

Ricerca ed innovazione nel soccorso tecnico-urgente : la sensoristica applicata nell'operatività dei Vigili del Fuoco

« ASPETTI FISIOLOGICI E DI SALUTE DEL VVF »



VDS Dott.ssa TONIALINI Daniela



Istituto Superiore Antincendi – Roma – 23 Ottobre 2024

T.U.
Sicurezza sul
lavoro
D.Lgs 81/08



DECRETO
ATTUATIVO
127/2019

Il **Dec. Lgs 127/2019** e s.m.i. è il regolamento attuativo recante l'applicazione del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, nell'ambito delle articolazioni centrali e periferiche della Polizia di Stato, del soccorso pubblico e della difesa civile, del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, nonché delle strutture del Ministero dell'interno destinate per finalità istituzionali alle attività degli organi con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica.
Al capo III il sopracitato riferimento normativo D.Lgs 127/2019 fornisce disposizioni particolari per il dipartimento dei vigili del fuoco e il Corpo Nazionale in termini valutazione dei rischi, sorveglianza sanitaria, informazione e formazione **in scenari operativi**.

SCENARI OPERATIVI DIVERSIFICATI

Correlano con la necessità di definire standard di sicurezza altrettanto diversificati ed impongono la valutazione di tutti i molteplici rischi per la salute dei VVF.





La **valutazione medica** dello stato di salute del Vigile del Fuoco , esposto dunque , durante l'espletamento dell'attività di soccorso tecnico- urgente a molteplici rischi professionali (RISCHIO CHIMICO, BIOLOGICO, FISICO, ERGONOMICO, PSICOLOGICO...) prevede l'analisi e il monitoraggio della funzionalità di più organi ed apparati , anche alla luce delle evidenze fornite dalla più recente letteratura scientifica.

SI FORNIRANNO A SEGUIRE CENNI DI FISIOPATOLOGIA:

APPARATO
CARDIOVASCOLARE



FREQUENZA E RITMO
CARDIACI, PRESSIONE
ARTERIOSA

APPARATO
TEGUMENTARIO



MECCANISMI DI
TERMOREGOLAZIONE

APPARATO
RESPIRATORIO

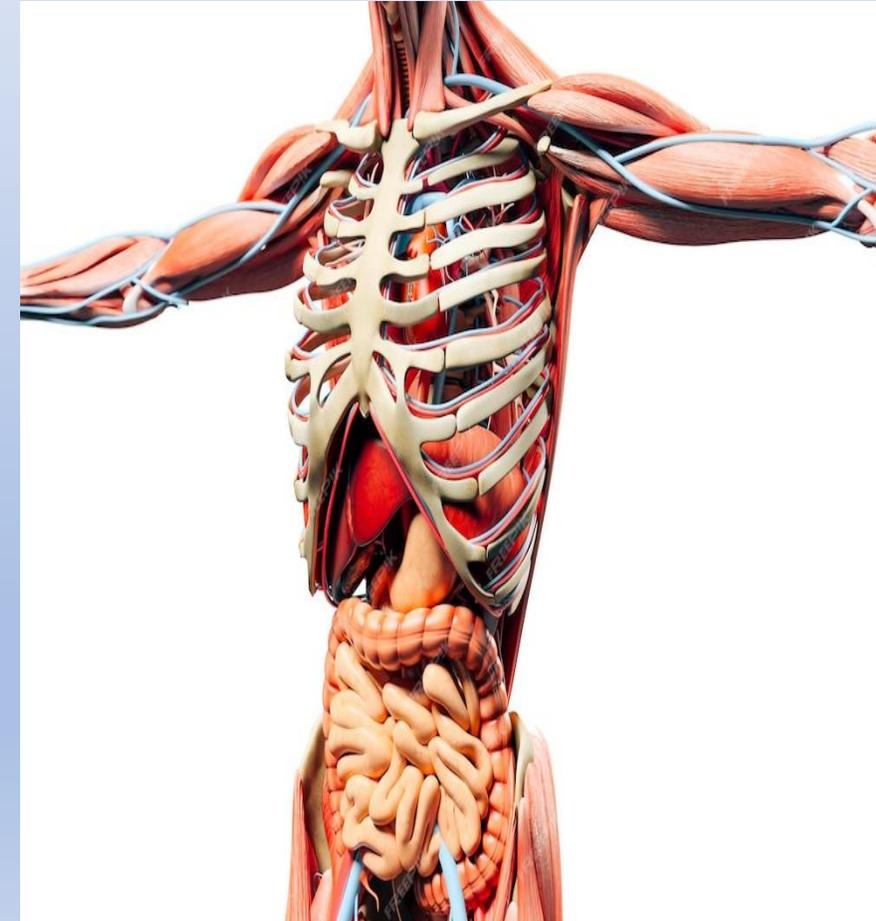


FREQUENZA
RESPIRATORIA , SpO2

APPARATO
OSTEOARTICOLARE E
MUSCOLO-SCHELETRICO



PRINCIPI DI ERGONOMIA



FISIOPATOLOGIA DELL'APPARATO CARDIOVASCOLARE

Review > J Environ Public Health. 2022 Sep 19;2022:7346408. doi: 10.1155/2022/7346408.
eCollection 2022.

Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review

Jaron Ras¹, Denise L Smith², Andre P Kengne^{3,4}, Elpidoforos E Soteriades^{5,6}, Lloyd Leach¹

Affiliations + expand
PMID: 36193397 PMCID: PMC9526561 DOI: 10.1155/2022/7346408

AHA/ASA Journals JOURNALS | BROWSE | RESOURCES | INFORMATION | ALERTS

Circulation Research

CURRENT ISSUE | ARCHIVE

REVIEW ARTICLE | Originally Published 25 April 2024 [Check for updates](#)

Impact of Wildfires on Cardiovascular Health

Victoria A. Williams, Luke R. Perreault, Charbel T. Yazbeck, Nicholas A. Micovic, Jessica M. Oakes, and Chiara Bellini

[AUTHOR INFO & AFFILIATIONS](#)

Circulation Research • Volume 134, Number 9 • <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.124.323614>

Frequenza Cardiaca (FC)

La frequenza cardiaca rappresenta il numero di battiti del cuore al minuto (bpm – beats per minute) e riflette l'attività del sistema cardiovascolare. La normale frequenza cardiaca a riposo per gli adulti, ovvero un ritmo regolare, è solitamente **compresa tra 60 e 100 bpm**, ma può variare in base a fattori come l'età, il livello di allenamento, le condizioni neuroendocrine e lo stato emotivo.



Analisi del ritmo



Rilevazione sensoristica precoce di anomalie del ritmo



Ridurre il rischio eventi acuti

Pressione arteriosa (PA)

La pressione arteriosa è la forza esercitata dal sangue sulle pareti delle arterie durante il ciclo cardiaco. Si esprime attraverso due valori: la pressione sistolica, che rappresenta la massima pressione esercitata durante la contrazione del cuore, e la pressione diastolica, che rappresenta la minima pressione quando il cuore si rilassa tra due battiti. La pressione arteriosa viene solitamente misurata utilizzando uno sfigmomanometro, e i valori normali sono generalmente intorno a 120/80 mmHg, ma possono variare in base all'età e ad altre condizioni individuali.



Diario delle rilevazioni

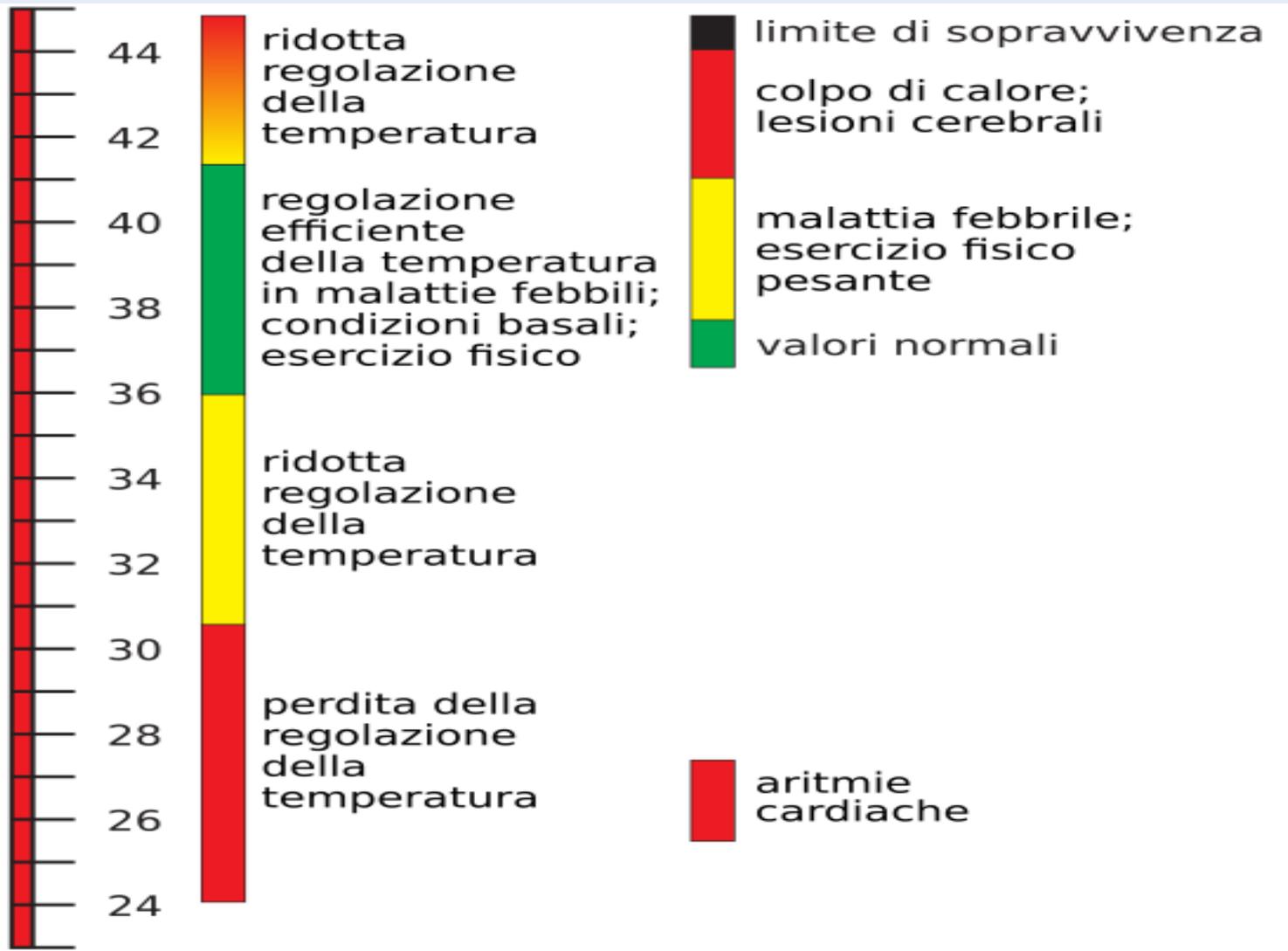


Rilevazione sensoristica metodica Holter



Ridurre e monitorare l'evoluzione cronica dell'I.A

FISIOLOGIA DELLA TERMOREGOLAZIONE



Il processo di termoregolazione mantiene l'equilibrio omeostatico tra la quantità di calore prodotta dall'organismo (**termogenesi**) e la quantità di calore da esso perduto (**termo-dispersione**).

TERMOGENESI : Nell'organismo il calore è prodotto in tutte le cellule dall'attività metabolica ,con la contrazione volontaria dei muscoli volontari (movimento e lavoro muscolare) e con la contrazione involontaria dei muscoli volontari(brividi)

TERMO-DISPERSIONE : Il calore prodotto dal metabolismo viene eliminato dall'organismo attraverso la via cutanea (regolabile), la via respiratoria (non regolabile), l'eliminazione di feci ed urine calde (37°C) (non regolabile) e l'introduzione di alimenti solidi e liquidi freddi (regolabile).

FISIOPATOLOGIA DELL'APPARATO RESPIRATORIO

Atto (o ciclo)respiratorio

- Per atto respiratorio si intende l'insieme di una inspirazione e di una espirazione consecutive
- La durata media di un atto respiratorio in una respirazione tranquilla è di circa 5 sec: – 2 sec per l'inspirazione – 3 sec per l'espirazione (maggiore durata per ritorno elastico)

Frequenza respiratoria

- La frequenza respiratoria è il numero di atti respiratori compiuti in un minuto ed è pari, in un adulto a riposo, a 12-18 atti/min, circa un atto respiratorio ogni quattro battiti cardiaci

Volume corrente

- Il volume corrente è pari al volume di aria che affluisce e defluisce dai polmoni in un atto respiratorio a riposo (eupnea), è in media di 500 ml (cresce fino a 3000 ml ad esempio durante il lavoro muscolare - iperpnea)

Volume minuto respiratorio

- Il volume minuto respiratorio è la quantità d'aria mobilizzata in un minuto ed è pari al prodotto tra la frequenza respiratoria e il volume corrente
- Con un volume corrente a riposo di 500 ml, il volume minuto respiratorio a riposo è, nell'ipotesi che siano compiuti 12 atti respiratori, di circa 6 litri/min



Condizioni predisponenti la modificazione dei parametri respiratori:

- Fattori ambientali** (elevati livelli di temperatura esterna e umidità, presenza di inquinanti ...)
- Cause endogene**(patologie polmonari e cardiache, malattie metaboliche...)

MODIFICAZIONI DELLA FREQUENZA RESPIRATORIA

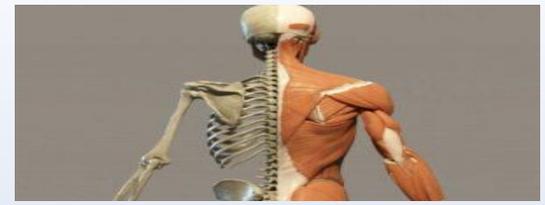
- bradipnea**: al di sotto dei 12atti respiratori al minuto;
- tachipnea**: al di sopra di 20 atti respiratori al minuto.

SpO2

A livello del mare, in condizioni fisiologiche, è compresa in genere tra il 96 e il 99% ed è sempre sopra il 94%. Ad una altitudine dal mare di 1600 m, il valore fisiologico della saturazione dell'ossigeno può arrivare anche al 92%, ma in condizioni di salute non è mai a valori inferiori.

In generale, si parla invece di **ipossiemia lieve** quando la saturazione dell'ossigeno è compresa tra il 91% e il 94% per luoghi a livello del mare. Per percentuali tra il 90% e l'86% l'**ipossiemia è moderata**, invece è **grave** per valori uguali o inferiori all'85%. Per valori della saturazione dell'ossigeno al di sotto del 65% si ha un'alterazione delle funzioni cerebrali. Per percentuali inferiori al 55% si ha, inoltre, un vero e proprio stato di incoscienza.

FISIOPATOLOGIA DELL'APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO



I principali elementi anatomici che lo costituiscono sono: le ossa (206 età adulta), il tessuto cartilagineo, i muscoli, le articolazioni, i tendini e i legamenti. Ha funzione di sostegno, protezione degli organi interni e movimento

E' SICURAMENTE L'APPARATO LA CUI DISFUNZIONALITA' E' NUMERICAMENTE CORRELATA AD EVENTI DI INFORTUNIO E ASSENZE DAL SERVIZIO PER MALATTIA



Il dolore osteoarticolare ha eziologia multifattoriale e può dipendere da una causa traumatica o infiammatoria/degenerativa; i traumi possono essere causati da evento diretto (i cui sintomi si presentano nel punto di contatto) o traumi indiretti (quando i sintomi si presentano lontano dal punto di contatto); tra questi distinguiamo contusione, distorsione, frattura, lesione muscolare o tendinea, lussazione o sub lussazione con sintomatologia acuta o cronica

UTILIZZO SENSORISTICA «AUTOVALUTATIVA» BASATA SU PRINCIPI DI ERGONOMIA

QUALI:

- DIMENSIONAMENTO DELLE APPARECCHIATURE E DEI MEZZI AUSILIARI
- EVITARE LE POSIZIONI ESTREME NEI MOVIMENTI RIPETIVI
- RIDURRE LE SOLLECITAZIONI

CONCLUSIONI

« SCIENTIA SECURITATEM GIGNIT »

- Il rischio professionale effettivo per la salute dipende da diverse variabili, tra cui, in particolare:

- **Livello di esposizione e durata**
- **Capacità di adattamento** (influenzata da corretto utilizzo dei dpi in dotazione, attuazione di POS chiare e consolidate...)
- **Suscettibilità individuale** (caratteristiche di genere, costituzionali, predisposizione genetica, calibrazione dei device anche in funzione delle terapie farmacologiche assunte...)
- **Livello di intensità e qualità del lavoro muscolare dell'attività svolta**

Sviluppare apparecchi di sensoristica che considerino , oltre alla rilevazione dei parametri vitali principali (frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, saturazione, pressione arteriosa...) anche le variabili sopracitate, potrà , in un futuro prossimo , costituire la chiave di volta in termini di prevenzione primaria del rischio professionale e garantirà un'implemento dei livelli di sicurezza e di salute per i VVF che espletano funzioni operative di servizio tecnico-urgente di soccorso.

Grazie per l'attenzione!