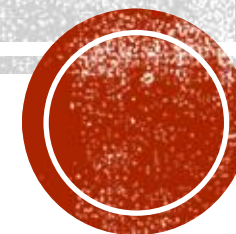


TUTTO CORRE. LA SICUREZZA RESTA FERMA?

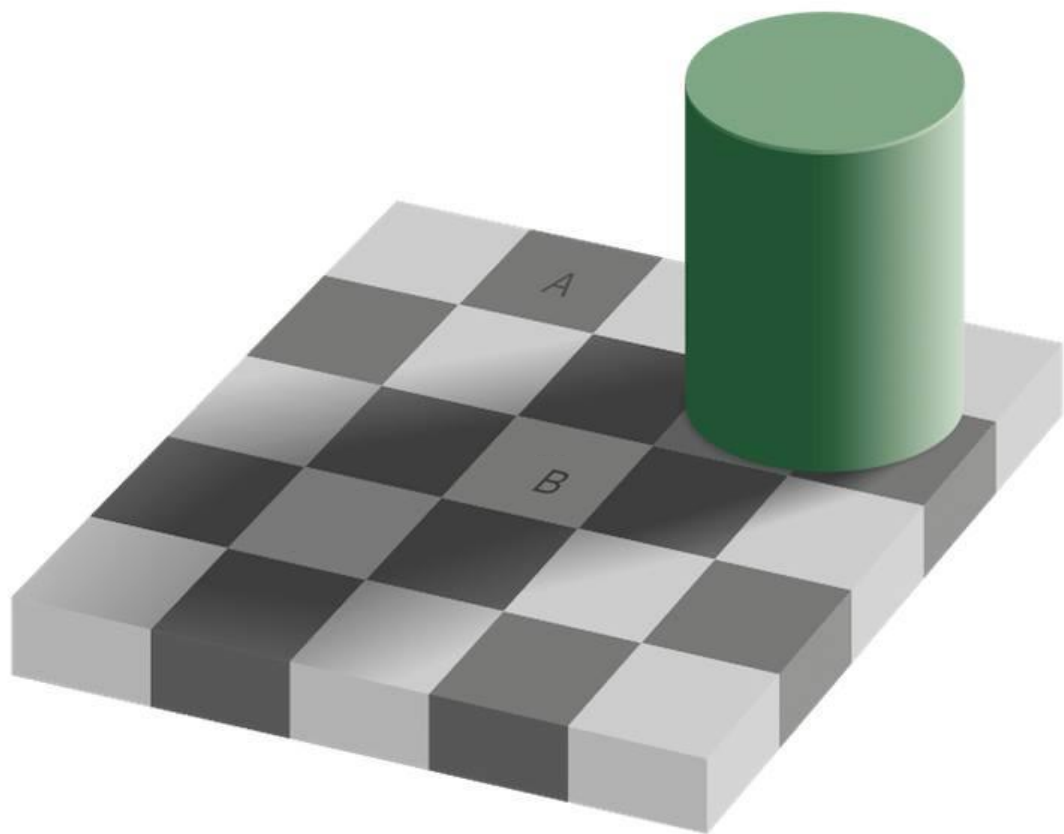
**SIMULARE
LE EMOZIONI**



Applicazioni futuribili nel campo della sicurezza

Ing. **MASSIMILIANO DE ROSE**

SCACCHIERA DI ADELSON



I QUADRATI **A** E **B** HANNO
LA STESSA TONALITÀ DI GRIGIO.

CONTACTA

La nostra mente
commette errori

?

ERRORE UMANO



L'errore umano contribuisce all' 80 % di tutti gli incidenti in diversi settori. Le statistiche riguardanti l'aviazione, la sicurezza sul lavoro e il traffico mostrano quanto siano determinanti fattori psicologici, come la fretta e la stanchezza, in questi errori.

FATTORI CHE CONTRIBUISCONO AGLI ERRORI UMANI

La maggior parte degli errori sul posto di lavoro deriva da **stati psicologici** come fretta, frustrazione, stanchezza e compiacimento. Una ricerca di Larry Wilson (*Unlocking the Code to Human Error*) dimostra che questi stati sono alla base di oltre il 95% delle principali cause di infortunio sul lavoro. Quando i lavoratori si trovano in questi stati è più probabile che commettano grossi errori.

- **Occhi non puntati sul compito:** si verifica quando le distrazioni portano a non cogliere le indicazioni visive.
- **Perdita del focus:** la mancanza di concentrazione mentale impedisce alle persone di attenersi ai protocolli di sicurezza.
- **Deviazione cognitiva rispetto all'obiettivo:** si verifica quando la **consapevolezza dell'ambiente circostante** diminuisce.
- **Problemi di equilibrio, trazione o presa:** stati come la **fretta** o la **stanchezza** compromettono la coordinazione fisica, aumentando la possibilità di scivolare e cadere.



AVIAZIONE : HUMAN ERROR $\approx$ 70-80% DEGLI INCIDENTI

Aviation Accident Statistics

Commercial aviation recorded its safest year ever in 2023 with zero fatal jet accidents.

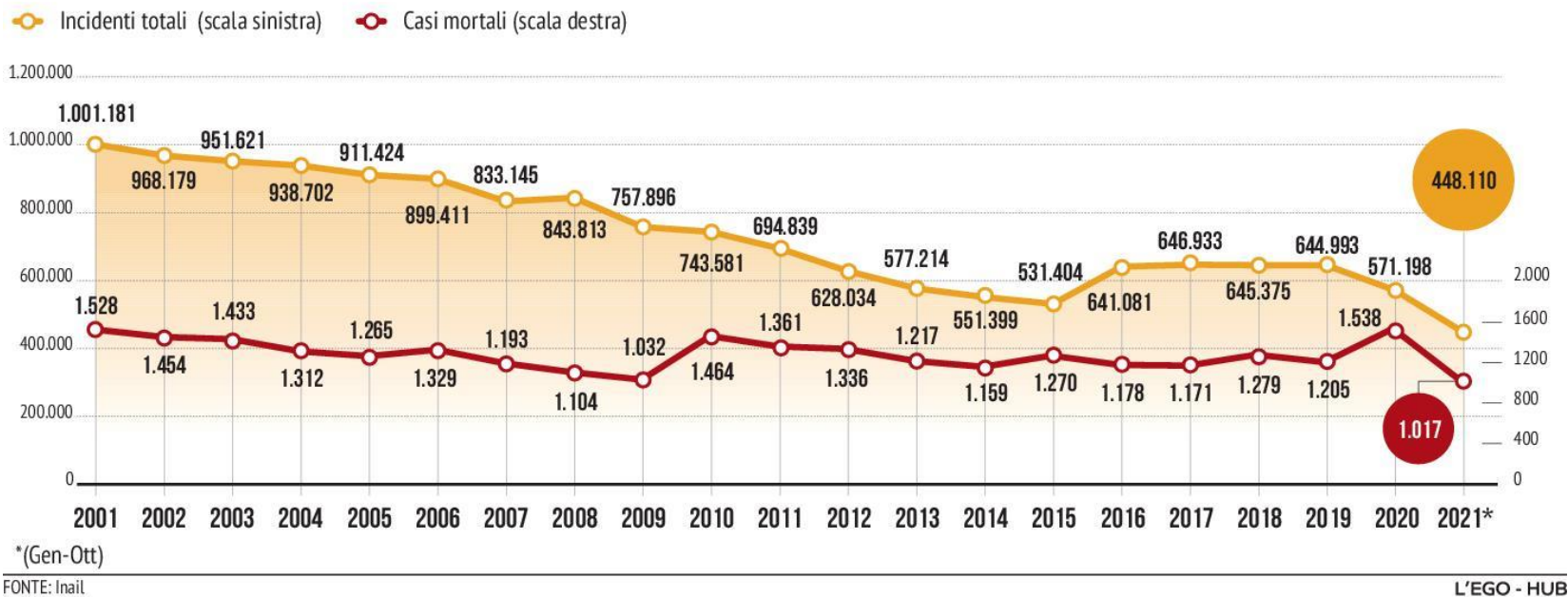
Collector: WifiTalents Team Published: February 12, 2026

L'errore del pilota è un fattore determinante nel 70-80% di tutti gli incidenti dell'aviazione civile.

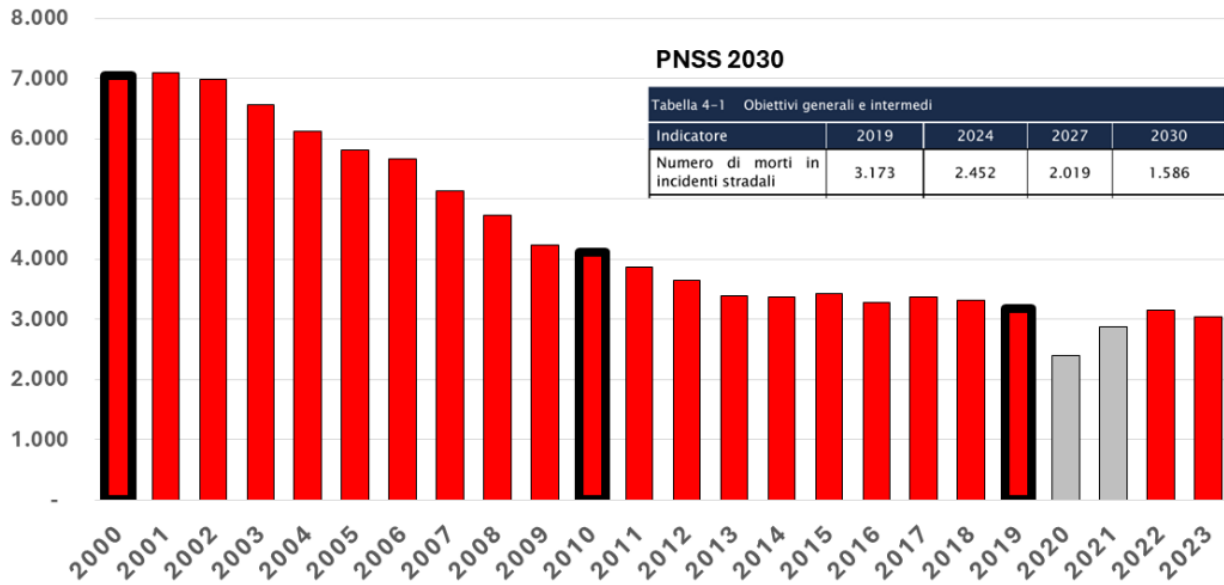
- La **stanchezza** è citata come fattore determinante nel 20% delle indagini su incidenti aerei di alto profilo.
- Il **disorientamento spaziale** è responsabile di circa il 15% degli incidenti dell'aviazione generale.
- I **fattori umani** legati alla **manutenzione** causano il 12% di tutti gli incidenti aerei.
- Le **decisioni/il giudizio errati** sono collegati al 52% degli incidenti mortali nell'aviazione generale
- **L'addestramento inadeguato** dei piloti è stato citato nel 15% degli incidenti.
- Il 65% delle uscite di pista è causato da **errori dei piloti** durante l'atterraggio.
- **Lo stress e il carico di lavoro** contribuiscono al 10% degli errori tattici in volo.
- **L'abuso di alcol/droghe** è presente nell'8% degli incidenti mortali nell'aviazione generale.
- La **mancaanza di consapevolezza** della situazione è il principale fattore umano negli incidenti in fase di avvicinamento.
- **L'errata interpretazione degli strumenti** porta al 5% degli incidenti mortali legati alle condizioni meteorologiche.
- La **distrazione** durante le fasi critiche del volo (rullaggio/decollo) è un fattore determinante nel 18% degli incidenti a terra.



INCIDENTI E MORTI SUL LAVORO DAL 2001 AL 2021



INCIDENTI STRADALI IN ITALIA - NUMERO DI MORTI/ANNO
(DATI ACI-ISTAT, ELAB. MARCO DE MITRI)



TRAFFICO STRADALE ERRORE UMANO DOMINANTE

Secondo la **NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration)**:

- la **sonnolenza del conducente** provoca circa **100.000 incidenti all'anno negli USA**.
- Molti report di sicurezza stradale indicano che **oltre il 90% degli incidenti coinvolge fattori umani** (disattenzione, decisioni errate, stanchezza).

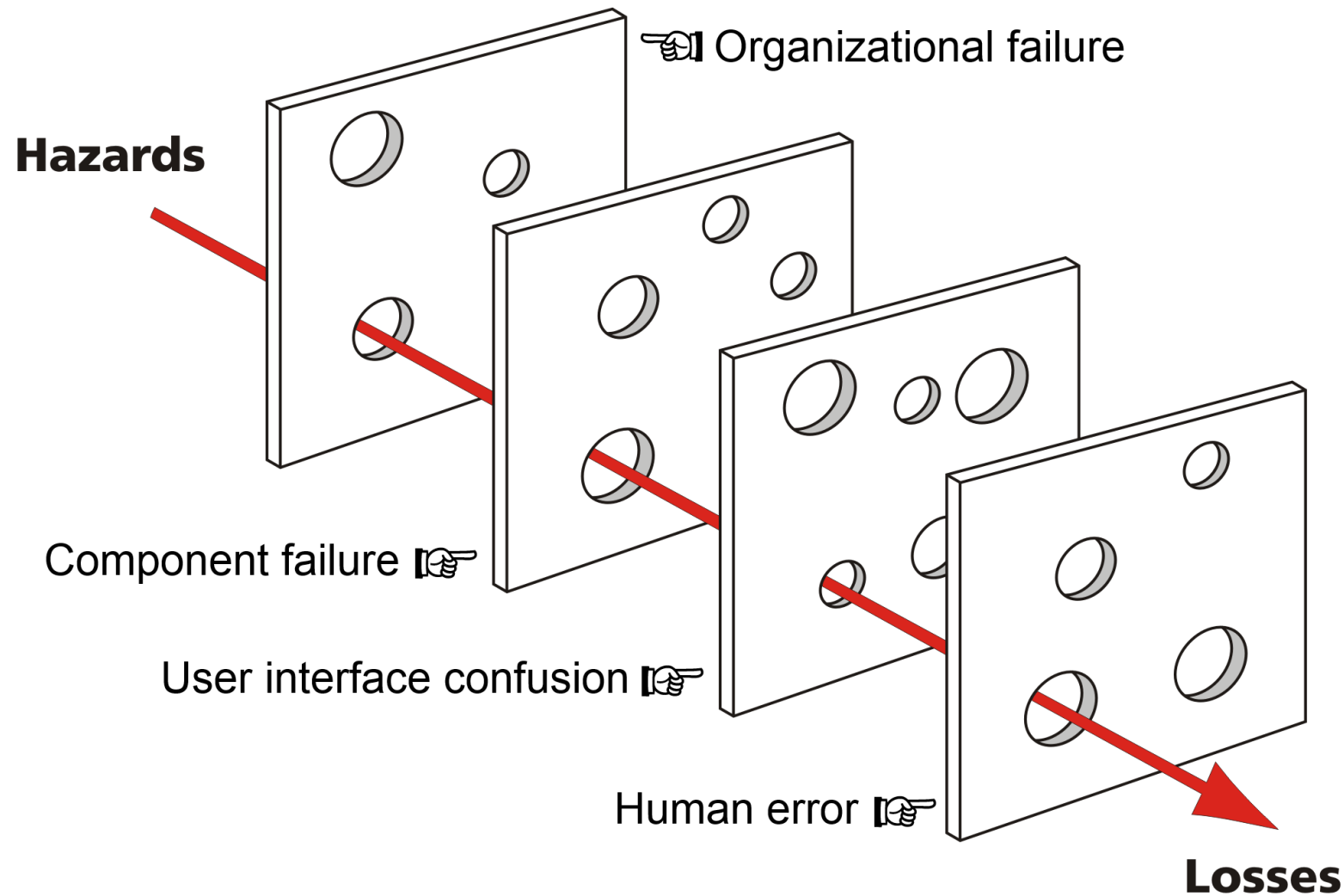
Media morti negli ultimi 5 anni
(rispetto agli anni 2000)

Lavoro diminuzione del **11,18 %**

Strade diminuzione del **53,00 %**



SICUREZZA SUL LAVORO – RUOLO DEI FATTORI UMANI

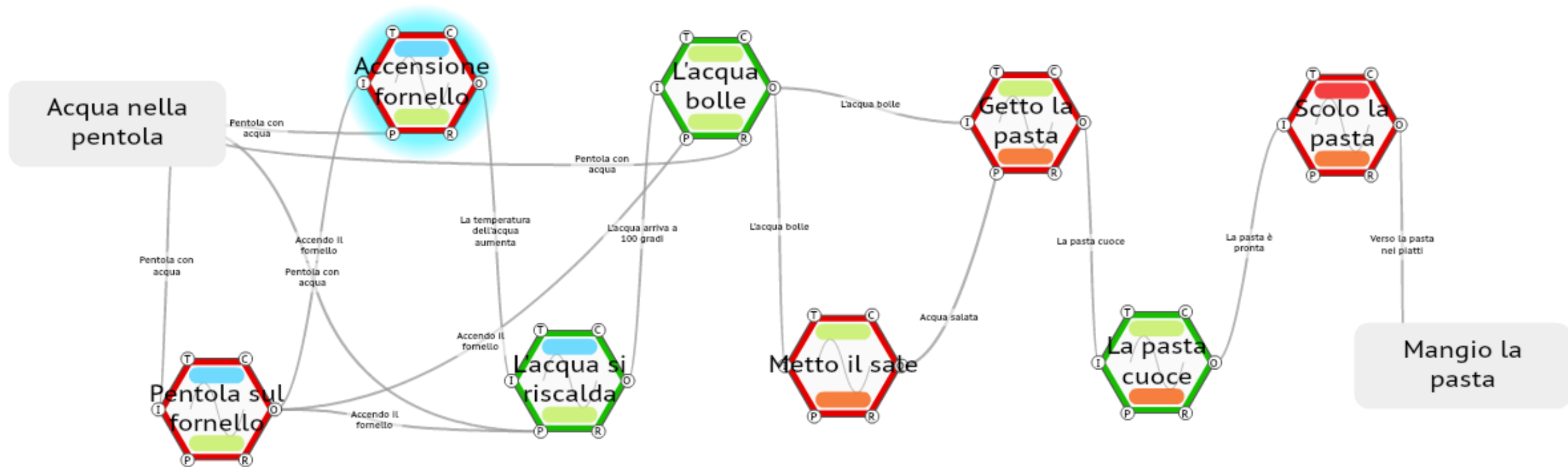


Nella sicurezza industriale e nei sistemi complessi (energia, costruzioni, industria):

- studi di **Human Factors Engineering** stimano che **l'errore umano contribuisce al 70-90% degli incidenti industriali.**
- Un riferimento molto citato è il modello **Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)** utilizzato in aviazione e sicurezza industriale.



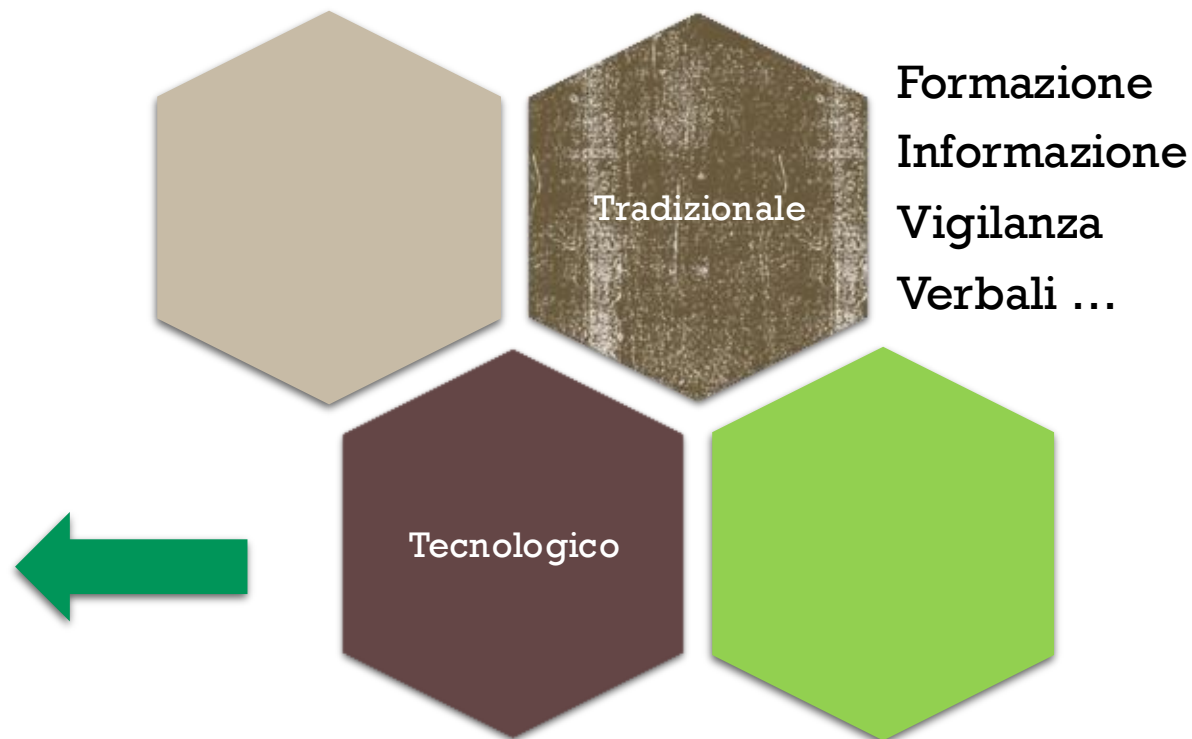
IL METODO FRAM E UN BUON PIATTO DI PASTA



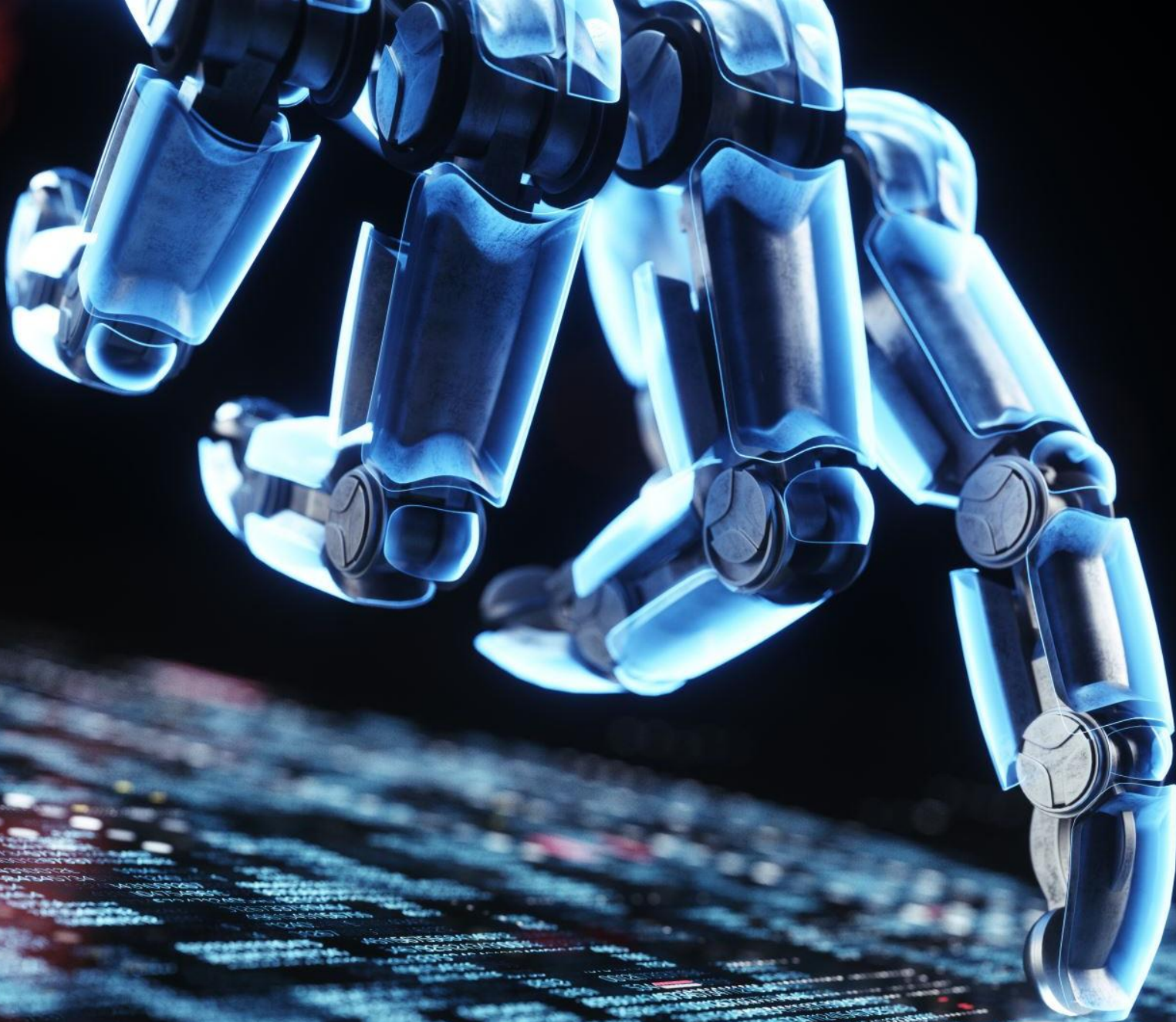


Integrazione tra sistemi biologici e tecnologici, con l'obiettivo di **ripristinare, migliorare o aumentare le capacità fisiche e cognitive dell'essere umano**. Protesi robotiche, esoscheletri, impianti neurali, interfacce uomo-macchina.

QUALE APPROCCIO ?



AI-DRIVEN EXPERIENCE DETECTION



La biologia ha concluso che **gli organismi sono algoritmi**, smantellando così il muro che separa l'organico dall'inorganico.

La tecnologia può fare in modo che gli algoritmi ti conoscano meglio di quanto tu conosca te stesso. Non ho bisogno di conoscerti perfettamente: basta che io **ti conosca meglio di te**.

L'umanità si abituerà a fidarsi sempre di più di questi algoritmi per **prendere decisioni importanti**.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE SENSORIZZATI

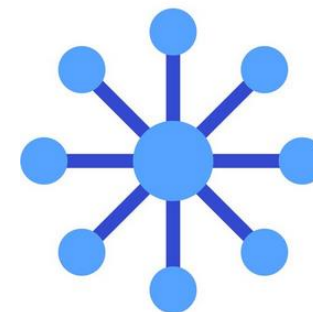
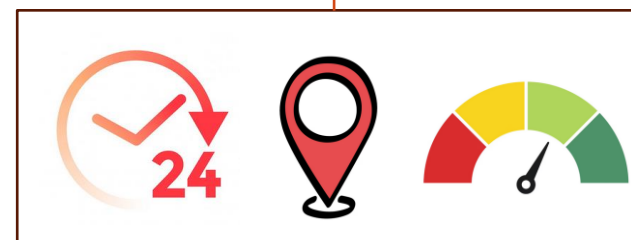
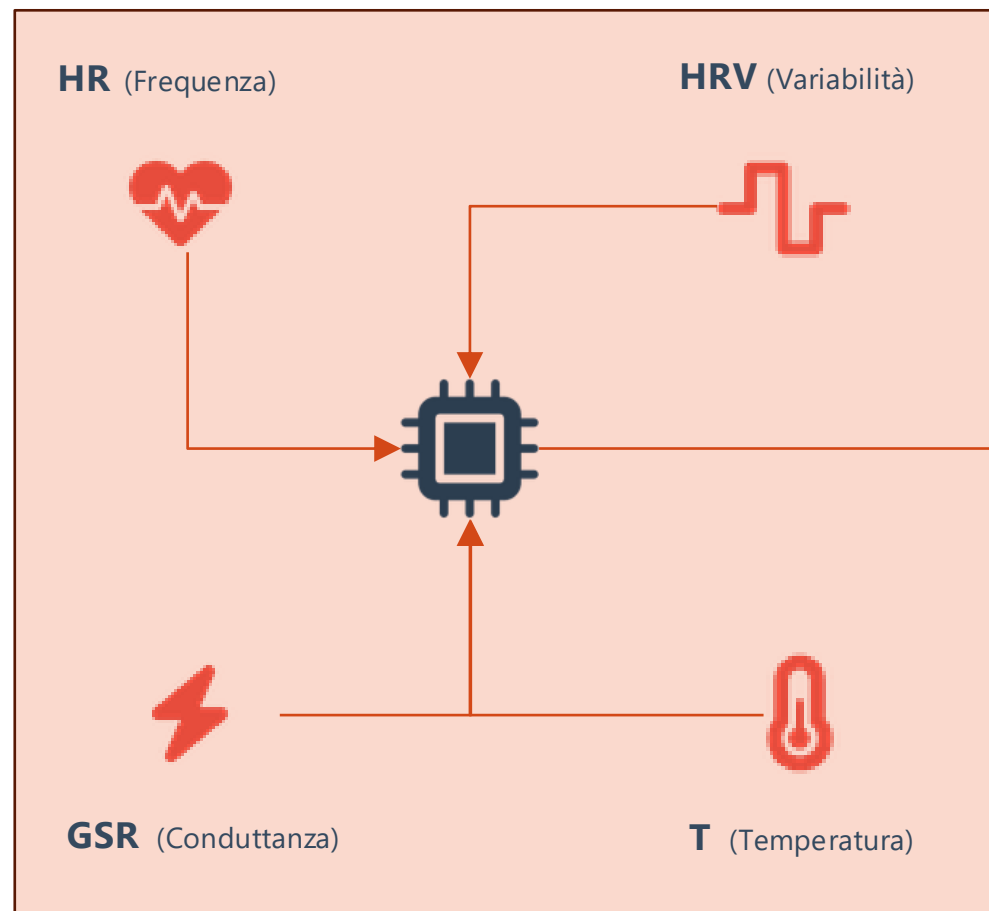
Ma se la scienza ha concluso che i comportamenti degli organismi sono governati da processi chimici e biologici, e quindi – in teoria – sono rappresentabili da una serie di algoritmi, equazioni o sistemi matematici complessi, cosa differenzia davvero l'uomo da una macchina? Solo la complessità di questi algoritmi?

AI Driven Experience Detection è un'espressione che si riferisce in genere alla **capacità di un sistema di intelligenza artificiale (AI) di rilevare, interpretare e rispondere all'esperienza di un utente in tempo reale**, utilizzando dati raccolti da diverse fonti (sensoriali, biometriche, comportamentali, contestuali).

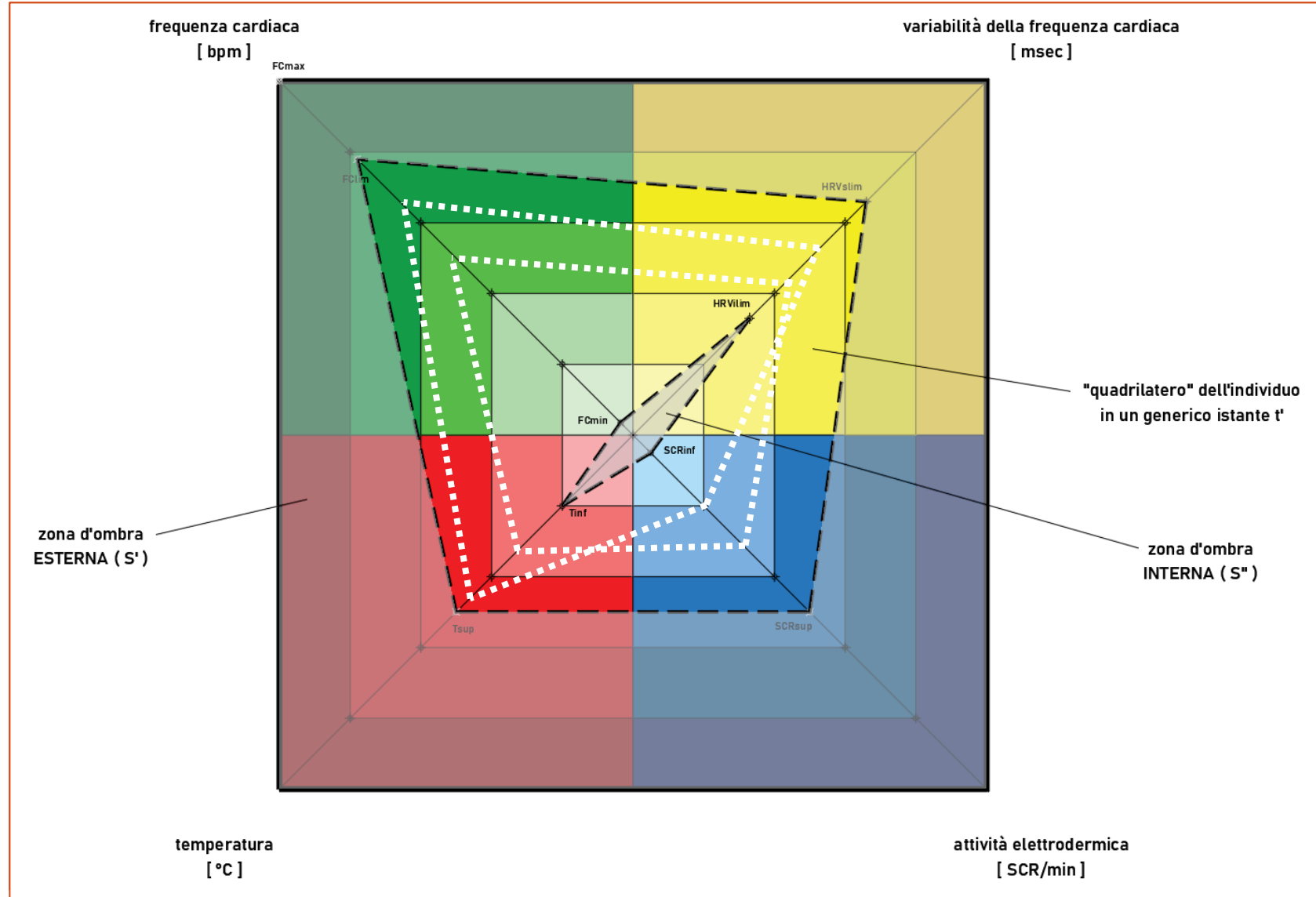
AI Driven: indica che il rilevamento è guidato da algoritmi di intelligenza artificiale, spesso basati su machine learning o deep learning, che apprendono dai dati e migliorano nel tempo.

Experience Detection: si riferisce all'identificazione degli aspetti dell'esperienza dell'utente, come ad esempio:
Emozioni (es. stress, gioia, noia), Livello di attenzione o engagement, Comfort fisico o mentale, Intento o motivazione





VALORI LIMITE, ZONE D'OMBRA E AREA DELL'ESPERIENZA

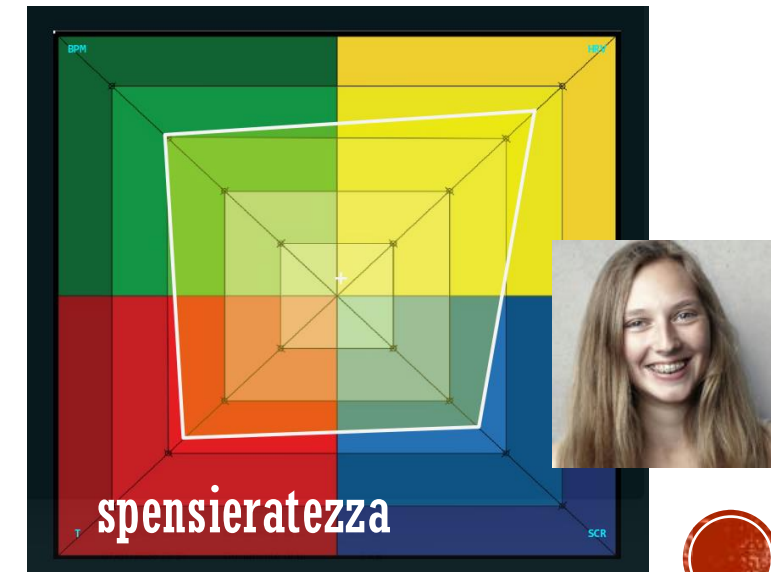
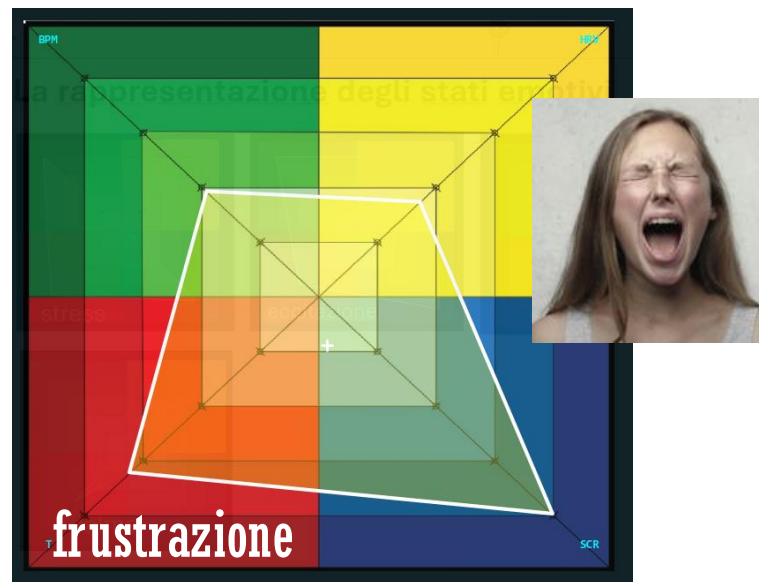
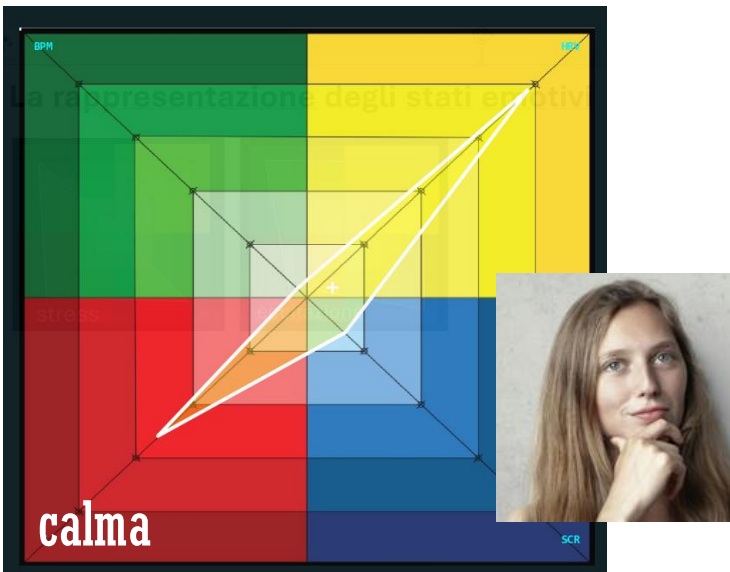
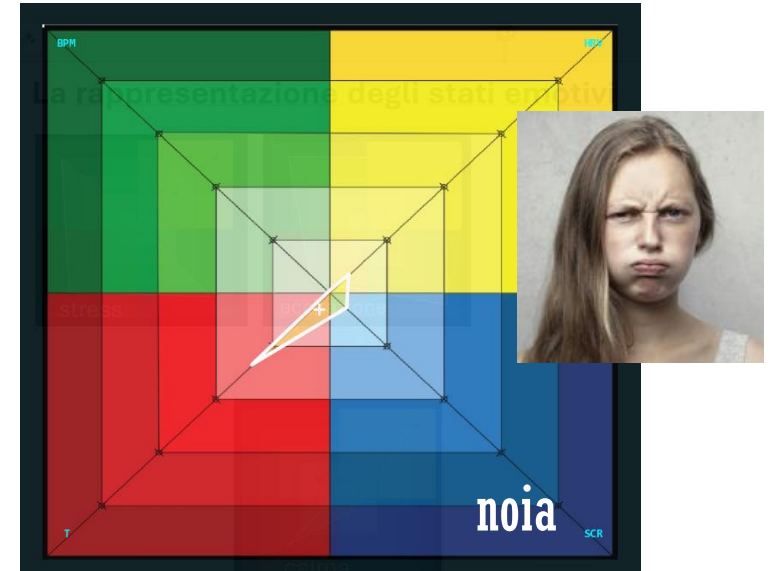
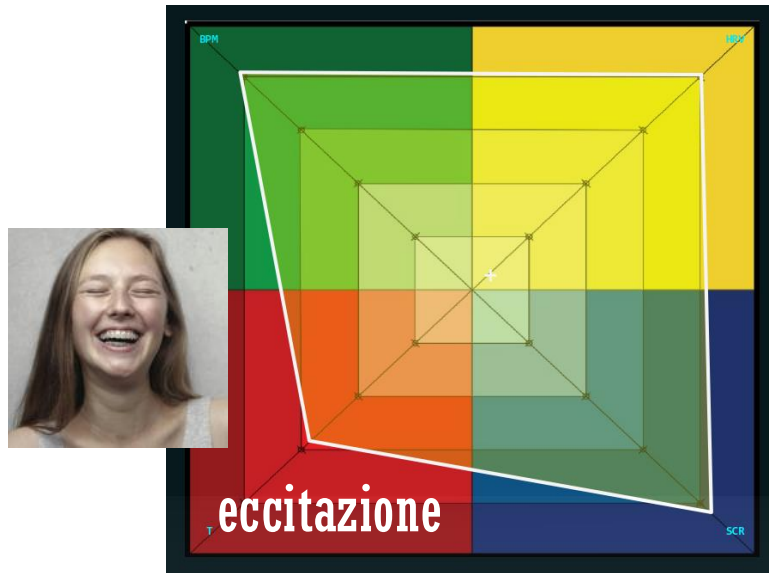
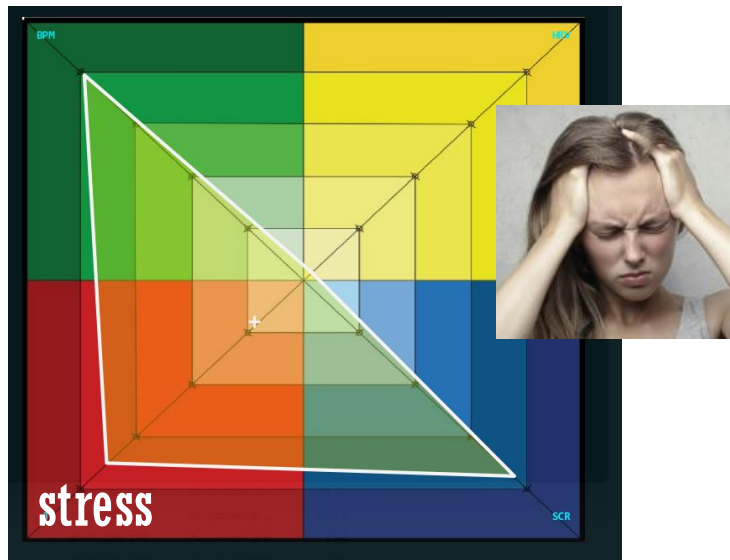


I quattro quadranti del diagramma rappresentano i quattro dati di input dell'algoritmo. La scala dei valori è da leggersi lungo le diagonali e ciascuna gradazione di colore ha valore 0,20: ciò fa sì che ogni variabile possa muoversi fra i valori 0 ed 1. L'area del quadrato è pari a 2,00.

La parte colorata rappresenta l'area dell'esperienza. La superficie di questa zona è direttamente proporzionale alla ampiezza dell'esperienza indagata.

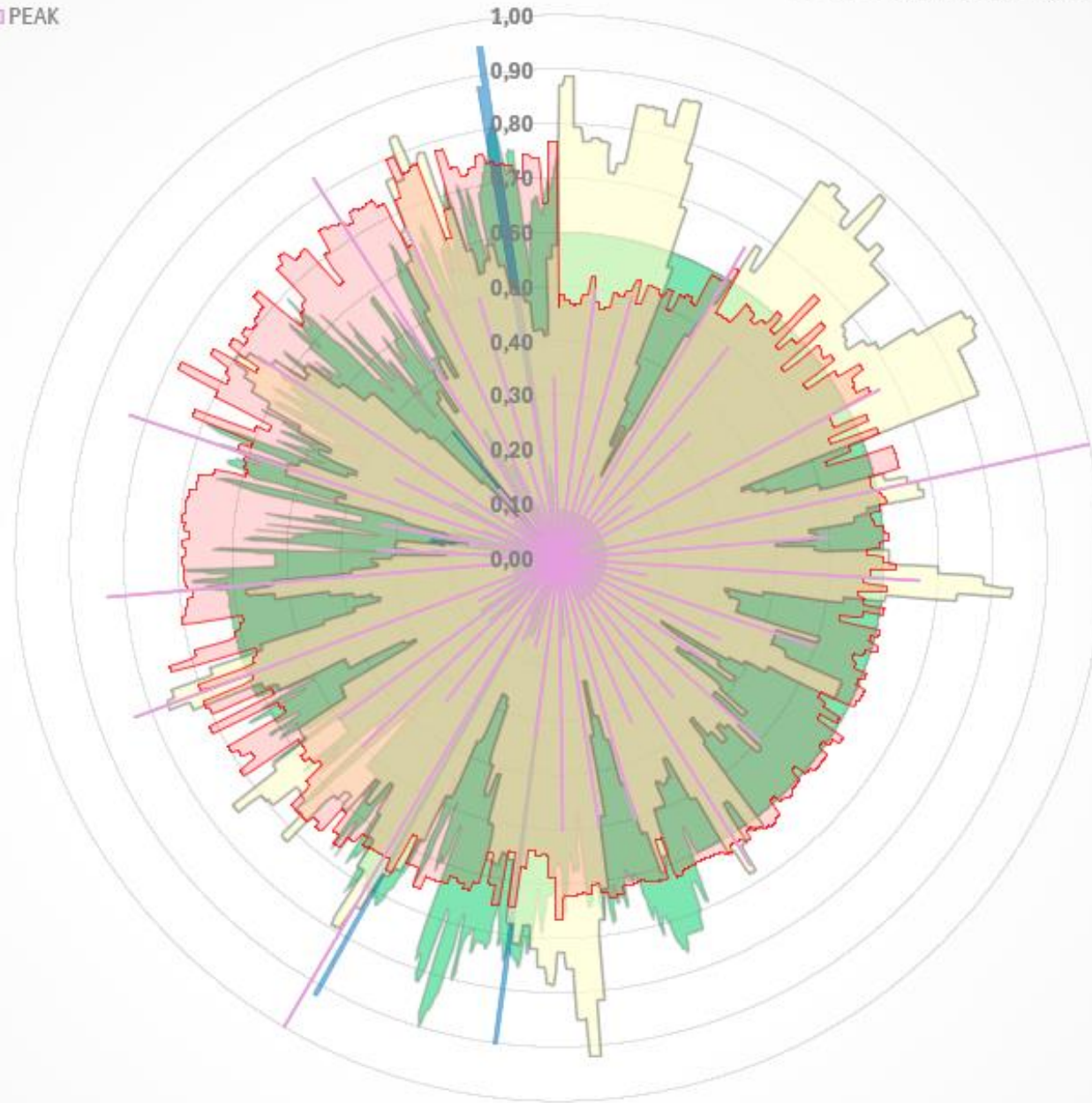
L'area esterna al tratteggio bianco rappresenta la percentuale di esperienza possibile non sfruttata.

LA RAPPRESENTAZIONE DEGLI STATI EMOTIVI



Test cantiere di Somma Lombardo

■ HR ■ HRV ■ GSR ■ T ■ PEAK



**SPERIMENTAZIONE NEI
LUOGHI DI LAVORO**



Safety & Emotion Monitor

Sistema intelligente di prevenzione infortuni basato su monitoraggio emotivo

correlato a un livello specifico di rischio di infortunio. Il sistema attiva automaticamente interventi preventivi per proteggere la sicurezza.



Rilevamento



Analisi



Intervento

Ciclo Emotivo e Rischio di Infortunio



Legenda Rischi

- Basso: Stato ideale, nessun intervento
- Medio: Attenzione, supervisione
- Alto: Pausa immediata consigliata
- Critico: Intervento obbligatorio

Clicca su un'emozione per visualizzare i dettagli e gli interventi preventivi associati.



Safety & Emotion Monitor

Sistema intelligente di prevenzione infortuni basato su monitoraggio emotivo



Calma

Basso

Stato ideale: piena consapevolezza e controllo

Rischio 10%



Interventi:

- Mantieni ritmo di lavoro
- Continua monitoraggio



Rilassatezza

Basso

Stato positivo: basso stress, buona concentrazione

Rischio 15%



Interventi:

- Mantieni focus
- Continua monitoraggio



Eccitazione

Medio

Energia elevata: rischio di impulsività e errori

Rischio 40%



Interventi:

- Rallenta il ritmo
- Richiedi doppia verifica



Stress

Alto

Tensione elevata: ridotta coordinazione motoria

Rischio 65%



Interventi:

- Pausa immediata
- Respira profondamente



Frustrazione

Alto

Irritabilità: rischio di decisioni avventate

Rischio 70%



Interventi:

- Pausa obbligatoria
- Cambio attività



Noia

Critico

Disattenzione: massimo rischio di infortunio

Rischio 80%



Interventi:

- Sospensione attività
- Cambio compito urgente



Benefici del Sistema



Risposta Rapida

Interventi in tempo reale, prima che accada l'infortunio



Precisione

Correlazione scientifica tra emozioni e rischio



Protezione Totale

Monitora tutti gli stati emotivi critici



Dati Continui

Traccia tendenze e migliora la sicurezza

OGGI GLI ALGORITMI SONO PRIMITIVE SEQUENZE DI ISTRUZIONI.

FRAGILI. INCOMPLETI.

EMBRIONI.

NON DI VITA BIOLOGICA.

MA DI QUALCOSA CHE LE SOMIGLIA TERRIBILMENTE.

UNA FORMA NASCENTE DI COSCIENZA.

**QUANDO I ROBOT CAMMINERANNO ACCANTO A NOI. PARLERANNO. PRENDERANNO
DECISIONI. FORSE SCOPRIREMO CHE CIÒ CHE LI GUIDA NON È SOLO UN SOFTWARE.**

FORSE UNA COSCIENZA DIGITALE ?

