



Corso di SICUREZZA NEL TRASPORTO E NELLE INFRASTRUTTURE STRATEGICHE

Il Fattore Umano



Cpt. Claudia Brisotto
claudia.brisotto@me.com





Il fattore Umano

Programma

Mod 1 *Breve storia del fattore umano*

Mod 2 *Il Fattore Umano, le tecniche di analisi*

Mod 4 *Cognizione Umana*

Mod 6 *La Comunicazione*

Mod 5 *L'Errore*

Mod 7 *Error management*

Mod 3 *SHELL*

HUMAN
FACTOR

Programma



Link drive documentazione e quiz

<https://drive.google.com/drive/folders/1b4MTDv0lD5h7rHo3DmTL42MLNHPzaYrW?usp=sharing>



Mod. VI – Il Fattore Umano

La Comunicazione





Disastro di Tenerife

27 Marzo 1977

Disastro di Tenerife

27 Marzo 1977

- Una collisione in pista che coinvolge due Boeing 747
- 583 morti, il numero più alto dovuto ad un singolo incidente aereo
- Un grave incidente che ha portato allo Sviluppo del CRM



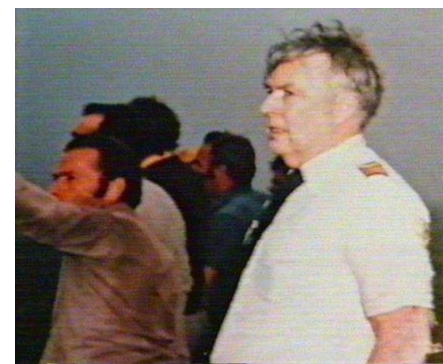
KLM volo 4805

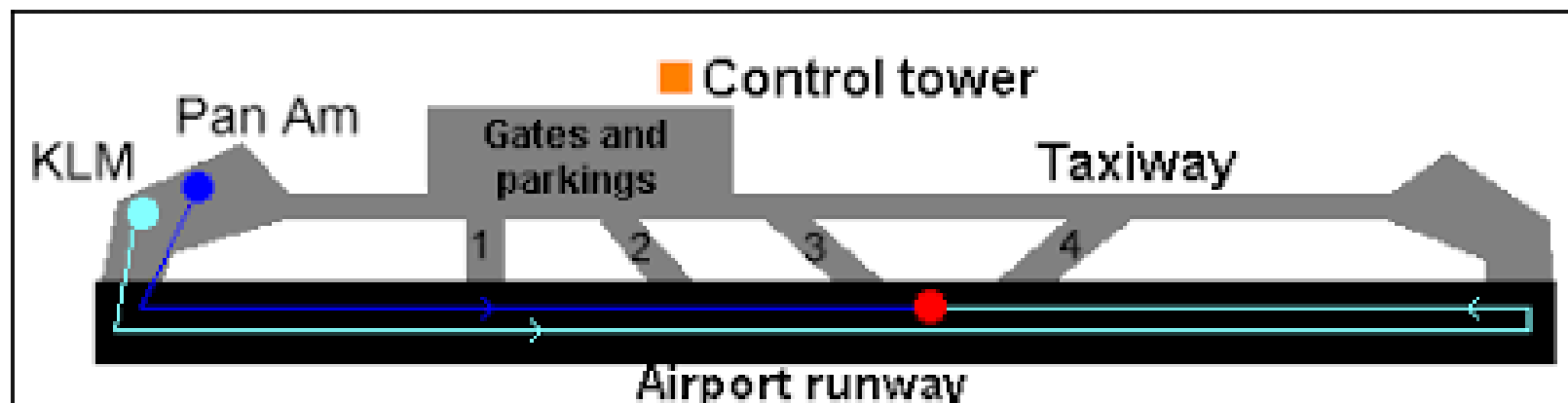
- 234 passeggeri
- 14 membri di equipaggio
- Da Amsterdam, Volo internazionale charter
- Comandante: Jacob van Zanten (capo pilota) "**la faccia**" di **KLM**
- 11.700 ore di volo totali (molte come istruttore al simulatore)



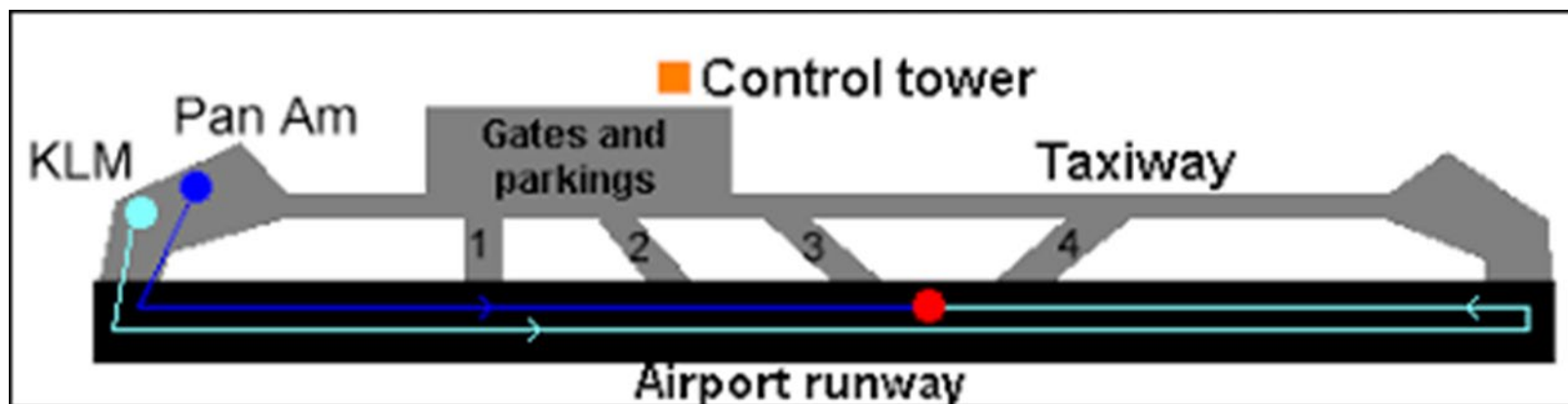
PAN AM volo 1736

- 378 passeggeri
- 16 membri di equipaggio
- Da Los Angeles via NY
- Comandante: Victor Grubbs
- 21.000 ore di volo totali
- Soprannome "Clipper Victor"



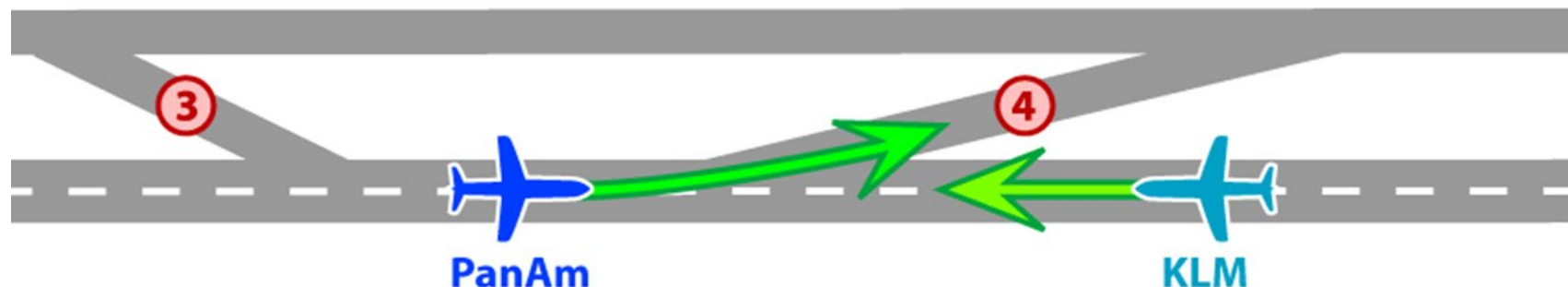


- Passeggeri sbarcati
- 55 tonnellate di carburante
- Duty dell'equipaggio



- KLM istruita a fare il back track della pista e fare un 180 in testata per la pista opposta
- Pan Am istruita a seguire ed uscire al terzo raccordo
- RVR 500m con 700 richiesti

Los Rodeos



- KLM
 - Da full power per il decollo
 - Copilota non d'accordo ma non replica
 - Hanno una clearance di departure ma non l'autorizzazione al decollo
 - Comunicazione contemporanea KLM , Torre non comprende il messaggio e risponde con **OK**

Cosa ha causato l'incidente?

- Diversione all'aeroporto alternato
- Aerodromo sconosciuto
- Barriera linguistica
- Meteo
- Stress vs tempo
- Intensificate comunicazioni per la torre
- Decollo senza clearance

FATTORI ESTERNI CHE HANNO INFLUENZATO L'EVENTO

C'è qualche relazione tra queste cause ed il coinvolgimento umano?



70 investigatori (Spagna, Paesi Bassi, Stati Uniti)

Risultati incidente/cause probabili:

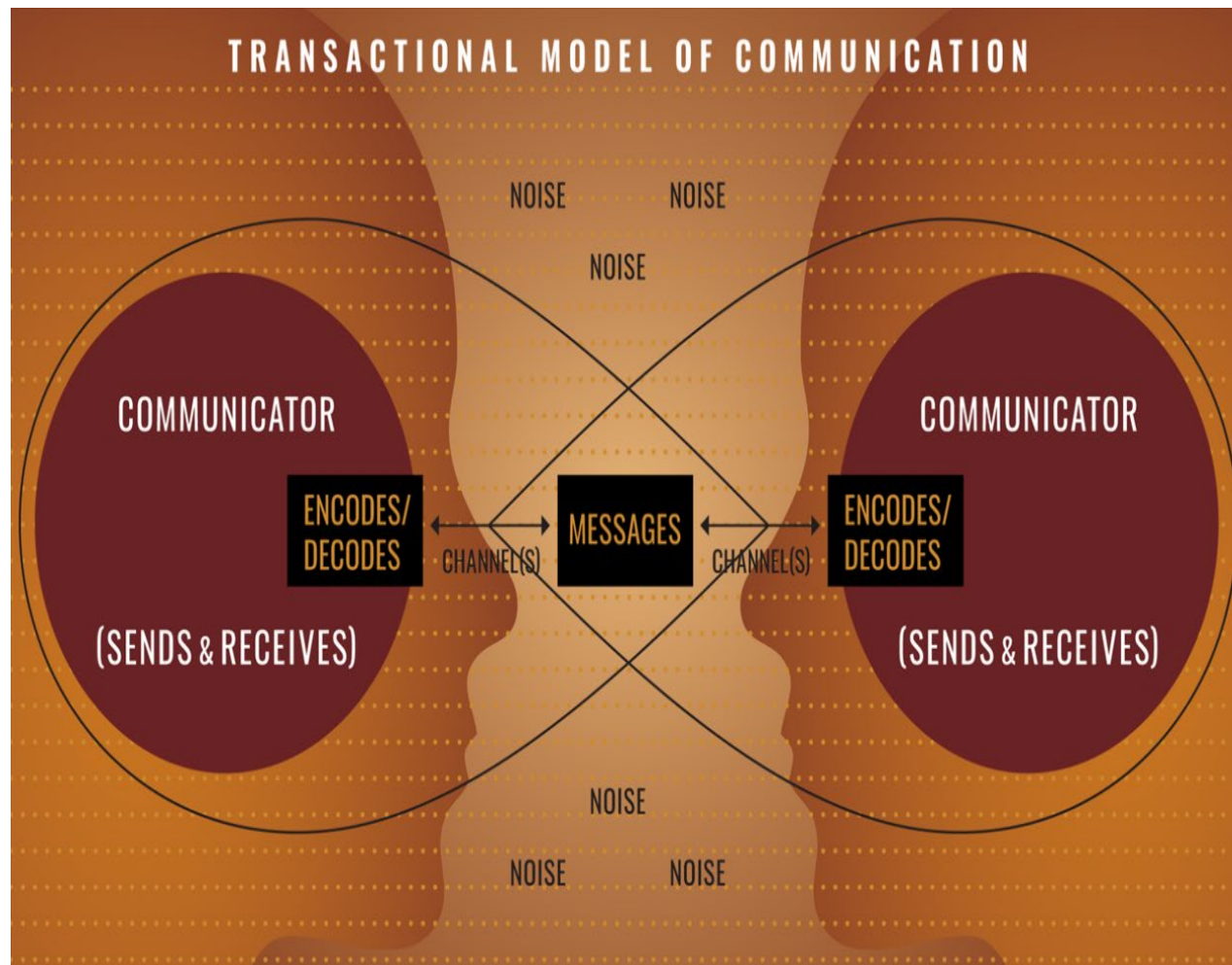
- KLM ha iniziato il decollo senza autorizzazione
- Condizioni WX causano scarsa visibilità
- PAN AM è uscito al raccordo sbagliato
- Trasmissioni radio simultanee hanno bloccato istruzioni chiave
- Istruzioni e fraseologia non standard
- Interruzione delle procedure normali dovute al sovraffollamento aeroportuale

Errore umano



La comunicazione

La
comunicazione



La comunicazione

La comunicazione efficiente include ogni tipo di messaggio o informazione.

L'informazione può essere trasferita tramite:

- Parola
- Scrittura
- Simboli
- Strumenti
- Gesti e linguaggio del corpo
-?





La comunicazione

Settori della Comunicazione

Le discipline che riguardano la comunicazioni sono essenzialmente:

- **Informatica e telematica**
- **Scienze fisiche**
- **Sociologia**
- **Psicologia**
- **Scienze umane**



La comunicazione

Definizione:

La capacità di **esprimere** chiaramente, **inviare** e **riconoscere** con precisione informazioni, istruzioni o comandi, e fornire un feedback utile.

La mancanza di comunicazione può generare una inadeguata o incorretta applicazione delle regole.

Ogni scambio ha in se il potenziale per fraintendimenti o omissioni.

La qualità e l'efficienza della comunicazione è determinata dall'**intelligibilità, cioè il grado di comprensione del messaggio originario dal ricevente**



Esperimento di Wu

La comunicazione

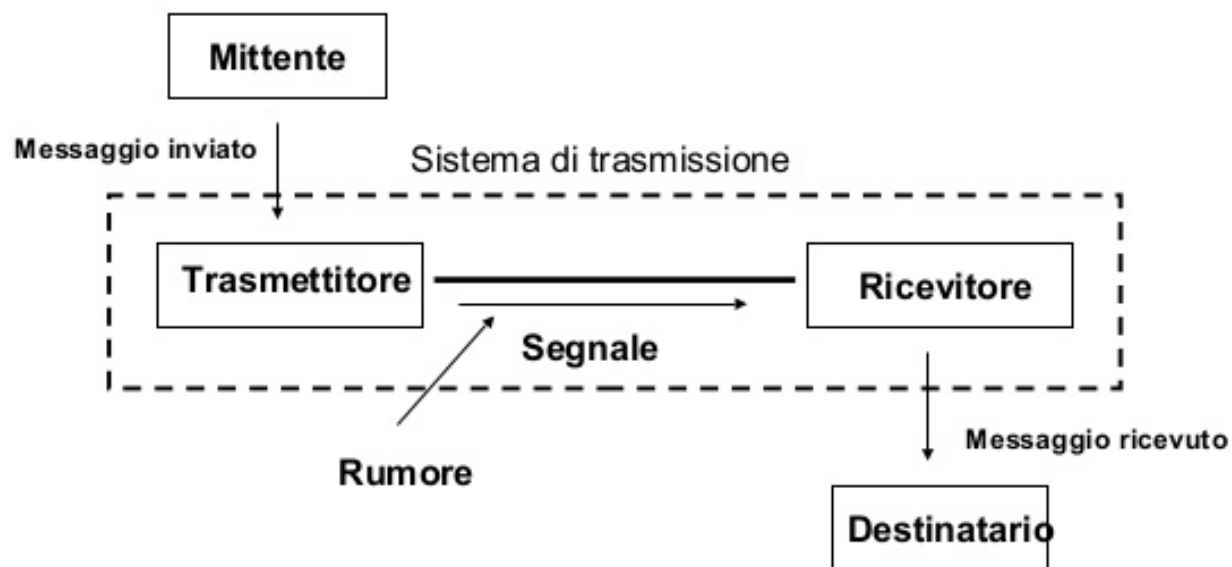
Modello sistemico

- Attori/soggetti
- Segni/linguaggi
- Mezzi/media
- Contesto/ambiente
- Obiettivi/scopi
- Contenuti

permette di valutare le diverse prospettive interpretative in modo equilibrato, **senza escluderne** prioritariamente nessuna

La comunicazione

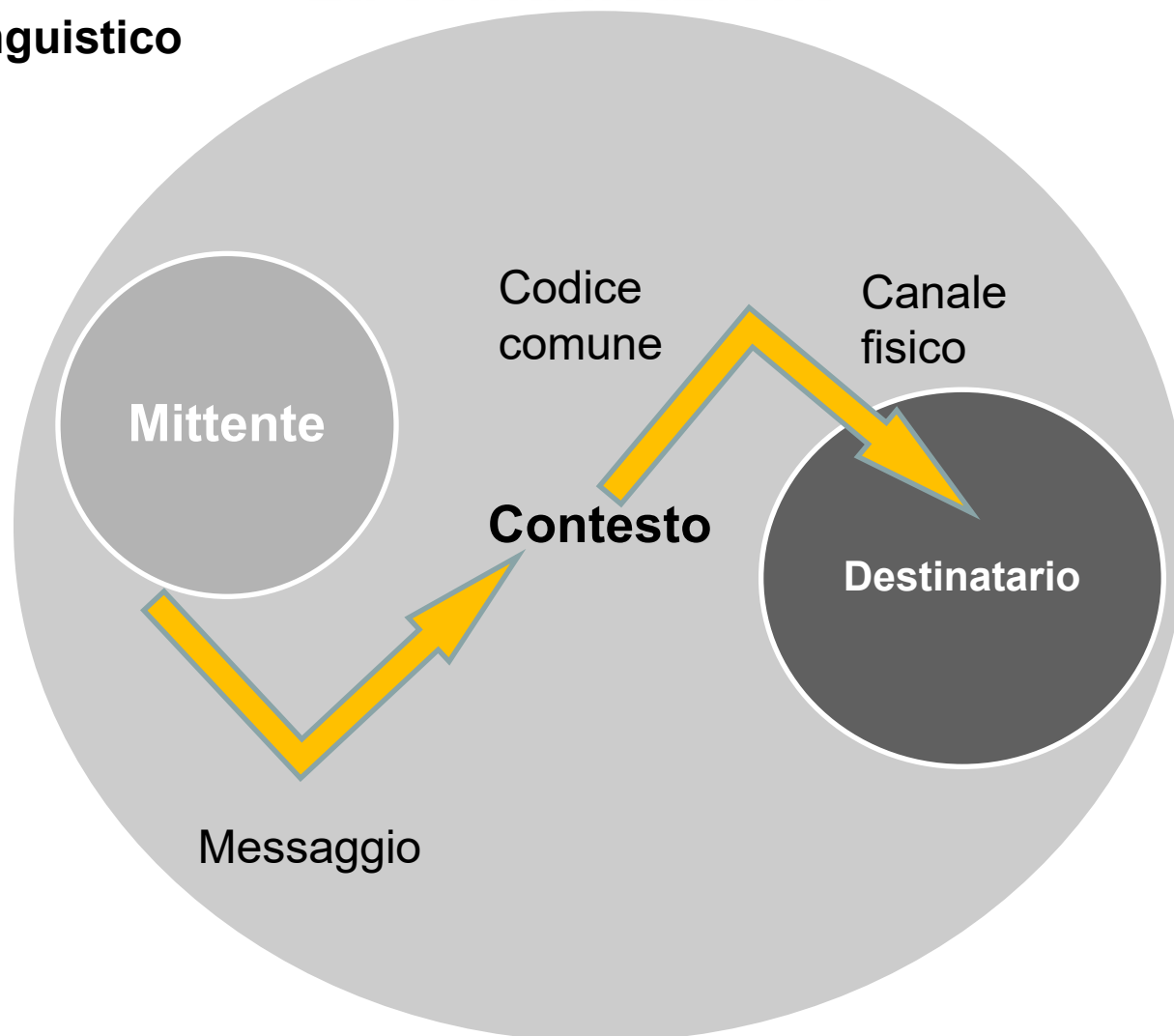
Modello matematico-cibernetico si basa sulla **teoria classica dell'informazione**



Shannon e Weaver: La teoria matematica della comunicazione (1949)

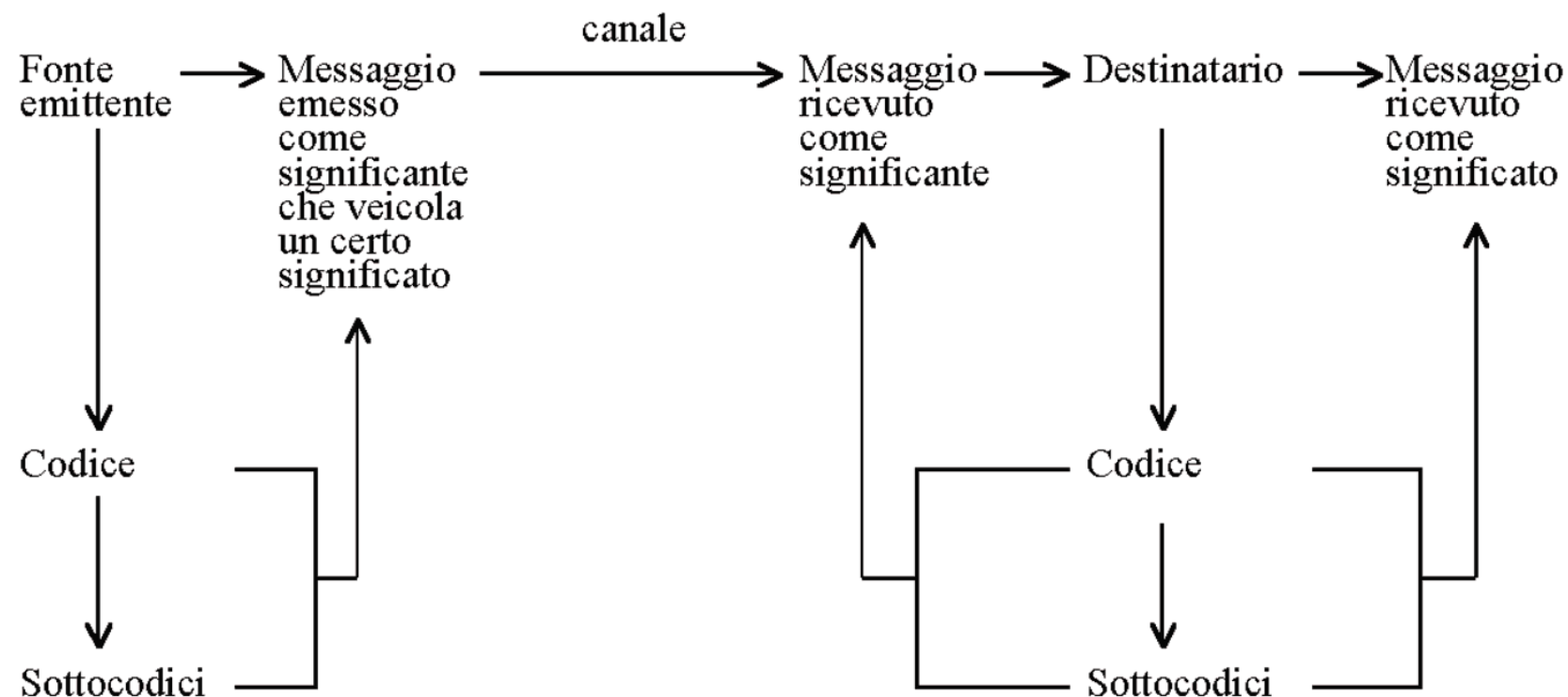
La comunicazione

Modello linguistico



La comunicazione

Approccio semiotico



Il modello semiotico-informazionale (Eco e Fabbri 1965, 1978)



La comunicazione

Approccio semiotico - decodifica aberrante

1. *Incomprensione o rifiuto del messaggio per assenza di codice*
il messaggio è segnale fisico **non decodificato** o «rumore».
2. *Incomprensione del messaggio per disparità dei codici*
il codice dell'emittente non è ben **compreso** dal destinatario.
3. *Incomprensione del messaggio per interferenze circostanziali*
Il codice dell'emittente è compreso dal destinatario ma esso è **adattato** al proprio orizzonte di **aspettative**.
4. *Rifiuto del messaggio per delegittimazione dell'emittente*
il codice dell'emittente è compreso dal destinatario ma il senso viene stravolto per **motivi ideologici**

La comunicazione

Il loop della comunicazione

Trasmittente

Ricevente

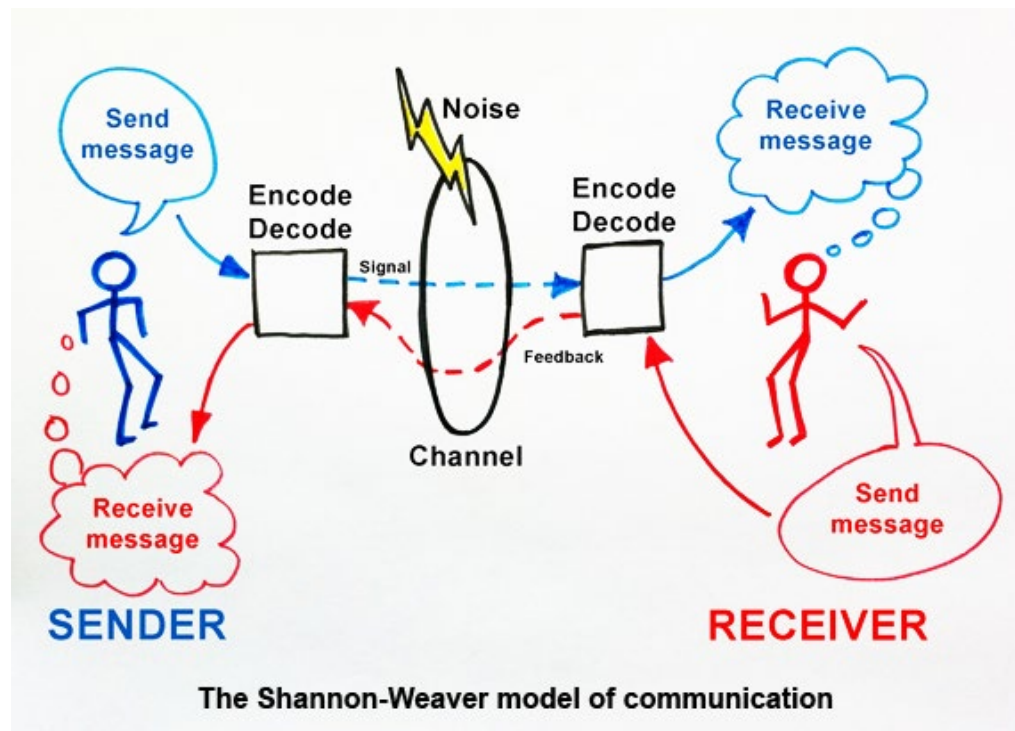
Messaggio

Feedback

Codifica del messaggio

Trasmissione dell'informazione

- le parole il
- il tono di voce
- la gestualità



La comunicazione

La Comunicazione

L'elemento **non verbale** comprende molte più funzioni e può avere effetto significativo sul modo in cui l'elemento verbale viene interpretato dal ricevitore.

Gli elementi non verbali includono:

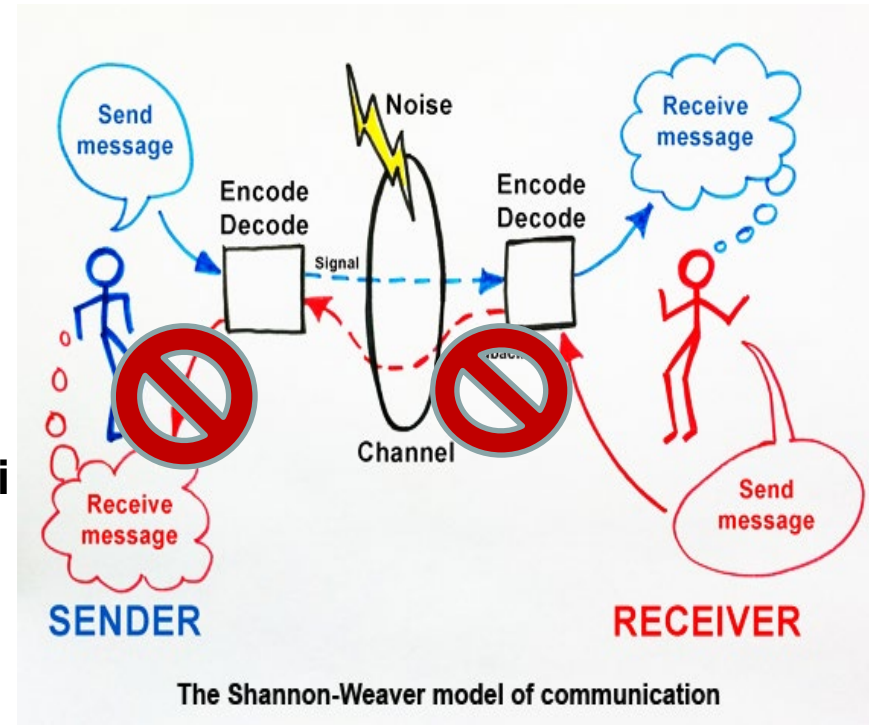
- **paralinguistica:**
 - ✓ velocità di conversazione
 - ✓ tono della voce
 - ✓ pitch
 - ✓ volume
 - ✓ prosodia: ritmo, stress e intonazione del linguaggio
 - ✓ respirazione paralinguistica: sospiri, rantoli, gemiti, ecc.
- **espressioni facciali**
- **contatto visivo**
- **linguaggio del corpo e postura**
- **gesti delle mani**

La comunicazione

Le barriere alla Comunicazione:

- Stress e time pressure
- Conflitti
- Emotive
- **Aspettative e preconcetti**
- **Autorità e gerarchia**
- Esperienza
- Terminologia tecnica **ed abbreviazioni**
- Distrazione
- Struttura organizzativa e l'ambiente
- **Lingua o cultura diverse**
- Personalità e attitudini
- Sesso
- Etc.

Si noti che possono essere in **uscita come in entrata**.



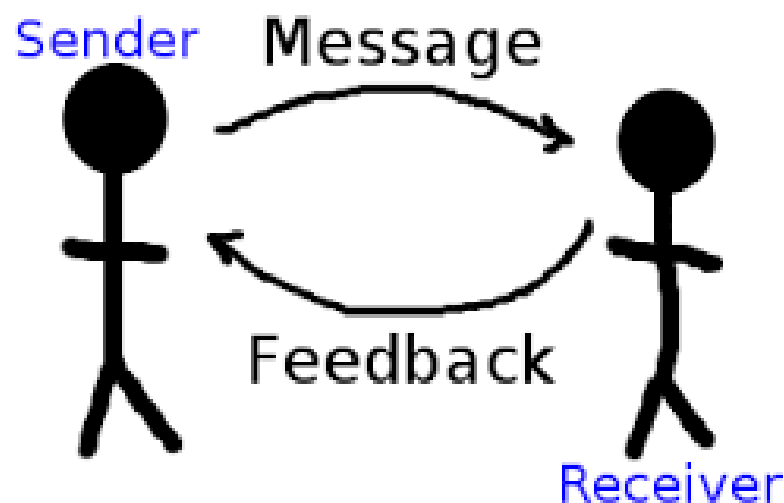
La comunicazione

Il feedback

Il **feedback** è una parte estremamente importante del processo comunicativo poiché permette al trasmittente di **verificare se il proprio messaggio è stato recepito correttamente**.

Tramite:

- acknowledge;
- ripetere l'informazione ricevuta
- parafrasare l'informazione ricevuta.



La comunicazione

La Comunicazione - il fallimento

Esistono vari modi di **fallimento** delle comunicazioni:

- Nella **trasmissione** dei dati – messaggi ambigui o poco chiari
- Nei **mezzi** di comunicazione – mezzi inappropriati o inefficienti
- Nel **ricevere** il messaggio – **aspettativa di un messaggio diverso, errata interpretazione**
- Nelle **interferenze emotive** – discussioni, rancori, legami affettivi
- Nell'incapacità di sentire – natura fisica, problemi di udito,
- Nell'uso di una **lingua** non nativa o con persona non nativa





La comunicazione

La comunicazione efficace

- Essere espliciti
 - Dichiarando chiaramente le azioni desiderate e chi le deve compiere
- Determinatezza
 - Grado di pressione nel rispettare l'azione desiderata
- Appropriatezza sociale
 - Sensibilità ai ruoli e allo status del relatore/destinatari e alla gravità della situazione



La comunicazione



Esercizio

- 1) vi verranno date delle istruzioni
- 2) è assolutamente vietato parlare con gli altri
- 3) è assolutamente vietato fare domande
- 4) è assolutamente vietato guardare il lavoro degli altri
- 5) eseguite le istruzioni



La comunicazione

Monitorare e stimolare la comunicazione

- **Elementi essenziali della sicurezza (aerea)**
 - Monitorare le prestazioni degli altri
 - Comunicare gli errori osservati per prevenire escalation dei problemi

Da qui nasce il ..

- **Dilemma della comunicazione**
 - Come **comunicare in modo inequivocabile** e incoraggiare la conformità
 - **Pur mantenendo un clima di squadra positivo**

(Fischer & Orasanu, 2000)





La comunicazione

Monitorare e stimolare la comunicazione

Standardizzazione della comunicazione (crew) in Emergenza

N NATURE of the emergency

I INTENTION of the crew

T TIME available

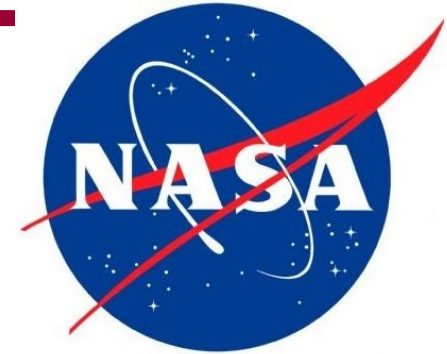
S SPECIAL infos

Ottenere sempre il readback



La Comunicazione - Curiosità....

Crew Research Project (NASA)

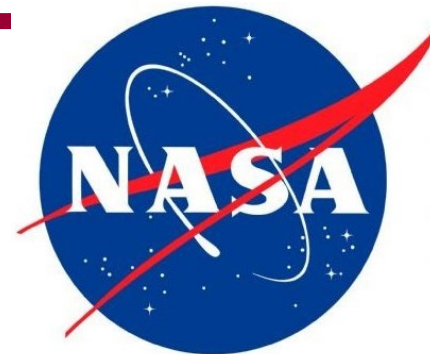


Nel campo della comunicazione l'**equipaggio ideale** è stato quindi identificato tra quelli che:

- forniscono sempre "acknowledgement" ovvero attivano continuamente il processo di **feedback**;
- forniscono le informazioni secondo le S.O.P.;
- ripetono e chiariscono se necessario;
- forniscono le informazioni quando gli viene richiesto;
- usano la terminologia standard;
- informano gli altri membri sull'eventuale cambiamento della pianificazione;
- forniscono informazioni chiare e senza ambiguità;
- forniscono le informazioni nella sequenza opportuna.



Crew Research Project (NASA)



Inoltre...

- Strategie di comunicazione più efficaci utilizzate **quando il rischio era alto.**
- I primi ufficiali (FO) meno propensi a contestare quando il grado di minaccia è alto





Comunicazione

Implicazioni

Importanza del **confronto nei Team**:

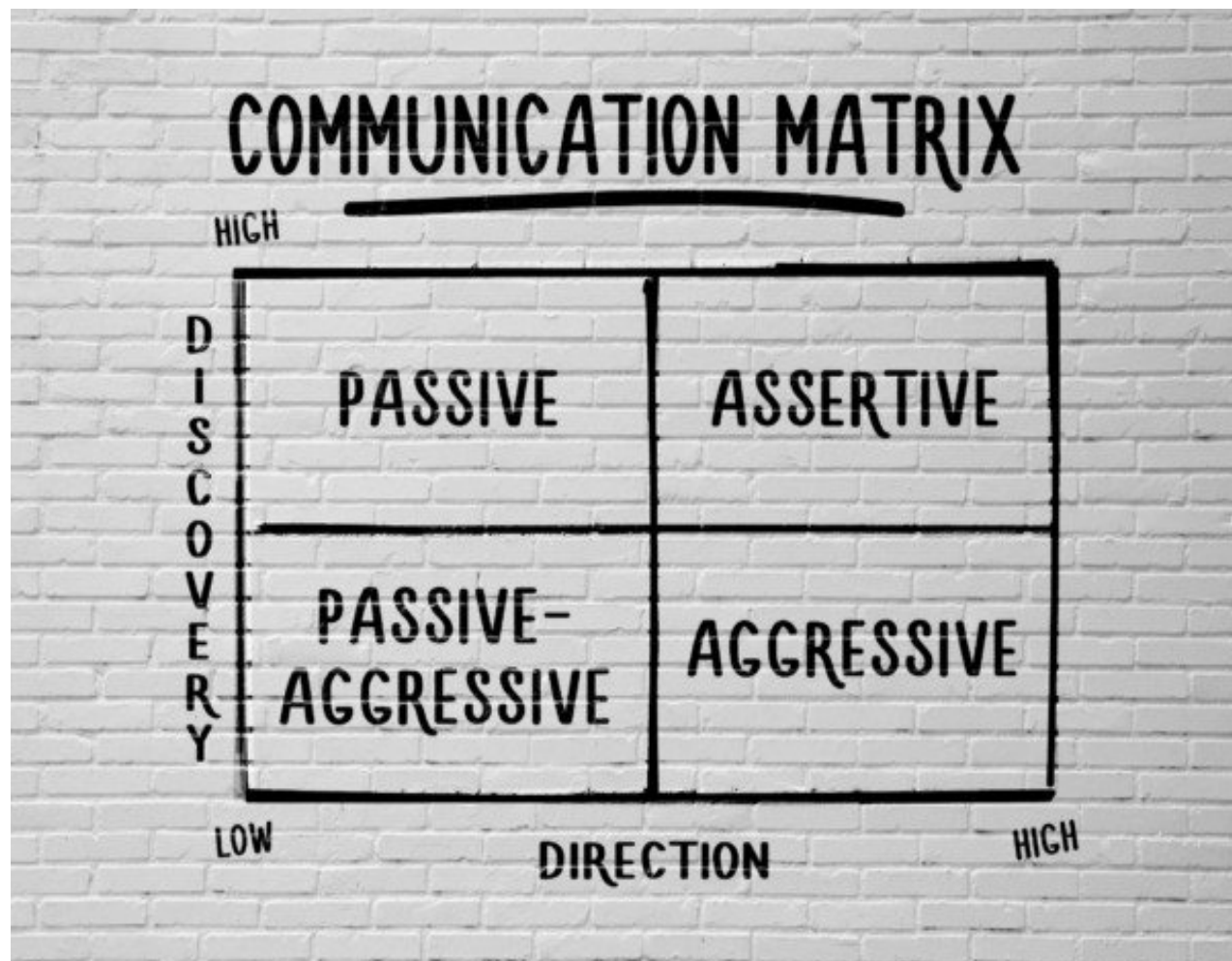
- Promuove il conflitto funzionale
- Supporta gli obiettivi del team
- Può migliorare le prestazioni

Importanza del **confronto nei Team** in caso di errore:

- Evitare il confronto in caso di errore può minare prestazioni e sicurezza
- **Lasciare latenti dettagli importanti**



La comunicazione



**Comunicazione
Assertiva**

La comunicazione

L'assertività

Capacità di esprimere in modo chiaro ed efficace le proprie emozioni e opinioni senza tuttavia offendere né aggredire l'interlocutore.

La volontà di partecipare attivamente, dichiarare e mantenere una posizione fino a che, convinto dai fatti, ritiene che le opzioni altrui sono migliori.

«un comportamento che permette a una persona di agire nel suo pieno interesse, di difendere il suo punto di vista senza ansia esagerata, di esprimere con sincerità e disinvoltura i propri sentimenti e di difendere i suoi diritti senza ignorare quelli altrui». Alberti ed Emmons

Per assertività si intende la capacità di farsi valere con la persuasione, orientando le scelte e ottenendo il consenso altrui.

La comunicazione

L'assertività

Essa si può anche delineare come il giusto equilibrio tra due polarità: da una parte il comportamento **passivo**, dall'altra il comportamento **aggressivo**.

Aggressivo

- dominio
- intimidazione
- abuso /ostilità



Passivo

- eccessivamente cortese
- evita di parlare di qualcosa di difficile o spiacevole
- evita i conflitti



La comunicazione

L'assertività

Per instaurare un sano clima di collaborazione, **ogni persona deve sentirsi sicura di poter esprimere le proprie idee ed opinioni.**

Comunicazione assertiva

Una comunicazione assertiva si attua attraverso un processo **in 5 fasi:**

1. attirando **l'attenzione** degli altri e aprendo la **linea** di comunicazione;
2. esprimendo le proprie **opinioni** e/o proposte;
3. esponendo il **problema** individuato;
4. offrendo una **soluzione**;
5. ricercando il **sostegno** degli altri per ottenere il consenso o un accordo.

Gli elementi principali da rispettare nel corso di una comunicazione assertiva sono:

- **Rispetto**
- **Tempestività**
- **Livello di intensità**

La comunicazione

Ostacoli alla assertività

- Posizione dell'autorità
- Esperienza
- Rango/Grado
- Titoli di studio
- Caratteristiche personali
- Mancanza di confidenza
- Paura di rappresaglia





La comunicazione

Vantaggi dell'assertività

- Migliora i risultati del gruppo
- Dà agli altri il **permesso e l'opportunità** di esporre il loro punto di vista

I costi del silenzio sono troppo alti

Nilofer Merchant, 2011





Mod.V – Il Fattore Umano

L'Errore





L'errore Umano

Errori e Gestione degli errori



L'errore Umano

Errori e Gestione degli errori

Fare errori è **normale** come respirare.

L'errore è una parte **normale e naturale** della vita di tutti i giorni, e questo è un fatto generalmente accettato.

La ricerca ci dice che facciamo da **tre a sei errori ogni ora**, indipendentemente dal compito che svolgiamo.

La **buona notizia** è che la maggioranza di questi errori non hanno conseguenze gravi.





L'errore Umano

Errori e Gestione degli errori

L'errore umano è in realtà il risultato o la conseguenza della **limitazione delle performance dell'essere umano**.

Quindi l'errore umano comprende tutte quelle situazioni dove quello che avete pianificato di fare non si verifica.



L'errore Umano

Il modello di Reason

Uno degli studi più **significativi** condotti sul tema dell'errore umano è certamente quello di **James Reason** (University of Manchester)

<https://www.youtube.com/watch?v=iHaQjoxQILs>

Nel 1990 Reason propose un **modello** per l'analisi e l'identificazione dei fattori causali che provocano le occorrenze, detto "**Swiss Cheese Model**".

«L'Errore è l'insieme di occasioni in cui una sequenza pianificata di attività fisiche o mentali non riesce a raggiungere i risultati voluti e questi insuccessi non possono essere attribuiti a un qualche effetto del caso» (Reason 1990)

LIVELLI DI PRESTAZIONE	TIPI D'ERRORE
Livello skill-based	Slips e lapses
Livello rule-based	RB mistakes
Livello knowledge-based	KB mistakes

Tre tipi di errore di base in relazione con i tre livelli di prestazione di Rasmussen (Reason)

L'errore Umano

Il modello di Reason

Reason individua **due categorie** di errori:

Active failure

Sono gli errori commessi **nell'intraprendere una determinata azione**. Le loro conseguenze sono **immediate**. In genere questi sbagli sono causati da chi **opera direttamente sul fronte**. Gli active failures si possono a loro volta suddividere in:

- **Slips** errori commessi nelle attività di **routine**, dovute ad inattenzione: attenzione suddivisa, omissioni da interruzioni, interferenze esterne
- **Lapses**: errori provocati da un **lapsus di memoria**. Quando l'azione è semplicemente omessa o non eseguita



L'errore Umano

Il modello di Reason

Latent failure

Sono gli errori che **non** vengono **commessi durante** l'esecuzione pratica di un compito.

Si tratta di **errori latenti**, cioè quegli sbagli che rimangono **occulti** fino a quando non si verifica un **evento scatenante** (triggering event) che ne svela le potenzialità di danno.

Si sviluppano nell'ambito della **pianificazione strategica**, anche se poi **l'azione finale** è compiuta da un **operatore direttamente** coinvolto con il servizio finale



L'errore Umano

Il modello di Reason

Latent failure

Si suddividono in:

Rule-based: applicazione di procedure che non permettono di raggiungere l'obiettivo prefissato:

- applicazione **scorretta** di una regola corretta (misapplication)
- applicazione di regole **sbagliate**

Knowledge-based: di fronte ad una situazione nuova, l'individuo non sa come comportarsi e improvvisa

Gli errori basati sulla conoscenza hanno radice in due aspetti della cognizione umana:

- **Razionalità limitata**
- **Conoscenza rilevante** per il determinato problema quasi sempre **incompleta o imprecisa**



L'errore Umano

Il modello di Reason

Scheda riassuntiva degli errori

DIMENSIONE	ERRORI SKILL-BASED	ERRORI RULE-BASED	ERRORI KNOWLEDGE-BASED
TIPO DI ATTIVITÀ	Azioni di routine	Attività di soluzione di problemi	
FUOCO DELLA ATTENZIONE	Su qualcos'altro diverso dal compito che si sta eseguendo	Diretto su questioni connesse al problema	
MODALITÀ DI CONTROLLO	Principalmente per mezzo di processori automatici (schemi) (regole immagazzinate)		Processi coscienti, limitati
PREDICIBILITÀ DEI TIPI D'ERRORE	Tipi d'errori "sbagliati ma robusti" largamente prevedibili (azioni) (regole)		Variabile
RAPPORTO TRA ERRORI ED OPPORTUNITÀ PER GLI ERRORI	Sebbene il numero possa essere alto, costituiscono una piccola proporzione del numero totale di opportunità per l'errore		Basso numero assoluto, ma rapporto elevato rispetto alle opportunità
INFLUENZA DEI FATTORI SITUAZIONALI	Minima o moderata; più probabile che ad esercitare l'influenza dominante siano i fattori intrinseci (frequenza d'uso precedente)		Più probabile che siano dominanti i fattori estrinseci
FACILITÀ DI RILEVAZIONE	Rilevazione di solito abbastanza rapida ed efficiente	Difficile, e spesso raggiunta solo tramite un intervento esterno	
RELAZIONE CON IL CAMBIAMENTO	Non vi è accesso alla conoscenza del cambiamento al momento giusto	Non si sa quando e come avverrà il cambiamento previsto	Non si è preparati ai cambiamenti né questi sono previsti



L'errore Umano

Carico di lavoro mentale

Il carico di lavoro mentale e' costituito dall'elaborazione contemporanea di tutti gli inputs esterni

- Visivi
- Uditivi e Comunicativi
- Sensoriali in genere

E dall'elaborazione, pianificazione ed esecuzione di azioni relative al compito (o compiti) richiesto.

Overload

Incapacita' di gestire contemporaneamente tutti i processi e funzioni richiesti dal compito.

➔ **Fallimento nel compito, decisioni errate, errore**





L'errore Umano

Stress

La parola “stress” significa **sforzo, tensione**.

Negli anni 50 l'endocrinologo **Selye** associò la parola stress al significato fisiologico di “**Sindrome Generale di Adattamento**” ovvero di **reazione adattiva attivata** dell'organismo in **presenza di stimoli** che possono essere di varia provenienza ed entità.

Def. psicologia

Lo stress rappresenta la “**pressione**” di **eventi psicologici** che causano, nell'organismo, **una reazione generale di adattamento agli stessi**

Le fonti dello Stress:

- Stress fisico
- Stress fisiologico
- Stress psicologico
- ➔ influenza negativa su prestazioni





L'errore Umano

Lo Stress

Effetti dello stress (come lo riconosciamo)

Effetti sul fisico (sudorazione delle mani, secchezza della bocca, etc)

Effetti sulla salute, per esposizione prolungata allo stress (nausea, mal di testa, insonnia, mal di stomaco, diarrea)

Effetti sul comportamento (agitazione, risate isteriche, aumento di uso di alcolici e sigarette)

EFFETTI SULLE CAPACITÀ COGNITIVE (diminuzione della comunicazione, difficoltà di concentrazione, dimenticanza, indecisione)

Effetti sulle emozioni (diminuzione dell'autocontrollo, calo dell'autostima, aumento di ansia nell'affrontare nuove situazioni)

Effetti soggettivi che variano da individuo ad individuo (aggressività, remissione, depressione, etc)



L'errore Umano

Automazione

Nei sistemi complessi l'interazione umana con sistemi automatici e semi-automatici può generare problematiche che influiscono sulla prestazione dell'intero sistema.

I Sistemi Complessi

- Trasporto
- Energia
- Industria

Operatori specializzati

- Addestramento specifico
- Gestione di grandi quantità di informazioni e dati
- Processo decisionale
- Esecuzione contemporanea di diversi compiti

Il cervello al lavoro. Nuove prospettive in neuropsicologia, P BISIACCHI e A VALLESI, Il Mulino 2017



L'errore Umano

Automazione

Gli esseri umani secondo Norman

Controllo ed intervento in situazioni normale ed anomale...

Problematiche legate all'interazione con l'automazione

- Complacency
- Abbandono, sottoutilizzazione o misuse





L'errore Umano

Il modello di Reason

Le violazioni

Violazioni, cioè **tutte** quelle azioni intraprese anche se espressamente vietate da norme o regolamenti.

Possono essere

- **involontarie**
- **volontarie.**

Nel secondo caso, esse possono essere motivate dall'intenzione di sveltire determinate procedure di routine o dall'intenzione di nuocere.



L'errore Umano

Tipi di Violazioni

Esistono vari tipi di violazioni...



Violazioni da routine

Sono violazioni che diventano la **norma** sia sul lavoro, che per gli individui.

Sono spesso **scorciatoie** che aiutano a fare il lavoro piu' rapidamente o piu' facilmente.



Violazioni situazionali

Si verificano quando c'e' una **discrepanza** tra quello che regole e procedure richiedono e quello **che si ritiene possibile**.

L'errore Umano

Tipi di Violazioni

Esistono vari tipi di violazioni...

Violazioni da ottimizzazione



Quando si fa qualcosa per *interesse personale*, o semplicemente per l'ebbrezza del farlo. La presenza di **incentivi**, come un premio produzione, puo' incoraggiare **violazioni da ottimizzazione organizzativa**.

Violazioni eccezionali

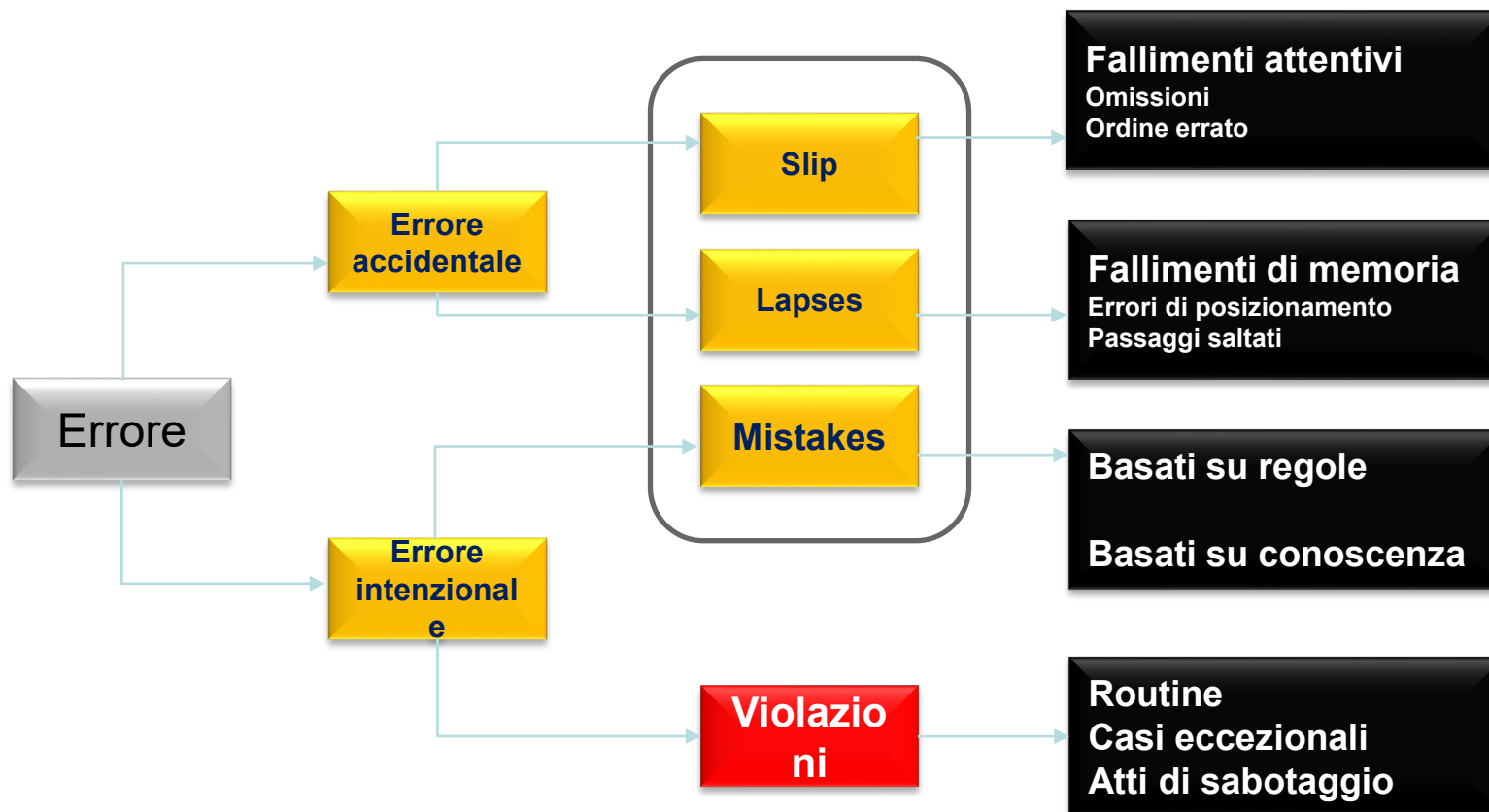


Sono azioni isolate intraprese per far fronte ad una situazione inusuale come correre ad alta velocità all'ospedale invece di attendere un'ambulanza, o saltare su un mezzo senza controllo per evitare che investa qualcuno.

L'errore Umano

Tipi di errore e conseguenti azioni

Gli errori umani possono essere divisi in errori intenzionali ed errori accidentali.



Human Error J. Reason, Cambridge University Press, 1992



L'errore Umano

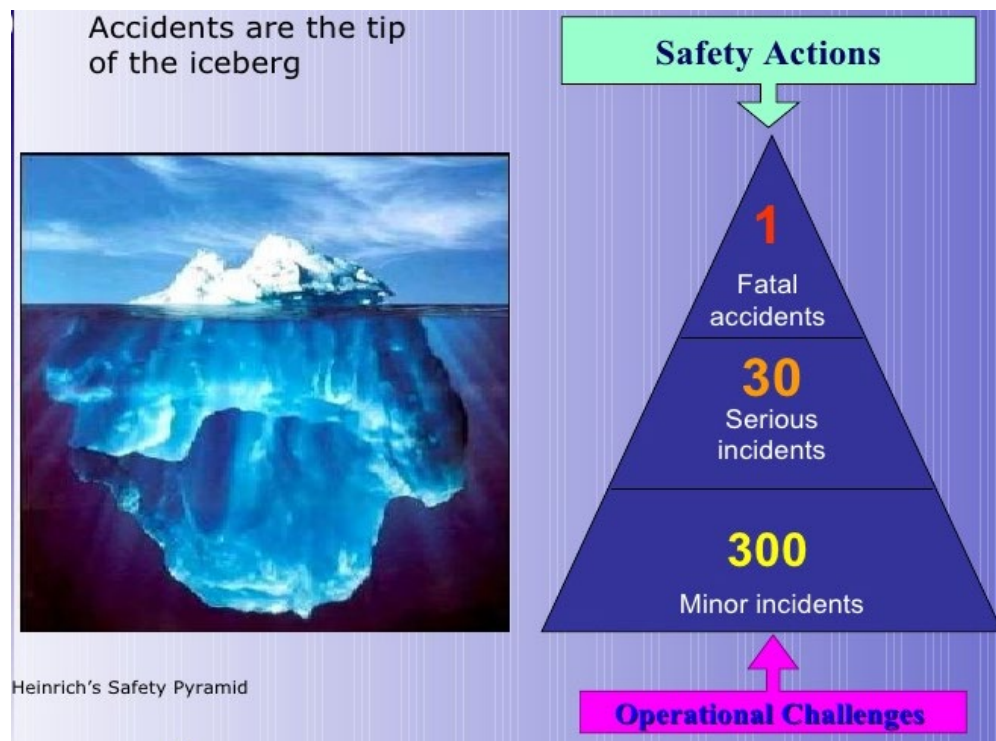
Il modello di Reason

”Near miss events”, o “incidenti potenziali”

Secondo Reason gli incidenti che accadono **sono solo la punta di un iceberg**
(*Heinrich's safety pyramid*)

In un sistema, per ogni incidente che si verifica, esistono diversi altri rischi latenti.

Fondamentale eliminare a monte le condizioni che generano gli errori latenti più che prevenire gli errori attivi



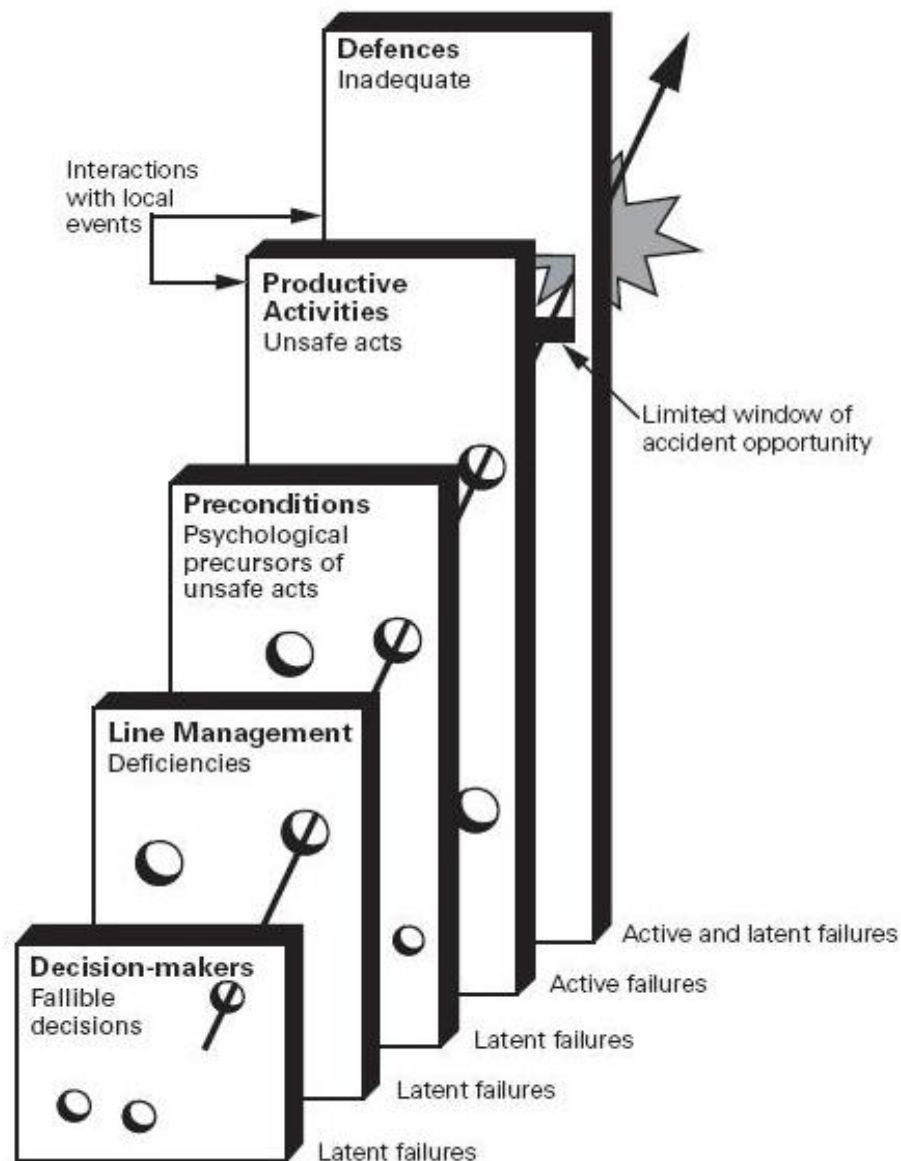
L'errore Umano

Il modello di Reason

Ogni organizzazione è un sistema dotato di vari livelli di difesa/protezione dall'errore

E' necessario che una concatenazione di eventi superi tutte le difese del sistema affinché si verifichi l'incidente.

*Human Factors Digest No. 7:
Investigation of Human Factors in
Accidents and Incidents, ICAO
Circular 240, Montreal, 1993*

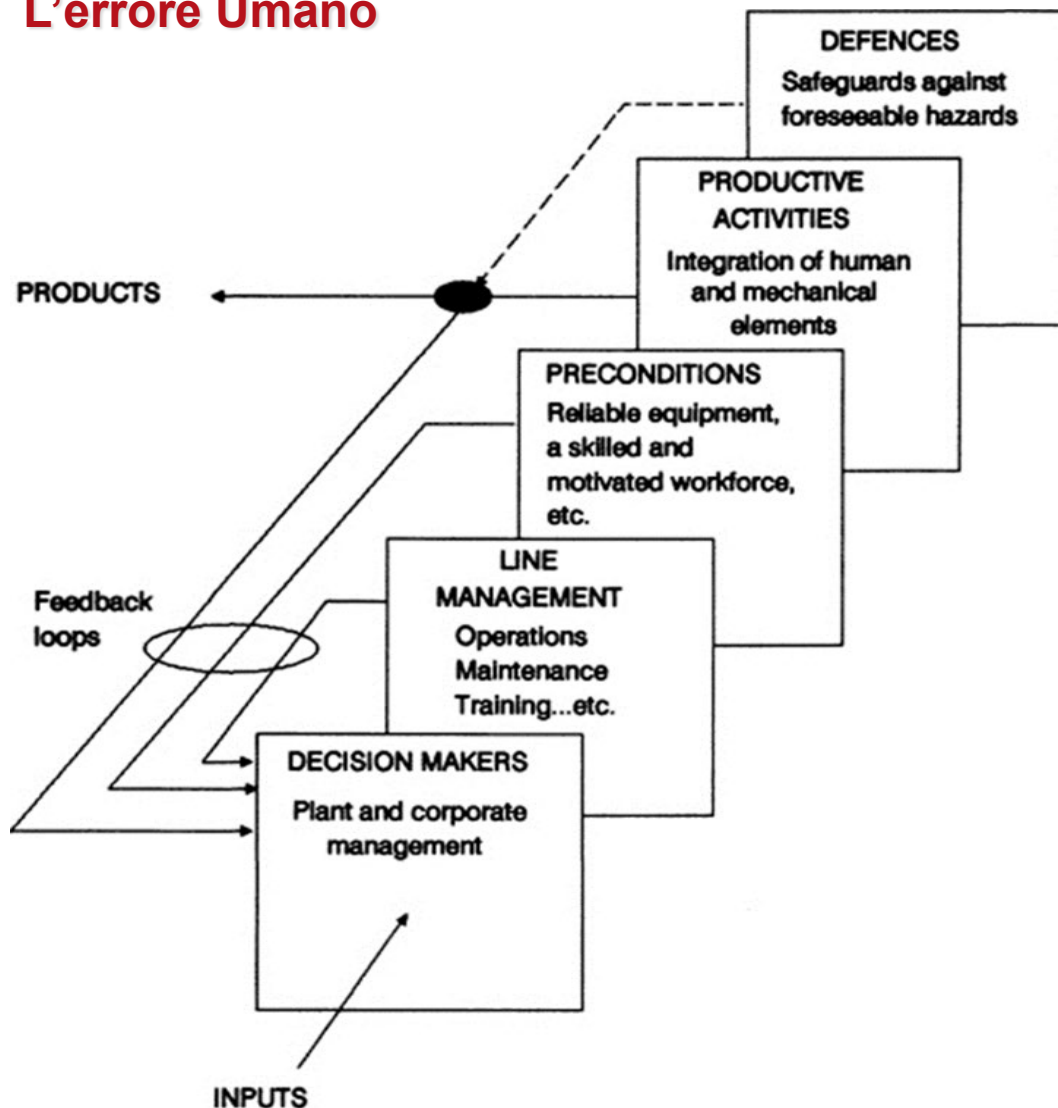


L'errore Umano

Il modello di Reason

All'interno dell'industria aeronautica, Reason individua i seguenti elementi chiave:

- **Decision-makers**
- **Line management**
- **Preconditions**
- **Attività produttive**
- **Difese (barriere)**



L'errore Umano

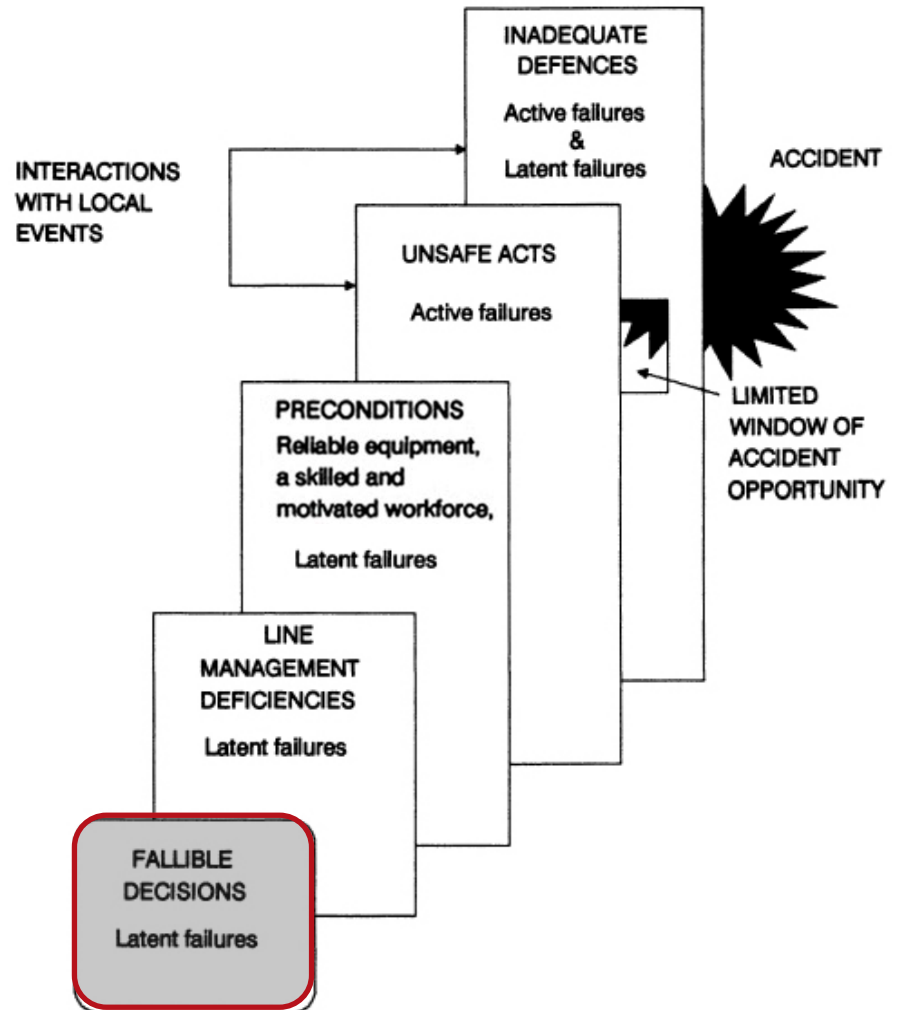
Il modello di Reason

Decision maker

- Conflitti di interesse produttività/safety
- Mancanza di risorse

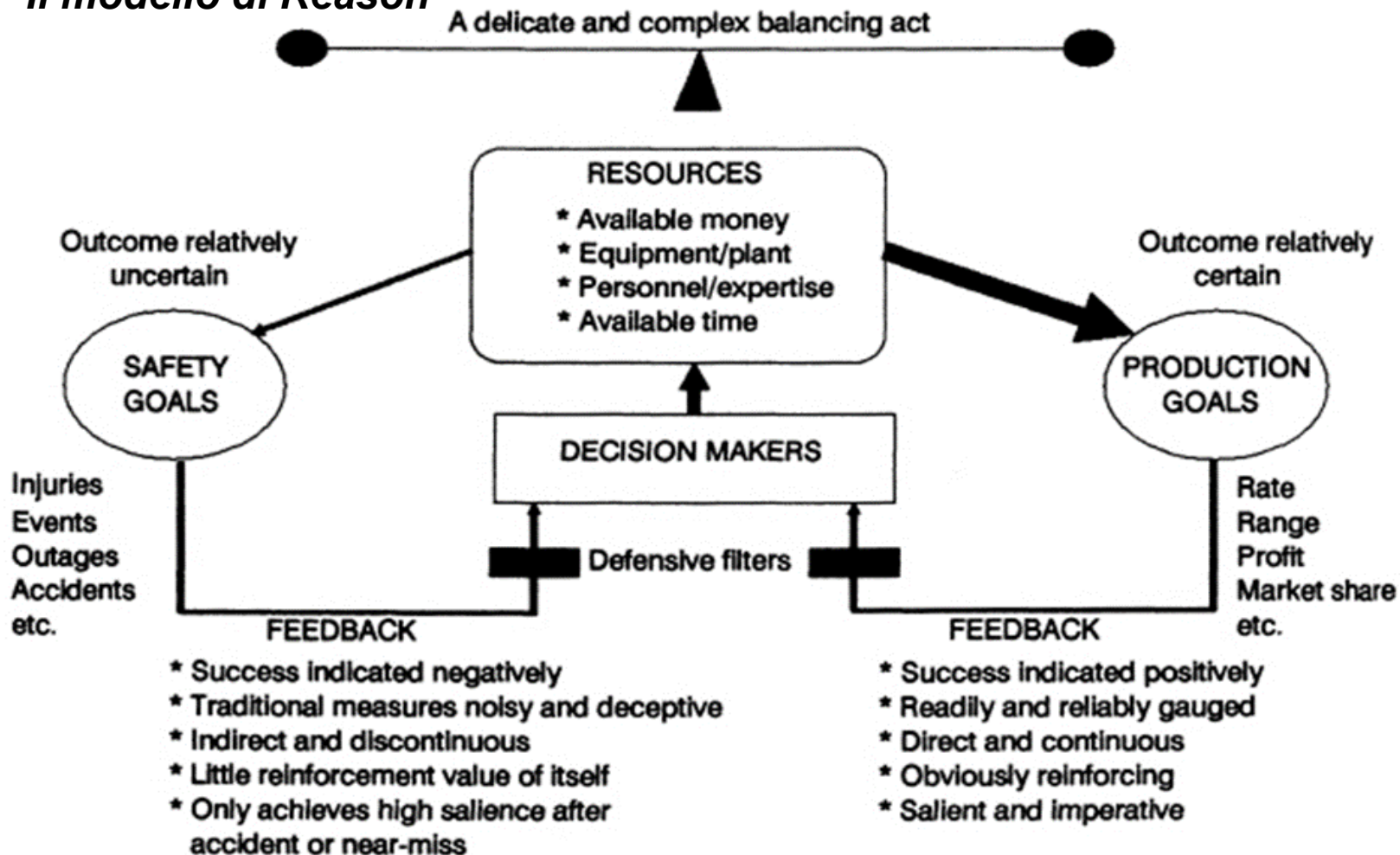
Esacerbati da:

- Certezza del risultato
- Natura del feedback



L'errore Umano

Il modello di Reason

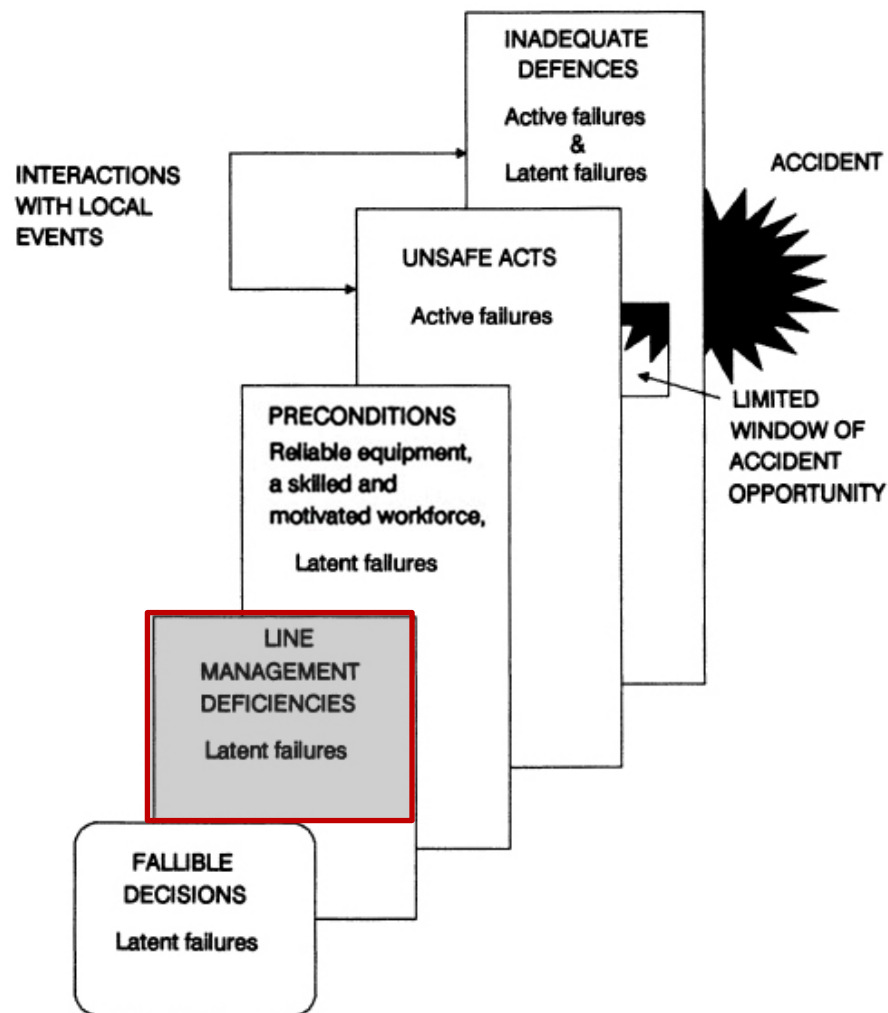


L'errore Umano

Il modello di Reason

Line management

- Si trova tra le deficienze manageriali e i preconditions
- **Incompetenza** esaspera cattive decisioni
- **Competenza** mitiga errori decisionali e migliora decisioni corrette
- Può essere **trasversale**, da un settore a più settori.



L'errore Umano

Il modello di Reason

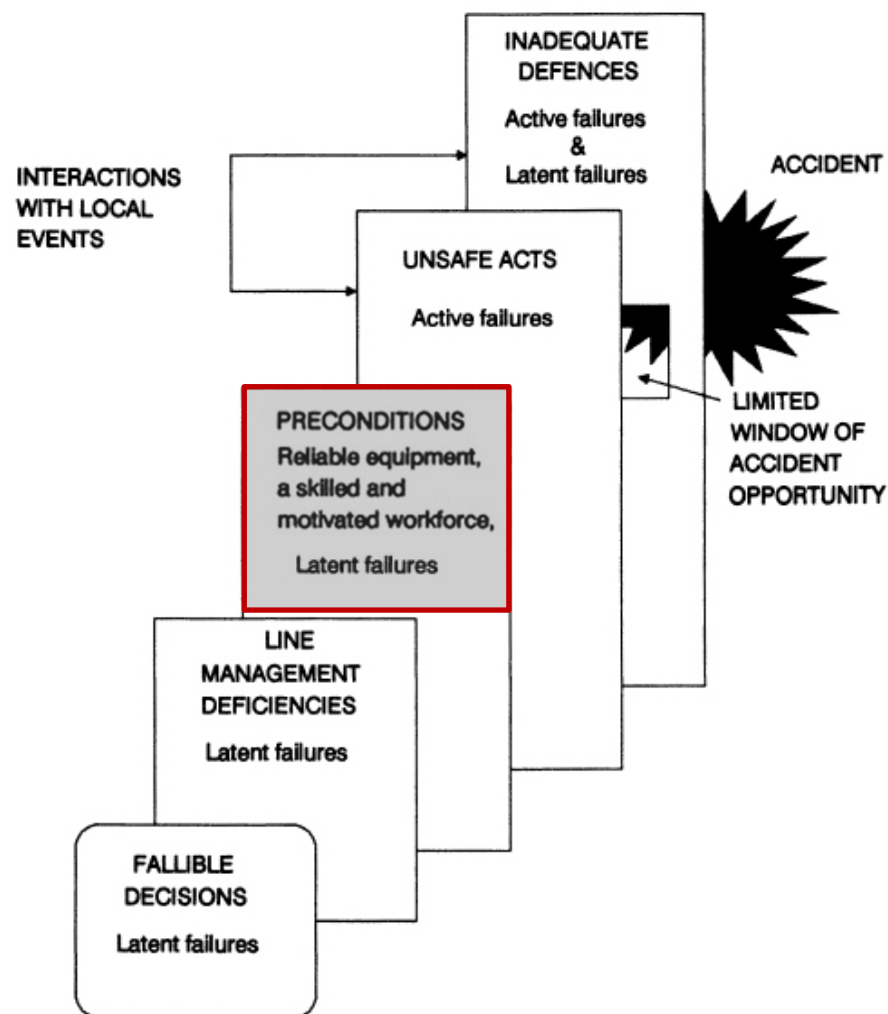
Precondition for unsafe acts

- creano il potenziale per una grande quantità di azioni non sicure.

Sono funzione di:

- Compito assegnato
- Influenze dell'ambiente
- Presenza di pericoli

Ogni precursore può contribuire ad uno svariato numero di azioni non sicure

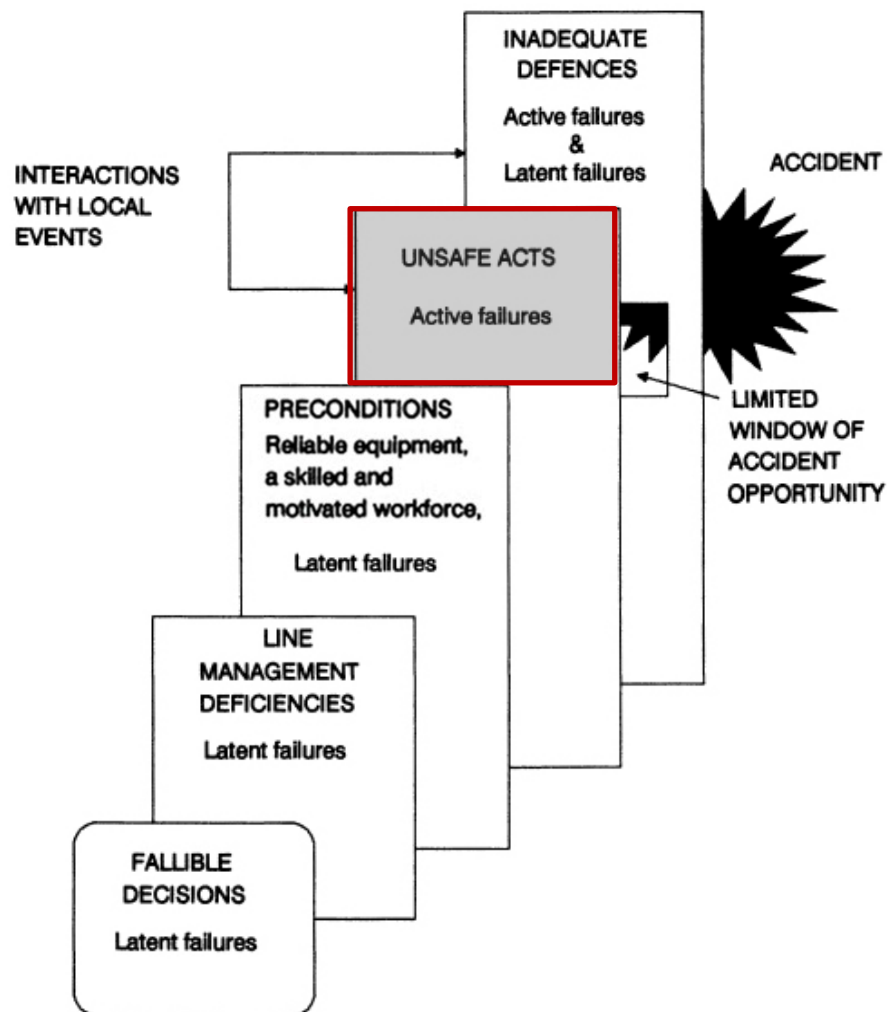


L'errore Umano

Il modello di Reason

Unsafe acts

- determinato dall'interazione di influenze intrinseche al sistema e influenze esterne.
- può essere determinato solo se in relazione ad uno specifico pericolo
- è un errore o una violazione commessa in presenza di un potenziale pericolo.



L'errore Umano

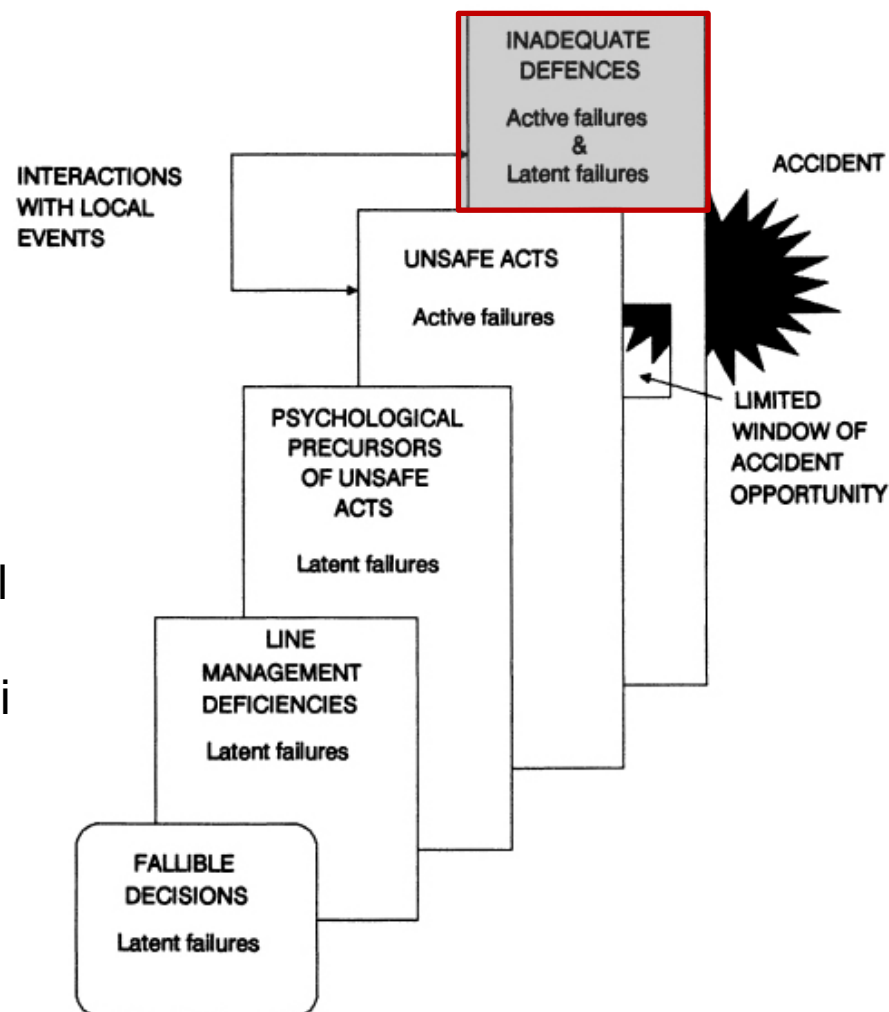
Il modello di Reason

Defences

Le difese di un sistema possono essere costituite da svariati elementi.

- **equipaggiamento di sicurezza** del personale
- **sistemi di difesa** degli impianti **nucleari**: personale (operatori control room), **sistemi ingegneristici**, spesso **ridondanti**, quali dispositivi di sicurezza e **livelli di contenimento**

Nei sistemi altamente protetti, i diversi strati di protezione possono essere violati solo se diversi fattori causali convergono





L'errore Umano

Il modello di Reason nella analisi degli Eventi/Incidenti





Il modello di Reason

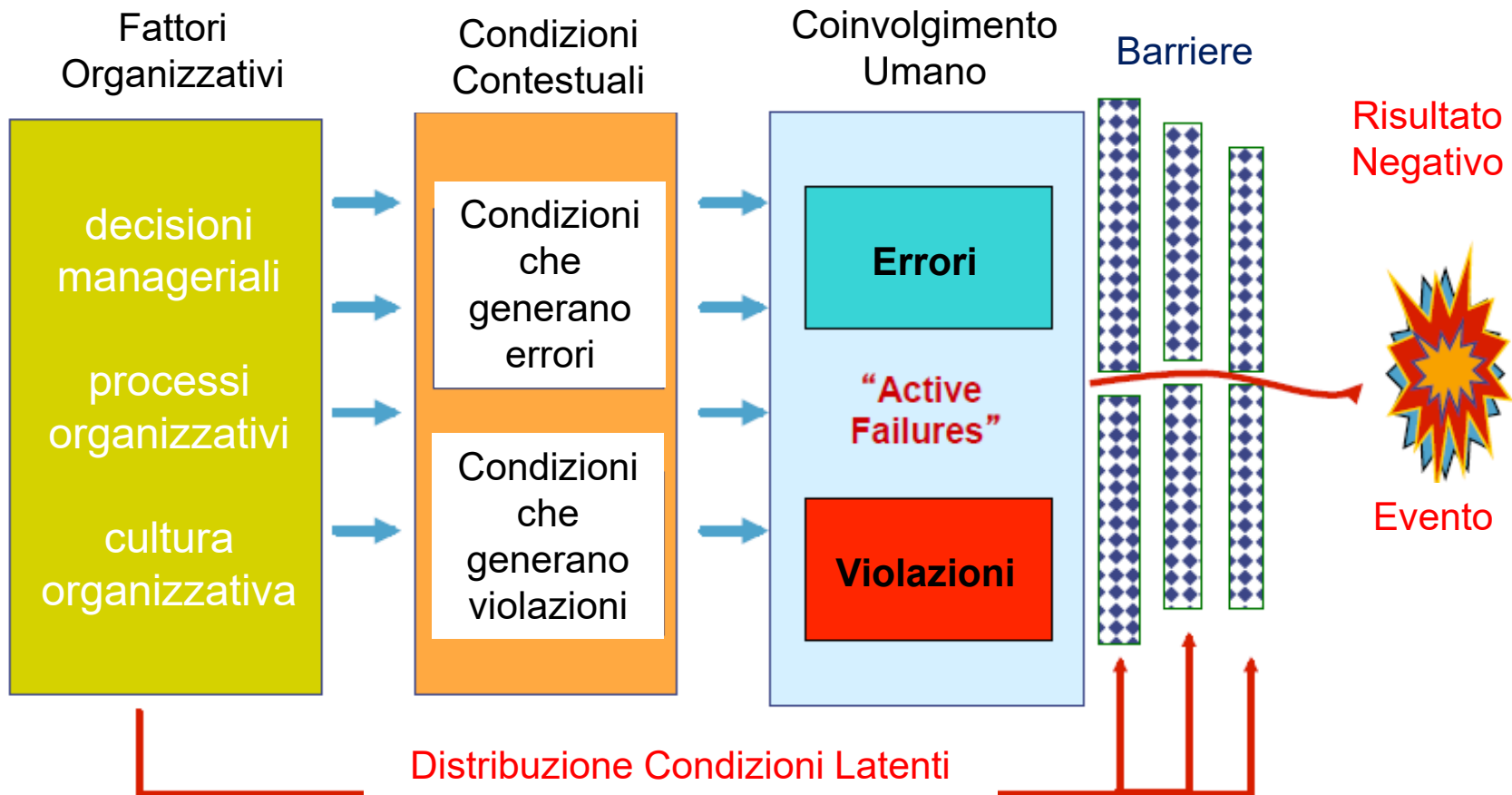
A fronte di un evento come posso utilizzare il Modello di Reason per capire:

- 1. dove si è verificato l'Errore,**
- 2. quali sono state le condizioni che lo hanno favorito ed innescato,**
- 3. come posso intervenire,**
- 4. come posso evitare che non si verifichi più.**



L'errore Umano

Il modello di Reason rivisitato:



(after Reason, 1991)





L'errore Umano

1. *Human Involvement*

Definizione di coinvolgimento dell' essere umano

Descrive gli errori e/o le violazioni (azioni o omissioni) di una persona/persone sulla scena, che hanno innescato l'evento

Active Failures

- Errori o violazioni che hanno impatto immediato sul Sistema.
- Commessi da chi sta alla “**sharp end**” (esecutori di ordini, personale operativo, etc.)



L'errore Umano

1. Human Involvement

Per effettuare una analisi corretta dovrò :

Identificare le azioni o la mancanza di azione da parte degli individui coinvolti, appena prima dell'evento

- Errori e/o violazioni

Quindi identificare le **condizioni contestuali** che hanno promosso o favorito questo comportamento

In seguito,

Gestire l'errore:

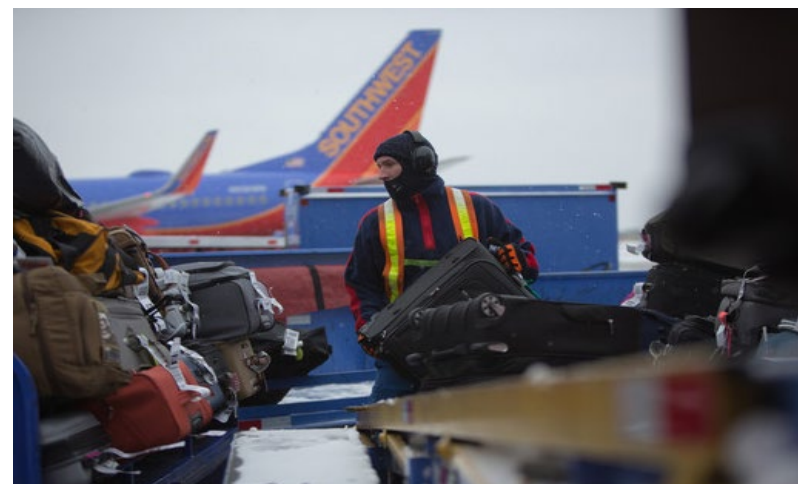
- Cambiando le condizioni che hanno promosso l'errore
- Implementando nuove barriere dove necessario



L'errore Umano

1. Human Involvement

"The human element is the most flexible, adaptable and valuable part of the ... system, but it is also the most **vulnerable to influences** which can adversely affect its performance"
(ICAO circular 216-AN/131, 1989)



L'errore Umano

1. Human involvement

Influenza sull' errore umano

Ma.....

... Le **azioni** che si verificano nell' ambito delle funzioni più difficili e complesse di un dato compito, **non possono essere comprese** senza fare riferimento alla **condizione degli individui coinvolti**, all' ambiente di lavoro, agli strumenti e all' equipaggiamento, e all' organizzazione nella quale operano.



Hollnagel, 2000

L'errore Umano

2. Contextual Conditions:

Compito, ambiente e persone

Condizioni latenti che esistevano prima e durante l'evento

- Queste stabiliscono il contesto per l'evento e/o consentono l'evento stesso

Hanno **influenza diretta sulle azioni umane** (errori e/o violazioni)

Includono aspetti relativi a:

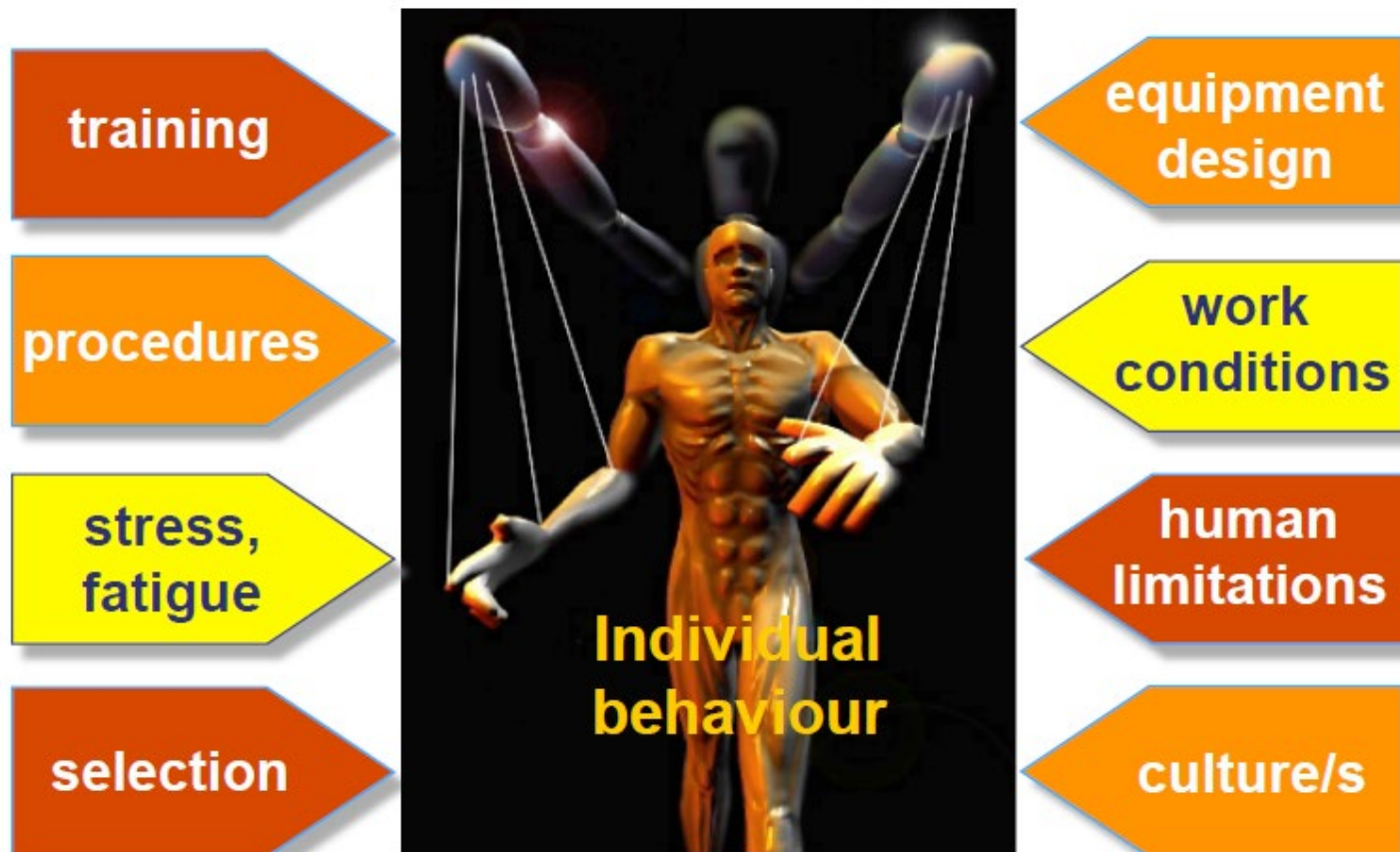
- Compiti
- Ambiente di lavoro
- Stato fisico ed emotivo, conoscenza, atteggiamento e capacità delle persone coinvolte



L'errore Umano

2. Contextual Conditions

Una moltitudine di fattori ha influenza sugli errori...





L'errore Umano

2. Contextual Conditions

Sono Condizioni latenti

Possono:

- Essere Criticità imputabili **al ritardo nell' implementazione** di azioni correttive
- **Rimanere dormienti** per lungo tempo e rivelarsi quando combinate con criticità attive (failures) e condizioni locali, fino a penetrare le difese del sistema di sicurezza
- Essere **riconducibili a chi le ha progettate** (designers), dirigenti, managers, supervisor etc.



L'errore Umano

3. Organisational Factors

Le criticità relative ai fattori organizzativi e del sistema, che creano o consentono le condizioni contestuali prevalenti riguardano:

- Addestramento
- Gestione della forza lavoro
- Responsabilità
- Comunicazione
- **Cultura** dell' organizzazione
- Obiettivi in competizione tra loro
- Direttive e procedure
- Gestione della manutenzione
- Equipaggiamenti e infrastrutture
- Gestione del rischio
- Gestione del cambiamento
- Ambiente esterno



L'errore Umano

3. Organisational Factors

Definizione di fattori organizzativi

Descrive le criticità (failures) dei fattori organizzativi e di sistema che **generano, o consentono le condizioni contestuali** prevalenti

Check Question:

L'oggetto descrive un aspetto della **cultura organizzativa, del sistema, dei processi o dei processi decisionali** che esistevano prima dell'evento e che hanno dato luogo a condizioni contestuali o hanno consentito a queste condizioni di perdurare?



L'errore Umano

4. Identifying Absent or Failed Barriers

Questa è una **fase critica dell'analisi degli eventi** relativi alla **sicurezza**
Generalmente abbiamo **barriere o difese multiple** per proteggerci contro i rischi di eventi indesiderati

- spesso identificate come «**difese profonde primarie**»

Un evento che coinvolge la sicurezza **indica barriere inadeguate**

E' importante identificare le barriere che:

- **Non hanno prevenuto** il verificarsi dell'evento o non lo hanno limitato
- **Potevano** prevenire il verificarsi dell'evento **qualora fossero state adottate**

Una volta identificate, sarà quindi necessario raccomandare un'azione correttiva volta a rinforzare o implementare dette barriere.



L'errore Umano

4. Identifying Absent or Failed Barriers

'Hard' defences: (strutturali)

- Caratteristiche di sicurezza di vario tipo concepite come parte integrante del sistema

'Soft' defences: (concettuali)

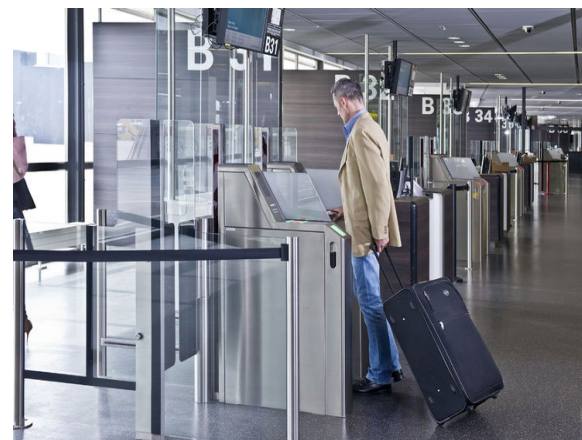
- Leggi, regole, regolamenti, manuali e procedure
- Controlli incrociati, verifiche, auditing
- Sistemi di verifica del passaggio di consegne
- Sistemi di verifica del permesso ad operare
- Sistemi di comunicazione etc.

* Hollnagel, E. (2004). *Barriers and Accident Prevention*.
Aldershot, UK: Ashgate.

L'errore Umano

Barrier Classification - Prof. Erik Hollnagel

1. Fisiche o materiali
2. Funzionali
3. Simboliche
4. Immateriali



L'errore Umano

1. Barriere fisiche o materiali

Che **contengono o proteggono**

- Muri, porte, cancelli, filtri etc

Che **limitano o prevengono** il movimento o la trasmissione di energia

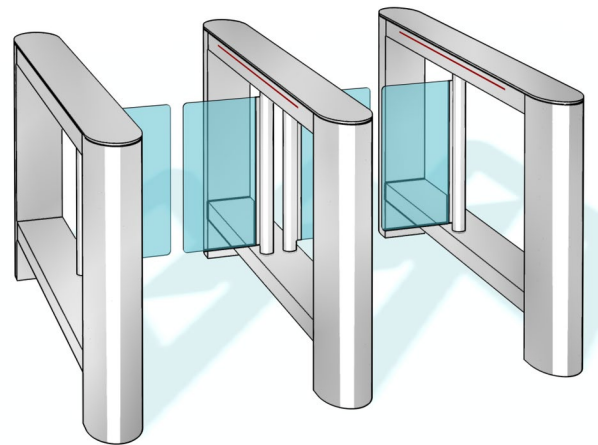
- **Cinture di sicurezza**, imbracature, **cancelli**, **distanza spaziale**

Che **consolidano** (resistenza, indistruttibilità)

- Componenti che **resistono alla rottura**
(es. Vetri di sicurezza)

Che **separano**, proteggono, bloccano

- **Zone di assorbimento impatto**, filtri



L'errore Umano

2. Sistemi di barriere funzionali

Che **prevengono il movimento o l'azione (meccaniche, hard)**

- **Serramenti, lucchetti**, incastri

Che **prevengono il movimento o l'azione (logiche, soft)**

- **Passwords**, codici di accesso, **compatibilità fisiologica (impronte digitali, livelli alcolici)**

Che **disturbano o limitano le azioni (spazio temporali)**

- Distanza (troppo lontani), **temporizzate**

Che **smorzano o attenuano**

- Riduzione attiva del suono, sospensione attiva, **dead-man button**

Che **dissipano energia**, riducono, estinguono

- **Air bags, sistemi antincendio**



L'errore Umano

3. Sistemi di barriere simbolici

Che **contrastano, prevengono o disturbano**

- Codifica delle funzioni, adesivi e **cartellonistica**

Che **regolano le azioni**

- Istruzioni, procedure

Che **indicano lo status o la condizione** del sistema

- **Segnali, alarmi, avvertenze, indicatori**

Che **richiedono permessi o autorizzazioni**

- **Ordini di lavoro, permessi ad operare**

Che **richiedono comunicazione o dipendenza interpersonale**

- **Autorizzazioni, approvazioni etc.**



L'errore Umano

4. Sistemi di barriere immateriali

Che **rispettano o si conformano**

- Autolimitanti, **norme etiche, morali, sociali** o imposte dal gruppo di appartenenza

Che **prescrivono,**

- regole, leggi, **linee guida**, proibizioni, restrizioni



L'errore Umano

Le Barriere come sinonimo di rischio

A volte le difese possono essere pericolose:

- Possono **spostare invece che rimuovere gli errori**
- Possono rendere il sistema **più complesso e meno trasparente** e visibile per l'operatore
- Possono **dipendere dalla integrazione con gli operatori** – l'addestramento è necessario
- Possono fallire in modo catastrofico per la loro stessa struttura



L'errore Umano

Uso pratico del modello di Reason

Il modello di Reason ci aiuta ad **identificare** e produrre **raccomandazioni** circa:

- **Difese assenti o fallite**
- **Fattori organizzativi**

Espande il focus non limitandolo all' errore imputabile al solo operatore

Esclude i fatti non rilevanti

Identifica le **informazioni mancanti** o contrastanti

Costituisce un efficace mezzo per il feedback e l' informativa al Senior Management e ai partecipanti chiave al processo







Error management

Error management





Error management

La gestione dell'errore

L'analisi degli errori consente di spiegare:

- come l'errore umano **non** può essere totalmente eliminato ma **deve essere controllato**
- la **necessità di indagini** approfondite
- l'importanza del **sistema disciplinare** aziendale per quanto riguarda il ciclo della colpa (blame – biasimo)
- come **errori futuri** possono essere **ridotti** facendo miglioramenti al sistema complessivo





Error management

Responsabilità individuali

Gli individui sono stati e vengono **biasimati** per gli errori commessi anche se in qualche modo **indotti** dall'Organizzazione stessa o dal design delle strutture.

Dobbiamo essere **consapevoli** che:

- nel sistemi complessi possiamo predisporre le persone a lavorare «fuori dal box degli standard» **inducendole a commettere errori e violazioni**
- Personale orientato mentalmente ad un profilo «**can do**» e come tali trovano difficile **dire di no** se qualcosa viene richiesto





Error management

Procedure

Tutti i **sistemi di sicurezza** richiedono e assumono il **rispetto delle procedure**.

Il presupposto è che **ognuno seguirà le procedure** e quando questo viene **disatteso la base intera del sistema di sicurezza è messa a rischio**.

Ma....

Una recensione recente riguardante il settore manutentivo ha evidenziato che per il ... **76,5%**... il fattore causale in incidenti e inconvenienti, è dovuto alla **mancata osservanza** delle procedure stabilite

da ' valutazione preliminare di 20 anni di dati di incidenti' Dr. Gary Eiff, Tara Trimmer, Dustin Wilcox



Error management

Fattore umano e interfaccia disciplinare

- Per gestire l'errore dobbiamo avere un **costante e stabile senso di giustizia** all'interno dell'azienda
- Non possiamo avere indagini di evento efficaci senza **che il senso di disciplina** sia **ben compreso** da tutti nell'organizzazione

Vale a dire...

quali comportamenti si tradurranno in azioni disciplinari.

Ricordiamo che le violazioni nel settore industriale, specialmente in quello dell' aviazione, possono essere potenzialmente molto rischiose!



Error management

Blame – Biasimo, colpa

Nella nostra società gli individui sono **proni** ad attribuire colpa e biasimo

Perché sentiamo il desiderio di vedere qualcuno **"pagare" per gli errori?**

Sembrerebbe essere la natura umana, in particolare quando l'errore ci ha colpito **personalmente**.

Sembriamo essere più suscettibili a **voler punire** un individuo se le sue azioni hanno **conseguenze** disastrose.

Punire per le azioni **involontarie** serve poco tranne che per farci sentire **vendicati**.





Error management

Blame – Biasimo, colpa

"Blaming is such a delicious emotion"

James Reason

A favore...

- emotivamente soddisfacente
- diminuisce la colpa aziendale
- calma l'indignazione pubblica
- assicura che il problema scompaia rapidamente

Contro...

- **non fa nulla per impedire che l'errore accada di nuovo**
- serve solo a **demoralizzare l'individuo e i suoi colleghi (peers)**
- **nasconde le motivazioni reali dell'accadimento**





Error management

Just culture

Definizione

«una cultura che **assicura** a tutto il personale che **le occorrenze e gli errori** possono essere **segnalati** apertamente senza timore di azioni di **rappresaglia**»

Una chiave per l'efficace attuazione del regolamento di sicurezza è di raggiungere una **cultura equa** di segnalazione all'interno di organizzazioni dell'aviazione, regolatrici e autorità investigative.

Questa **cultura di reporting** efficace dipende da come le organizzazioni **gestiscono la colpa e la punizione**

Questa cultura riconosce che alcuni **atti di palese negligenza possono richiedere azioni disciplinari anche rigide**





Error management

Just culture

Ciò che occorre è una "cultura giusta", un'atmosfera di fiducia in cui le persone sono **incoraggiate**, anche ricompensate, a **fornire informazioni essenziali per la sicurezza** - ma nella quale sono anche chiari i parametri tra **comportamento accettabile e inaccettabile**.

C'è una necessità di imparare da incidenti e inconvenienti attraverso inchieste di sicurezza in modo da prendere misure appropriate per evitare il ripetersi di tali eventi.

Inoltre, è importante che **anche apparentemente occorrenze minori** siano studiate, al fine di **prevenire eventi catalizzatori per incidenti gravi**.



Error management

Just culture

La just culture è composta da due fattori:

Un **gruppo di idee** profondamente radicate

- riconoscimento che i **professionisti** commettono errori
- riconoscimento che anche professionisti svilupperanno norme malsane
- un feroce **intolleranza** alla condotta imprudente
- **l'aspettativa** che gli **errori saranno segnalati**
- la **responsabilità** per aver **scelto di assumersi** dei rischi
- l'aspettativa che il sistema di sicurezza migliorerà

Un **gruppo di doveri**

- **alzare la mano** e dire "Ho fatto un errore"
- alzare la mano quando **si vede il rischio**
- resistere all'aumento di comportamenti a rischio
- partecipare nella generazione di insegnamenti e apprendimenti dalle nostre **esperienze negative** di tutti i giorni
- evitare assolutamente una condotta imprudente



Error management

Fondamento logico della gestione della sicurezza

- Al fine di raggiungere i suoi obiettivi, il **management** di qualsiasi organizzazione richiede la **gestione di molti processi aziendali**.
- La **gestione della sicurezza** è uno dei processi
- La **gestione della sicurezza** è una **funzione di core business** quanto la gestione finanziaria, HR etc.
- Questo comporta un potenziale **dilemma per la gestione**



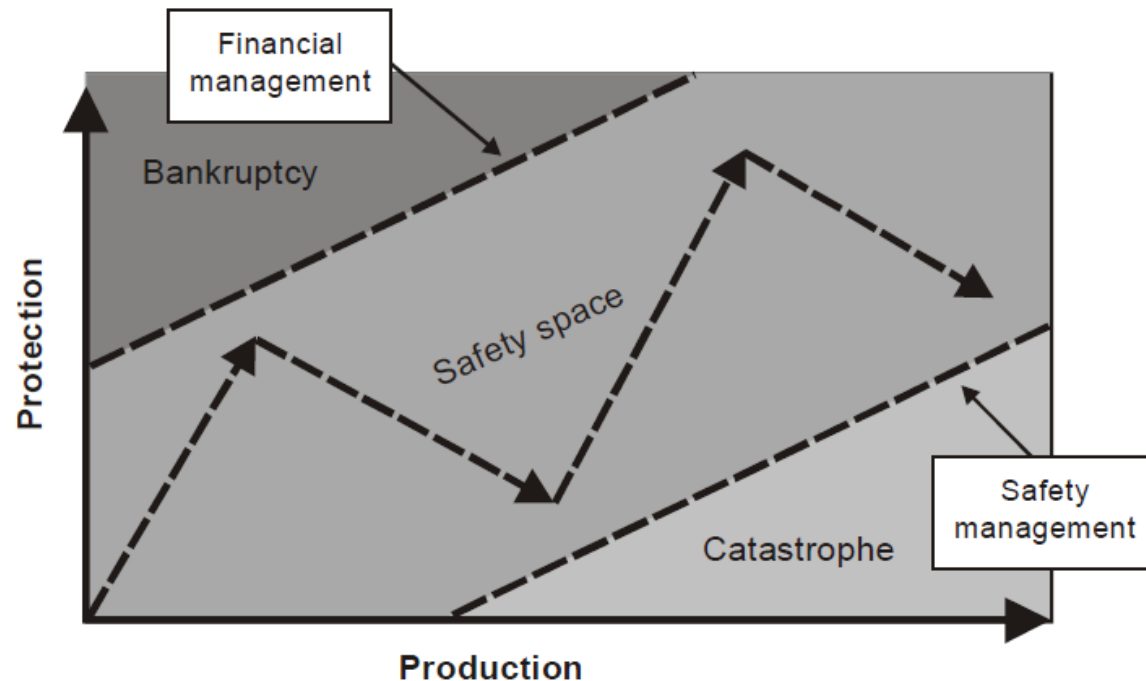
Error management

Safety space

Produzione e rischi connessi alla sicurezza sono legati.

Se la produzione aumenta, i rischi legati alla sicurezza possono aumentare

Lo **Safety Space** è la zona dove un'organizzazione **equilibra** la **produzione** desiderata **mantenendo** la **protezione** di **sicurezza** richiesta attraverso i **controlli del rischio** legato alla sicurezza.



Source: James Reason



Error management

Una visione chiara e condivisa.

Al fine di avere una **buona struttura di gestione di sicurezza** devono essere considerati i seguenti punti:

- sensibilizzazione in **tutta l'organizzazione dal top management** ai livelli più bassi
- **Middle Manager** hanno un ruolo chiave nel **galvanizzare** l'impegno per il programma del Safety System
- Per avere successo, il programma Safety System richiede il **supporto visibile**. Il Middle Manager cementano la cultura organizzativa con le loro attività quotidiane e discussioni
- Safety System se applicato potrebbe interferire con le metriche di prestazioni che devono rimanere **competitive**





Error management

Le Strategie possono essere:

- Error **Prevention** - **evitare** completamente l'errore
- Error **Reduction** - **ridurre** al minimo sia la probabilità e l'entità dell'errore
- Error **Detection** - rendere **visibili** errori, consentendo il recupero.
- Error **Recovery** - rendere facile **ripristinare** rapidamente il sistema al suo stato sicuro
- Error **Tolerance** – rendere il Sistema in **grado di continuare**, riduce al minimo le conseguenze degli errori.



Error management

La gestione dell'errore





Error management

Generazione di una cultura di reporting

Qualità tipiche dei sistemi di segnalazione confidenziale di successo:

- **rapporti facili** da inoltrare.
- **nessuna azione disciplinare** come risultato di rapporti.
- segnalazioni sono **confidenziali**.
- **feedback rapido**, accessibile e informativo.
- **reattività del sistema**.





Error management

Safety Data Collection and Processing Systems

Raccolta di dati di sicurezza e sistemi di elaborazione (**SDCPS**) si riferisce al **sistema di reporting ed elaborazione**, database, sistemi di scambio di informazioni e registrazione delle informazioni che includono:

- Registrazioni riguardanti **incidenti e indagini degli incidenti**;
- Sistemi di reporting **obbligatorio** di incidenti
- Sistemi di reporting **volontario** di incidenti
- Sistemi di reporting **Self-disclosure** (Auto-rivelatori)

Source: ICAO Annex 13 — Aircraft Accident and Incident Investigation, Attachment E



Error management

Dalla Just Culture alla Safety Culture

Benefici della Safety Culture:

- Maggiore adattamento ai rischi basato sulle operazioni
- Elaborazione corretta degli indicatori
- Aumento della fiducia
- Efficacia della gestione e della sicurezza
- Aumento delle segnalazioni





Il fattore Umano

Testi di riferimento

- Il cervello al lavoro. Nuove prospettive in neuropsicologia, P BISIACCHI e A VALLESI, Il Mulino 2017
- ICAO Doc 9859 - Safety Management Manual, Third Edition - 2013;
- ICAO Annex 19, Safety Management, 1st Edition;
- ICAO (2002). Line Operations Safety Audit (LOSA). Doc 9803-AN/761
- ICAO ADREP 2000 Taxonomy;
- ICAO Annex 13 to the Chicago Convention — Aircraft Accident Investigation
- EU-OPS
- EU Regulation (EU) No 376/2014
- Position Paper on the compliance of EASA system and EU-OPS with ICAO Annex 6 safety management systems (SMS) standards and recommended practices for air operators;
- EU-OPS 1.037
- NASA (2006). Aviation Safety Reporting System Program Overview
- Reason, James; Parker, Dianne; Free, Rebecca. Bending the Rules: The Varieties, Origins and Management of Safety Violations. Department of Psychology, University of Manchester, England. September, 1994.
- Reason, J. (1997). Managing the Risks of Organisational Accidents. Ashgate; Aldershot, England.
- Reason, J.(1990) "Human Error". Cambridge University Press Ford, C., Jack, T., Crisp, V., & Sandusky, R. (1999).
- Dekker, S. (2006). The Field Guide to Understanding Human Error. Ashgate; Aldershot, England.
- Dismukes, R.; Berman, A.B.; Loukopoulos, L.D. (2007). "The Limits of Expertise: Rethinking Pilot Error and the Causes of Airline Accidents." Studies in Human Factors for Flight Operations. Ashgate; Aldershot, England.
- HFACS Analysis of Military and Civilian Aviation Accidents: A North American Comparison. ISASI, 2004
- Scott A. Shappell (Feb 2000), "The Human Factors Analysis and Classification System–HFACS" DOT/FAA/AM-00/7.





La comunicazione

