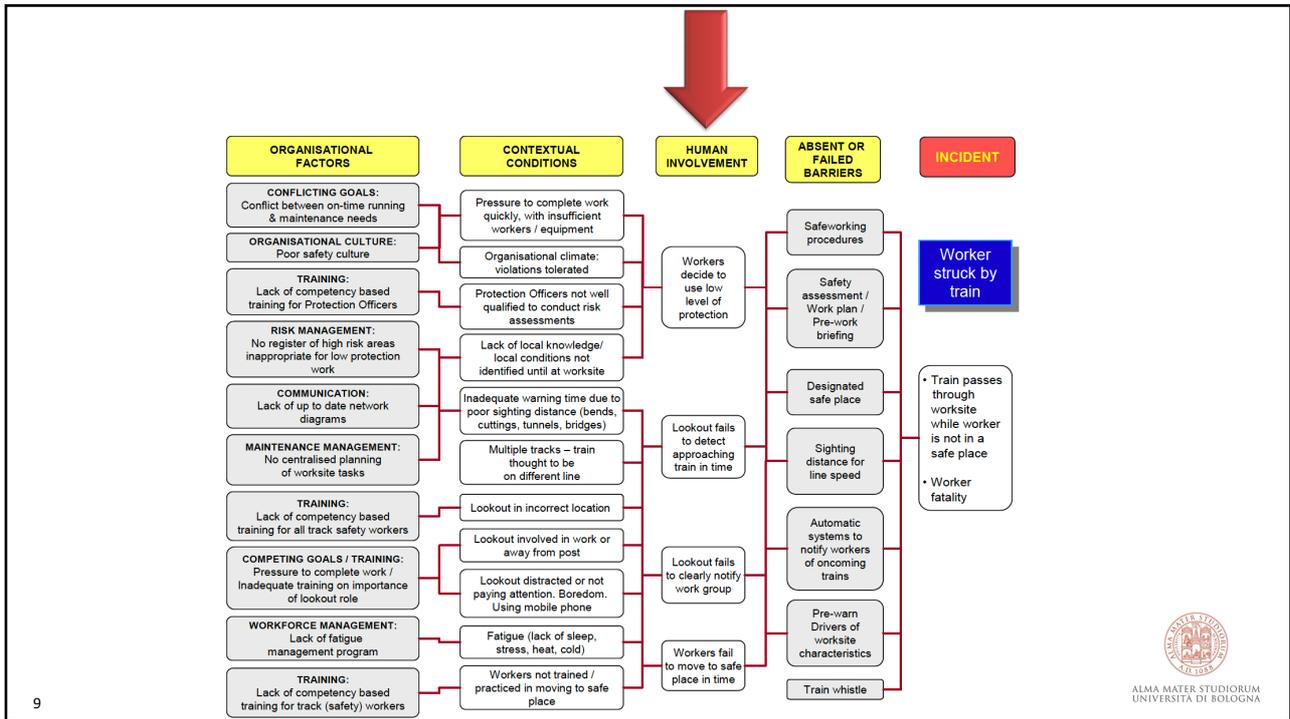
### Systematic Organizational Analysis Method (SOAM) di Reason



«Fattori attivi e fattori latenti»  
«Patogeni residenti»  
«Periodo di incubazione»

8

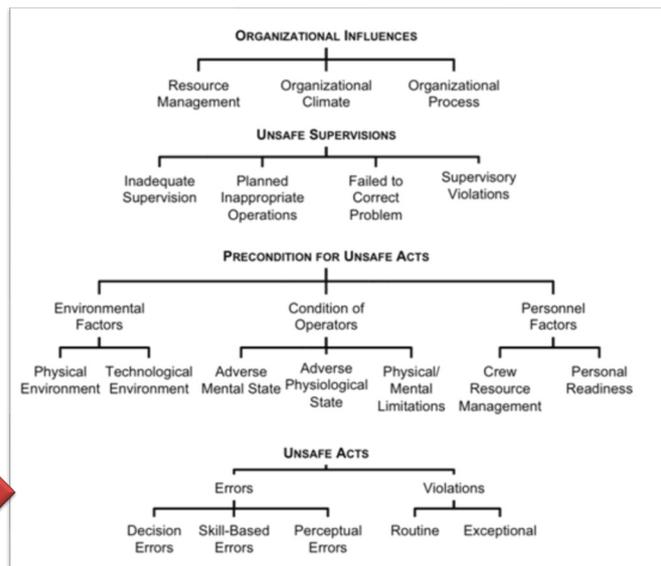
8



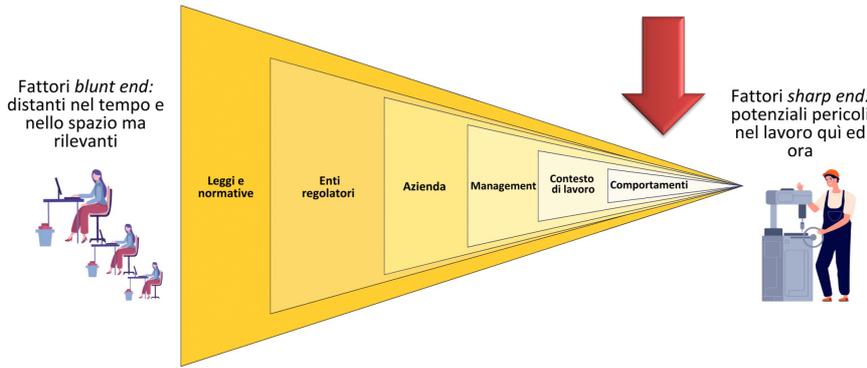
### HFACS (Human Factors Analysis and Classification System)

Sviluppato inizio anni 2000 da Wiegmann e Shappell

Shappell, S. and Wiegmann, D. (2001). "Applying Reason: The human factors analysis and classification system". Human Factors and Aerospace Safety, 1, 59-86.



## I fattori psicologici nei modelli di «resilience engineering»



Non linearità

Non proporzionalità

Molte decisioni «ad alta quota» (*blunt end*) possono influenzare direttamente i fattori *sharp end*

Non tutti i comportamenti hanno fattori «ad alta quota»

Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Ashgate Publishing, Ltd..

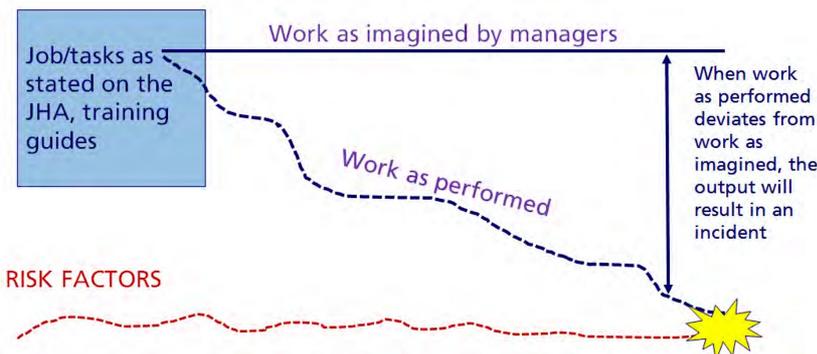


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

11

11

## Il concetto di «Drift to failure»



Secondo Reason  
«Violazioni routinarie da ottimizzazione»

Secondo Hollnagel,  
«Deviazioni graduali nel tempo»

Segnali sottili e non evidenti

Situazioni insidiose

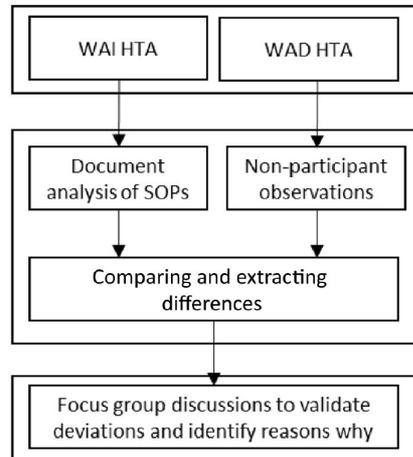


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

12

12

## Analisi delle discrepanze tra «lavoro come svolto» e «lavoro come progettato»



Hollnagel, E. (2017). Why is work-as-imagined different from work-as-done?. In *Resilient health care, Volume 2* (pp. 279-294). CRC Press.

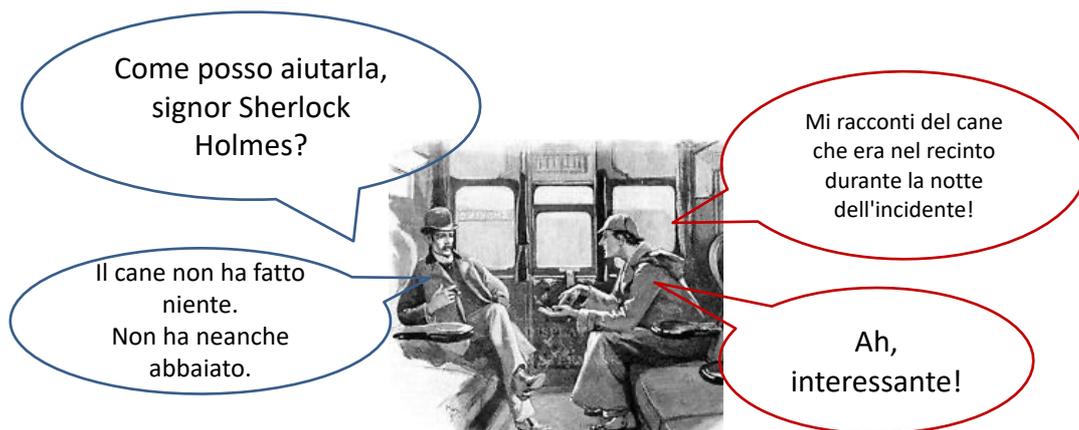
13



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

13

## Il "cane che non ha abbaiato" di Sherlock Holmes



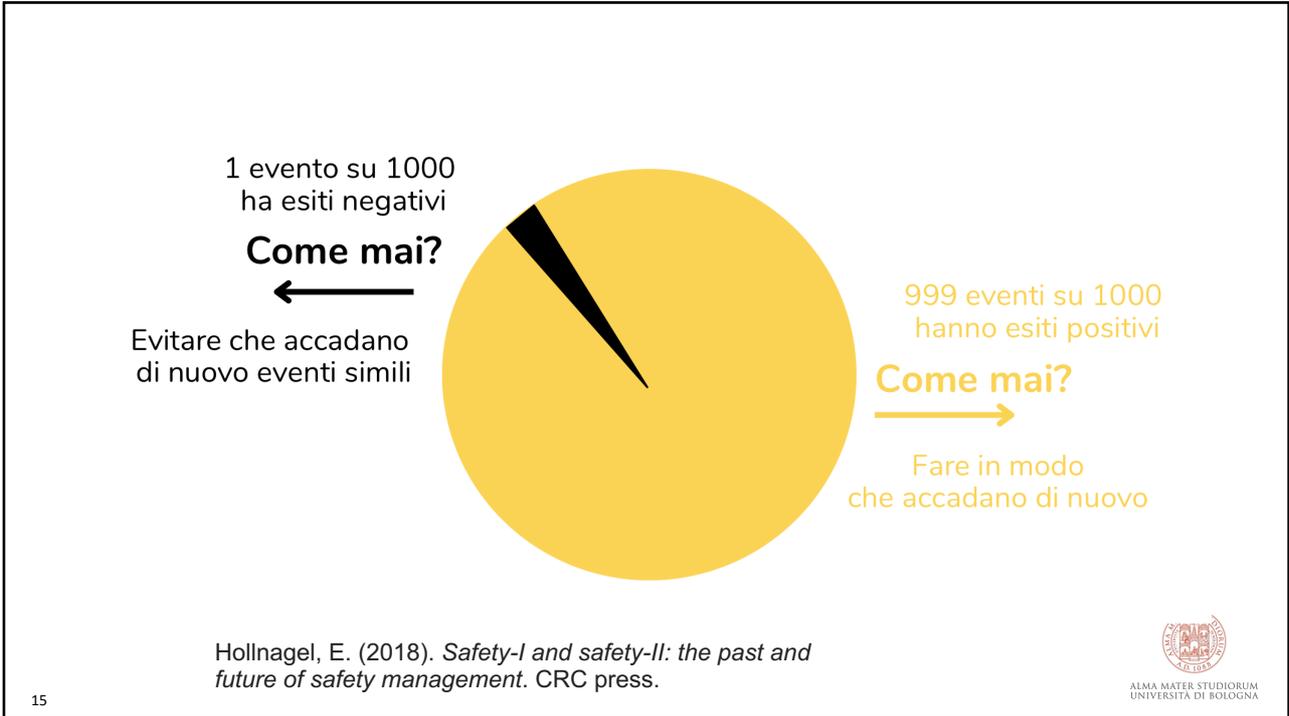
L'assenza di un evento atteso (il cane che non abbaia) diventa un indizio cruciale!  
A volte ciò che **non accade** può essere tanto rivelatore quanto ciò che accade!

14

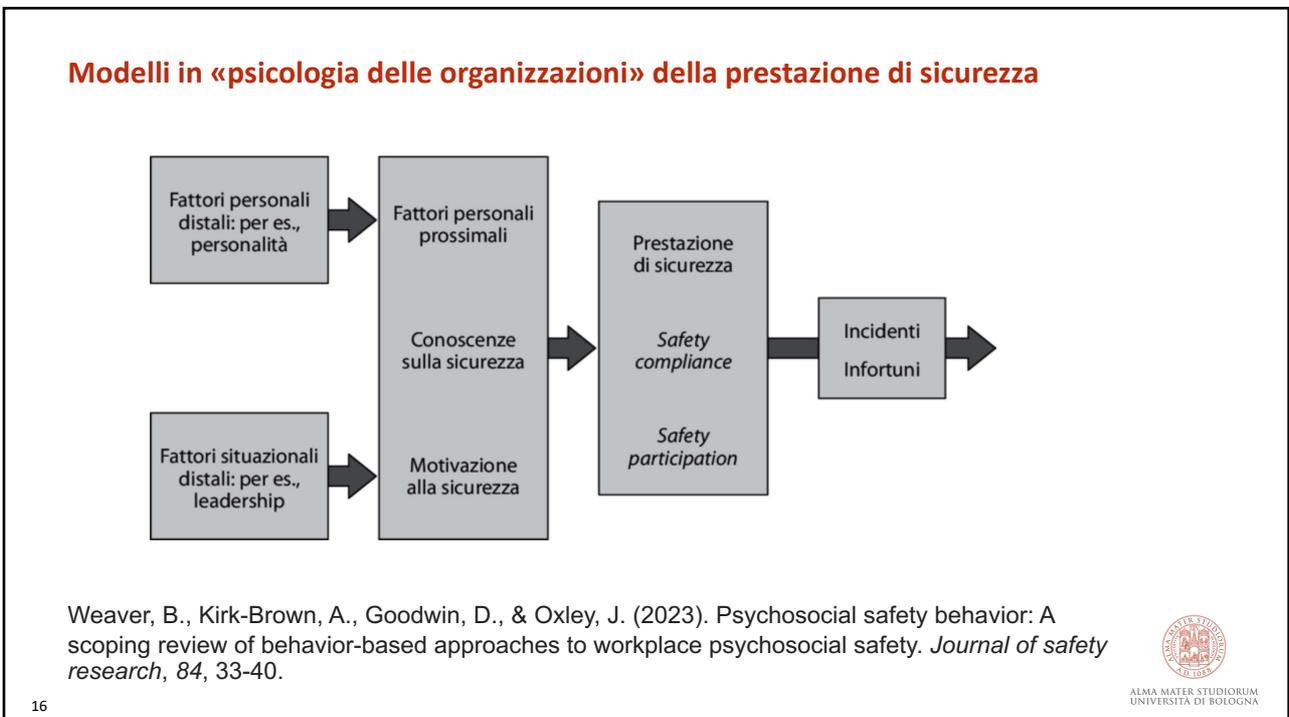


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

14



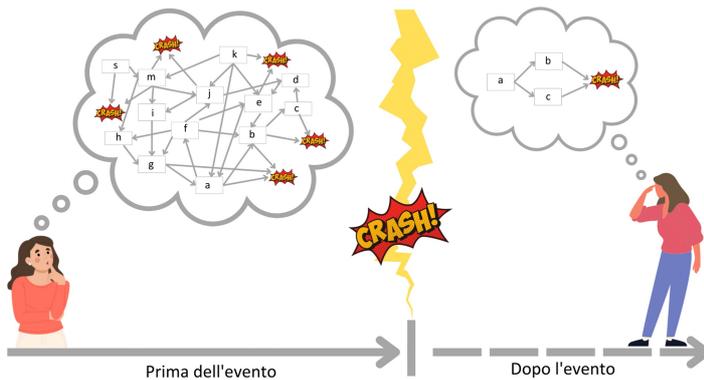
15



16

## «Bias» retrospettivo o «hindsight»

Sovrastima della prevedibilità dell'incidente



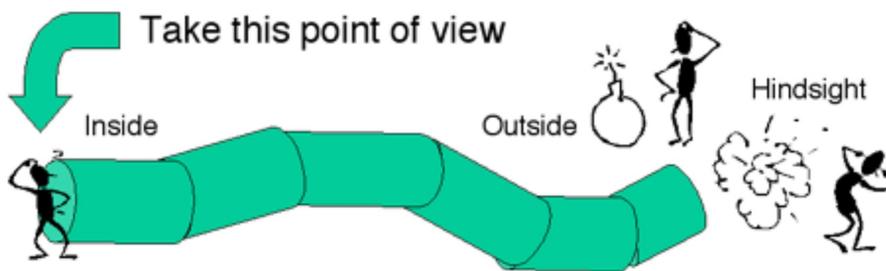
Christensen-Szalanski, J. J., & Willham, C. F. (1991). The hindsight bias: A meta-analysis. *Organizational behavior and human decision processes*, 48(1), 147-168.

17



17

## Strategie per mitigare il “bias retrospettivo”



- Considerare le informazioni nel contesto pre-incidente, evitando interpretazioni posteriori all'evento.
- Generare molteplici ipotesi sulle cause dell'incidente
- Concentrarsi sulla raccolta di prove fattuali e dati misurabili

18



18

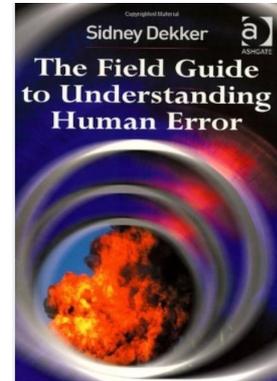
**Superamento del «Dualismo»  
come netta distinzione tra le cause materiali e quelle umane**

Human Error

Mechanical Error

$$HE = f(1 - ME)$$

$$HE = f(1 - 0) = 1$$



*Human error is somewhere  
between the human and  
the engineered interfaces*

19

ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

19

### I fattori psicologici nella Human Error Prevention

> **Poka Yoke «Mistake-proof»**: concetto giapponese, sistema o meccanismo che aiuta a prevenire gli errori umani durante un processo, **rendendo impossibile commettere sbagli o permettendo di individuarli immediatamente.**



Shigeo shingo  
Ingeniero Industrial  
1909 – 1990

Sviluppato negli anni '60 come parte del Toyota Production System

"baka-yoke" (a prova di sciocco)

> **«Nudging»** : rendere facili le scelte sicure, rendere difficili le scelte insicure (HSE UK)

20

ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

20

## Recenti sviluppi sulle strategie di prevenzione degli errori umani

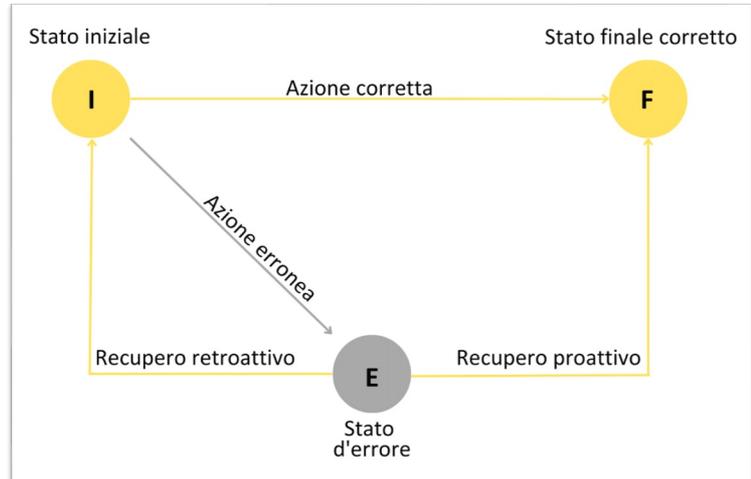
Dal 2010 in poi, maggiore attenzione sulle strategie di «sistema»

Automazione e nuove tecnologie

«fail safe»  
(reattivo, dopo l'errore)



«forcing functions»  
(proattivo, prima dell'errore)



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

21

21

## Applicazioni dell'AI alla safety: fattori psicologici/ergonomici



- 1. Formazione, L&D** (simulazioni, feedback immediato sulle prestazioni)
  - uso dell'AI per incrementare skill retention e engagement



- 2. Dispositivi di protezione intelligenti** (monitoraggio real-time, alert automatici)
  - calibrazione alert per minimizzare «alert fatigue» o «cry wolf effect»
  - comfort e non-intrusività per garantire user adoption



- 3. Manutenzione e Decision Support System:**
  - uso di chatbot o agenti (UX delle CUI)
  - KPI legati a fattori umani (Time to fix rate, escalation)



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

22

22



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Grazie per l'attenzione**