



Il ruolo del Medico Competente nella prevenzione degli infortuni e degli effetti dello stress da calore



Per iscriversi all'evento:



Lunedì 06 Luglio 2026 - ore 17:00



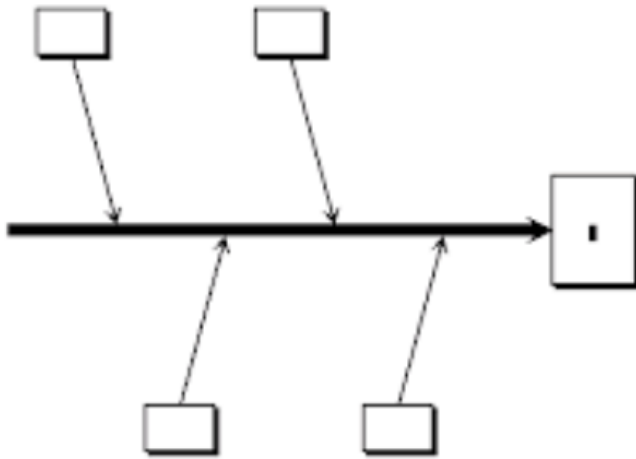
Sommario

- *Analisi causale degli infortuni*
- *Tassonomia degli errori umani*
- *Controllo della motricità*
- *Condizioni che alterano l'esecuzione*
- *Funzioni che intervengono nella pianificazione*
- *Condizioni che alterano la pianificazione*
- *Conclusioni*



- **Prima dell'evento:** collaborazione alla valutazione dei rischi, sorveglianza sanitaria, giudizio di idoneità, segnalazione di criticità
- **Dopo near miss e infortuni:** lettura clinico-funzionale delle concause e proposte di adattamenti

Il MC presidia tutto il ciclo della prevenzione infortunistica



L'infortunio non va spiegato con una sola causa, né ridotto alla sola colpa dell'operatore

Analisi causale degli infortuni

Il medico competente nella lettura sistemica delle cause e delle concause

Fonte: Ishikawa K. Guide to Quality Control. Tokyo: Asian Productivity Organization; 1982.



Perché usare il diagramma a spina di pesce

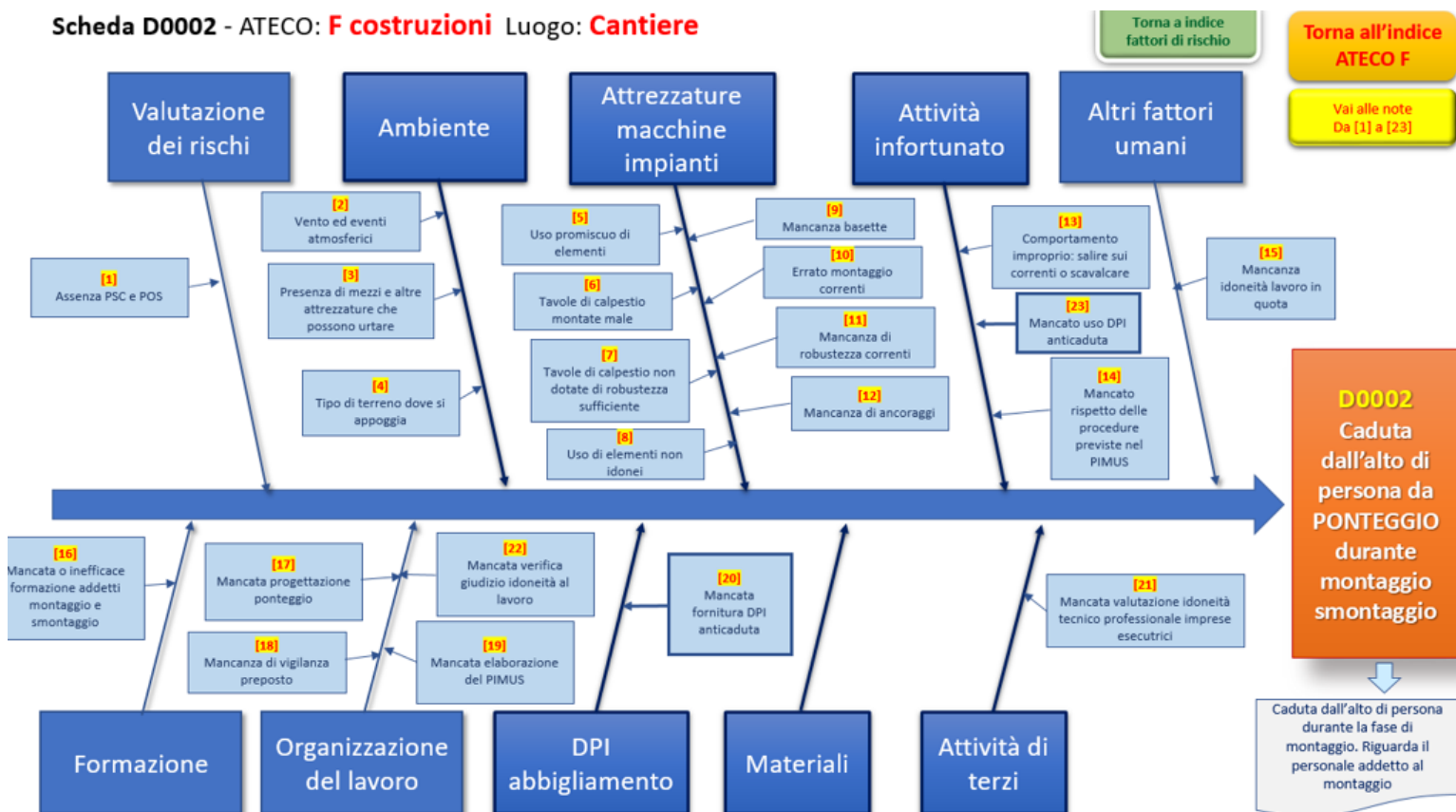
- **Organizza le cause per famiglie:** macchina, materiali, ambiente, organizzazione, ecc.
- **Costringe a cercare concause e interazioni**, non una spiegazione monocausale
- Consente al medico competente di evidenziare **dove condizioni cliniche/funzionali (fattori umani) interagiscono con la mansione e l'organizzazione**

Il valore aggiunto del MC è rendere visibile la branca delle persone/fattori umani senza isolare il soggetto dal contesto



Fishbone di esempio: i fattori umani dentro il sistema

Ruolo del medico competente

Scheda D0002 - ATECO: **F costruzioni** Luogo: **Cantiere**

Fonte: Haas EJ, Demich B, McGuire J. Learning from Workers' Near-miss Reports to Improve Organizational Management. Min Metall Explor. 2020;37(3):873-885.

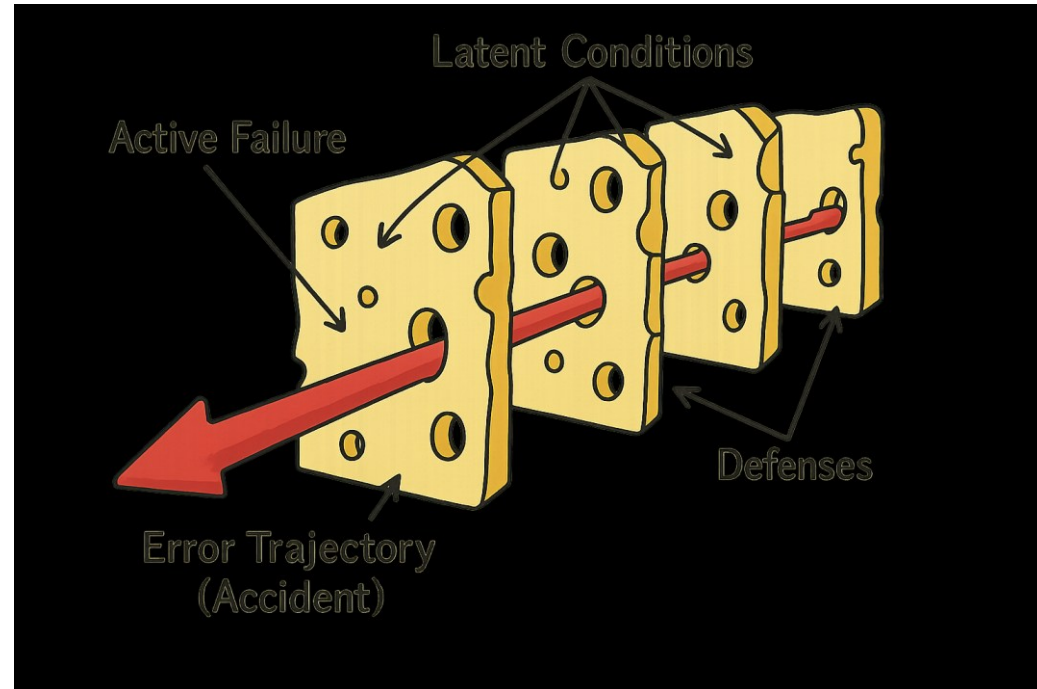
Reason J. Understanding adverse events: human factors. Qual Health Care. 1995;4(2):80-89.



Dove si colloca il giudizio di idoneità nel modello di Reason (1995)

- Gli **errori attivi** si manifestano vicino all'evento, ma spesso sono preparati da criticità latenti
- Le **criticità latenti** includono carichi, interfacce, formazione, manutenzione e cultura, ecc

*Il giudizio di idoneità può essere una **barriera preventiva** quando riduce la discrepanza tra stato del lavoratore e richieste della mansione*



Fonte: Reason J. Understanding adverse events: human factors. Qual Health Care. 1995;4(2):80-89.
Serra C, Rodríguez MC, Delclos GL, Plana M, Gómez López LI, Benavides FG. Criteria and methods used for the assessment of fitness for work: a systematic review. Occup Environ Med. 2007;64(5):304-312.



Tassonomia degli errori umani

Cosa il medico competente deve saper riconoscere per prevenire gli infortuni

Definizione di errore umano

Qualsiasi azione o omissione da parte di un lavoratore che devia da procedure, istruzioni o comportamenti sicuri, contribuendo direttamente o indirettamente al verificarsi di un incidente o di un danno.



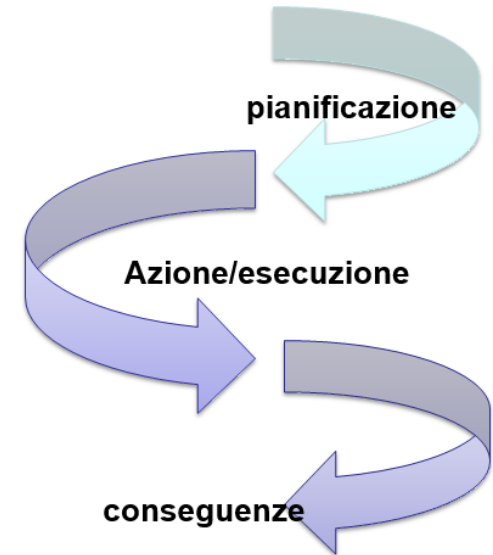
Fonte: de Mattos LA, Rocha R, Duarte FJ de Castro Moura. Human error and violation of rules in industrial safety: A systematic literature review. *Work*. 2024;79(3):1237-1253.

Reason J. Understanding adverse events: human factors. *Qual Health Care*. 1995;4(2):80-89.



Quadro generale: errori e violazioni

- **Slips e lapses:** errori non secondo intenzione, tipicamente **di esecuzione**
- **Mistakes:** errori non secondo intenzione **di pianificazione**, di regola o di conoscenza
- **Violazioni:** deviazioni intenzionali da regole/procedure, routinarie o eccezionali

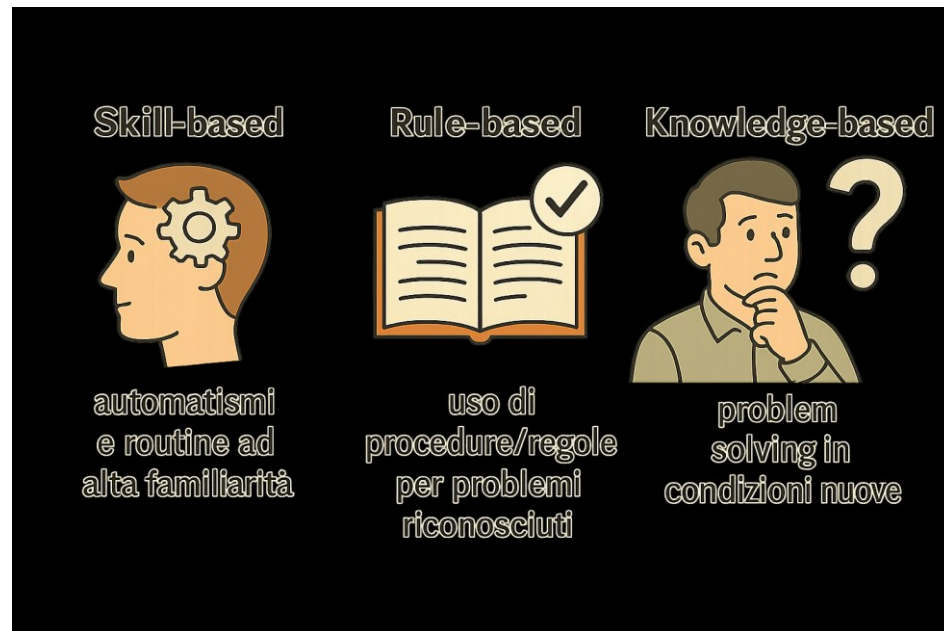
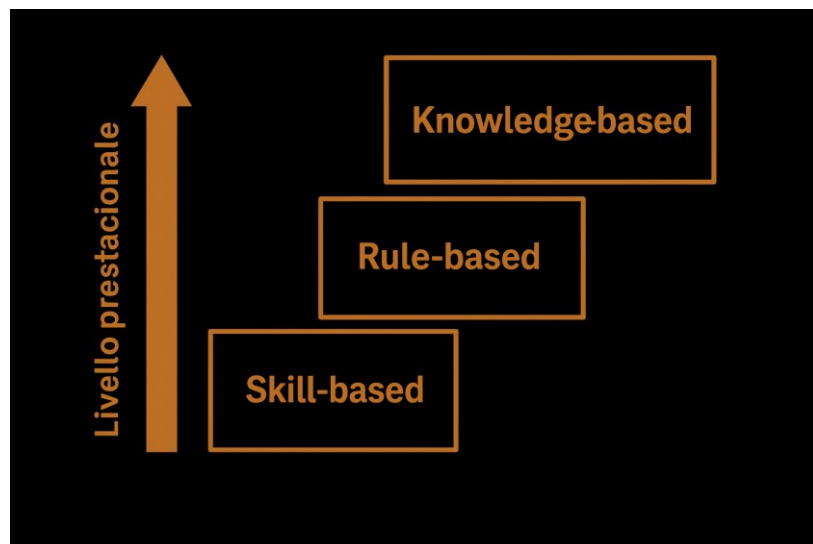


Fonte: de Mattos LA, Rocha R, Duarte FJ de Castro Moura. Human error and violation of rules in industrial safety: A systematic literature review. Work. 2024;79(3):1237-1253.

Reason J. Understanding adverse events: human factors. Qual Health Care. 1995;4(2):80-89.



Il modello Skill–Rule–Knowledge (SRK)

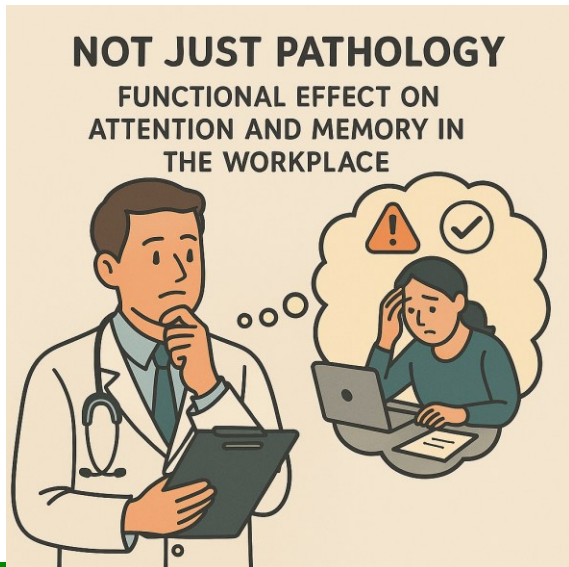


Fonte: de Mattos LA, Rocha R, Duarte FJ de Castro Moura. Human error and violation of rules in industrial safety: A systematic literature review. Work. 2024;79(3):1237-1253.



- **Slips:** azione eseguita diversamente dal piano, spesso per cattura attentiva o interruzioni
- **Lapses:** fallimenti di memoria di lavoro durante il compito
- **Fatica, sonnolenza, farmaci, stress, privazione di sonno e alcuni disturbi neuropsichici possono aumentarli**

Il medico competente deve **collegare questi fattori alla mansione, non fermarsi alla diagnosi astratta**



Fonte: Vandierendonck A. Symbiosis of executive and selective attention in working memory. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:588. Cunningham TR, Guerin RJ, Ferguson J, Cavallari J. Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. *Am J Ind Med.* 2022;65(11):913-925. doi:10.1002/ajim.23325.



Mistakes e violazioni

- **Mistakes** rule-based e knowledge-based segnalano problemi di decisione, interpretazione o problem solving
- Le **violazioni** possono nascere da pressioni produttive, normalizzazione del rischio

Il medico competente può ***riconoscere quando una vulnerabilità clinica riduce la capacità di gestire imprevisti o regole complesse***



Fonte: de Mattos LA, Rocha R, Duarte FJ de Castro Moura. Human error and violation of rules in industrial safety: A systematic literature review. Work. 2024;79(3):1237-1253..
Reason J. Human error: models and management. BMJ. 2000;320(7237):768-770..



Controllo della motricità

Perché il medico competente deve conoscere le basi neuro-funzionali del movimento



Architettura generale del controllo motorio



- La sicurezza dipende da precisione, timing, equilibrio, coordinazione e correzione continua dell'azione

Fonte: Nielsen JB. Human Spinal Motor Control. Annu Rev Neurosci. 2016;39:81-101.

Matsugi A. Cerebellar TMS Induces Motor Responses Mediating Modulation of Spinal Excitability: A Literature Review. Brain Sci. 2023;13(4):531.



Pianificazione ed esecuzione motoria: due piani diversi, due vulnerabilità diverse

- Il piano è una **mappa mentale** di azioni elementari che porta al raggiungimento di un obiettivo
- Consiste di:
 - Procedimenti coscienti
 - Procedimenti subcoscienti (soprattutto nei processi ripetitivi)



- Il piano d'azione può essere corretto ma non eseguito bene
- L'esecuzione può essere formalmente corretta ma guidata da un piano sbagliato

Il medico competente deve sapere quale dominio funzionale va indagato in sorveglianza sanitaria

Fonte: Carlsen AN, Maslovat D, Franks IM. Preparation for voluntary movement in healthy and clinical populations: evidence from startle. Clin Neurophysiol. 2012;123(1):21-33. .

Reason J. Understanding adverse events: human factors. Qual Health Care. 1995;4(2):80-89.



Sistemi che sostengono l'esecuzione

- **Sistema piramidale:** movimento volontario, soprattutto fine e preciso
- **Gangli della base:** inizio/selezione del programma motorio e controllo degli automatismi
- **Cervelletto:** timing, coordinazione, apprendimento motorio e correzione dell'errore
- **Sistema vestibolare:** equilibrio e stabilità posturale

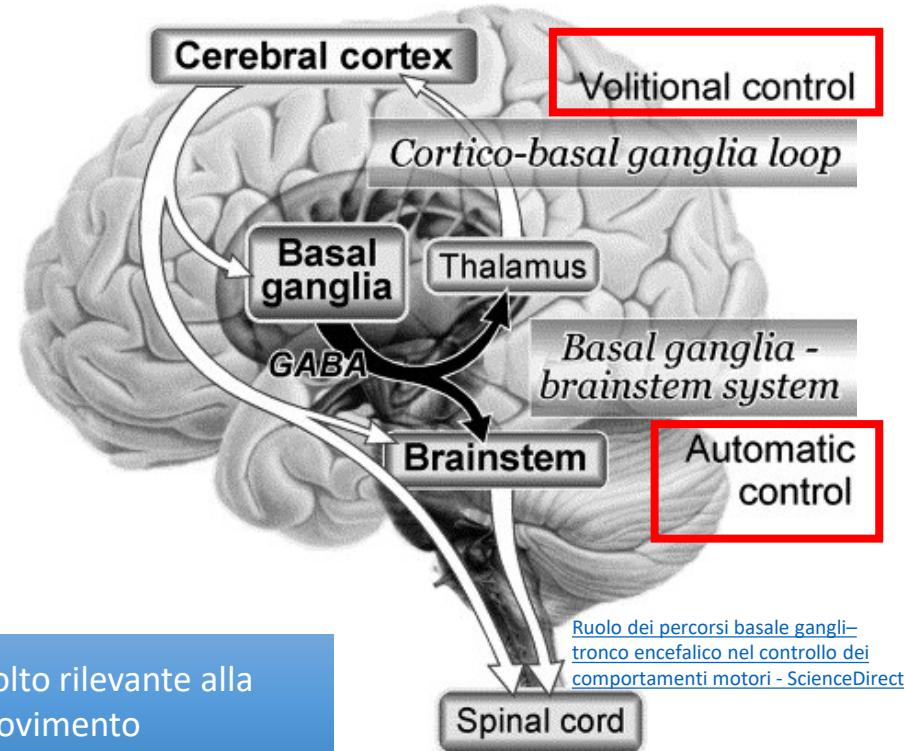
Il medico competente **deve leggere il peso di eventuali deficit rispetto ai compiti concreti del lavoro**

Un lieve disequilibrio è quasi irrilevante in ufficio, diventa molto rilevante alla guida, in quota, su scale, in spazi stretti o con macchine in movimento

Fonte: Nielsen JB. Human Spinal Motor Control. Annu Rev Neurosci. 2016;39:81-101

Helie S, Chakravarthy S, Moustafa AA. Exploring the cognitive and motor functions of the basal ganglia: an integrative review of computational cognitive neuroscience models. Front Comput Neurosci. 2013;7:174..

Matsugi A. Cerebellar TMS Induces Motor Responses Mediating Modulation of Spinal Excitability: A Literature Review. Brain Sci. 2023;13(4):531.





Condizioni che alterano l'esecuzione

Dove il medico competente deve leggere il rischio di fallimento motorio



- **Piramidali:** deficit di forza, destrezza e precisione
- **Extrapiramidali/cerebellari/vestibolari:** bradicinesia, tremore, rigidità, atassia, disequilibrio, instabilità
- **Neuromuscolari:** miopatie, miastenia, neuropatie, esiti di traumi

Il medico competente deve correlare il deficit al gesto concreto e all'ambiente

Fonte: Nielsen JB. Human Spinal Motor Control. Annu Rev Neurosci. 2016;39:81-101.

Matsugi A. Cerebellar TMS Induces Motor Responses Mediating Modulation of Spinal Excitability: A Literature Review. Brain Sci. 2023;13(4):531.



- Dolore, ridotta presa, instabilità articolare o deficit visivi/uditivi possono perturbare l'esecuzione
- **Il rischio dipende dal compito:** guida, quota, uso di utensili, mezzi mobili, spazi confinati, ecc.
- Necessaria **job analysis reale**: senza compiti essenziali chiari, il giudizio sanitario resta generico
 - Dalla conoscenza dei compiti e dell'impatto funzionale della patologia derivano prescrizioni, limitazioni o adattamenti mirati

Fonte: Nielsen JB. Human Spinal Motor Control. Annu Rev Neurosci. 2016;39:81-101.

Serra C, Rodríguez MC, Delclos GL, Plana M, Gómez López LI, Benavides FG. Criteria and methods used for the assessment of fitness for work: a systematic review. Occup Environ Med. 2007;64(5):304-312.



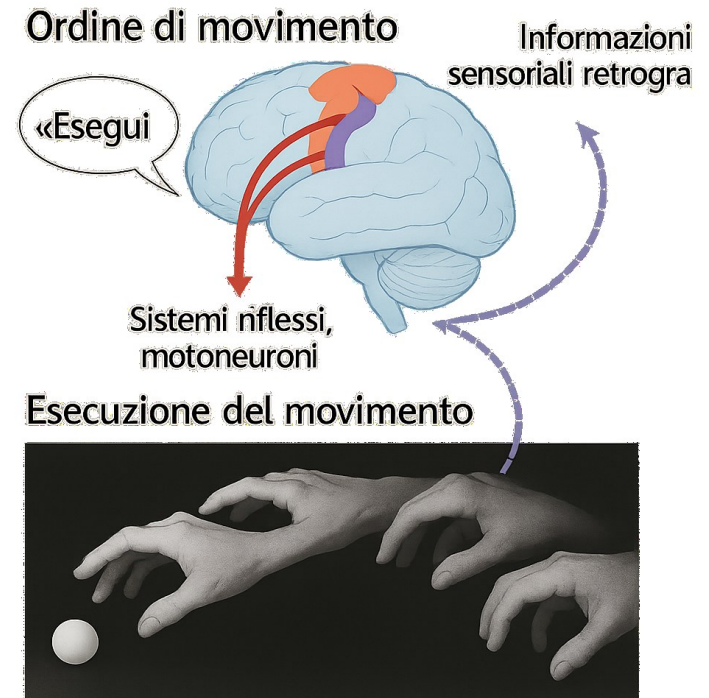
Funzioni che intervengono nella pianificazione

Il medico competente deve riconoscerle per prevenire errori e infortuni

Fonte: Carlsen AN, Maslovat D, Franks IM. Preparation for voluntary movement in healthy and clinical populations: evidence from startle. Clin Neurophysiol. 2012;123(1):21-33.

Percezione e integrazione sensoriale

- Il piano d'azione dipende da una corretta lettura di segnali visivi, acustici, tattili e propriocettivi
- Deficit sensoriali e rumore aumentano il rischio di errore
- Il giudizio non riguarda solo “vedere” o “sentire”, ma il ***mantenere una consapevolezza della situazione.***



Fonte: van Ede F. Visual working memory and action: Functional links and bi-directional influences.

Vis Cogn. 2020;28(5-8):401-413.

Nielsen JB. Human Spinal Motor Control. Annu Rev Neurosci. 2016;39:81-101.

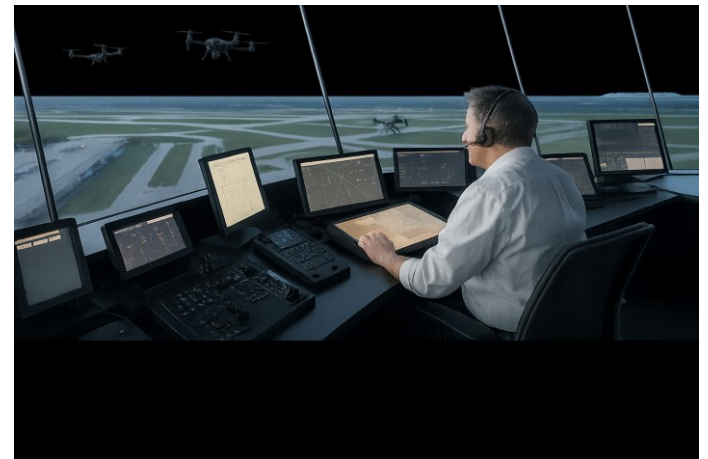


Attenzione

- L'attenzione seleziona informazioni rilevanti e protegge il compito da interferenze. E' una **risorsa limitata**.
- Routine, monotonia, interruzioni, multitasking, sonnolenza e sedazione ne riducono l'efficacia

Il medico competente deve collegare l'assetto attentivo alla mansione

Quando il rischio dipende da vigilanza continua, i limiti attentivi (anche fisiologici) diventano tema centrale del giudizio di idoneità



Fonte: Vandierendonck A. Symbiosis of executive and selective attention in working memory. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:588.

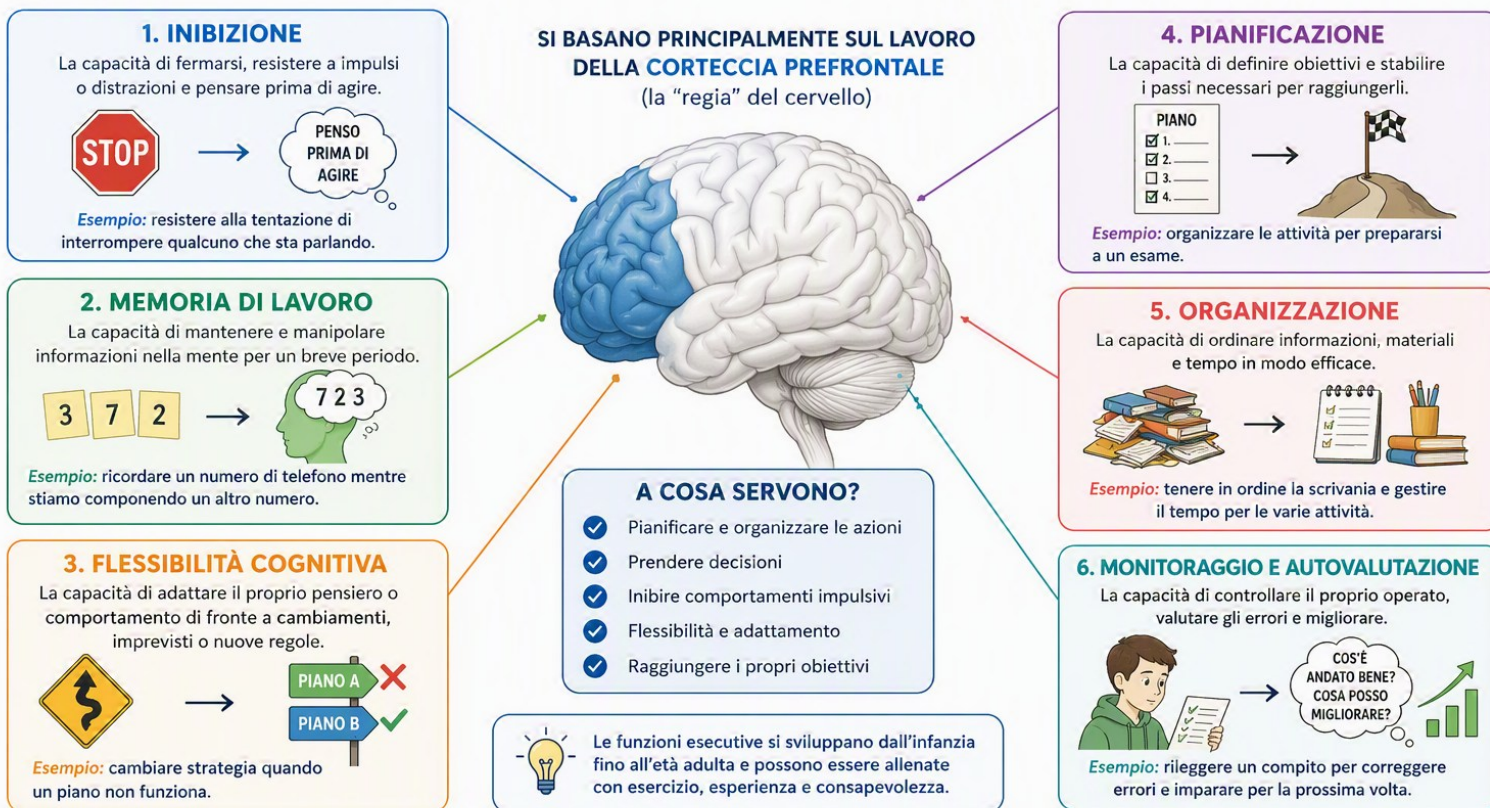
Cunningham TR, Guerin RJ, Ferguson J, Cavallari J. Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. *Am J Ind Med.* 2022;65(11):913-925.



COSA SONO LE FUNZIONI ESECUTIVE?



Le funzioni esecutive sono un insieme di processi cognitivi di alto livello che ci permettono di **dirigere** il nostro comportamento verso un **obiettivo**, **adattandoci** a situazioni nuove e complesse.



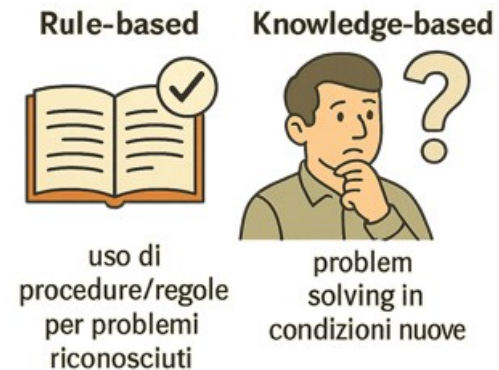
Insieme, queste abilità ci permettono di affrontare le sfide quotidiane in modo efficace, consapevole e orientato ai nostri obiettivi.



Memoria di lavoro e funzioni esecutive

- Deficit in questi domini aumentano lapses, mistakes, ritardi decisionali

Il medico competente **deve valutarne il peso quando la mansione richiede gestione dell'imprevisto o procedure complesse**



Fonte: van Ede F. Visual working memory and action: Functional links and bi-directional influences. *Vis Cogn.* 2020;28(5-8):401-413..

The Effect of Planning, Strategy Learning, and Working Memory Capacity on Mental Workload. *Sci Rep.* 2020;10:7096.



Condizioni che alterano la pianificazione

Dove il medico competente deve leggere il rischio di fallimento della pianificazione



Condizioni fisiologiche che possono alterare la pianificazione

- Deprivazione di sonno, jet-lag sociale, fatica acuta o cumulativa
- Stress, monotonia, sovraccarico informativo
- Invecchiamento fisiologico con ridotta riserva in alcuni domini

“fisiologico” non significa irrilevante: molte condizioni non patologiche hanno impatto reale sulla sicurezza

Fonte: Cunningham TR, Guerin RJ, Ferguson J, Cavallari J. Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. *Am J Ind Med.* 2022;65(11):913-925.

Wong IS, Popkin S, Folkard S. Working Time Society consensus statements: A multi-level approach to managing occupational sleep-related fatigue. *Ind Health.* 2019;57(2):228-244.

Fattori A, Comotti A, Barnini T, et al. Exploring workability in an older working population: associations with cognitive functioning, sleep quality, and technostress. *Front Public Health.* 2024;12:1303907.



- Disturbi del sonno, OSAS, insonnia, ipersonnie
- Disturbi d'ansia e dell'umore, ADHD, decadimento cognitivo, quadri psicotici
- Patologie neurologiche con compromissione cognitiva o attentiva
- Deficit sensoriali che degradano la percezione e il controllo situazionale

Fonte: Palmer KT, D'Angelo S, Harris EC, Linaker C, Coggon D. The role of mental health problems and common psychotropic drug treatments in accidental injury at work: a case-control study. *Occup Environ Med.* 2014;71(5):308-312

Fattori A, Comotti A, Barnini T, et al. Exploring workability in an older working population: associations with cognitive functioning, sleep quality, and technostress. *Front Public Health.* 2024;12:1303907.



- Turni irregolari e notturni compromettono sonno, vigilanza, memoria di lavoro e prestazione
- La fatica è un pericolo di sicurezza

Il medico competente deve integrare anamnesi del sonno, tolleranza ai turni.

Molte criticità di fatica emergono proprio nella sorveglianza sanitaria

Fonte: Cunningham TR, Guerin RJ, Ferguson J, Cavallari J. Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. Am J Ind Med. 2022;65(11):913-925.

Wong IS, Popkin S, Folkard S. Working Time Society consensus statements: A multi-level approach to managing occupational sleep-related fatigue. Ind Health. 2019;57(2):228-244.



- Alcuni farmaci e sostanze psicoattive possono determinare: sedazione, rallentamento psicomotorio, disattenzione o alterazione del giudizio che possono tradursi in un aumento del rischio infortunistico
- ***La valutazione deve essere individualizzata***: farmaco, dose, timing, comorbidità, mansione, orario di lavoro

Il medico competente ha il compito di **evitare sia automatismi espulsivi sia sottovalutazioni**

Fonte: Palmer KT, D'Angelo S, Harris EC, Linaker C, Coggon D. The role of mental health problems and common psychotropic drug treatments in accidental injury at work: a case-control study. Occup Environ Med. 2014;71(5):308-312.



Implicazioni per le mansioni safety-sensitive

Mansioni safety-sensitive:



guida
professionale



lavoro
in quota



mezzi
mobili



vigilanza
critica



emergenza



isolamento

- In questi lavori piccoli deficit di pianificazione o esecuzione possono avere grandi conseguenze

Il medico competente deve quindi calibrare meglio anamnesi, esami, follow-up e limitazioni

Fonte: Garbarino S, Guglielmi O, Sanna A, Mancardi GL, Magnavita N. Risk of Occupational Accidents in Workers with Obstructive Sleep Apnea: Systematic Review and Meta-analysis. Sleep. 2016;39(6):1211-1218.

Serra C, Rodríguez MC, Delclos GL, Plana M, Gómez López LI, Benavides FG. Criteria and methods used for the assessment of fitness for work: a systematic review. Occup Environ Med. 2007;64(5):304-312.



Considerazioni conclusive



- Il D.Lgs. 81/08 colloca il medico competente nella collaborazione alla valutazione dei rischi e nella effettuazione della sorveglianza sanitaria
- L'ICOH richiede adattamento del lavoro all'uomo e tutela fondata su equità
- Il fondamento etico-professionale rafforza il ruolo del MC come attore della prevenzione

Fonte: Italia. Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

International Commission on Occupational Health (ICOH). International Code of Ethics for Occupational Health Professionals. 3rd ed. Rome: ICOH; 2014.



- Il medico competente previene gli infortuni quando riconosce precocemente vulnerabilità cliniche e funzionali rilevanti per la mansione
- Quando formula giudizi di idoneità motivati e orientati all'adattamento, costruisce barriere di sistema
- Per questo il ruolo del medico competente nella prevenzione degli infortuni **è strategico**

Fonte: Italia. Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

International Commission on Occupational Health (ICOH). International Code of Ethics for Occupational Health Professionals. 3rd ed. Rome: ICOH; 2014.

Guglielmi A, De Merich D, Elia V, Gnani MG, Micheli GJL, Pellicci M, Tornese F, Urso D, Vitrano G. Condivido: un approccio integrato in reti collaborative per lo sviluppo delle conoscenze sui near miss (mancati infortuni). Roma: Inail, DIMEILA; 2025.



Lo stress da calore nei luoghi di lavoro e il ruolo del Medico Competente

Dalla prevenzione degli infortuni alla gestione clinica e organizzativa dei lavoratori suscettibili



STRESS DA CALORE: EFFETTI SULLA SALUTE E SULLA PERFORMANCE

Il calore eccessivo è un rischio lavorativo: riconoscerlo, prevenirlo, gestirlo

CHE COS'È



Condizione in cui il carico di calore ambientale supera la capacità dell'organismo di mantenere l'equilibrio termico.

Quando questo equilibrio fallisce, si determinano effetti sulla salute e sulla performance lavorativa.

DETERMINANTI DELLO STRESS DA CALORE



AMBIENTE

Temperatura
Umidità
Irraggiamento solare
Ventilazione



ATTIVITÀ LAVORATIVA

Intensità
Durata



ABBIGLIAMENTO E DPI

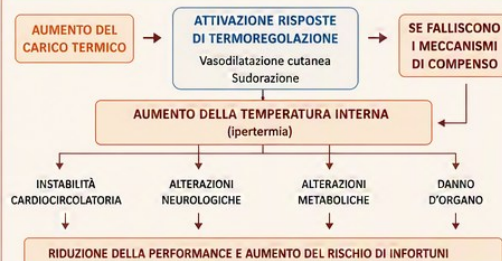
Isolamento termico
Permeabilità



FATTORI INDIVIDUALI

Età, sesso
Condizione fisica
Idratazione
Patologie, farmaci
Acclimatazione

FISIOPATOLOGIA



EFFETTI SULLA SALUTE



SISTEMA NERVOSO CENTRALE

- Affaticamento
- Riduzione attenzione e funzioni esecutive
- Cefalea
- Vertigini, confusione
- Sincope
- Colpo di calore (emergenza medica)



APPARATO CARDIOVASCOLARE

- Tachicardia
- Aumento della gittata cardiaca
- Ipotensione posturale
- Aritmie
- Maggior rischio CV



RENI ED EQUILIBRIO IDRO-ELETTROLITICO

- Disidratazione
- Squilibri elettrolitici (Na⁺, K⁺, Cl⁻)
- Riduzione della funzione renale
- Acidosi

APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

- Affaticamento muscolare
- Crampi da calore
- Riduzione della forza e della resistenza

SISTEMA GASTROINTESTINALE

- Nausea
- Vomito
- Riduzione appetito
- Disturbi gastrointestinali



METABOLISMO

- Aumento temperatura corporea centrale
- Stress ossidativo
- Alterazioni glicemiche
- Acidosi lattica



COLPO DI CALORE: EMERGENZA TEMPO-DEPENDENTE

Temperatura corporea centrale $\geq 40^{\circ}\text{C}$ con disfunzione del SNC
Intervenire immediatamente: raffreddamento rapido + assistenza medica

EFFETTI SULLA PERFORMANCE E SICUREZZA



RIDUZIONE DELLA CAPACITÀ DI LAVORO

Fino al 30–50% in condizioni di calore elevato



RIDUZIONE DI ATTENZIONE, VIGILANZA E FUNZIONI ESECUTIVE

Maggiore rischio di errori e incidenti



MAGGIORE AFFATICAMENTO PERCEPITO E TEMPI DI RECUPERO



AUMENTO DEL RISCHIO DI INFORTUNI E NEAR MISS

PREVENZIONE E MISURE DI CONTROLLO



VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Monitorare indici di calore (es. WBGT) e carico di lavoro



IDRATAZIONE

Bere regolarmente acqua e sali minerali



PAUSE IN AREE FRESCHE

Pianificare recuperi e rotazioni



ABBIGLIAMENTO E DPI ADEGUATI

Traspiranti, leggeri, favorire ventilazione



INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ACCLIMATAZIONE

Programmi di acclimatazione al calore



SORVEGLIANZA SANITARIA

Attenzione a soggetti vulnerabili e patologie a rischio

FATTORI DI MAGGIOR RISCHIO

- Età avanzata
- Patologie croniche (CV, respiratorie, renali, diabete)
- Obesità o sovrappeso
- Farmaci (diuretici, beta-bloccanti, anticolinergici, ecc.)
- Scarsa idratazione
- Mancata acclimatazione
- Lavoro intenso in ambienti caldi/umidi



RACCOMANDAZIONI PER I MEDICI COMPETENTI



Valutare il rischio in collaborazione con RSPP e RLS



Integrare il rischio calore nella sorveglianza sanitaria e nei giudizi di idoneità



Monitorare eventi correlati al calore e near miss



Promuovere cultura della prevenzione e comportamenti sicuri



Aggiornare il DVR e i piani di emergenza per ondate di calore



MESSAGGIO CHIAVE

Lo stress da calore non è solo un disagio: è un rischio lavorativo che può avere conseguenze gravi sulla salute e sulla sicurezza.

PREVENIRE È PROTEGGERE.



OBIETTIVI INTEGRATI DEL WEBINAR

Richiamare il ruolo del MC nella collaborazione alla valutazione del rischio microclimatico e nella prevenzione.

Condividere criteri pratici per identificare proattivamente i lavoratori suscettibili.

Tradurre la suscettibilità in precise limitazioni temporanee e giudizi mirati per la mansione.

Impostare un monitoraggio strutturato per i near miss e i segnali sentinella estivi.



Fonte: Proposta Webinar ATS Brianza; D.Lgs. 81/08.



QUADRO NORMATIVO E RUOLO DEL MC



D.Lgs. 81/08

Artt. 25, 41 e 184: Il MC collabora alla VdR, predispone protocolli sanitari basati sulle evidenze scientifiche e supporta l'informazione/formazione dei lavoratori.



Linee Indirizzo 2025

Richiedono di valutare il microclima e la radiazione solare tenendo conto in modo esplicito dei soggetti vulnerabili nell'organizzazione aziendale.



Ordinanza Lomb. 2026

DVR/POS e giudizi di idoneità devono essere coerenti con l'uso della piattaforma Workclimate e con i provvedimenti specifici per le giornate a rischio alto.

Fonte: Ministero della Salute (agg. 18/02/2025); Linee Indirizzo Regioni 19/06/2025; Ordinanza RL n.484

09/06/2026



DINAMICHE STAGIONALI

Primavera ed Estate

Picco di ammissioni per traumi dovuto a: aumento ore luce, innalzamento temperature, stress da calore diretto e intensificazione attività (agricoltura, edilizia).

Predittori Climatici

Variabili determinanti: gradiente di luce diurna, ore di sole effettivo e temperatura media. Il cambiamento delle ore di luce è il predittore più forte.

"La stagionalità degli infortuni è in gran parte prevedibile e mitigabile tramite pianificazione proattiva."

Fonte: Marinaccio et al. 2019; Analisi stagionalità infortuni in Italia.





PERCHÉ IL CALDO AUMENTA GLI INFORTUNI

1.21

RR Infortuni Edilizia

1.13

RR Agricoltura

Il caldo come rischio per la Sicurezza

L'esposizione a temperature elevate aumenta l'affaticamento e i deficit attentivi. Il rischio infortunistico cresce notevolmente, con picchi stagionali prevedibili.

$$R_{\text{infortunio}} \propto T_{\text{aria}} + \text{Umidità}$$

Fonte: Gariazzo et al. 2023; Di Blasi et al. 2023. Analisi stagionalità infortuni in Italia.



CALORE E RISCHIO INFORTUNISTICO

32°C

Aumento del rischio di infortuni del **6% - 9%** rispetto a 15°C.

38°C

Il rischio di infortunio sale ulteriormente del **10% - 15%**.

$$R_{\text{infortunio}} \propto T_{\text{aria}} + \text{Umidità}$$

L'impatto non riguarda solo patologie dirette (colpo di calore), ma incidenti apparentemente non correlati come cadute e collisioni.

*Fonte: Studi epidemiologici California & Francia
2022; Workclimate FactSheet*



DETERMINANTI DELLO STRESS TERMICO

Fattori Ambientali

- Alta temperatura e **umidità elevata** (limite sudorazione).
- Radiazione solare diretta o da sorgenti industriali.
- Movimento d'aria limitato.

Fattori Individuali

- **Disidratazione** (riduzione volume ematico).
- Mancato acclimatemento (minimo 7-10 gg).
- Condizioni di suscettibilità (età, farmaci, obesità).
- "Eccessiva motivazione": ignorare i segnali d'allarme.

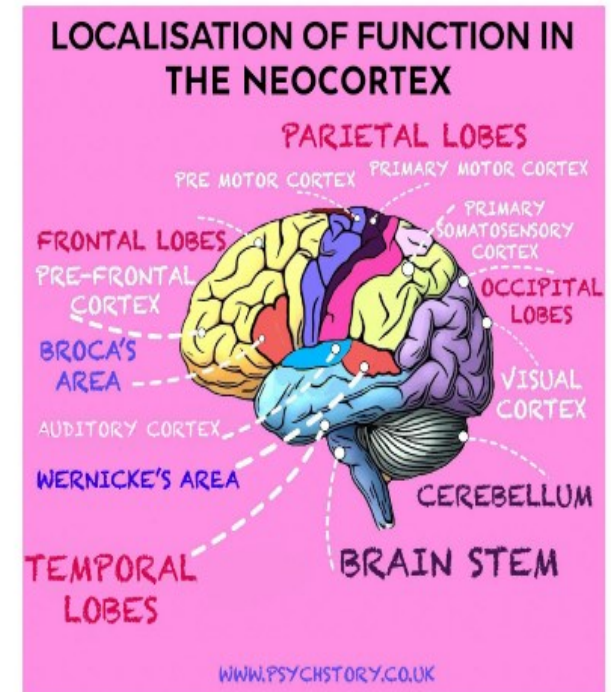
Fonte: Decalogo Workclimate 2022; Linee indirizzo Regioni



IMPATTO SU NEUROMOTRICITÀ ED ERRORE

Lo stress termico non è solo un disagio fisico, ma un agente patogeno per il SNC che altera le prestazioni lavorative complesse

Cervelletto: Le Cellule di Purkinje sono altamente termosensibili; il calore induce instabilità posturale e scarsa coordinazione fine.



<https://images.squarespace-cdn.com/content/v1/Sec123257140f55bfe6a99ef/5931bf6e-54ee-4e02-9f13-ccd5ea441fcc/3484E298-64F4-4A81-92D8-4D681414C756.JPEG>
Source: www.psychstory.co.uk

Fonte: Spector et al. 2019; Neuroscienze applicate al lavoro e fatica mentale.



FUNZIONI COGNITIVE ED ERRORE UMANO

L'ipertermia drena le risorse cognitive



Corteccia Prefrontale

Il calore rallenta l'attività nell'area responsabile di pianificazione e gestione emozioni.



Impulsività

Aumento di adrenalina e testosterone: reazioni più istintive e meno ponderate.

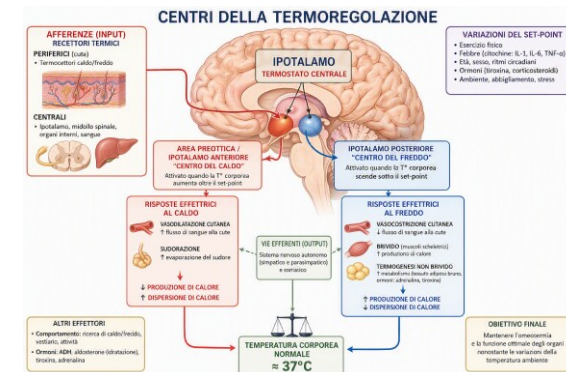


Fatica Mentale

Il cervello drena risorse energetiche per la termoregolazione, riducendo la vigilanza.

Risultato: Memoria di lavoro compromessa e aumento drastico di errori procedurali.

Fonte: Schulte & Chun 2009; Analisi cognitiva ipertermia.





CHI SONO I LAVORATORI SUSCETTIBILI

Fattori Clinici e Fisiologici

Lavoratori **non acclimatati** (neoassunti, rientri), over 65 e stagionali sono le categorie più vulnerabili. L'impegno metabolico gravoso e l'uso di DPI impermeabili aggravano il quadro.

Le **patologie croniche** agiscono da moltiplicatore del rischio: malattie cardiovascolari, insufficienza renale, diabete, obesità e disturbi neurologici/psichiatrici.

Fattori Farmacologici

Attenzione alle terapie che alterano la fisiologica termoregolazione, il meccanismo della sete o il bilancio idro-elettrolitico renale:

- Diuretici e Lassativi
- ACE-inibitori e Sartani (ARB)
- Beta-bloccanti
- Anticolinergici e Antidepressivi
- FANS

Fonte: Workclimate-INAIL, Condizioni croniche che aumentano la suscettibilità al caldo (2024); CDC.



CHI SONO I LAVORATORI SUSCETTIBILI

Fattori Clinici e Fisiologici

Lavoratori **non acclimatati** (neoassunti, rientri), over 65 e stagionali sono le categorie più vulnerabili. L'impegno metabolico gravoso e l'uso di DPI impermeabili aggravano il quadro.

Le **patologie croniche** agiscono da moltiplicatore del rischio: malattie cardiovascolari, insufficienza renale, diabete, obesità e disturbi neurologici/psichiatrici.

Fattori Farmacologici

Attenzione alle terapie che alterano la fisiologica termoregolazione, il meccanismo della sete o il bilancio idro-elettrolitico renale:

- Diuretici e Lassativi
- ACE-inibitori e Sartani (ARB)
- Beta-bloccanti
- Anticolinergici e Antidepressivi
- FANS

Fonte: Worklimate-INAIL, Condizioni croniche che aumentano la suscettibilità al caldo (2024); CDC.

Fonte: CDC, Heat and Medications – Guidance for Clinicians (agg. 2025)



COSA VAUTARE SUL CAMPO



Condizioni Individuali

Esplorazione clinica approfondita:
patologie in atto, farmaci, grado di
acclimatamento e indagine su
pregressi episodi di malore da
calore.



Mansione Reale

Incrocio con l'attività lavorativa:
esposizione diretta al sole, sforzo
fisico intenso prolungato, lavoro in
solitudine, uso di DPI e disponibilità
d'acqua.



Fattori Temporanei

Ricerca attiva di vulnerabilità
transitorie: stati febbrili o
gastroenteriti, digiuno o restrizione
idrica, deprivazione di sonno e
postumi da alcol.

*Fonte: Ministero della Salute (agg. 2025); Linee Indirizzo
Regioni 2025 per screening individualizzato*



SORVEGLIANZA SANITARIA ESTIVA DEI SOGGETTI IPERSUSCETTIBILI

Check Pre-Estate Proattivo

Non servono esclusioni automatiche aprioristiche, ma valutazioni individuali. Programmare per gli esposti un check mirato: aggiornamento anamnestico, revisione politerapie e counselling su idratazione e riconoscimento precoce dei sintomi. La sorveglianza deve attivarsi anche su richiesta del lavoratore, cambio mansione o rientro post assenza prolungata.

Focus per Patologie Specifiche

Valutare i rischi indiretti connessi alle alte temperature:

- **Diabete:** Alto rischio di ipoglicemia improvvisa.
- **Cardiovascolare:** Rischio di ipotensione da vasodilatazione.
- **Renale:** Peggioramento della funzionalità.
- **Neuro-Psichiatrico:** Ridotta aderenza alle procedure e incapacità di chiedere aiuto tempestivo.

*Fonte: CDC, Heat and Medications – Guidance for Clinicians
(agg. 2025)*



FLUSSO OPERATIVO DEL MEDICO COMPETENTE



Fonte: Elaborazione su Linee Guida Regioni 2025; Ordinanza Lombardia n. 484/2026



PREVENZIONE E ORGANIZZAZIONE

Protocollo Idratazione: L'acqua fresca (10-15°C) deve essere sempre accessibile sul campo. Promuovere attivamente il consumo di un bicchiere ogni 15-20 minuti, anche prima di avvertire lo stimolo della sete.

Gestione Pause: Implementare pause brevi e frequenti in aree climatizzate o ombreggiate, variandone la frequenza in base ai livelli di allerta Workclimate.

Organizzazione: Limitare i turni estesi in ambiente caldo e ottimizzare la programmazione oraria dei lavori gravosi.

Fonte: Workclimate-INAIL, L'importanza di mantenere un buono stato di idratazione (2022)





MONITORAGGIO EVENTI E INDICATORI SENTINELLA

Eventi clinici da monitorare e registrare

Malori Diretti: Crampi da calore, colpi di calore, lipotimie, presincopi e sincopi sul campo.

Near Miss e Infortuni: Errori procedurali, distrazioni e incidenti legati ad affaticamento cognitivo.

Interventi Sanitari: Accessi ripetuti in infermeria aziendale o in Pronto Soccorso (PS).

Emergenze Esterne: Chiamate al 112 per malori aspecifici durante le ore più calde.

Indicatori sentinella per MC e RSPP

Sintomi Collettivi: Presenza di un cluster di sintomi correlati in una specifica squadra di lavoro.

Allarmi Comportamentali: Consumo anomalo e improvviso delle scorte di acqua nel cantiere.

Dinamiche HR: Incremento di assenze brevi non giustificate o richieste di interruzione turno.

Produttività: Calo evidente e anomalo della performance produttiva del reparto/squadra.

Fonte: Ministero della Salute, Piano nazionale prevenzione caldo (2026); Workclimate-INAIL



Messaggi Chiave

- ✓ Il caldo è un rischio primario per l'infortunistica, non solo un tema clinico individuale.
- ✓ Il Medico Competente ha un ruolo di primaria importanza:

Ambito di Azione	Compiti Specifici del Medico Competente
Sorveglianza Sanitaria	Identificazione suscettibilità individuale (obesità, farmaci, patologie croniche).
Vulnerabili	Misure personalizzate per over 65, donne in gravidanza, giovani lavoratori.
Formazione	Addestramento al riconoscimento precoce dei sintomi in sé e nei colleghi.
Supporto al DL	Parere sull'uso dei DPI e sulla riorganizzazione dei turni/pause.



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

francesco.genna@ats-brianza.it