

BRIC 2022 No Risk – evento conclusivo

14 Maggio 2026

Politecnico di Milano
Polo territoriale di Lecco

Rischi sanitari associati ad esposizione a vibrazioni mano-braccio ed aspetti diagnostici

MARCELLA MAURO

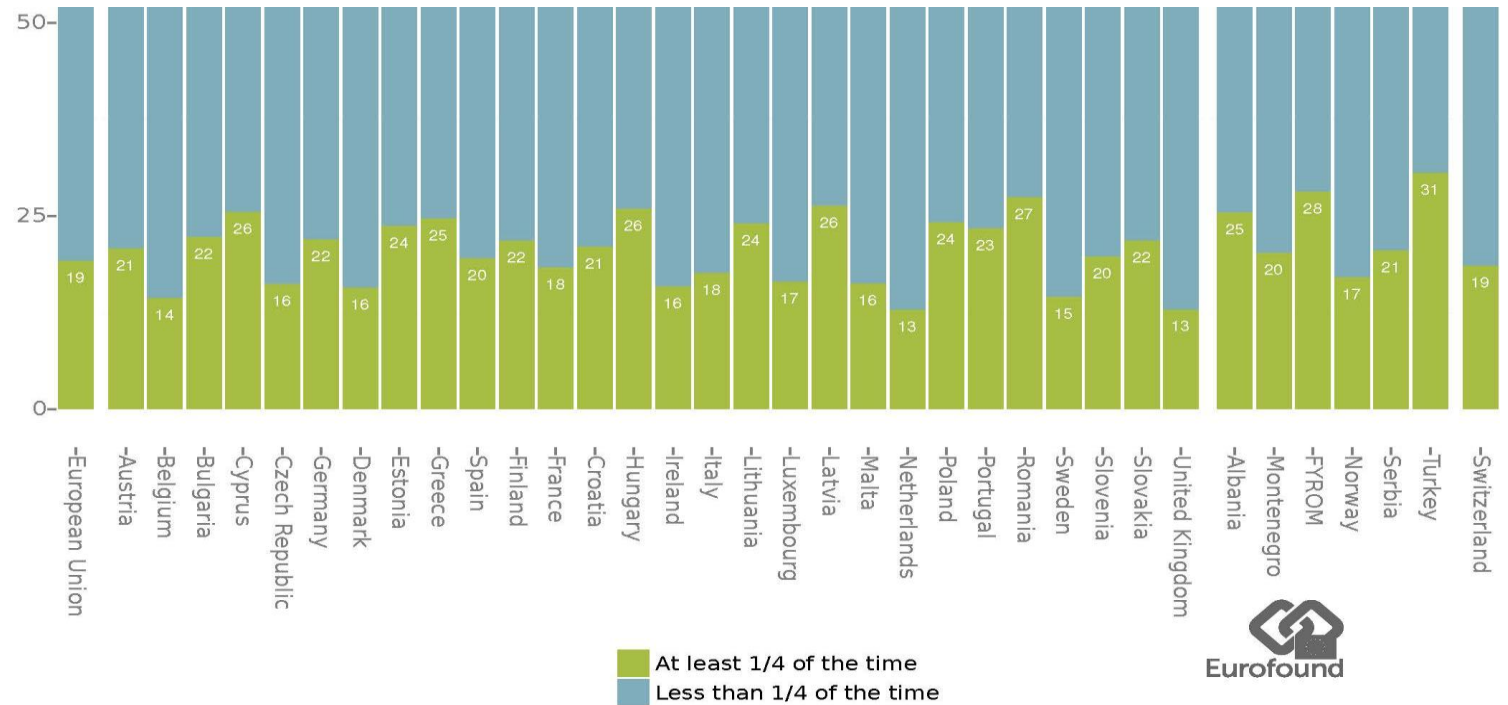
UCO MEDICINA DEL LAVORO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE, CHIRURGICHE E DELLA SALUTE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

6th EU Working Conditions Survey

Occupational risk factor	2005	2010	2015
	Proportion of workers in EU28 (%)		
Vibration from hand tools, machinery (1/4 of the time or more)	24	23	19



D.Lgs. 81/2008

Titolo VIII – Agenti Fisici

- Capo I – Disposizioni generali (art. 180-186)
 - Art. 185: Sorveglianza Sanitaria
- Capo III – Protezione da vibrazioni (art. 199-205)
 - Art. 204: Sorveglianza Sanitaria

DEFINIZIONI (*art. 200 - D.lgs. 81/2008 e smi*)

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO (HTV)

LE VIBRAZIONI CHE, SE TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO, COMPORTANO UN RISCHIO PER LA SALUTE E LA SICUREZZA DEI LAVORATORI, IN PARTICOLARE DISTURBI VASCOLARI, OSTEOARTICOLARI, NEUROLOGICI O MUSCOLARI

**Sindrome da
vibrazioni mano-
braccio
(Hand Arm
Vibration
Syndrome: HAVS) :**

■ **Componente vascolare:**

forma secondaria di fenomeno di Raynaud definita V.W.F. (Vibration White Finger)

■ **Componente neurologica:**

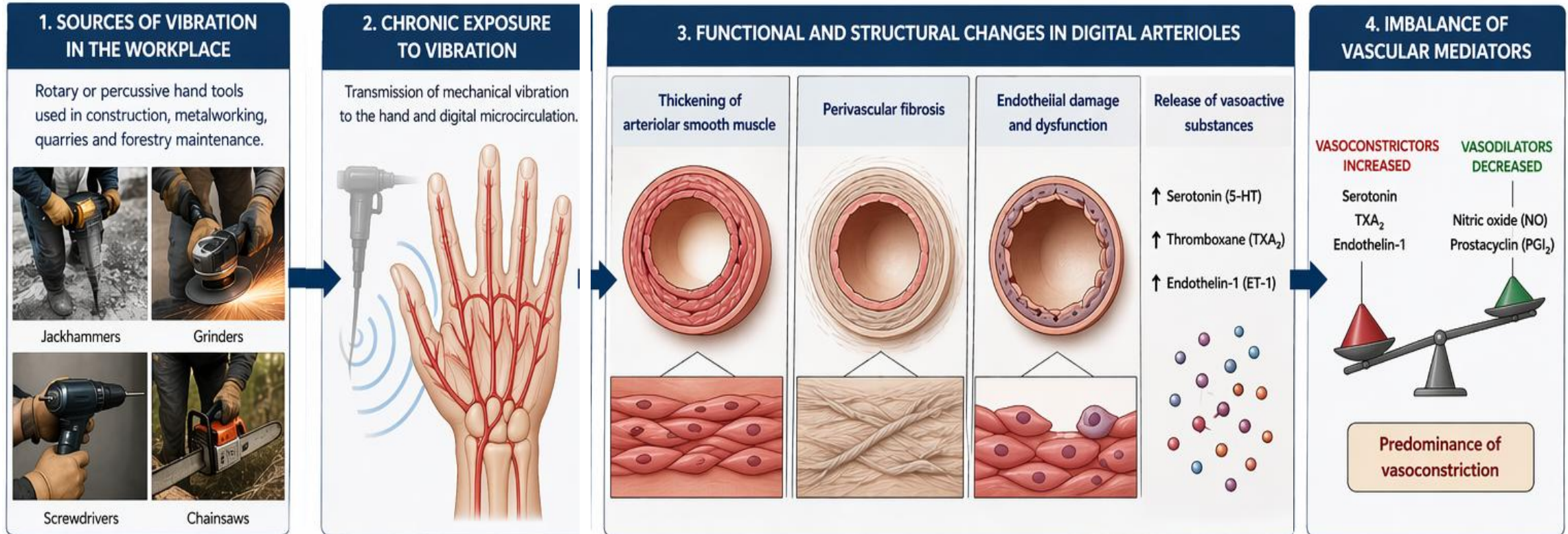
neuropatia periferica prevalentemente sensitiva

■ **Componente osteoarticolare:**

lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare polsi e dei gomiti.

Componente vascolare: fisiopatologia (1)

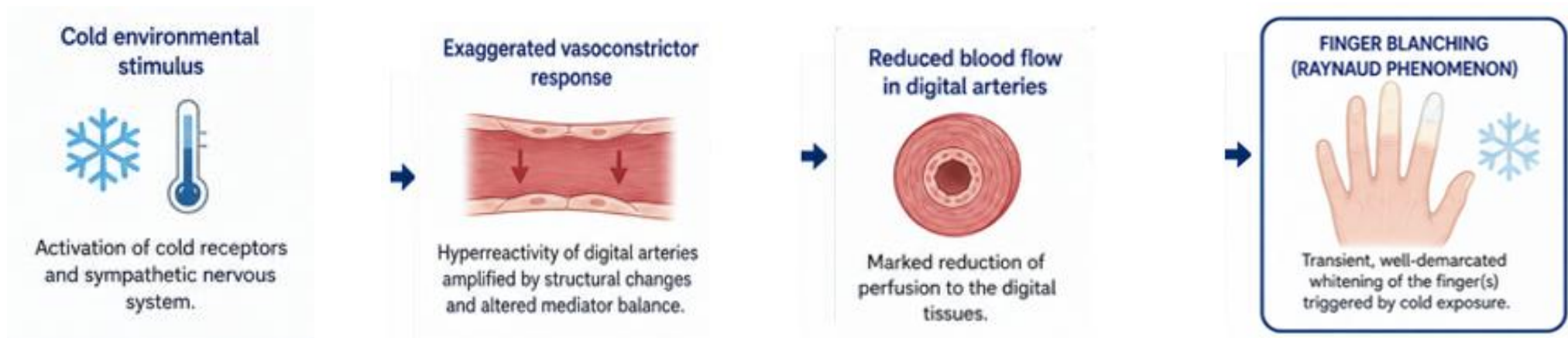
OCCUPATIONAL HAND-ARM VIBRATION: ARTERIOLAR CHANGES AND DIGITAL ISCHEMIA



Palmer RA, Collin J. Vibration white finger. Br J Surg. 1993 Jun;80(6):705-9. doi: 10.1002/bjs.1800800608. PMID: 8330150.
<https://dermnetnz.org/topics/vibration-white-finger-hand-arm-vibration-syndrome>

Componente vascolare: fisiopatologia (2)

2. DURING COLD EXPOSURE: EXAGGERATED AND PROLONGED VASOCONSTRICTION



Vibration-induced structural remodeling + endothelial dysfunction + pro-constrictor predominance lead to an exaggerated vasoconstrictor response to cold, causing reduced blood flow and finger blanching.

Nakamura H, Matsuzaki I, et al. Blood endothelin-1 and cold-induced vasodilation in patients with primary Raynaud's phenomenon and workers with vibration-induced white finger. *Int Angiol.* 2003 Sep;22(3):243-9.

Componente vascolare:

Angioneurosi o fenomeno di Raynaud secondario



- Nuova comparsa di episodi di pallore digitale nettamente demarcato, a livello di una o più falangi delle dita della mano che si manifestano in corrispondenza delle dita maggiormente esposte al microtraumatismo vibratorio
- Attacco ischemico digitale scatenato dall'esposizione a microclima freddo

Angiopatia da strumenti vibranti- Prevalenza

- In aree geografiche a clima caldo la prevalenza varia tra 0 e 5% nei lavoratori esposti
- Nei Paesi Nordici la prevalenza è pari a 80-100% tra i lavoratori esposti contemporaneamente a basse temperature e vibrazioni

Prevalenza maggiore in caso di abitudine al fumo di sigaretta



Angiopatia da strumenti vibranti- Prevalenza - IT



Prevalence of finger numbness and VWF among vibration-exposed worker groups (Bovenzi *et al* 1980-1994)

Job title	Subjects (n)	Numbness (%)	VWF (%)
Shipyards caulkers	169	43.2	31.3
Foundry operators	67	19.4	20.9
Engine workers	79	44.7	36.3
Stone drillers/cutters	76	40.8	35.5
Lumberjacks	66	40.9	28.8
Stone workers	570	40.0	30.2
Forestry workers	222	71.2	23.4



Requisiti anamnestici minimi per la diagnosi di angiopatia da vibranti (Stockholm Workshop '94)

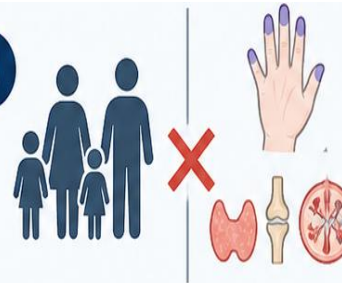
1



Anamnesi positiva per episodi di pallore ben demarcato ad uno o più dita delle mani provocati dall'esposizione a **microclima freddo**

i Una storia di sola cianosi non è sufficiente per una diagnosi di fenomeno di Raynaud

3



Assenza di elementi clinico-anamnestici suggestivi per **familiarità positiva** per **sindromi vasospastiche** oppure per fenomeno di Raynaud primitivo o secondario a **patologie locali o sistemiche**

2



Comparsa del primo episodio di **pallore digitale** dopo l'inizio dell'esposizione a **vibrazioni mano-braccio**

4



Presenza di episodi di pallore digitale negli **ultimi due anni** durante i quali vi sia stata **esposizione a vibrazioni** (fenomeno di Raynaud da vibranti in fase attiva)




La presenza contemporanea di tutti i 4 requisiti supporta la diagnosi di angiopatia da vibranti

Raynaud - Diagnosi differenziale:

MALATTIE REUMATOLOGICHE	Sclerosi sistemica, LES, DM, PM, AR, Arteriti, Tromboangioite obliterante, Cirrosi biliare primitiva
NEOPLASIE	Carcinoma ovarico, Linfoma angiocentrico
ANORMALITA' DEL SANGUE	Crioglobuline, Criofibrinogenemia, Agglutinine freddo, Paraproteinemia, Policitemia
TRAUMI MECCANICI	Vibrazioni (HAVS), Lesioni da congelamento
INFEZIONI	Parvovirus B19, HP
TRAUMI E LESIONI VENOSE RICORRENTI	Lesioni da stampelle, Sindrome dell'egresso toracico
SOSTANZE CHIMICHE	Bleomicina, Vinblastina, CVM, As, β B, Ergotamina, INF α e β
ARTERIOPATIE	Aterosclerosi brachicefalica
DISORDINI VASOSPASTICI	Emicrania o cefalee vasospastiche, Angina di Prinzmetal
DISORDINI ENDOCRINI	Ipotiroidismo, Sindrome da carcinoide, Feocromocitoma

Stadi del fenomeno di Raynaud

Tabella III. *Stadiazione dei sintomi vascolari della sindrome da vibrazioni mano-braccio*

Stadi dello Stockholm Workshop 1986	Stadi del Consensus Internazionale 2019
0: nessun sintomo vascolare	0V: nessun sintomo vascolare
1: occasionali episodi di pallore alle estremità di uno o più dita	1V: score 1 - 4 per pallore digitale
2: occasionali episodi di pallore alle falangi distale e intermedia (raramente prossimale) di uno o più dita	2V: score 5 - 12 per pallore digitale
3: frequenti episodi di pallore a tutte le falangi della maggior parte delle dita	3V: score > 12 per pallore digitale
4: come in stadio 3, con associati disturbi trofici alle estremità delle dita	

Criteri per la diagnosi di malattia professionale Angiopatia da vibranti

Criteri clinico-anamnestici

- Positività dei requisiti minimi per la diagnosi anamnestica di fenomeno di Raynaud da vibranti,
- Assenza di patologie locali e/o sistemiche di origine non occupazionale

E

Criteri di laboratorio

Cold test patologico:

- a. semeiotica ispettiva (pallore cutaneo delle dita delle mani)
- b. misura delle temperature cutanee digitali
- c. misura delle pressioni sistoliche digitali

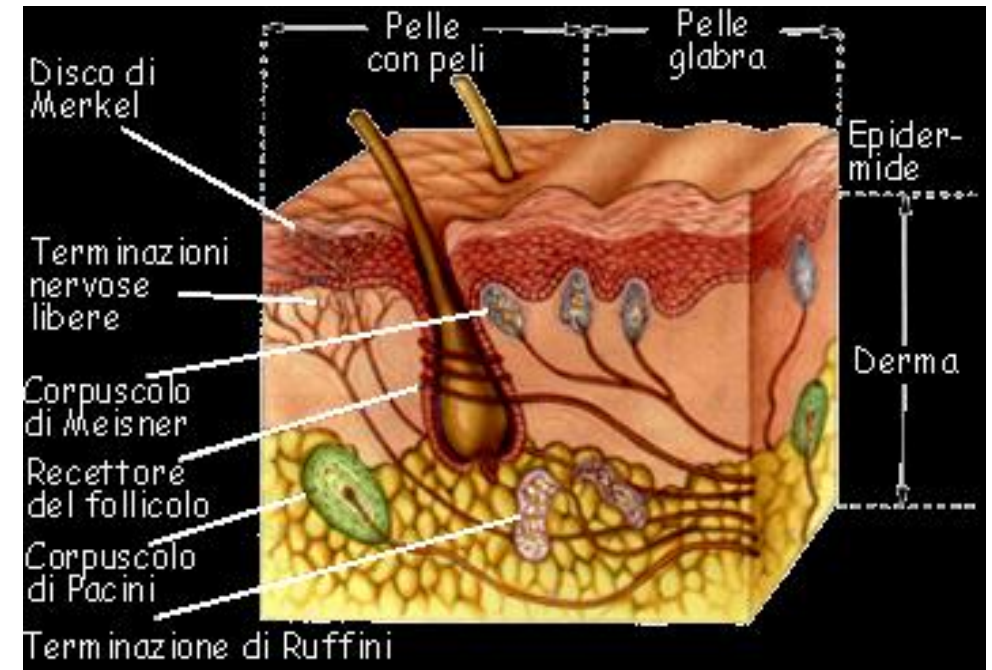
**Sindrome da
vibrazioni mano-
braccio
(Hand Arm
Vibration
Syndrome: HAVS) :**

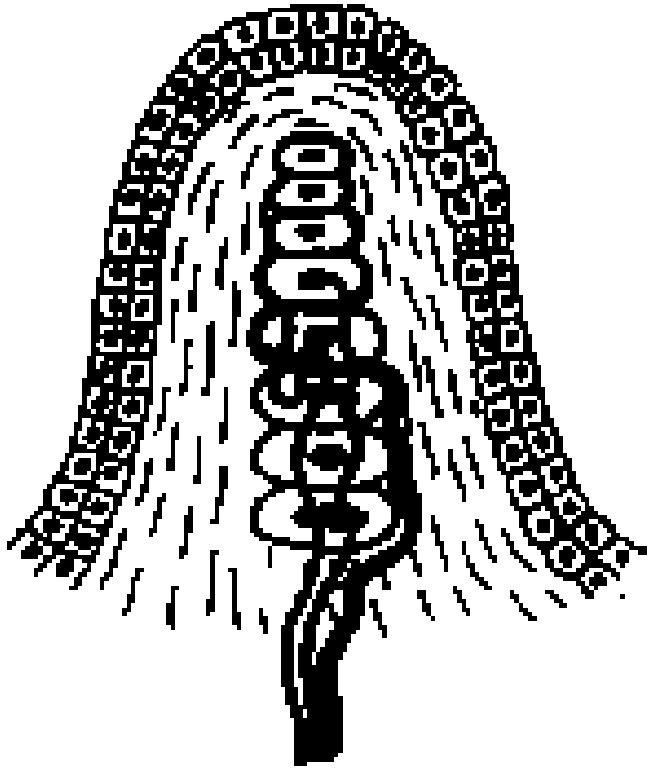
- **Componente vascolare:**
forma secondaria di fenomeno di Raynaud definita V.W.F. (Vibration White Finger)
- **Componente neurologica:**
neuropatia periferica prevalentemente sensitiva
- **Componente osteoarticolare:**
lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare polsi e dei gomiti.

La componente neurologica

Azione lesiva dell'energia meccanica delle vibrazioni:

- Meccanorecettori cutanei e loro fibre afferenti $A\beta$ (alle frequenze di 31.5 Hz mediate dai corpuscoli di Meissner e di 125 Hz mediate dai corpuscoli di Pacini)
- Termorecettori e loro fibre C amieliniche (termorecettori per il caldo) e $A\delta$ mieliniche (termorecettori per il freddo)



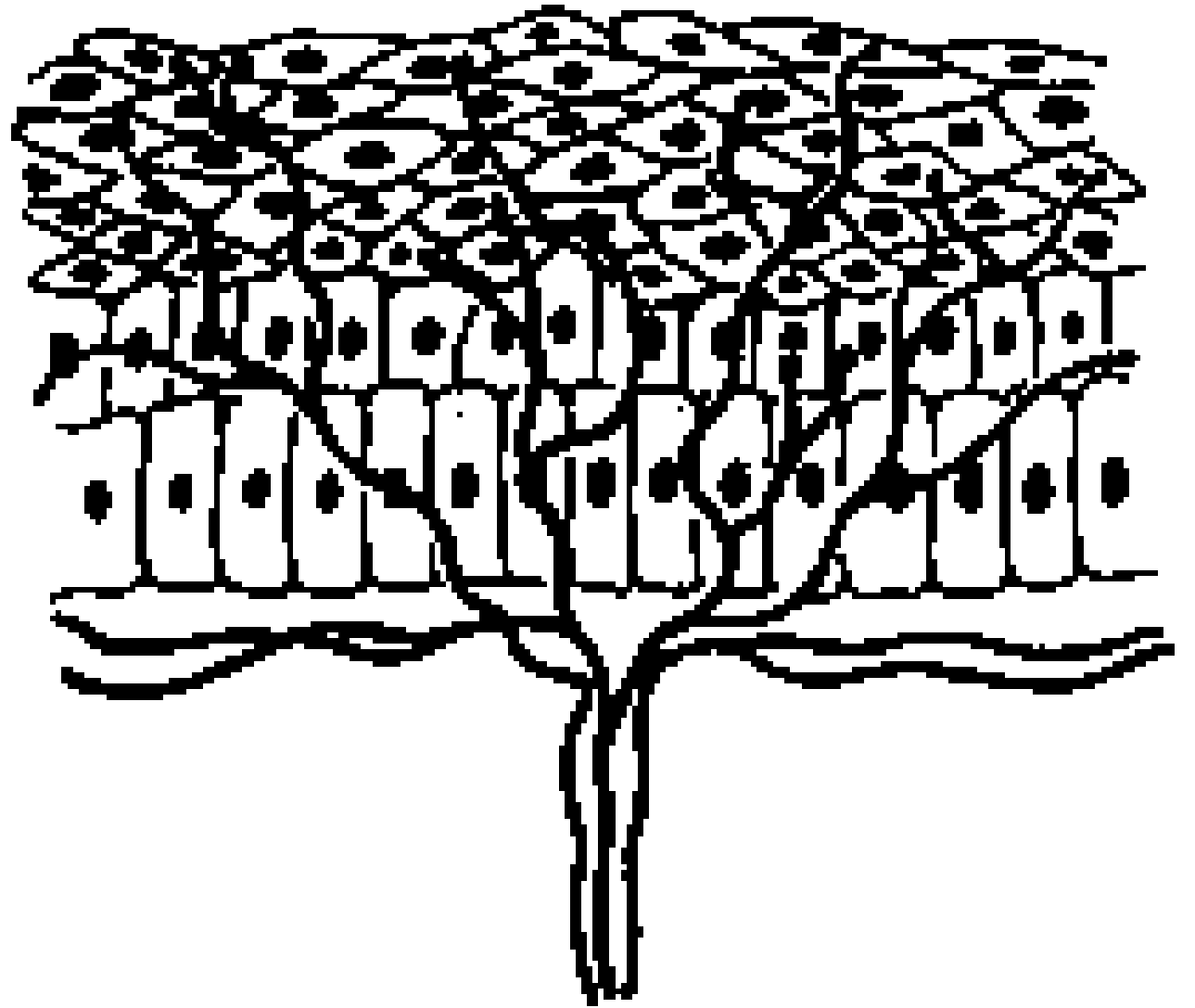


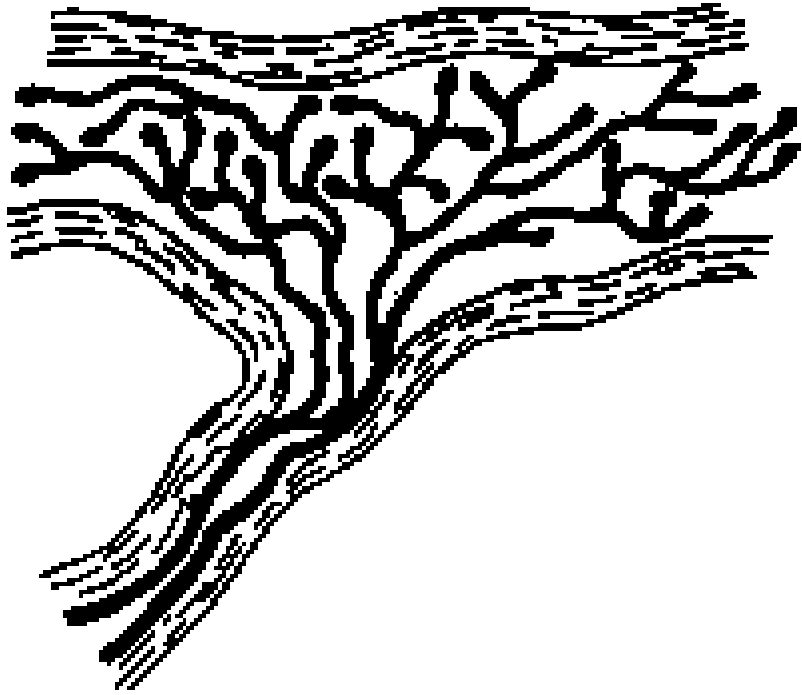
Corpuscolo di Meissner:
mediante la sensibilità tattile
discriminatoria e le vibrazioni
a bassa frequenza.



Corpuscolo di Pacini (FAII):
rilevamento di stimoli
vibratori alta frequenza e
pressori

Terminazioni
nervose libere:
sensazione
termica





Terminazioni di Ruffini
(SAII): senso cinestetico di
controllo e di posizione
delle dita, e dei
movimenti relativi

La componente neurologica

- *Manifestazioni cliniche* della neuropatia sensitiva:
 - **Sintomi positivi** (disestesia, dolore e parestesie)
 - **Sintomi negativi** (torpore, riduzione o perdita della sensibilità, perdita della propriocezione)
 - **Sintomi da irritazione** (disestesie alla compressione o allo stiramento del nervo)



Stadi dei disturbi sensitivi

Tabella IV. Stadiazione dei sintomi neurosensitivi della sindrome da vibrazioni mano-braccio

Stadi dello Stockholm Workshop 1986	Stadi del Consensus Internazionale 2019
SN0: nessun sintomo neurosensitivo alle dita delle mani	0N: nessun sintomo neurosensitivo alle dita delle mani
SN1: torpore intermittente, con o senza parestesie	1N: torpore o parestesie intermittenti
SN2: torpore intermittente o persistente, ridotta sensibilità tattile, termica, vibratoria	2N: come in stadio 1N ma con riduzione della percezione sensoriale in due o più dita evidenziata da due o più test psicofisici (monofilamenti di Semmes-Weinstein, soglie di percezione termica e vibrotattile)
SN3: torpore intermittente o persistente, ridotta discriminazione tattile e/o ridotta capacità di manipolazione fine	3N: come in stadio 2N ma con sintomi di alterata destrezza manuale evidenziati dal Purdue pegboard test

Criteri per la diagnosi di malattia professionale Neuropatia da vibranti

Criteri clinico-anamnestici

Disturbi neurosensitivi alle estremità distali degli arti superiori in soggetto esposto a vibranti, insorti dopo l'inizio dell'esposizione e in assenza di patologie locali e/o sistemiche di origine non occupazionale

E

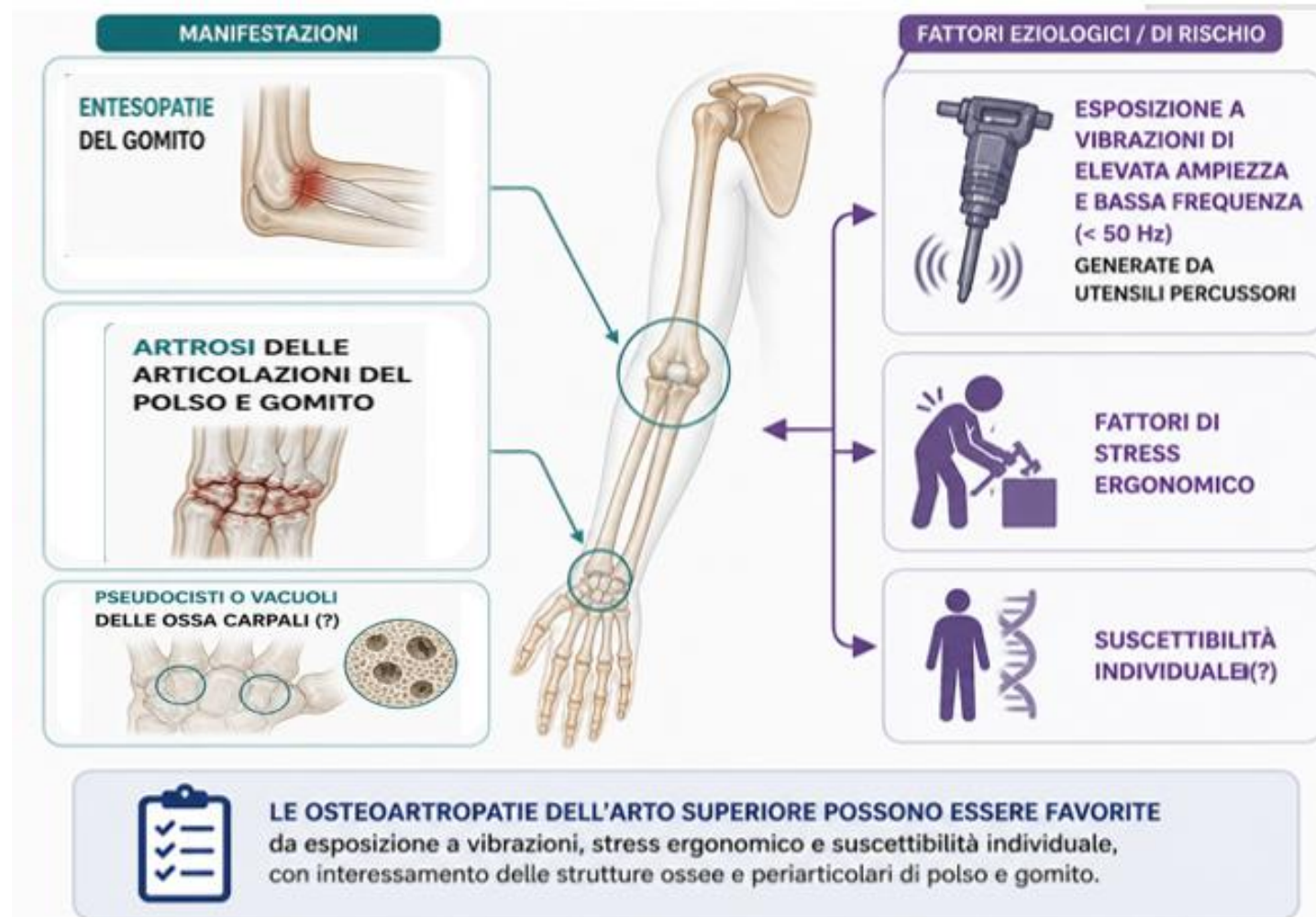
Criteri di laboratorio

- Alterazioni delle soglie estesiometriche, termiche e/o vibrotattili delle dita delle mani;
- **Anomalie dei test di destrezza manuale.**
- Indagini ENMG nei casi di sospetto diagnostico di neuropatie multifocali o sindromi di intrappolamento dei tronchi nervosi degli arti superiori

**Sindrome da
vibrazioni mano-
braccio
(Hand Arm
Vibration
Syndrome: HAVS) :**

- **Componente vascolare:**
forma secondaria di fenomeno di Raynaud definita V.W.F. (Vibration White Finger)
- **Componente neurologica:**
neuropatia periferica prevalentemente sensitiva
- **Componente osteoarticolare:**
lesioni cronico-degenerative a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare polsi e dei gomiti.

Osteoartropatie dell'arto superiore



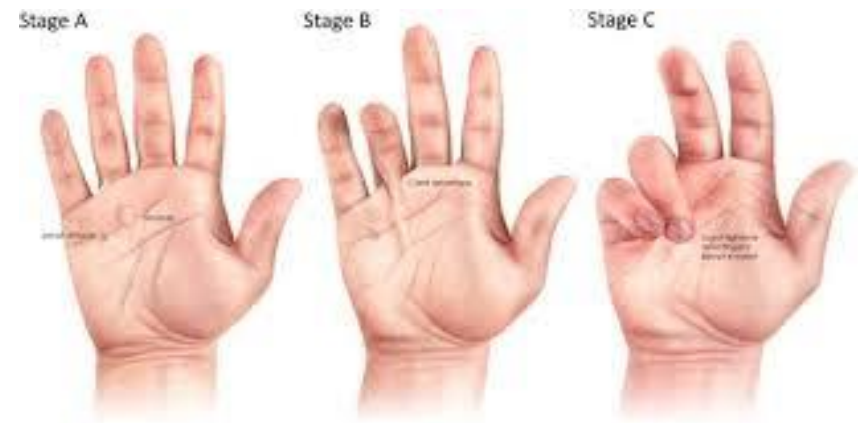
Patologie muscoloscheletriche distretto mano-polso-avambraccio

- Tendiniti, peritendiniti, tenosinoviti, malattia di De Quervain, dito a scatto
- Forte evidenza per coesposizione HTV e posture sfavorevoli e movimenti ripetitivi ed uso di forza
(macellazione e insaccatura delle carni, lavori di sartoria e cucito, impacchettamento di prodotti vari e operazioni di assemblaggio)
- Insufficiente evidenza per tenosinoviti del polso e dell'avambraccio in lavoratori che usano utensili vibranti



Malattia di Dupuytren

- Più frequente nel sesso maschile, con prevalenza che aumenta con l'età
- In ambito occupazionale associata ad eventi acuti, come esito di ferite penetranti, fratture o traumatismi vari a carico della mano
- Associazione con la familiarità, il diabete mellito, l'epilessia e le malattie croniche di fegato



Fattori di rischio noti -osteoarticolare

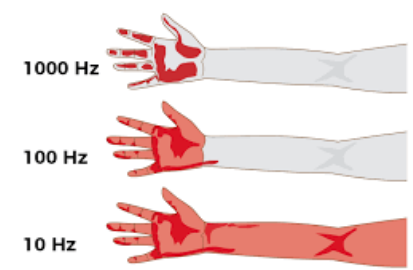
 **FATTORI DI RISCHIO OCCUPAZIONALI**

-  **Movimenti con elevata ripetitività**, alta frequenza e velocità di azione
-  **Uso di forza**
-  **Posture incongrue**
-  **Compressione di strutture anatomiche**
-  **Microclima freddo**
-  **Strumenti di lavoro non ergonomici**
-  **Recupero insufficiente (pause)**
-  **Fattori organizzativi e psicosociali**
(lavoro a ritmi vincolati, parcellizzazione del lavoro, alta domanda lavorativa, bassa libertà decisionale)

 **FATTORI DI RISCHIO NON OCCUPAZIONALI**

-  **Sesso, età**
-  **Caratteristiche antropometriche**
(es. peso)
-  **Gravidanza, stato ormonale**
-  **Traumi e fratture pregresse**
-  **Patologie croniche osteo-articolari**
-  **Patologie metaboliche** (es. diabete)
-  **Attività domestiche e hobbistiche**

Criteri per la diagnosi di malattia professionale Osteoartropatia da vibranti



Criteri clinico-anamnestici

Dolore, tumefazione, deformità articolari, limitazione funzionale ai movimenti degli arti superiori in soggetto con esposizione a vibrazioni generate da utensili pesanti a **movimento percussorio o percussorio-rotatorio**, non correlati con l'età e in assenza di patologie locali e/o sistemiche di origine non occupazionale

E

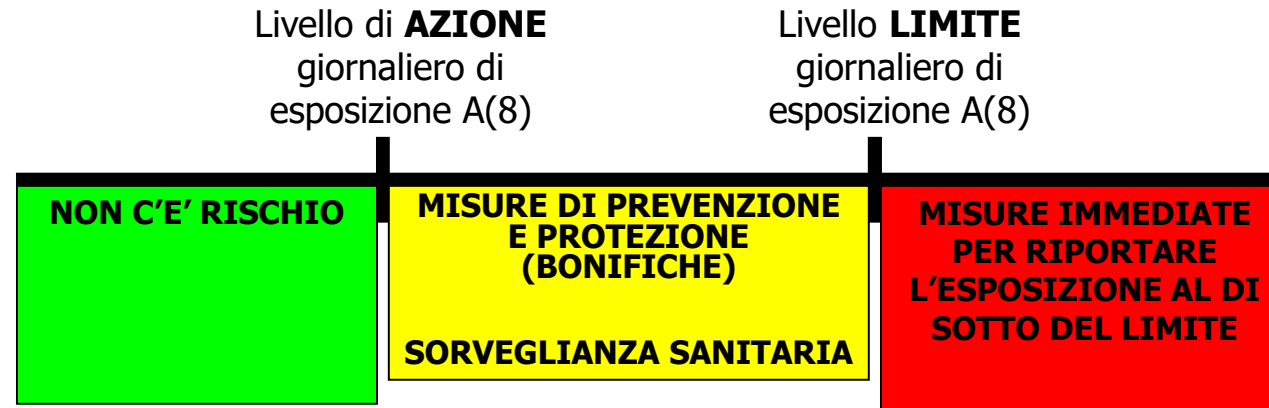
Criteri radiologici

- Artrosi delle articolazioni della mano, polso e/o gomito;
- osteofitosi e/o entesopatia del gomito (sperone olecranico);
- malattia di Kienböck;
- vacuoli e pseudocisti del carpo (minor evidenza)

D.Lgs. 81/08 Sorveglianza sanitaria (art. 204)

- ✓ I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori di azione sono sottoposti a sorveglianza sanitaria
- ✓ La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta all'anno o con periodicità diversa decisa dal MC

Valori limite (art. 201)



VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO	
Livello di azione giornaliero di esposizione 2,5 m/s²	Livello limite giornaliero di esposizione 5 m/s² 20 m/s² (periodi brevi)
VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO	
Livello di azione giornaliero di esposizione 0,5 m/s²	Livello limite giornaliero di esposizione 1 m/s² 1,5 m/s² (periodi brevi)

Denuncia di Malattia professionale



ACQUISIZIONE DELLE MISURE DI VIBRAZIONI

- ❖ Storia lavorativa e DVR
- ❖ Banche dati: https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php?lg=IT&page=0
- ❖ Misurazione diretta (standard ISO e CEN)

LE NUOVE TABELLE DELLE MALATTIE
PROFESSIONALI IN INDUSTRIA E IN AGRICOLTURA
(D.M. 10.10.2023 - G.U. N. 270 DEL 18.11.2023)

NUOVA TABELLA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI NELL'INDUSTRIA E AGRICOLTURA

**72) MALATTIE CAUSATE DA VIBRAZIONI
MECCANICHE TRASMESSE AL SISTEMA
MANO BRACCIO:**

a) SINDROME DI RAYNAUD SECONDARIA DITA MANI (I73.0)	Lavorazioni, svolte in modo abituale e sistematico, che comportano	1 anno
b) OSTEOARTROPATIE (POLSO, GOMITO, SPALLA) (M19.2)	l'impiego di utensili, attrezzature, macchine ed apparecchi che	4 anni
c) NEUROPATIE PERIFERICHE DEI NERVI MEDIANO E ULNARE (G56)	trasmettono vibrazioni al sistema mano-braccio.	2 anni



Grazie per la cortese attenzione

