

2020

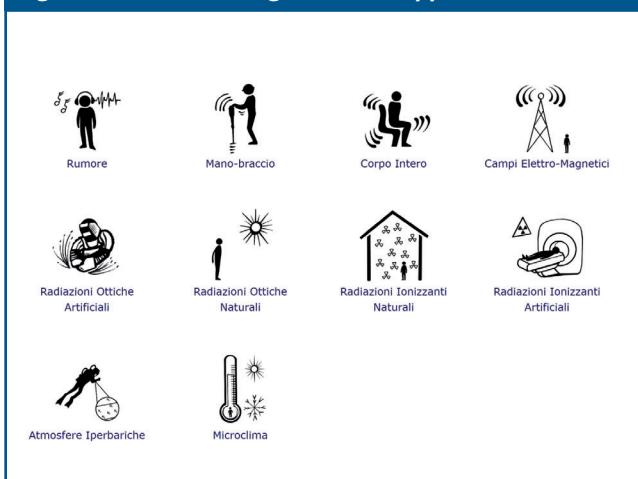
## INTRODUZIONE

Nel quinquennio 2015 - 2019 le malattie professionali riconducibili esclusivamente all'esposizione ad agenti fisici rappresentano circa il 20% di tutte le malattie definite positivamente dall'Inail. Se poi si considerano

anche quelle malattie per le quali gli agenti fisici rappresentano un fattore concausale riconosciuto, la percentuale salirebbe addirittura ad oltre il 75% (da stime estrapolate dalla Banca statistica Inail).

Questi numeri dimostrano, qualora ce ne fosse ancora la necessità, quanto l'esposizione professionale ad agenti fisici, inconsapevole o mal valutata che sia, rappresenti una tematica sulla quale è necessario continuare ad investire risorse. Infatti, per valutare correttamente l'esposizione ai diversi agenti fisici (Figura 1), quali rumore, ultrasuoni, infrasuoni, vibrazioni meccaniche, campi elettromagnetici, radiazioni ottiche artificiali, radiazioni ionizzanti, microclima e atmosfere iperbariche, è richiesta, da parte degli attori responsabili (datori di lavoro, RSPP e consulenti) e degli organi di vigilanza, non solo la piena comprensione dei diversi fenomeni fisici alla base, ma anche della perfetta conoscenza delle leggi e delle norme di buona tecnica da applicare.

Figura 1 Gli agenti fisici rappresentati sul PAF



(www.portaleagentifisici.it)

Per queste ragioni nel 2008 è nato il progetto del Portale agenti fisici (PAF), realizzato dalla Asl 7 di Siena (ora Usl Toscana Sud Est) con la collaborazione dell'Ispesl (le cui funzioni con la legge 30 luglio 2010, n. 122 sono state acquisite dall'Inail) e della Asl di Modena. Il PAF, che è entrato in produzione nel 2012 sul sito [www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it), residente sul server della Regione Toscana, dà supporto operativo a tutte quelle

figure che devono approcciarsi alla valutazione del rischio di uno o più agenti fisici, fornendo loro non solo i riferimenti normativi specifici, ma anche e soprattutto strumenti concreti con i quali poter meglio definire e valutare il rischio. Il PAF è divenuto, così, uno degli strumenti tecnici e specialistici previsti dall'art. 28, comma 3-ter del d.lgs. 81/2008 e s.m.i. per la riduzione dei livelli di rischio.

## CONTENUTI DEL PAF

Per i diversi agenti fisici di rischio riportati nel menu in home page, il PAF contiene una serie di elementi comuni a tutti come: la descrizione del singolo agente, i metodi di valutazione e prevenzione del rischio, i principali riferimenti normativi e diversi documenti scaricabili tra linee guide, buone prassi, articoli scientifici e casi studio. Inoltre, per alcuni agenti, sono presenti anche utili calcolatori e, soprattutto, le banche dati con i valori di esposizione (dichiarati dal costruttore e/o misurati su campo) emessi dai macchinari e le relative guide all'utilizzo. Le banche dati del PAF, in particolare, oltre ad essere un valido strumento di supporto per l'utente in fase di valutazione del rischio, offrono l'opportunità ai datori di lavoro di orientarsi, in fase di acquisto di nuovi macchinari, verso attrezzature che producano, a parità di prestazioni, una minor esposizione allo specifico agente di rischio. L'alimentazione delle banche dati avviene non solo attraverso i dati provenienti dalla costante attività sul campo effettuata dal Laboratorio di sanità pubblica della Asl Toscana Sud Est e dal Laboratorio agenti fisici del Dimeila (Inail), ma anche dai contributi che qualsiasi utente (previa accurata procedura di accreditamento) può fornire.

## SEZIONE RUMORE

La sezione rumore, insieme con quella vibrazioni, campi elettromagnetici e radiazioni ottiche, è stata la prima ad essere implementata sul PAF ed in particolare ospita:

- la **banca dati di emissione/esposizione** in cui, per diverse sorgenti di rumore, sono presenti dati misurati e/o dichiarati, sia 'originali', sia provenienti dal C.P.T. (Comitato paritetico territoriale) di Torino nell'ambito dell'edilizia (database validato dalla Commissione consultiva permanente secondo il disposto dell'art. 190, comma 5 bis, del d.lgs. 81/2008);
- una **procedura standardizzata di valutazione del rischio** (in applicazione dell'art.6, comma 8, lettera f, del d.lgs. 81/2008) con cui l'utente, partendo dai dati presenti in banca dati o da quelli misurati su campo, può calcolare il descrittore di rischio  $L_{EX}$  per le diverse esposizioni in termini di attività e di durata impostate;
- un **calcolatore online** per la **valutazione dell'efficien-**

za dei DPI uditivi di più largo impiego (cuffie, inserti espandibili e preformati) tramite il metodo SNR (simplified noise reduction) e OBM (octave band method) dando la possibilità all'utente di attingere anche ai dati di una specifica banca dati di DPI uditivi presenti sullo stesso PAF;

- un **calcolatore online dei tempi di riverbero** per ambienti 'sabiniani' non industriali che contiene, al suo interno, una banca dati dei materiali da costruzione più comuni usati in edilizia con i coefficienti di assorbimento acustico in bande di ottava, inclusi i materiali riportati all'Appendice B della norma UNI EN 12354-6:2006; tale calcolatore risulta un valido strumento sia in fase di verifica di progetto, sia in fase di vigilanza, per poter individuare situazioni non conformi ai requisiti acustici prescritti dalla normativa;
- una **banca dati delle bonifiche acustiche** effettivamente realizzate nei vari comparti lavorativi in cui, per ciascuna problematica acustica, viene descritta la soluzione effettuata in termini di risultati acustici ottenuti - riduzione rumore in dB(A) - di costi e di eventuali criticità riscontrate nella fase di realizzazione e/o di impiego.

**Figura 2** Scheda di una sorgente HAV

**Marca: MAKITA**  
Modello: HR 5001 C  
**Tipologia: Martelli perforatori per lapidei e martelli rotativi**  
Costruito nel: n.d.  
Peso: 10 kg  
Potenza: 1.2 kW  
Alimentazione: Elettrica 220V-380V  
Dispositivi antivibranti: Assenti  
Fonte dati: Acquisito sul campo da misuratore



Manuale di istruzioni ed uso acquisito in sede di misura/censimento  
(La redazione non risponde di eventuali modifiche e/o aggiornamenti apportati dal costruttore)

Valori dichiarati ai sensi della norma <b>CEI EN 60745-2-6:2003</b>					
CONDIZIONE	MATERIALE	ACCESSORIO	VALORE K <sup>(1)</sup>		Note
NON	NON	NON	21.5	3	Foratura cemento
INDICATO	INDICATO	INDICATO	m/s <sup>2</sup>		
NON	NON	NON	21.5	3	Foratura con percussione cemento
INDICATO	INDICATO	INDICATO	m/s <sup>2</sup>		
NON	NON	NON	13.5	1.5	Scalpellatura
INDICATO	INDICATO	INDICATO	m/s <sup>2</sup>		
NON	NON	NON	14.5	1.5	Funzione scalpellatura con impugnatura laterale
INDICATO	INDICATO	INDICATO	m/s <sup>2</sup>		

(1) Incertezza estesa

**Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)**

<b>LAVORAZIONE:</b> DEMOLIZIONE <b>MATERIALE LAVORATO:</b> Calcestruzzo <b>ACCESSORIO:</b> Scalpello <b>COMPARTO:</b> Costruzioni edili	25.8 m/s <sup>2</sup>
<b>LAVORAZIONE:</b> DEMOLIZIONE <b>MATERIALE LAVORATO:</b> Calcestruzzo <b>ACCESSORIO:</b> Scalpello <b>COMPARTO:</b> Costruzioni edili	17.8 m/s <sup>2</sup>
<b>LAVORAZIONE:</b> FORATURA <b>MATERIALE LAVORATO:</b> Calcestruzzo <b>ACCESSORIO:</b> Punta piramidale, punta conica <b>COMPARTO:</b> Costruzioni edili	21.3 m/s <sup>2</sup>

(www.portaleagentifisici.it)

## SEZIONE VIBRAZIONI

La sezione vibrazioni è, in realtà, composta da due sezioni gemelle, una relativa al sistema 'mano-braccio' (o HAV, dall'inglese *hand-arm vibration*) ed una relativa al 'corpo intero' (o WBV, dall'inglese *whole body vibration*) a seconda del distretto corporeo esposto. Le due sezioni ospitano, per ciascuno dei due distretti, in particolare:

- le banche dati proprie di emissione/esposizione, una relativa alle HAV ed una relativa alle WBV, in cui sono presenti dati misurati e/o dichiarati di circa 4000 sorgenti vibranti tra attrezzature e veicoli. Per ciascuna sorgente vengono riportati i dati per le eventuali diverse condizioni operative di utilizzo (Figura 2). Si sottolinea come le banche dati vibrazioni soddisfino i requisiti richiesti dall'art. 202 del d.lgs. 81/2008 per poter essere utilizzate direttamente per la valutazione del rischio;
- una proposta di **procedura standardizzata per la valutazione del rischio** (in applicazione dell'art.6, comma 8, lettera f, del d.lgs. 81/2008) con cui l'utente, partendo dai dati presenti in banca dati o da quelli misurati su campo, può calcolare il descrittore di rischio A(8) per le diverse esposizioni in termini di attività e di durata impostate.

## SEZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI

La sezione campi elettromagnetici è gestita in collaborazione con l'Istituto di fisica applicata 'Nello Carrara' (Ifac) del Cnr di Firenze ed ospita al suo interno, in particolare:

- la **banca dati di esposizione** in cui sono presenti dati misurati e/o dichiarati di circa 150 sorgenti; per ciascuna di esse vengono indicate le misure di tutela necessarie, con particolare riferimento ai soggetti sensibili, le distanze di rispetto, ovvero le distanze dalla sorgente oltre le quali risulta rispettato un particolare limite normativo o, in alternativa, l'indicazione di sorgente 'giustificabile' in quanto aderente a pertinenti norme tecniche di prodotto. La banca dati campi elettromagnetici è valevole ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del d.lgs. 81/2008;
- uno strumento di rapida consultazione di **51 FAQ** tra le quali sono presenti sia i quesiti affrontati nelle indicazioni operative redatte dal Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle regioni e delle province autonome in collaborazione con Inail ed Iss, sia i quesiti posti dagli utenti del PAF nel corso degli anni;
- numerosi **applicativi**, corredati da una puntuale documentazione che ne consente l'utilizzo, **di ausilio alla valutazione dell'esposizione a CEM** quali: elaborazione di misure di campo magnetico ed elettrico per alcuni scenari tipici; determinazione della distanza di rispetto; modellazione numerica di elettrodotti aerei e interrati; valutazione dell'efficacia di schermatura di schermi piani omogenei.

Di rilievo anche un applicativo sviluppato per la valutazione del rischio di **lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi**, che consente di confrontare i livelli di CEM presenti nello scenario espositivo con i livelli di immunità del dispositivo medico, informazione necessaria anche ai fini della valutazione della idoneità alla mansione del lavoratore.

Tutti questi applicativi sono di fatto residenti sul Portale WebNir (sviluppato nell'ambito del progetto Inail Bric-2016 ID30) ma sono accessibili con link diretto dal PAF.

## SEZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

La presente sezione ospita al suo interno, in particolare:

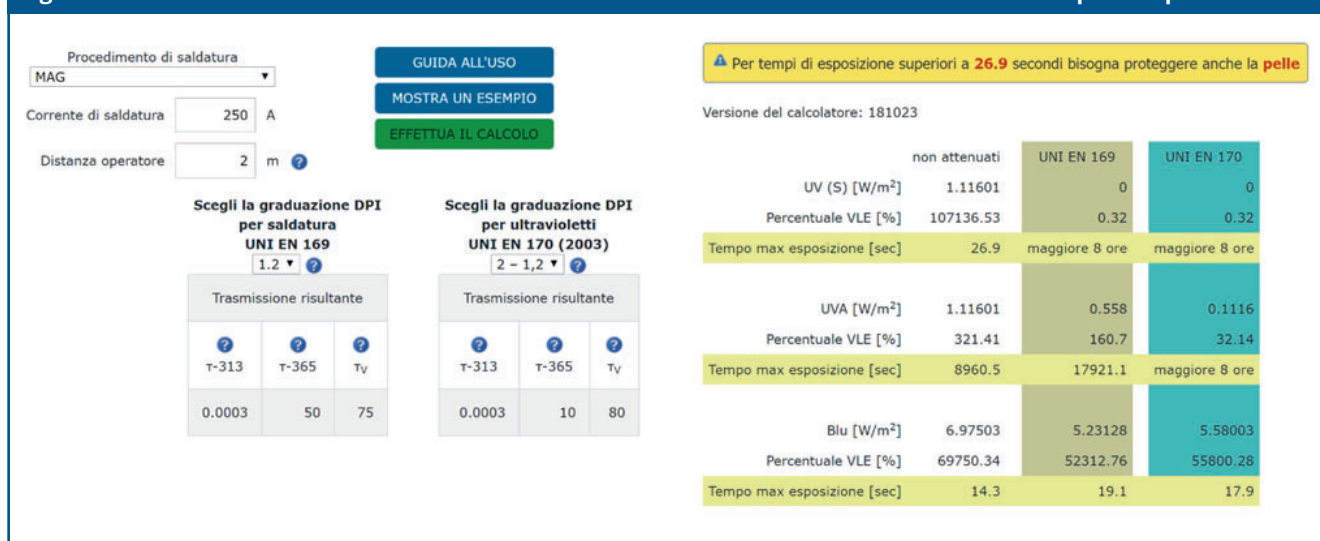
- la **banca dati** propria di esposizione in cui sono presenti dati misurati e/o dichiarati di circa 80 sorgenti. I dati misurati vengono poi confrontati con i valori limite di esposizione del d.lgs 81/2008 e, nel caso, viene fornita la distanza radiale minima di sicurezza;
- una **banca dati di riflettanza**, speculare e diffusa, alla radiazione laser di oltre 140 materiali, realizzata in collaborazione con gli ospedali di Siena e Firenze Careggi, con il Cnr-Ifac e con il Cnr-Iso;
- una proposta di **procedura** standardizzata per la **valutazione del rischio** associato a sistemi di illuminazione led ed a sorgenti composte da **alogenuri me-**

tallici con cui, a partire da dati illuminotecnici e di installazione, viene fornito un risultato espresso su 3 livelli di rischio (basso, medio ed alto);

- una **proposta di procedura guidata per la valutazione del rischio laser** con cui, partendo dalla conoscenza della classe del sistema laser, l'utente viene guidato al corretto impiego ed alla corretta gestione ai fini della sicurezza delle apparecchiature laser;
- un **calcolatore online per dispositivi di protezione individuale (DPI) per saldatura** in funzione sia della tipologia e della corrente di saldatura sia della distanza del soggetto da proteggere (partendo da dati misurati e/o riportati in banca dati).

Figura 3

Calcolatore online per DPI per saldatura



(www.portaleagentifisici.it)

## SEZIONE RADIAZIONI OTTICHE NATURALI

La presente sezione ospita al suo interno, in particolare:

- una proposta di procedura standardizzata per il **calcolo dell'esposizione cutanea ed oculare per i lavoratori outdoor (UV solare)** realizzata sulla base dei criteri contenuti nella pubblicazione Incirp 14/2007 'Protecting Work from Ultraviolet Radiation';
- il link agli store online per il **download dell'App Sole Sicuro**. Questa App fornisce uno strumento basato sull'indice UV e finalizzato alla prevenzione e protezione del rischio da esposizione a radiazione ultravioletta solare per le attività lavorative outdoor.

## RADIAZIONI IONIZZANTI NATURALI

La presente sezione ospita al suo interno, in particolare:

- una descrizione del problema dell'esposizione dal radon negli ambienti di lavoro e un semplice tool per stimare il numero di punti di misura necessario per valutare il **rischio radon** nelle normali attività lavorative;
- una guida per gli adempimenti minimi relativi alla valutazione del contributo di esposizione gamma dai materiali da costruzione e un tool per il **calcolo dell'indice I di concentrazione di attività di radionuclidi naturali** nei materiali da costruzione, con eventuale applicazione anche a materiali a più compo-

nenti, secondo le indicazioni riportate nella guida RP 112 (1999);

- una **descrizione** dei settori industriali definiti come **attività NORM**, degli adempimenti minimi ai fini della radioprotezione dei lavoratori e dei membri del pubblico e una checklist per identificare i settori industriali coinvolti.

## RADIAZIONI IONIZZANTI ARTIFICIALI

La presente sezione, l'ultima nata all'interno del PAF, riporta al suo interno, in particolare:

- una **guida** per gli adempimenti previsti in merito alla gestione della **pratica radiologica nel settore odontoiatrico**;
- una guida per gli adempimenti previsti in merito alla gestione della **pratica radiologica nel settore veterinario**;
- una sintesi delle principali problematiche di sicurezza legate all'utilizzo delle **apparecchiature CBCT** (cone beam computed tomography);
- una **sintesi degli adempimenti previsti in merito ai CND-R** (controlli non distruttivi radiologici).

## ATMOSFERE IPERBARICHE

La presente sezione riporta un'accurata ed esaustiva descrizione delle tipologie di lavoro in atmosfere

iperbariche esistenti (a secco o in umido) e degli effetti che queste ultime hanno sull'uomo in termini di salute e sicurezza. Questa sezione ha il difficile ma ambizioso ruolo di contribuire ad accendere i riflettori su uno specifico agente fisico (le atmosfere iperbariche, appunto) che, pur essendo universalmente riconosciuto come agente di rischio occupazionale, non ha attualmente un adeguato supporto tecnico-normativo che possa accompagnare i datori di lavoro verso una determinata e corretta valutazione del rischio.

## MICROCLIMA

La presente sezione ospita al suo interno, in particolare:

- il collegamento esterno ad un [calcolatore online](#) per il computo dei valori degli indici **PMV** (predicted mean vote) e **PPD** (predicted percentage of dissatisfied) introdotti dalla norma ISO 7730:2005;

- un tool scaricabile per il [calcolo dell'indice di calore](#) (heat index) a partire dai valori di temperatura e di umidità relativa;
- un tool per il [calcolo della sollecitazione termica](#) prevedibile secondo il modello **PHS** (predicted heat strain) introdotto dalla UNI EN ISO 7933:2005;
- il collegamento esterno ad un [calcolatore online](#) dell'indice **IREQ** (required clothing isolation) per la valutazione del raffreddamento globale introdotto dalla UNI EN ISO 11079:2008.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'art. 1 della l. 296/2006, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

## PER ULTERIORI INFORMAZIONI

a.tirabasso@inail.it – p.nataletti@inail.it

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE E SITOGRAFIA

Nataletti P, Bogi A, Borra M et al. Occupational Exposure to Physical Agents: The New Italian Database for Risk Assessment and Control. *Int J Occup Saf Ergon*. 2014;20(3):407-20. doi: 10.1080/10803548.2014.11077065.

## PAROLE CHIAVE

*Agenti fisici; Valutazione dei rischi; Banca dati; Procedure standardizzate; Applicativi web.*