

I COLORI DELLA SICUREZZA



NUMERO 6 - MARZO 2020

“IL RISCHIO IN UFFICIO”

*(ambiente chiuso con attività
di tipo amministrativo)*

**COLLANA UILTEC SSL
SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO**

A CURA DI

Paolo Baroncini
Esperto Salute e Sicurezza sul Lavoro Uiltec

CON IL CONTRIBUTO DI

Marco Lupi
*Responsabile Salute e Sicurezza Ambiente
Uiltec Nazionale*

GRAFICA E IMPAGINAZIONE

Filippo Nisi
Uiltec Nazionale



Uiltec Nazionale
Via Po, 162 - 00198 - Roma
www.uiltec.it - segreteria.nazionale@uiltec.it

Il Rischio in Ufficio

(ambiente chiuso con attività di tipo amministrativo)

Di Paolo Baroncini



Sommario

PREMESSA	4
I RISCHI IN AMBIENTE DI LAVORO INDOOR	5
Ricognizione, classificazione e definizione dei rischi	5
LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN UFFICIO	7
AGENTI DI RISCHIO DI TIPO GENERALE	9
Contenuto del lavoro, organizzazione e comportamento	9
Stress e Violenza Lavoro correlati	11
La Costrittività organizzativa	13
Piani e comportamenti per emergenze e calamità	14
Segnaletica e presidi di sicurezza	16
Ambiente ergonomico, organizzazione e postazione di lavoro	17
L'Ergonomia	17
L'ergonomia organizzativa	18
L'ergonomia operativa - Posture	18
Argomenti posturali secondo la scienza	19
Argomenti posturali secondo la stampa	21
Il tecnostress	22
La Sedentarietà	23
AGENTI DI RISCHIO DI TIPO FISICO	25
La postazione al VDT e il luogo che la ospita – Requisiti normativi essenziali	25
Il rischio elettrico	28
L'impianto di "messa a terra"	30
Stima del rischio di fulminazione.	31
Le apparecchiature d'ufficio	31
I Campi elettromagnetici - CEM	31
Il rumore	33
L'illuminazione	36
La Normativa di riferimento sull'illuminazione	37
Microclima ambientale	37
Comfort ambientale e benessere termico	39
AGENTI DI RISCHIO DI TIPO AMBIENTALE	40
Aria ambientale	40
Impianti di condizionamento	42
La contaminazione microbiologica negli ambienti di lavoro	43
Ambienti indoor	43
La sindrome dell'edificio malato	44
Qualità dell'aria ambientale	45
Agenti di rischio di tipo biologico	47
Agenti di rischio di tipo chimico	48
LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	50
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo I "Principi comuni"	50
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo II "Luoghi di Lavoro"	50
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo III "Uso delle attrezzature di lavoro e DPI"	51
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo V "Segnaletica di sicurezza sul lavoro"	52
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo VII "Attrezzature munite di Videoterminali"	54
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Allegato IV "Requisiti dei luoghi di lavoro"	55
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Allegato XXXIV "Videoterminali"	57
Gli infortuni sul lavoro, definizioni e riferimenti normativi	58

PREMESSA

Come oramai noto, il **Documento di Valutazione dei Rischi lavorativi (DVR)**, ufficialmente istituito dal **D. Lgs. 626 del 1994**, nel tempo si è sempre più perfezionato ma, a parte alcune eccezioni, per la parte valutativa relativa al **lavoro svolto in ufficio** e per ciò che generalmente si vede inserito nel documento stesso, sembra emergere come sia diffusa l'opinione che questo tipo di attività sia tipicamente caratterizzata da **rischi bassi** collegati a **pericoli minimi**, comunque con **aspetti molto meno "impattanti"** di quelli presenti in altre tipologie produttive, inserite e radicate nella stessa organizzazione aziendale (per esempio negli **ambienti industriali**).

Questa situazione si evidenzia, in particolare, quando si leggono DVR che orientano la valutazione del rischio in questo ambito lavorativo limitandosi alla sola parte della valutazione obbligatoria, i cui aspetti sono indicati dal **D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81**¹, **Titolo VII, "Attrezzature munite di Videoterminali"**² e il successivo **Allegato XXXIV "Videoterminali"**, più raramente all'adozione di **posture non adatte, o ergonomicamente non corrette**³, durante il lavoro alla scrivania e poco altro ancora.

Questa diffusa "sottostima" valutativa, come ci confermano le statistiche, ha permesso l'accadere di non pochi i casi relativi a **eventi dannosi** che coinvolgono **lavoratori occupati negli ambienti d'ufficio**, definiti anche **"in ambiente chiuso"** o **"indoor"**⁴, comunque comunemente e internazionalmente distinguibili nelle attività di **"back office"**⁵ o **"front office"**⁶.

¹ Per la versione aggiornata D.Lgs. 09 aprile 2008 n.81 vedi <https://www.ispettorato.gov.it/it-it/strumenti-e-servizi/Pagine/Testo-unico-salute-e-sicurezza.aspx>

² Vedi <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html> - Il lavoro al videoterminale (VDT) pone dei rischi per la salute dei lavoratori, che dipendono non solo dal videoterminale stesso ma da tutto ciò che costituisce l'ambiente in cui il lavoratore si trova. I rischi legati al vero e proprio VDT sono dipendenti dalle sue componenti (schermo, tastiera, mouse, altre periferiche) oltre che dalle caratteristiche dei software installati, mentre l'ambiente comprende la postazione di lavoro (essenzialmente scrivania e seduta) e quanto c'è intorno (luce ambientale, microclima, spazi di lavoro e di movimento, ambiente sonoro, ecc.).

³ Da Wikipedia in <https://it.wikipedia.org/wiki/Ergonomia%20> - L'ergonomia è quella scienza che si occupa dell'interazione tra gli elementi di un sistema e la funzione per cui vengono progettati. In pratica è quella scienza che si occupa dello studio dell'interazione tra individui e tecnologie. Nel 1949 lo psicologo K. F. H. Murrell diede al termine "ergonomia" il significato attuale e nel 1961 vide la luce l'Associazione internazionale di ergonomia (IEA, International Ergonomics Association) e la S.I.E. (Società italiana di ergonomia).

⁴ Vedi <https://www.wordreference.com/enit/indoor> - la locuzione "indoor", tradotta in italiano significa "al chiuso", "in interno" e si usa principalmente per definire le attività sportive eseguite in ambienti chiusi o coperti (palestre, palazzetti, stadi), il suo contrario è "outdoor" che significa "all'aperto", "all'esterno".

⁵ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Back_office - Nell'organizzazione aziendale il "back office" (traducibile come retroufficio) è quella parte di un'azienda (o di un'organizzazione), contrapposta al "front office", che comprende tutte le attività proprie dell'azienda che contribuiscono alla sua gestione operativa, come il sistema di produzione o la gestione. In quanto "core business" (il termine indica una delle principali attività aziendali) dell'azienda e comprende sia gli aspetti tecnici legati alla produzione e all'esercizio delle funzioni tipiche aziendali (Ufficio Tecnico, program management office, project management office, gestione della catena di distribuzione, e altro) sia le attività di gestione dell'organizzazione (amministrazione aziendale, Affari Generali, Gestione Personale) e dei procedimenti amministrativi. In pratica, il "back office" è tutto ciò che il cliente (o l'utente) non vede, ma che consente la realizzazione dei prodotti o dei servizi a lui destinati. Il termine deriva dalla configurazione delle prime società, dove il "front office" conteneva il reparto vendite e pochi settori legati all'assistenza al cliente, mentre il "back office" conteneva i reparti solitamente preclusi al pubblico: produzione, sviluppo o amministrazione.

⁶ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Front_office - Nell'organizzazione aziendale il termine "front office" (letteralmente "ufficio davanti"), può essere chiamato anche sportello, segreteria, portineria o ricevimento, cassa, sistema di facciata o accoglienza clienti e indica l'insieme delle strutture di un'organizzazione che gestiscono l'interazione con il cliente. Si contrappone al "back office" che rappresenta invece il motore aziendale, di tipo esplicitamente amministrativo.

Leggendo le cronache in materia, e traendo suggerimenti proprio dalle **statistiche** sugli **infortuni** e **malattie professionali** rese pubbliche dall'**INAIL**, possono essere estratti esempi di **incidenti** o **situazioni pericolose** che si manifestano in questi ambienti lavorativi che, ad una prima lettura, potrebbero sembrare di **scarso interesse** (gli esempi riportati sono mirati ad evidenziare il diffuso e "restrittivo" elemento culturale di fondo che normalmente caratterizza questa attività) ma, invece, evidenziano eventi dove le **conseguenze** che, pur paragonabili al altre situazioni lavorative ritenute più pericolose (gravità danno leggermente più bassa ma con frequenze anche superiori), spesso sono **tralasciate**, o **minimizzate**, perché "forzatamente" legate a **elementi comportamentali** collegati alla disattenzione del soggetto, o "**fatalità non preventivabili**", quindi divenendo meno evidenti dal lato del loro **inquadramento, pesatura e ricerca della soluzione**, spesso orientando l'attenzione solo agli eventi con **impatto sulla sicurezza (Infortuni)** e tralasciando quelli con **impatto sulla salute (tecnopatie)**⁷:

- ✓ **Urti del capo**, degli **arti** e del **corpo** contro spigoli di pareti, pannelli separatori, i cassetti o le ante di suppellettili lasciati aperti;
 - ✓ **Fratture** delle dita dei piedi a causa dell'inciampo contro spigoli, scrivanie o sedie;
 - ✓ **Cadute** mentre si tenta di raggiungere ripiani di armadi o scaffalature sopraelevati (quasi sempre non citando le attrezzature utilizzate);
 - ✓ **Scivolamento** da una scala percorsa velocemente e magari con le mani occupate, così non permettendo l'uso del corrimano;
 - ✓ **Punture, tagli, lacerazioni** dovuti dall'utilizzo di piccole attrezzature normalmente definite "cancelleria" quali forbici, pinzatrici, levapunti, graffette fermafogli, raccoglitori ad anelli e altro;
 - ✓ **Ustioni e intossicazioni** nell'effettuare la sostituzione del toner della fotocopiatrice;
 - ✓ "**Colpo di frusta**" alla schiena in occasione di movimenti bruschi effettuati dopo sedute prolungate alla scrivania;
 - ✓ **Dolori articolari** e **cervicali** che, secondo la loro intensità e diffusione, limitano fortemente l'attività;
 - ✓ **Stanchezza, secchezza e bruciori** agli occhi (**astenopia**)⁸ che alterano la percezione visiva sino al recupero;
- e si potrebbe proseguire ancora con moltissimi altri esempi evoluti in danno.

Comunque, per non minimizzare questi eventi o situazioni che hanno generato **infortunio, assenza dal lavoro, costo sociale**, c'è la concreta necessità di elevarle al "rango" di **condizione di rischio sul lavoro valutabile**, per la quale applicare i **principi** della **prevenzione e protezione su salute e sicurezza dei lavoratori**, individuando **elementi di miglioramento** "a monte" che portino a una **corretta progettazione ergonomica** dell'ambiente e della postazione di lavoro, l'**organizzazione**, ma anche l'**adozione**, da parte dei lavoratori, di **corretti comportamenti** durante lo svolgimento della propria attività d'ufficio.

I RISCHI IN AMBIENTE DI LAVORO INDOOR

Ricognizione, classificazione e definizione dei rischi

I **rischi lavorativi** per la **sicurezza e salute**, presenti negli ambienti di lavoro e normalmente svolti in ambiente "indoor", presentano una molteplicità di rischi, dei quali la maggior parte sono attribuibili

⁷ Vedi <https://it.wiktionary.org/wiki/tecnopatia> - Tecnopatia, malattia professionale contratta a causa di lavorazione rischiosa, dovuta all'azione nociva, lenta e protratta nel tempo di un fattore di rischio (ad esempio, tipo di lavoro o materiali usati durante il lavoro) presente nell'ambiente in cui si svolge attività lavorativa.

⁸ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Astenopia> - L'astenopia è disturbo visivo caratterizzato da debolezza visiva degli occhi, spesso dovuta all'eccessivo sforzo della vista.

a **fonti interne** e, in parte, dall'**esterno** (per esempio l'inquinamento atmosferico "outdoor", o i pollini).

In generale, questi **rischi lavoro correlati** (o **correlabili**), possono essere divisi nelle **tre grandi categorie classiche**:

	Tipologia di rischio	Esempi
1	Rischi con conseguenze di natura infortunistica , con impatto sulla sicurezza da evento rapido (per esempio urto, caduta, ustione). Tra questi rischi sono inseribili anche i rischi di natura meteo-idrogeologica , i quali prevedono una valutazione preventiva dell'impatto territoriale in caso di evento prevedibile (inondazioni, tornado, tifoni o terremoti)	<ul style="list-style-type: none"> • Strutture o macchine • Impianti Elettrici • Sostanze pericolose (per esempio ustioni da contatto, schizzi) • Incendio-esplosioni
2	Rischi con conseguenze di natura igienico ambientale , con impatto sulla salute da evento derivato ad esposizione nel tempo (per esempio malattia professionale)	<ul style="list-style-type: none"> • Agenti Chimici • Agenti Fisici • Agenti Biologici

→ Gli agenti di rischio presenti, o potenzialmente tali, in ambienti chiusi, a loro volta, si possono suddividere, o inquadrare in modo trasversale nei **quattro ben noti aspetti principali**:

Chimici, Fisici, Biologici e Trasversali (anche di tipo **organizzativo**).

3	Rischi con conseguenze di natura trasversale , con impatto misto tra sicurezza e salute , sono individuabili all'interno della complessa articolazione che caratterizza il rapporto tra l'operatore e l'organizzazione del lavoro in cui è inserito e le interazioni principalmente di tipo ergonomico, psicologico ed organizzativo .	<ul style="list-style-type: none"> • Organizzazione del lavoro • Fattori psicologici • Fattori ergonomici • Condizioni di lavoro difficili
---	---	--

Comunque, nel cercare di valutare correttamente i rischi correlati al lavoro in ufficio, "in primis" è fondamentale concentrarsi sulla **natura strutturale degli edifici e luoghi di lavoro**, la quale deve essere quantomeno coerente con le **prescrizioni o conformità tecniche** indicate in specifiche norme e regolamenti per diversi aspetti, in **assenza** delle quali **non è possibile procedere con la valutazione dei rischi** in quanto l'argomento in analisi, a questo punto **non è valutabile** perché **fuori norma**, quindi **"non utilizzabile"** di **default**⁹, tra questi si indicano:

- ✓ Rispetto dei criteri degli **spazi abitativi** riservati all'ufficio, i cui i riferimenti minimi sono delineati nell'**Allegato IV del D. Lgs. 81/2008** (un estratto è riportato a seguire) e nei **Regolamenti edilizi** nonché **d'igiene-sanità pubblica** emessi dalle **Autorità locali**¹⁰ (**Comuni, ASL**) o **Regioni**¹¹;

⁹ Vedi http://www.treccani.it/magazine/lingua_italiana/articoli/parole/default.html - l'inglese default, letteralmente "mancanza, assenza, difetto" e, secondo la definizione fornita dal Vocabolario Treccani.it, la locuzione, piuttosto diffusa anche nel parlato colloquiale, significa "in modo automatico, come di consuetudine".

¹⁰ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Servizio_igiene_e_sanit%C3%A0_pubblica - Il Servizio igiene e sanità pubblica - SISPP, è la struttura organizzativa del Dipartimento di prevenzione dell'ASL che si occupa della tutela della salute dei cittadini, della salubrità degli ambienti di vita e della promozione di corretti stili di vita, svolgendo attività di prevenzione, specifiche prestazioni sanitarie previste nei piani sanitari regionali. [...] il settore igiene edilizia dei piani regolatori e degli strumenti urbanistici fa riferimento al D.M. 5 luglio 1975; Testo unico edilizia D.P.R. 380/2001 e ai Regolamenti edilizi comunali.

¹¹ Vedi un interessante esempio della Regione Toscana, Legge regionale 25 febbraio 2000, n. 16, in: <http://raccoltanormativa.consiglio.regione.toscana.it/articolo?urndoc=urn:nir:regione.toscana:legge:2000-02-25;16> Dove, per esempio: Articolo 4 - Competenze del Comune [...] Comma 1. Il comune adotta i provvedimenti di autorizzazione o concessione in materia di igiene e sanità pubblica, veterinaria e igiene degli alimenti, ad eccezione di

- ✓ **Microclima, ricambio d'aria, illuminazione naturale e artificiale** dei locali (anche questi riferimenti spessissimo sono rintracciabili nei **Regolamenti edilizi e d'igiene pubblica** dell'**Autorità locale** i quali hanno, generalmente, raccolto e sviluppato le **indicazioni** contenute nell'**abrogato DPR 303/1956** ¹²).
- ✓ Conformità tecnico-normativa degli **impianti elettrici e distribuzione dei servizi** (gas e acqua) con l'applicazione, in primo luogo, del **Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008** ¹³ il quale regola la **"realizzazione, manutenzione e progettazione degli impianti negli edifici"** e prevede che la **"dichiarazione di conformità (DiCo)"**, o **dichiarazione di rispondenza (DiRi)**, sia un **documento obbligatorio** nel momento in cui si installa (o revisiona) un **impianto** di tipo **elettrico, idraulico, riscaldamento, o evacuazione fumi** (canna fumaria), ed è rilasciato da un'**impresa abilitata**. Attraverso questo documento, si **certifica** che il tutto è stato **realizzato** seguendo le **normative** e le **prescrizioni di legge** vigenti;
- ✓ **Prevedibili** situazioni di messa in **sicurezza** e/o **evacuazione** collegate ai **sistemi produttivi aziendali**, in caso di **emergenza, incendio** e/o o **emergenza territoriale (accadimento atteso di violente situazioni di natura metereologica o idrogeologica)** devono essere adottate le **conformità tecniche previste** e **prevedibili** e la presenza di **presidi** e/o sistemi **antincendio, evacuazione** (per esempio in caso di incendi, allagamenti, cedimenti strutturali e altro), **intervento sanitario**, loro **procedurazione** e **diffusione**, compresa l'individuazione, nomina, formazione e addestramento degli **addetti**. L'attuale normativa prevede come il datore di lavoro debba predisporre un **piano di emergenza** pensato per mettere in salvo il maggior numero di lavoratori e persone presenti in azienda, al cui interno dev'essere specificata l'**elaborazione delle vie di fuga**, indicate ed **esposte apposite planimetrie** che riportino dettagliatamente il percorso, o i percorsi possibili) di fuga e i **punti di raccolta sicuri predisposti** (i riferimenti normativi sono riportati a seguire).
- ✓ Vie di **circolazione dei mezzi e pedoni** e loro **interferenzialità**;

LA VALUTAZIONE DEI RISCHI IN UFFICIO

Nell'ambito della prevenzione, protezione e tutela della salute e sicurezza dei lavoratori dipendenti e dell'ambiente in cui operano, quindi della **valutazione di tutti i rischi** lavoro correlati presenti nell'**ambiente di lavoro** dedicato prevalentemente allo svolgimento di attività amministrative, normalmente definito **"ufficio**, come si è visto, a differenza di quello che è diffusamente creduto, richiede un'attenta valutazione e verifica nei confronti dei **molti rischi** che possono minacciare gli

quelli riservati alla Regione [...]. Comma1 bis. Il comune può delegare le funzioni di cui al comma 1 alle aziende USL oppure avvalersi degli uffici delle stesse [...]. Comma 6. Il Sindaco, il direttore generale dell'Azienda USL e il responsabile del competente dipartimento provinciale ARPAT concordano modalità di coordinamento per l'adozione dei provvedimenti di competenza comunale [...].

¹² Vedi <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:presidente.repubblica:decreto:1956:303> - D.P.R. del 19/03/1956 n. 303 "Norme generali per l'igiene del lavoro", per esempio (si riporta un sunto degli articoli con relativi titoli): Art. 6. Altezza, cubatura e superficie, Art. 7. Pavimenti, muri, soffitti, finestre [...], Art. 8. Locali sotterranei, Art. 9. Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi, Art. 10. Illuminazione naturale ed artificiale dei luoghi di lavoro, Art. 11. Temperature dei locali, Art. 15. Pulizia dei locali, Art. 20. Difesa dell'aria dagli inquinamenti con prodotti nocivi, Art. 36. Acqua, Art. 39. Gabinetti e lavabi, Art. 47. Pulizia delle installazioni igienico-assistenziali.

Per fornire un esempio sui riferimenti a questo decreto, vedi

<http://raccoltanormativa.consiglio.regione.toscana.it/articolo?urndoc=urn:nir:regione.toscana:legge:2000-02-25:16&dl t=text/xml&dl a=y&dl id=&pr=idx,0;artic,0;articparziale,1&anc=tit1>, dove la Legge Regione Toscana del 25 febbraio 2000, n. 16, all'articolo 4, comma 6 invita le Autorità locali a fare riferimento anche al decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n. 303 (Norme generali per l'igiene del lavoro) [...].

¹³ Vedi <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/03/12/008G0060/sg>

appartenenti a questa particolare categoria di lavoratori, tra i quali rientrano a pieno titolo anche coloro che sono “inquadri” nei differenti contratti di lavoro subordinato oggi definibili in: “**Telelavoro**”, “**Smart work**” o “**Lavoro agile**”¹⁴ o **lavoro**, normalmente amministrativo o “di ufficio” **eseguito fuori sede**; dove i **diritti** per il **lavoratore** rimangono quelli stabiliti dalla **Legge**, dal **CCNL di riferimento** e dal **contratto individuale** sottoscritto tra le parti.

Comunque, essendo una **tipologia di svolgimento** della prestazione lavorativa, il **telelavoro** impegna il datore di lavoro, che comunque rimane **responsabile della salute e sicurezza del dipendente**¹⁵, a mettere in atto **tutte le misure necessarie al fine di evitare che il telelavoratore sia esposto ai rischi da lavoro**, compresa la **valutazione dei rischi** e la **stesura del previsto documento** anche in forma semplificata, nello stesso modo per il quale esegue la valutazione dei rischi in caso di **trasferita del dipendente** al di fuori della sede: in questo tipo di valutazione, in fase riepilogativa sui miglioramenti previsti dal **comma 2 dell’articolo 29 D. Lgs. 81/2008**¹⁶, andrà anche **valutata la dotazione di sicurezza**, normalmente non presente nel domicilio privato, per la quale sarà opportuna la **fornitura** da parte dell’azienda.

Naturalmente, per gli incidenti (sicurezza) e le esposizioni a fattori di rischio collegabili alla salute, che dovessero avvenire **nei tempi di utilizzo dell’attrezzatura ai fini lavorativi**, non essendo difformi da quelli che accadono all’interno della sede aziendale è comunque **necessario** approntare un **piano sanitario** (anche di **sorveglianza sanitaria** a carico di un **Medico competente**), di **prevenzione e protezione** mirati.

→ Questo tipo di contratto di lavoro è stato istituito il **16 luglio 2002** con la sottoscrizione dell’**accordo quadro europeo**¹⁷ da parte di **CES, UNICE/UEAPME e CEEP**, e poi recepito in **Italia il 9 giugno 2004** con l’**Accordo interconfederale**¹⁸, sottoscritto da Confindustria, Confartigianato, Confesercenti, Cna, Confapi, Confservizi, Abi, Agci, Ania, Apla, Casartigiani, Cia, Claii, Coldiretti, Confagricoltura, Confcooperative, Confcommercio, Confinterim, Legacoop, Unci, Cgil, Cisl e Uil, comunque i CCNL dei vari settori hanno la facoltà di integrare, in senso migliorativo, questo accordo con delle disposizioni particolari a seconda del comparto interessato.

Per ciò che attiene alla **valutazione dei rischi** negli ambienti di lavoro dedicati, siano essi interni o esterni al perimetro aziendale, un ottimo riferimento è fornito dall’**INAIL**¹⁹, **Dipartimento Igiene del Lavoro, Centro Ricerche ex ISPeSL**²⁰, dal **testo** intitolato: “**Linee guida per la valutazione del rischio - Applicazione agli Uffici Amministrativi della Pubblica Amministrazione delle Imprese e delle Aziende Private**”, realizzato “avendo come punto di riferimento le problematiche ed i rischi presenti negli **Uffici Amministrativi** compresi i **Servizi** ad essi **collegati**”.

¹⁴ Vedi <https://www.pmi.it/tag/telelavoro>

¹⁵ Vedi <https://www.pmi.it/economia/lavoro/news/8860/telelavoro-inail-serve-sicurezza-e-responsabilita.html>

¹⁶ Comma 2. Il documento [...] deve contenere: [...] - Lettera c) il programma delle misure ritenute opportune [...] - Lettera d) [...] attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell’organizzazione aziendale che vi debbono provvedere [...] soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri [...].

¹⁷ Vedi https://www.cliclavoro.gov.it/Aziende/Documents/accordo_quadro_16_luglio_2002.pdf, oppure http://www.amblav.it/Download/Accordo_quadro_telelavoro.pdf

¹⁸ Vedi

http://www.espertorisponde.ilsole24ore.com/Documenti/ProblemaDellaSettimana/2012/062012/20120618/ACCORDO_INTERCONFEDERALE/ACC_INT_09_06_2004.pdf oppure un interessante elenco di norme e contratti relativi al telelavoro si trova in <https://www.pmi.it/economia/lavoro/articolo/6092/telelavoro-contratti-norme-e-propensione-in-azienda.html>

¹⁹ Vedi https://appsricercascientifica.inail.it/linee_guida/pubblica_amministrazione/index.htm

²⁰ ISPeSL, Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro, ora confluito in INAIL.

AGENTI DI RISCHIO DI TIPO GENERALE

Oramai è ampiamente noto come il **datore di lavoro**, nel **valutare i rischi lavoro correlati**, anche relativi all'attività svolta in ufficio, generalmente deve prendere in considerazione:

1. **I rischi ordinari**: cioè i **rischi tipici** di quella determinata area professionale in cui il dipendente si trova;
2. **I rischi specifici**: cioè i **rischi propri del contesto** in cui l'attività viene svolta;
3. **I rischi da interferenza** o **"interferenziali"**: cioè i rischi che derivano dallo svolgimento di una **determinata attività** che va a **interferire con altre** svolte nel medesimo luogo o settore (a titolo d'esempio, i rischi interferenziali più conosciuti sono quelli legati alle attività in qualche modo **collegate** in modo **"diretto"** (per esempio i **Servizi ricevuti o offerti**, **"contatti"** con attività di **"contesto"**, come quelle indicate dalla recente **norma ISO 45001**²¹) o **"indiretto"** ovvero, per esempio, il coinvolgimento con le **emissioni** di tipo **fisico**, come il rumore, vibrazioni, radiazioni ottiche, campi elettromagnetici, **chimico** o **batteriologico**, come sostanze, fumi, vapori, batteri, virus o muffe, derivati dalle emissioni produttive in prossimità.

Comunque, questi tre aspetti, devono tutti essere **visti** sia nell'aspetto **tecnico**, sia in quello **organizzativo**, dove l'elemento di rischio **ordinario**, **specifico** o **interferenziale** è fortemente influenzato dalle persone che ne fanno intrinsecamente **parte nella sua gestione** dal punto di vista **decisionale**, **collaborativo** e **professionale**.

Contenuto del lavoro, organizzazione e comportamento

Al fine della valutazione dei **rischi** e dei loro **impatti** sul **lavoratore**, è noto come tra **infortunio**, **malattia professionale** (un esempio tra tanti è l'ormai conosciuto effetto dello **Stress Lavorativo** o **lavoro correlato -SLC-**) e **organizzazione del lavoro** ci sia un **rapporto stretto** difatti, i **rischi legati all'organizzazione del lavoro** in **"back office"** e/o in **"front office"** più conosciuti, possono essere riassunti in tre principali fattori per i quali è probabile che un lavoratore **subisca danni**, a titolo d'esempio:

1. Quando si svolge la propria mansione esponendosi al rischio perché **non ha ricevuto adeguata formazione, informazione o addestramento**;
2. Se si opera in un **ambiente stressante**, piuttosto di un altro soggetto che lavora in un ambiente **"sereno"**, spesso all'origine si rintracciano **forme conosciute**, e quindi **preventivabili** di tipo **organizzativo** (o **trasversale**), che manifestano condizioni di rischio dipendenti dalle **"dinamiche aziendali"**, cioè dall'**insieme** dei **rapporti lavorativi**, **interpersonali** e di **organizzazione** che si creano in **ambito lavorativo** le quali, quando **"distorte"**, si possono **rivelare portatrici di una potenzialità di rischio**, quindi **causare un aumento della probabilità di danno alla salute**, in primis di **natura psicologica** e, conseguentemente **fisica** perché, oltre ad eventuali evidenze cliniche da **somatizzazione psicologica**, possono manifestarsi **conseguenze** derivate dalla **diminuzione** della **concentrazione** e **attenzione**.
Inoltre, un'**organizzazione carente**, con **competenze decisionali poco chiare**, **malintesi**, **ritmi di lavoro pressanti**, può portare a situazioni critiche, spesso evolvibili in vera e propria **violenza sul lavoro**²².

²¹ Le parti specifiche della norma ISO 45001 sono riportate, in estremo sunto, a fine testo.

²² Vedi <https://lamenteemeravigliosa.it/stress-lavorativo-trattamenti/> Gota F. e Righello O. - ASL CN1.

3. Quando si opera in **situazioni**:

- caratteristiche del **“front office”**, dove il contatto con il cliente o il pubblico, o comunque con persone, collegate o meno, ma non operanti nell’organizzazione aziendale (per esempio trasportatori, corrieri, venditori e fornitori di servizio, autorità locali), o essere adibito a mansioni legate alla **security**, maneggio di **denaro, preziosi**, comunque situazioni che potrebbero sfociare in **violenza personale** o **rapina** può **esporre** a **violenze**, a **incomprensioni**, a **stress operativo** di particolare intensità;
- sono relative a **incarichi esterni** alla sede aziendale ma svolti comunque in **occasione di lavoro** ²³.

Quindi, per precisare queste complesse situazioni operative, nel concetto è ricompresa anche la **valutazione** della **situazione ambientale** e di **sicurezza** (intesa anche come **security**) legata, a titolo esemplificativo, anche a particolari situazioni che si possono prevedere **non solo “durante” il lavoro**, o in **ambiente dedicato** (ufficio), ma **“ovunque”** l’attività lavorativa si svolga, anche all’**esterno dell’azienda**, quando si **opera in ambiente dedicato**, ovvero in occasione di **trasferta nei paesi esteri** ²⁴ (per esempio, quando si tratta di personale viaggiante incaricato a operare nei luoghi -tipicamente aeroporti, alberghi e nei percorsi da e per gli stessi e loro immediate vicinanze- dove il **dipendente** -stanziale e/o itinerante- si trovi a **operare/alloggiare**).

Comunque, con il termine **“ovunque”** deve intendersi **ogni luogo** (anche il **domicilio privato** o **sedi di lavoro provvisorie**) dove il **personale dipendente** abbia la **probabilità di ricevere danno** da **eventi** di natura **geo politica**, **atti criminali** o **violenti** da parte di **terzi**, **belligeranza**, o categorie di soggetti **esterni al confine** territoriale dell’azienda o alla stessa **organizzazione**, quali i **telelavoratori**, i **lavoratori distaccati**, i **“coworking”**, o **lavoratori agili**²⁵, i **crowd workers** ²⁶ e molto altro ancora.

²³ Vedi <https://www.assinews.it/07/2016/definizione-occasione-lavoro/660024044/> - Secondo la sentenza di Cassazione civile sez. lav.. 13/05/2016 n. 9913, l’occasione di lavoro di cui al D.P.R. n. 1124 del 1965 art. 2, implica la rilevanza di ogni esposizione a rischio ricollegabile allo svolgimento dell’attività lavorativa in modo diretto o indiretto (con il limite del c.d. rischio elettivo) e, quindi, anche dell’esposizione al rischio insito in attività accessorie o strumentali allo svolgimento della suddetta attività, ivi compresi gli spostamenti spaziali compiuti dal lavoratore all’interno dell’azienda.

²⁴ Vedi anche la risposta data dalla “Commissione per gli Interpelli” del “Ministero del Lavoro”, nell’Interpello UILTrasporti n. 11 del 25 ottobre 2016 (<https://www.insic.it/salute-e-sicurezza/Notizie/Interpello-11-2016-compagnie-aeree-estero-valutazione-rischi/2aa2a9d1-ae05-4f7c-98c0-3d5347c282c9> il cui testo integrale si trova in https://www.frareg.com/cms/wp-content/uploads/2017/10/interpello_11_25102016.pdf) per ciò che attiene il lavoro all’estero: “Sulla base di quanto espresso in premessa, la Commissione ritiene che il datore di lavoro debba valutare tutti i rischi compresi i potenziali e peculiari rischi ambientali legati alle caratteristiche del Paese in cui la prestazione lavorativa dovrà essere svolta, quali a titolo esemplificativo, i cosiddetti «rischi generici aggravati», legati alla situazione geopolitica del Paese (es. guerre civili, attentati, ecc.) e alle condizioni sanitarie del contesto geografico di riferimento non considerati astrattamente, ma che abbiano la ragionevole e concreta possibilità di manifestarsi in correlazione all’attività lavorativa svolta”.

²⁵ Vedi l’e-book di Raffaele Guariniello: “La sicurezza sul lavoro agile”, 2017, ed. Wolters Kluwer e Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/Lavoro_agile - Il lavoro agile è stato definito nell’ordinamento italiano (vedasi Gazzetta Ufficiale a seguire) come “una modalità di esecuzione del rapporto di lavoro subordinato stabilita mediante accordo tra le parti, anche con forme di organizzazione per fasi, cicli e obiettivi e senza precisi vincoli di orario o di luogo di lavoro, con il possibile utilizzo di strumenti tecnologici per lo svolgimento dell’attività lavorativa” - Dalla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Legge 22 maggio 2017, n. 81 “Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l’articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato”, pubblicata in <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/06/13/17G00096/sg%20il%2013%20giugno%202017>

²⁶ Vedi l’e-book di Raffaele Guariniello: “La tutela dei lavoratori distaccati”, 2016, ed. Wolters Kluwer, - Questa forma di lavoro è di esplicita derivazione tecnologica e la sua traduzione letterale significa “lavoro nella folla”, folla detta “crowd” che è connessa a una piattaforma digitale in rete su cui i committenti, detti “crowdsourcing” (singole imprese o singole persone), caricano delle commesse la cui evasione è indirizzata alla folla di persone. Per quanto riguarda la sicurezza lavorativa, questi lavoratori generalmente usano mezzi e attrezzature personali.

Inoltre, sugli aspetti indicati ai punti prima elencati, spesso **esclusi, totalmente o in parte**, dalla stesura dei **Documenti di Valutazione dei Rischi (DVR)**, va presa a riferimento la situazione, evidenziata nei risultati riguardanti anche l'**Italia** (tutt'altro che rassicuranti), contenuti nella ricerca effettuata dall'**Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (EU-OSHA)** presso le **aziende dell'U.E.** denominata **ESENER** ²⁷, la quale evidenzia come il **mondo del lavoro** in generale, la violenza si prospetta ormai come un **"sistema"** su cui **gravano nuovi rischi**, comprese le **molestie anche di natura sessuale** ²⁸.

Stress e Violenza Lavoro correlati

Si è visto come uno dei **rischi maggiori** per chi lavora in ufficio è quello legato allo **stress lavoro correlato (SLC)**, aspetto cui la legge italiana, già dal D. Lgs. 626/1994, ha dedicato molta attenzione, fino a renderne la sua **valutazione obbligatoria** ²⁹ nella stesura del DVR (Documento Valutazione Rischi).

"Lo **stress lavorativo** ³⁰ è **uno stato di tensione fisica e psicologica prodotto** dallo **squilibrio** esistente tra le **richieste** previste dall'**organizzazione del lavoro** e i **mezzi dati ai lavoratori per affrontarle**"; comunque lo stress è interpretato come una serie di situazioni che, a livello di attività biochimiche e metaboliche, **rompono l'equilibrio dell'organismo**, inducendo una **sindrome di adattamento** ³¹ di **natura individuale** (ogni l'individuo esaurisce le proprie capacità di adattamento alle in modo diverso) e le **persone** operanti in **ambienti lavorativi** di tipo **"intellettuale"** sembrano essere le più coinvolte.

Difatti, come citato in Premessa, si è diffusamente creduto che chi lavora in **ufficio non appartenga** alle **categorie ad alto rischio "fisico"**, per contro, sono tra i **soggetti più esposti al rischio "psicologico"**, diffusamente inquadrabile nello **stress lavoro correlato (SLC)**, patologia che registra ogni anno nuovi casi. Difatti, l'**eziologia** ³² moderna indica come a tali lavoratori sia **spesso richiesta una grande concentrazione per il conseguimento di un determinato risultato**, così che egli venga **continuamente sollecitato dal punto di vista psicologico** con conseguente abbattimento della soglia di resistenza all'ansia e generando uno stato di forte tensione emotiva.

Inoltre, per perfezionare il quadro psicologico di riferimento, va considerato anche che la **stratificazione sociale** di tipo **piramidale, fortemente radicata** in ambito **politico-sociale**, è **altrettanto presente nel mondo del lavoro** e nelle sue **organizzazioni aziendali** dove, principalmente a causa della **netta suddivisione gerarchica dei ruoli aziendali**, facilmente si utilizzano **forme di "violenza psicologica"** ³³.

Questo tipo di violenza, detta anche **"violenza morale"**, **"violenza mentale"** o **"abuso emotivo"**, è una **forma di violenza**, mirata agli altri lavoratori, **senza che siano adottati atteggiamenti** assimilabili alla **violenza fisica** e, normalmente, si può **manifestare con parole e/o atti** che

²⁷ EU-OSHA, Gestione della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro in Europa: risultati della seconda indagine europea fra le imprese sui rischi nuovi ed emergenti (ESENER-2), 15/02/2018; rischi per la sicurezza e la salute negli ambienti di lavoro: un'analisi congiunta di tre indagini di ampia portata, 25/05/2017.

²⁸ Per il congedo per le donne vittime di violenza di genere si veda l'articolo 24 del D.Lgs. n. 80/2015.

²⁹ Vedi articolo 28, comma 1 del D.Lgs. 81/2008: «La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) [...] deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori [...] anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004 [...]»,

³⁰ Vedi <https://lamenteemeravigliosa.it/stress-lavorativo-trattamenti/>

³¹ Vedi Gota F. e Righello O. - ASL CN1

³² Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Eziologia> - L'eziologia è la branca della scienza che si occupa di ricercare le cause che provocano certi fenomeni.

³³ Da Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/Violenza_psicologica

influenzano l'altra persona nella sua percezione di non essere ben voluta, mal sopportata o trascurata.

Questa violenza **può sfociare in un trauma psicologico che può includere ansia, depressione cronica, disturbo da stress post traumatico**³⁴, si tratta di un tipo di violenza presente nel posto di lavoro, in forma di **"bossing"**³⁵ (esercitata dai superiori verso i subordinati) o di **"mobbing"**³⁶ nelle loro molteplici forme conosciute.

Purtroppo, soprattutto in **ambienti adibiti ad attività di ufficio**, quando il personale è sostanzialmente soggetto ad un'**organizzazione del lavoro inefficiente e inadeguata (orari, tempi e metodi, carichi di lavoro inadeguati** e instaurazione di inopportuna **competitività organizzativa** tra soggetti componenti lo stesso gruppo di lavoro o operanti nello stesso ambiente)³⁷, quest'ultimo aspetto si evidenzia come **fonte** sicura di **stress lavoro correlato** di tipo **negativo**.

Per ciò che attiene allo **SLC**, è opportuno precisare come, con l'entrata in vigore del **Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro** (D. Lgs. 81/2008.), non solo è aumentata la rilevanza giuridica della **dimensione sociale** nella **prevenzione** e nella **gestione della salute e sicurezza**, ma anche dei **fattori di stress**, in questo modo sicuramente collegabili alla **"qualità delle relazioni"** all'interno degli ambienti di lavoro (**modello organizzativo e/o sistema di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro**). Inoltre, nello stesso decreto, all'**articolo 2** (come nel precedente D. Lgs. n. 626/1994) è chiarito come la **valutazione dei rischi** dev'essere **"finalizzata ad individuare le adeguate misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza"**.

Nei confronti degli atti di violenza, nonostante sia presente una quota di imprevedibilità, è possibile comunque **rintracciare ambienti e tipologie di lavoratori più a rischio** dove, senza dubbio, **le violenze maggiormente visibili sono le aggressioni a carattere fisico** che possono portare a **lesioni di vario tipo**, ma non sono da **sottovalutare** le possibili ripercussioni della **violenza che non comporta il contatto con l'aggressore**, ma che derivino da **attività vessatorie compiute all'interno dell'organizzazione aziendale**.

A questo punto, in fase di analisi dei rischi, è opportuno definire cosa si intenda per **"violenza sul posto di lavoro"**, ovvero: qualsivoglia situazione in cui si possano riscontrare **forme di aggressione fisica, o psicologica, o di genere** (comprese **razza, religione, cultura o altro**), praticate **sul lavoro**, da **soggetti esterni o interni** all'organizzazione aziendale, in grado di **mettere in pericolo la salute, la sicurezza o il "benessere psicofisico della persona"**.

³⁴ Dutton, D. G. (1994). Patriarchy and wife assault: The ecological fallacy. *Violence and Victims*, 9, 125-140 e anche Maiuro, Roland D. e O'Leary, K. Daniel, "Psychological Abuse in Violent Domestic Relations", New York: Springer Publishing Company, 2000, p. 197, ISBN 0-8261-1374-5.

³⁵ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Bossing>

³⁶ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Mobbing>

³⁷ Vedi EU-OSHA, Gestione della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro in Europa: risultati della seconda indagine europea fra le imprese sui rischi nuovi ed emergenti (ESENER-2), 15/02/2018; rischi per la sicurezza e la salute negli ambienti di lavoro: un'analisi congiunta di tre indagini di ampia portata, 25/05/2017.

La Costrittività organizzativa

In Italia, **prima che fosse adottato l'Accordo Europeo sullo stress lavoro correlato**.³⁸, l'INAIL aveva introdotto la definizione di **"costrittività organizzativa sul lavoro"**³⁹, intendendo con essa **"atti e azioni che comportano conseguenze chiare e rilevanti sulla posizione lavorativa e sulle possibilità di svolgimento del lavoro del soggetto coinvolto"**. In sostanza l'Istituto si era basato sul principio generale secondo il quale il **"rischio tecnopatico"**⁴⁰ rilevante da un punto di vista assicurativo **non deriva esclusivamente dalla nocività delle lavorazioni ma anche da particolari condizioni dell'attività e dell'organizzazione aziendale"**.

In concreto, il termine **"costrittività organizzativa"** è stato utilizzato per **definire** le condizioni di **anomalie e incongruenze organizzative** il cui elenco era stato riportato **nella Circolare INAIL n. 71 del 17 dicembre 2003**⁴¹, poi **annullata con la sentenza del TAR del Lazio n. 5454 del 4 luglio 2005**, e nel **Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 10 giugno 2014**, dal titolo: **"Aggiornamento elenco malattie per le quali è obbligatoria la denuncia"**.

Le situazioni di "costrittività organizzativa" più ricorrenti sono riportate, nella Circolare INAIL, in un elenco che sicuramente, anche se abrogato, riveste ancora un **imprescindibile valore orientativo per eventuali situazioni assimilabili**:

- **Marginalizzazione** dalla attività lavorativa
- **Svuotamento** delle mansioni
- **Mancata assegnazione dei compiti lavorativi**, con **inattività forzata**
- **Mancata assegnazione degli strumenti di lavoro**
- **Ripetuti trasferimenti** ingiustificati
- Prolungata **attribuzione di compiti dequalificanti** rispetto al profilo professionale posseduto
- Prolungata **attribuzione di compiti esorbitanti o eccessivi** anche in relazione a eventuali condizioni di handicap psico-fisici
- **Impedimento sistematico e strutturale all'accesso a notizie**
- **Inadeguatezza** strutturale e sistematica delle **informazioni inerenti l'ordinaria attività di lavoro**
- **Esclusione reiterata del lavoratore** rispetto a **iniziative formative, di riqualificazione e aggiornamento professionale**
- **Esercizio esasperato ed eccessivo di forme di controllo.**

Questo indica come, già da tempo si sia **ricosciuto** come questi aspetti (riportati nella ex Circolare INAIL n. 71/2003, comunque si pensi che sino dall'anno **2001 l'INAIL**, sulla base della **Sentenza della Corte Costituzionale n. 179/1988** e con un'**interpretazione estensiva del concetto di malattie professionali**, riconosceva non solo le **malattie** elencate nelle tabelle di legge ma anche tutte quelle **di cui si può dimostrare la "causa lavorativa)**, **possano comportare situazioni**

³⁸ Art. 28 comma 1 D.Lgs.81/2008 - La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) [...] deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, [...] tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004, in http://www.giustizia.lazio.it/appello.it/form_pers_didattico/sicurezza_2013/2004.10.8_Accordo_europeo_Stress_lavoro_correlato.pdf

³⁹ Vedi fascicolo numero 1, pag.65 paragrafo 5 della Collana SSL in http://www.uil.it/newsamb/NewsSX.asp?ID_News=8348

⁴⁰ Vedi <https://it.wiktionary.org/wiki/tecnopatia> - malattia professionale contratta a causa di lavorazione rischiosa, dovuta all'azione nociva, lenta e protratta nel tempo di un fattore di rischio presente nell'ambiente in cui si svolge attività lavorativa

⁴¹ Vedi circolare INAIL n. 71 del 17 dicembre 2003 relativa alla "costrittività organizzativa" e alle sue definizioni in https://www.inail.it/cs/internet/atti-e-documenti/note-e-provvedimenti/circolari/p1022334769_circolare-inail-n--71-del-17-dicembre-2003.html

di pericolo per la salute e la sicurezza del lavoratore, in termini sia di rischio di incidente, sia di malattia professionale e “disfunzionalità organizzativa”.

Piani e comportamenti per emergenze e calamità

Nei percorsi di analisi dei rischi per la **sicurezza sul lavoro negli uffici**, tra i primi fattori da considerare ci sono quelli relativi alle **misure e spazi operativi dell'ufficio stesso**, che dovranno essere tali da **garantire idonei standard ambientali**. Questi dati possono essere rintracciati nei criteri, normativamente riservati agli **spazi abitativi** per i locali destinati a ufficio, i cui riferimenti minimi sono normalmente indicati in:

- ✦ **Allegato IV del D. Lgs. 81/2008** (un estratto è riportato a seguire);
- ✦ **Regolamenti edilizi e d'igiene pubblica** emessi dalle **Autorità locali**.

In caso di deflusso rapido degli occupanti e comunque per le emergenze di svariata natura, nei **contenuti normativi dei decreti**:

- ✦ **Ministero dell'interno, Decreto ministeriale 10 marzo 1998** ⁴² - “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”, ancora oggi il riferimento principale per l'antincendio e l'emergenza.
- ✦ **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81** - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Sezione VI - gestione delle **emergenze** – articolo 18 comma 1, lettere b), h) e t), articoli da 43 a 46;
- ✦ **Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106** ⁴³ - “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Vale comunque la regola che tutte le attività aziendali dovranno essere strettamente **legate alle misure disponibili** (tollerate “**fuori norma**” solamente in **condizioni particolari**, per esempio in caso di struttura d'interesse storico ma sulle quali andranno applicate **condizioni alternative**, anche **organizzative**, che non vadano ad inficiare il risultato), soprattutto concentrando l'**attenzione** non solamente alla disponibilità di spazi dei locali adibiti ad ufficio (per esempio, la collocazione di mobili e suppellettili o secondo gli ingombri delle finestre o altro), ma **anche alle vie di fuga**, pensate per quelle emergenze che richiedano una **rapida evacuazione** del **personale presente** sul luogo di lavoro, comprensivo degli eventuali **portatori di handicap**, secondo tipologia dello stesso.

Una volta realizzate, è importante che le **vie di fuga siano sgombre e mantenute** tali, attraverso l'adozione di **procedure mirate, segnaletica e controlli periodici, da impedimenti** come: **depositi** anche provvisori, **materiali** vari, arredi, armadi, macchinari attrezzature, **così come per le normali vie di circolazione interne** che non devono presentare ostacoli di alcun tipo.

Ulteriori elementi da approntare sono legati all'analisi del **rischio sismico**, dipendente dal grado di esposizione previsto dall'**Ordinanza n. 3519 della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 28 Aprile 2006**, riportante i “Criteri generali per l'**individuazione delle zone sismiche** e per la formazione e l'aggiornamento degli **elenchi delle medesime zone**” ⁴⁴. Su questo aspetto va considerato che i **Comuni sono classificati in zona sismica** dall'anno **1984**, pertanto gli **edifici e opere civili e industriali costruiti prima di questa data**, quasi certamente **non seguono alcun criterio di protezione tellurica**.

⁴² Vedi <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1998/04/07/098A2432/sg>

⁴³ Vedi <https://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/testi/09106dl.htm>

⁴⁴ Vedi <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

Il tutto tenendo presente come **non sia materialmente possibile prevenire o prevedere** il momento in cui si **manifesterà l'evento sismico**, ma è sicuramente **possibile fare prevenzione** attraverso:

- ❖ **Verifica dell'idoneità e staticità sismica degli edifici e loro adeguamento, nonché costruzione dei nuovi edifici con caratteristiche antisismiche;**
- ❖ **Stesura e aggiornamento piani di emergenza mirati;**
- ❖ **Far partecipare tutta l'organizzazione aziendale, nonché tutta la popolazione lavorativa anche di personale terzo potenzialmente interessato, a piani di informazione, formazione e coinvolgimento specifici;**
- ❖ **Revisione periodica dei sistemi di controllo e delle regole collettive applicate;**
- ❖ **Concreto coinvolgimento delle Forze dell'Ordine, gestione politica e dell'emergenza locali nonché valutazione della necessità di approntare sistemi di evacuazione diffusa (per esempio autobus), prima accoglienza (per esempio strutture provvisorie quali tende, tensiostrutture, vestiario, coperte e forniture di beni di prima necessità), nonché l'opportunità di concretizzare una preventiva raccolta e gestione dei fondi ritenuti necessari o comunque utili alla prima gestione dell'emergenza sismica.**

Gli **eventi** che possono richiedere l'**evacuazione parziale o totale** di un **edificio** sono generalmente i seguenti:

- **Incendio** all'interno dell'edificio o in prossimità della zona che potrebbe coinvolgere l'edificio stesso anche con i fumi;
- **Terremoto** o altri **eventi naturali di una certa intensità**, per esempio l'**inondazione** o il **frammento del suolo**;
- **Cedimento strutturale** dell'edificio interessato o strutture contigue;
- **Esposizione a condizioni climatiche di particolare intensità (vento, maltempo, pericolo di alluvione, ecc.);**
- **Dispersione di agenti chimici o fumi da combustione;**
- **Black out elettrico.**

Il **piano di emergenza** deve essere **noto a tutti i dipendenti** e, nello specifico, essere **basato** su:

- **L'addestramento delle squadre di emergenza, (antincendio, primo soccorso ed evacuazione);**
- La definizione di **disposizioni** per il personale **interno ed esterno all'organizzazione**, compreso l'appalto e il personale esterno dedicato (Prefettura, Comune, Circoscrizione, Vigili del Fuoco, Servizio sanitario, Protezione Civile e altro);
- La **programmazione di percorsi di aggiornamento** in seguito ad ogni modifica significativa dell'ambiente lavorativo;
- La **verifica continua della preparazione del personale e punti di caduta del sistema;**
- Istituzione di un **programma di controllo nel tempo.**

Non va dimenticato che il **Piano di Emergenza ed Evacuazione** può dare un contributo fondamentale **non solo alla messa in sicurezza del personale** presente al lavoro, ma anche nel **superamento delle situazioni di panico** consentendo di:

- Essere **preparati a situazioni di pericolo;**
- Indurre un **sufficiente autocontrollo** per attuare **comportamenti razionali e corretti.**

Su quest'ultimo aspetto, va ricordato che, per le **aziende** soggette alla normativa per la **prevenzione degli incidenti a rischio Rilevante** (a.d. "**Direttiva Seveso**" nelle varie versioni succedutesi), che l'Italia ha recepito nel proprio ordinamento giuridico con il **decreto legislativo**

n. 105 del 26 giugno 2015 ⁴⁵ (che ha integralmente abrogato i precedenti D.Lgs. n. 334/1999 e 238/2005), **nessuna attività**, svolta al loro interno può ritenersi **esente** dell'essere **coinvolta** nelle **emergenze**. Per tale motivo **tutti i reparti, laboratori e uffici** di queste aziende devono **elaborare procedure per la gestione delle emergenze** e la **verifica nel tempo** della loro **efficacia** con **apposite simulazioni**: ciò non toglie, che per motivi di perfezionamento, collegamento ed efficacia dei sistemi di sicurezza e/o emergenza, adottati anche dalle aziende che non sono soggette a quest'obbligo, anch'esse possano decidere di coinvolgere nel sistema l'intera popolazione lavorativa.

Per questo sarebbe opportuno **programmare comunque** delle **emergenze simulate**, anche in **collaborazione con le Autorità esterne**, al fine di rendere **conosciuto a tutti il piano di emergenza interno ed esterno** (utile anche in caso di evento sismico).

Naturalmente, in funzione delle **probabili conseguenze** derivate da **movimento tellurico** o **esposizione a situazioni metereologiche di particolare impatto**, è essenziale predisporre un'**analisi dei rischi ambientali** per **ogni luogo ove è presente anche un solo lavoratore**, quindi anche gli **uffici**, dove:

- ♦ Si verifica l'**esistenza di fissaggi di mobilio** e suppellettili in grado di cadere;
- ♦ Si ricerca il **punto più sicuro dove posizionarsi in attesa della fine della scossa**, lo si comunica agli occupanti e si adottano le precauzioni per renderlo agibile;
- ♦ Si valuta la **solidità delle finestre e superfici in vetro** al fine di ridurre o evitare la loro caduta e/o rottura anche in presenza di **vento forte**;
- ♦ Si dota il lavoratore dei **dispositivi di protezione ritenuti necessari** (per esempio elmetto e maschera antipolvere, quest'ultima utile anche in caso di sostituzione del toner alla fotocopiatrice);
- ♦ Si attivano **percorsi di informazione e formazione**, mirati alla conoscenza dell'evento sismico e all'**adozione delle precauzioni e azioni utili e necessarie**;
- ♦ Va **valutata la presenza di personale disabile, anziano e/o soggetto a patologie particolari**, sul quale vanno individuate le **azioni preventive di sostegno possibili**.

Segnaletica e presidi di sicurezza

La normativa di riferimento è il **D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 al Titolo V "Segnaletica di sicurezza sul lavoro"** ⁴⁶ (vedi articoli da 161 a 164 e l'articolo 163, comma 1 cita gli allegati da XXIV e XXXII, il tutto è sinteticamente riportato nella sezione normativa a fine testo) fornisce **disposizioni** riguardanti la **segnaletica di sicurezza** che deve essere **presente in tutte le aziende**.

L'argomento relativo alla segnaletica di sicurezza per il lavoro è stato successivamente **interpretato** e reso **obbligatorio**, a livello Europeo, con la **normativa UNI/EN/ISO 7010/2012** ⁴⁷.

Tali disposizioni fanno parte dell'**informazione dei lavoratori**, infatti la segnaletica serve a indicare **dove si trovano i rischi**, le **attrezzature**, le vie di fuga, indicazioni particolari o generali nel caso in cui sia presente o si verifichi un **pericolo** ⁴⁸.

La **segnaletica di sicurezza** è un mezzo di **prevenzione e protezione dei lavoratori** e per questo motivo deve **trasmettere un messaggio rapido, di facile interpretazione e diretto**.

⁴⁵ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Direttiva_Seveso

⁴⁶ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Segnaletica_di_sicurezza_sul_posto_di_lavoro

⁴⁷ Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-contenuto-C-6/normativa-C-65/uni-en-iso-7010-2012-la-nuova-segnaletica-di-sicurezza-AR-12746/>

⁴⁸ Vedi

<https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/luoghi-di-lavoro-C-48/la-segnaletica-di-sicurezza-nei-luoghi-di-lavoro-AR-9616/>

Affinché la segnaletica sia **efficace, fruibile** e più **immediata** possibile, è necessario che il **contenuto del messaggio** che si è inteso dare, rispecchi anche la **forma** e il **colore** conosciuti da tutti i potenziali interessati. Quindi, per scegliere e posizionare la **segnaletica di sicurezza** è necessario seguire almeno alcune precise regole secondo gli elementi: **distanza, visibilità e colore**.

Quando parliamo della **distanza e visibilità**, si fa riferimento al fatto che i cartelli, per essere efficaci, devono essere almeno (sunto sintetico delle indicazioni normative):

- Essere **visibili ed illuminati** (non tutti ma almeno quelli relativi alle posizioni strategiche per individuare le vie di fuga) in condizioni di **scarsa visibilità** (poca luce o presenza di fumi); se poi si è in presenza di segnalazioni che richiedono fonti di energia, è necessario assicurarsi che questa sia mantenuta anche in caso di guasto all'**impianto elettrico**;
- Essere di **dimensioni adeguate** e del **colore opportuno** anche per rendere **immediato, visibile e accessibile** a tutti il contenuto grafico;
- La segnaletica di sicurezza, nei luoghi di lavoro, deve essere **utilizzata** quando i **rischi non possono essere evitati** o **sufficientemente limitati** con **misure, metodi o sistemi di organizzazione del lavoro** e rappresenta uno dei sistemi più efficaci per fare **formazione e informazione**, direttamente sul posto di lavoro. Difatti, **tutti i lavoratori**, soprattutto quelli poco alfabetizzati o extracomunitari che ancora non hanno dimestichezza con la nostra lingua, **devono essere messi in grado di interpretare il messaggio di pericolo**.

Ambiente ergonomico, organizzazione e postazione di lavoro

Requisiti ergonomici dell'ambiente di lavoro

Indipendentemente se si tratta di ufficio o luogo operativo, un posto di lavoro ben concepito è la **migliore premessa per garantire il benessere lavorativo** e, di conseguenza, un **ottimale rendimento sul lavoro** (argomento che alle aziende non può risultare indifferente) e, come da tempo indicato dalle normative per la salute e la sicurezza sul lavoro a partire, in modo esplicito, dal D. Lgs 626/1994, i fattori negativi o dannosi per la salute e sicurezza si possono eliminare adottando **adeguate misure tecniche e organizzative**.

L'Ergonomia

L'ergonomia è la **disciplina** che ha per oggetto il **rapporto** tra l'**uomo** e la **prestazione lavorativa**, ovvero studia l'**attività umana** in relazione alle **condizioni ambientali, organizzative e strumentali** in cui si svolge, al fine di **adattarle alle esigenze dell'individuo** in rapporto alle sue caratteristiche ed alle sue attività, individuando le giuste soluzioni per evitare, prima che si manifestino, **effetti dannosi** sulla **salute** e la **sicurezza dell'individuo**.

Inoltre, secondo l'**Enciclopedia Treccani**⁴⁹, l'**ergonomia** è definita come una «**disciplina scientifica** che, utilizzando le conoscenze e i dati forniti da vari campi del sapere, **studia il sistema uomo-macchina-ambiente** con l'**obiettivo** di trovare **soluzioni ottimali, adatte alle capacità** e ai **limiti psicofisiologici dell'uomo** [...]. Alle sue origini era orientata solo allo **studio dei rapporti dell'uomo con l'ambiente di lavoro** e ai problemi della **sicurezza**, con specifiche ricerche su **postura e geometria del corpo umano**, disegno e progettazione dei posti di lavoro, movimenti dell'operaio in produzione, microclima » [...].

«Le **caratteristiche psicofisiologiche dell'uomo** costituiscono infatti i **parametri fondamentali** cui **devono essere adattati** i mezzi, le macchine, l'ambiente, i metodi e l'**organizzazione del lavoro** [...] **scopo dell'ergonomia** è, in sostanza, conseguire al tempo stesso la **massima sicurezza**, il **massimo benessere** e, infine, la **massima efficienza**».

⁴⁹ Vedasi <http://www.treccani.it/enciclopedia/ergonomia/> -

→ Questa scienza nel tempo ha visto l'emanazione di molti riferimenti legislativi e norme tecniche - un **elenco** delle norme emanate con riferimento all'**ergonomia** si trova sul sito web della **SIE**⁵⁰, **Società Italiana di Ergonomia e fattori umani** -, la cui norma di riferimento essenziale è la **UNI EN ISO 26800:2011**⁵¹ "**Ergonomia – Approccio generale, principi e concetti**". Come dice il titolo, l'**approccio generale**, i **principi** e i **concetti di base dell'ergonomia** sono in un unico testo presentati in maniera completa su aspetti specifici e differenti campi applicativi, mostrando una **veduta d'insieme** sulle modalità in cui essa viene applicata.

L'ergonomia organizzativa

Per descrivere al meglio ciò che può significare il termine "**ergonomia organizzativa**" può essere utile analizzare ciò che **Wikipedia**⁵² cita in tal senso:

«Uno dei **principali campi di applicazione** dell'**ergonomia** riguarda l'**organizzazione del lavoro**. L'**ergonomia organizzativa** si basa sul lavoro di gruppi interdisciplinari che intervengono sulle **dimensioni sociali, cognitive, relazionali e fisiche dell'ambiente di lavoro**. In questo campo, oltre che a sviluppare studi metodologici e **strumenti** idonei per la **prevenzione, valutazione di patologie psicosociali emergenti (stress, mobbing e burnout, in particolare)**, l'ergonomia fornisce anche principi e **modelli di progettazione ergonomica degli ambienti di lavoro**, con l'intento di **migliorare la qualità della vita e il benessere nei luoghi di lavoro**».

→ Per ciò che attiene alla **normativa italiana**, si parla di **ergonomia** già nel D. Lgs. 626/1994, poi ripresa nel D. Lgs. 81/2008 in relazione al **miglioramento del benessere del lavoratore**.

Oggi, l'**articolo 15, lettera d)** del **Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro** impone «il **rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro**, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del **lavoro monotono** e di quello **ripetitivo**».

Quando l'**interazione** tra gli «**elementi umani di un sistema**» e la **funzione** da loro **ricoperta** nell'**organizzazione del lavoro**, quale «**sistema progettato**» su **obiettivi aziendali** precisi, **non è mirata alla tutela delle caratteristiche psicofisiologiche dell'uomo** [...] il «**sistema**» stesso può **facilitare** l'instaurazione di **rapporti umani e professionali "malati"**, tesi all'**adozione di metodologie comportamentali** basate su **rapporti fortemente disequilibrati, violenti e vessatori**.

In definitiva, per ciò che prevedono le norme vigenti, **abbinando l'organizzazione del lavoro alla "scienza ergonomica"**, nel caso di **errata organizzazione del lavoro**, siamo in grado di delineare **indicazioni precise da applicare per le valutazioni dei rischi lavorativi**.

L'ergonomia operativa - Posture

Gli **sforzi con potenzialità di danno** che vengono compiuti nella maggioranza delle situazioni operative in attività di ufficio, interessano la **parte muscolare e osteoscheletrica** (le **posture scorrette**, cioè **innaturali**, possono anche comportare una **configurazione della schiena non**

⁵⁰ Vedi http://www.societadiergonomia.it/approfondimento_norme/

⁵¹ Vedi http://store.uni.com/catalogo/index.php/uni-en-iso-26800-2011.html?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com oppure <https://www.qualityitalia.it/it/news/uni-en-iso-26800-2011-162.htm>

⁵² Vedasi <https://it.wikipedia.org/wiki/Ergonomia> - «Il termine "ergonomia" deriva dalle parole greche "érgon" (lavoro) e "hómos" (regola, legge) [...] L'ergonomia, secondo l'International Ergonomics Association (IEA) è quella scienza che si occupa dell'interazione tra gli elementi di un sistema (umani e d'altro tipo) e la funzione per cui vengono progettati».

corretta) e **articolare** (in particolare sulle giunture articolari degli arti inferiori e superiori):

- ♦ In **modo Dinamico** - gli **sforzi** comportano l'**alternarsi** di **movimenti** di **contrazione** e **rilassamento del muscolo**, normalmente con **azioni ripetitive dello stesso tipo**;
- ♦ In **modo Statico** - gli **sforzi** si verificano quando si **mantiene** nel tempo un muscolo in **posizione contratta**. Una postura **forzata, errata o troppo prolungata**, può determinare un **elevato impegno muscolare di tipo statico**, con una conseguente **riduzione** locale dell'**irrorazione sanguigna**. Comunque, quando ai fasci muscolari si richiede il mantenimento di posizioni innaturali prolungate:
 - Nel **breve periodo** si avverte una sensazione di **fatica** e il manifestarsi di disturbi muscolo-scheletrici (reversibili con il riposo) che provocano **dolore** più o meno acuto, **senso di peso, fastidi a testa e collo**, alla **schiena**, alle **spalle** ed alle **mani**;
 - Nel **lungo periodo** possono manifestarsi delle **complicazioni** che interessano principalmente i **tendini**, i **legamenti** e le **articolazioni (infiammazioni, tendiniti, artrosi)**.

Per ciò che attiene le **posture forzate**, l'**operatore al Videoterminale (VDT)** può involontariamente assumere una **postura incongrua**⁵³ sia per la **muscolatura della schiena**, concentrata nelle parti **lombare** e **cervicale**, sia per quella degli **occhi**.

In questo caso, per esempio, al fine di adottare le **condizioni prevenzionali (proattive)** che arrivino a consentire all'operatore di poter assumere la **postura più consona** al tipo di attività, è importante:

- ♦ Fornirgli la **formazione necessaria**, al fine di conoscere i **comportamenti adeguati** da adottare per evitare problemi, compresi gli effetti da **sedentarietà** (vedi capitolo a seguire) mettendo in evidenza come, **a livello posturale**, ogni **minima modifica** rispetto all'assetto ergonomico "normale", nel corso dei giorni, dei mesi e degli anni da parte del nostro corpo **comporta una reazione di compensazione** che a lungo andare può **causare patologie più o meno gravi e dolorose**, in particolare alla **schiena**, alle **spalle**, al **collo**, **cervicale** e alle **gambe**;
- ♦ Poter **effettuare opportune regolazioni** dei **diversi componenti del posto di lavoro**, al fine di poter assumere una posizione comoda e corretta.

Argomenti posturali secondo la scienza

Secondo i ricercatori:

- **Harkness**⁵⁴, nel 2003 e 2005 L'incidenza del **mal di schiena** nella **popolazione** statunitense, dagli anni '60 ad oggi: si è, **quasi triplicata** (2,6 volte) **per il genere maschile**, passando dal 6,3% al 16,3%, mentre per le **donne è duplicata**, passando dal 8,6% al 17,3%. Anche gli **adolescenti** in età scolare, negli ultimi 15 anni, risulta aumentata del 36%: l'indicatore riguarda una parte della popolazione in età prelaborativa ma attenziona sul fatto che, molto probabilmente le stesse persone, in futuro potrebbero presentare **situazioni sanitarie iniziali già degradate (patologie rachidee)** e che facilitano un'ulteriore aggravamento al **rachide**⁵⁵.
- **Rubin**⁵⁶, nel 2007 cita come più del 80% della popolazione statunitense abbia riportato almeno

⁵³ Vedi <http://www.lasalutedellaschiene.it/postura-schiene.htm> sito che propone importanti riferimenti per le posture.

⁵⁴ Harkness, E.F., Macfarlane, G.J., Nahit, E.S., Silman, A.J. and McBeth, J. (2003) "Risk factors for new onset low back pain amongst cohorts of newly employed workers". Rheumatology, 42(8), 959-968.

Harkness E. F., Macfarlane G. J., Silman A. J., et al. 2005, "Is musculoskeletal pain more common now than 40 years ago?: Two population-based cross-sectional studies". Rheumatology, 44, (7), 890-895.

⁵⁵ Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Rachide_\(anatomia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Rachide_(anatomia)) - Sebbene talvolta il termine rachide sia usato come sinonimo di colonna vertebrale, in esso vanno inclusi, oltre alla parte ossea costituita dalle vertebre, anche i legamenti, i dischi intervertebrali, i muscoli, i vasi sanguigni, i nervi e il midollo spinale.

⁵⁶ Rubin, D. 2007, "Epidemiology and risk factors for spine pain, Neurol Clin", 25, (2), 353-371

un episodio di **rachialgia**⁵⁷ nella vita e il 67% almeno un episodio di **lombalgia**⁵⁸ e, nel corso di un anno il **40% delle persone** riferisce almeno un **evento acuto di dolore lombare**, determinando una spesa annua complessiva, collegata a costi sanitari e giorni di assenza dal lavoro, di **100 miliardi di dollari**.

- **Spyropoulos**⁵⁹, nel 2007 ha riscontrato che il **40% dei lavoratori d'ufficio** lamenta problemi di natura muscolo-scheletrica, con un'evidenza di almeno un **episodio di mal di schiena ogni 3 anni**.
- **Rezaee**⁶⁰, nel 2011 evidenzia come oltre il **25% delle lombalgie** sia causato dal **mantenimento protratto di una postura seduta inadeguata**. Più del **60% delle persone** che hanno sofferto o che soffrono di **lombalgia**, ha **almeno un episodio di lombalgia lavoro-correlato** e il **45%** ha il **primo attacco di lombalgia mentre lavora**.

Su questo argomento è interessante un servizio posto in rete con il titolo **“Postazioni di lavoro attive: quali sono le più efficaci?”**⁶¹ a cura di **GymHub di Padova**⁶²:

«Visto il **Crescente incremento delle attività sedentarie a discapito del movimento**, anche in **ambiente lavorativo** si sta cercando di capire come poter **modificare le postazioni di lavoro** per contrastare questo fenomeno. A tal proposito, una **revisione sistematica** pubblicata nel **2019** su **Occupational & Environmental Medicine** ha raccolto tutti gli articoli scientifici che trattano questo argomento per sintetizzare i risultati [...] In pratica, l'obiettivo dei ricercatori era di capire **come si modificano i parametri fisiologici** durante un **lavoro al videoterminale** in **diverse condizioni** (stazioni attive), e se queste influiscono o meno sulla prestazione lavorativa [...] I risultati hanno mostrato come **muoversi di più al lavoro**, porta a delle **modificazioni fisiologiche dopo 12-24 settimane**» (Riferimento bibliografico **Dupin F. -2019**⁶³).

Nella considerazione del fatto che il **numero di lavoratori** che trascorre una elevata quantità di **ore davanti al computer** è in **costante crescita**, come di conseguenza lo sono anche i **disturbi** e le **patologie** collegati, è necessario prendere a riferimento le nuove condizioni di rischio collegate agli **operatori “digitalizzati”** e non più solo **“videoterminalisti”**.

Difatti, secondo **Enzo Di Frenna**⁶⁴, giornalista ed esperto di Infolavoro e TecnoStress, riportando le indicazioni di recenti studi e parlando di **lavoratori “digitalizzati”**, dice che «alcuni trascorrono fino a **16 ore di fila** con uno schermo: **computer, cellulare e tablet**. Lavorano anche di notte e

⁵⁷ Vedi <https://www.corriere.it/salute/dizionario/rachialgia/index.shtml> - Rachialgia, dolore localizzato lungo la colonna vertebrale. Può essere provocato da cause molto diverse, che interessano sia le vertebre, sia i dischi intervertebrali, le radici nervose, il midollo spinale e le sue meningi (traumi, processi infiammatori, degenerativi o tumorali). Una delle condizioni morbose più frequenti che provocano il dolore è l'artrosi della colonna che comporta una deformazione delle strutture ossee e compressione del midollo e delle radici nervose.

⁵⁸ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Lombalgia> - La lombalgia, più comunemente detta mal di schiena, è un disturbo comune che coinvolge i muscoli e le ossa della schiena.

Vedi anche <https://www.my-personaltrainer.it/traumatologia-ortopedia/lombalgia.html> - Alcuni studi hanno evidenziato che solo il 20% delle lombalgie è provocato da un problema specifico della colonna vertebrale (patologie rachidee); il restante 80% è provocato da cause non specifiche quali posture e movimenti scorretti, stress psicologici, forma fisica scadente ed eccesso di peso corporeo.

⁵⁹ Spyropoulos P., Papathanasiou G., Georgoudis G., et al. 2007, “Prevalence of low back pain in Greek public office workers”, Pain Physician, 10, 651–660.

⁶⁰ Rezaee M., Ghasemi M., Jafari N. J. 2011, “Low Back Pain and Related Factors among Iranian Office Workers”, International Journal Of Occupational Hygiene, 3, (1), 23-28.

⁶¹ Vedi <http://www.gymhub.it/gym-lab/science/postazioni-di-lavoro-attive-quali-sono-le-piu-efficaci>

⁶² Vedi <http://www.gymhub.it/> - GymHub, è uno Spin-off del Dipartimento di Medicina dell'Università di Padova, mirato a dare supporto e consulenza posturale sul lavoro.

⁶³ Dupin F. et al (2019), “Health and productivity at work: which active workstation for which benefits: a systematic review”. Occup Environ Med. Vedi anche <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30692162>

⁶⁴ Vedi <https://www.ilfattoquotidiano.it/2018/01/25/lavoro-siete-al-computer-fino-a-16-ore-al-giorno-potreste-ammalarvi-di-tecnostress/4100272/>

perfino nei week end, come è emerso nella ricerca “**Il TecnoStress nel lavoro digitale**” che ho curato nel 2015 su un campione di 1.067 lavoratori digitali”⁶⁵. Risultato? Aumentano i malati di TecnoStress. Il **45%** degli intervistati segnala sintomi preoccupanti: **insonnia, attacchi di panico, ipertensione, disturbi gastrointestinali e cardiocircolatori, gastrite, depressione, alterazioni comportamentali, calo della concentrazione**». Molti di questi lavoratori, soprattutto coloro che adempiono alle proprie mansioni da dietro una scrivania, sono obbligati a trascorrere le proprie giornate di fronte allo schermo di un computer, **mantenendo** spesso una **postura errata, non solo sul lavoro**, adottando così **comportamenti** che tra loro si **sommano** nel delineare il **danno** e rendendo così sempre **meno definibile** la **correlazione** con le **attività lavorative**.

Inoltre, va ricordato come questa pratica, oltre a comportare dei problemi a livello della **colonna vertebrale** e **mal di schiena**, può causare **indebolimento della vista** e **sviluppo precoce della miopia** e **impatti** particolari al **sistema osteoarticolare**.

→ Un ulteriore aspetto riguarda proprio il D.Lgs. 81/2008, soprattutto nella parte che impegna il **videoterminalista** ad effettuare **una pausa di 15 minuti ogni 120 minuti**, ma viene spontaneo chiedersi se ha ancora senso questa norma obsoleta in un mondo “**sempre connesso**”, dove si lavora ovunque con un tablet e un cellulare.

Nel decennio 2008 - 2018 si è sviluppata la trasformazione da videoterminalista a “**mobile worker**”, cioè un **infolavoratore** che lavora muovendosi con la tecnologia. L’enorme quantità di informazioni (spesso in multitasking) che deve gestire mette a serio rischio la sua salute.

Si pensi che in Francia nel **2016** è entrata in vigore una legge ⁶⁶ che impone ai dipendenti di **non usare le email aziendali in orario extra lavoro**: l’**email addiction** infatti può nuocere alla salute.

In America da anni si parla di **Digital Balance** e lo psicologo **Larry Rosen** continua a pubblicare studi e ricerche sul **rischio TecnoStress** (ha iniziato nel 1998) e sulla **Net Addiction** (net dipendenza).

Quindi, data l’importanza della **postura** ed **esposizione** nel **determinare l’insorgenza di disturbi** a carico della **colonna vertebrale**, del **sistema nervoso** e sull’**equilibrio psicofisico del lavoratore**, oggi è indispensabile adottare **criteri di prevenzione ad alto coinvolgimento** dei soggetti interessati e basati sia su **percorsi informativi, formativi** e di **addestramento**, nonché sull’individuazione di un’**organizzazione del lavoro** complessiva, che consideri il tempo effettivo destinato alle **attività “digitalizzate”**, integrando quindi l’oramai vetusta definizione di “videoterminalista”, e un concreto **processo di progettazione del luogo di lavoro** adibito ad **ufficio** ⁶⁷

Argomenti posturali secondo la stampa

⁶⁵ Vedi https://www.adnkronos.com/salute/2015/05/14/tecnostress-mette-disturbi-per-dei-lavoratori-digitali_SFpQgZOckYzeJ5zFuX9uKO.html?refresh_ce

⁶⁶ Vedi <https://www.ilfattoquotidiano.it/2016/05/26/tecnostress-in-francia-una-legge-vieta-le-email-extralavoro-e-in-italia/2768476/>

⁶⁷ Vedi anche

- <https://www.wikihow.it/Stare-Seduto-Correttamente> - Come stare seduto correttamente in ufficio
- <http://cmosteopatica.it/la-postura-corretta-ufficio/> - Centro medicina osteopatica: La postura corretta in ufficio
- <http://www.ergonomics.com.au/how-to-sit-at-a-computer/> - How to sit at a computer
- <https://www.nhs.uk/Livewell/workplacehealth/Pages/Howtositcorrectly.aspx> - How to sit at your desk correctly
- <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/adult-health/in-depth/office-ergonomics/art-20046169> - Office ergonomics: Your how-to guide.

Articolo da “**La Repubblica**” del **22 Giugno 2016** a firma **Stefania Medetti** ⁶⁸ (sunto essenziale). «[...] “I problemi posturali si manifestano lentamente, ma i loro effetti si fanno sentire nel tempo e non impattano solo sulla qualità dell’esistenza, ma anche sull’aspettativa di vita”, spiega il dottor **Steven Weiniger**, il più noto **posturologo** degli Stati Uniti, autore del saggio “**Stand taller live longer**” ⁶⁹, in cui spiega come **contrastare gli effetti delle cattive abitudini**. “Una **postura sbagliata**, infatti, **impatta innanzitutto sui muscoli**: alcuni sono **contratti**, altri **allungati** e questo, paradossalmente, diventa una forma di **allenamento**. E dunque, più teniamo una certa posizione, più condizioniamo i muscoli a tenerla e più ci ‘addentriamo’ in questa postura”. Il **computer**, da questo punto di vista, è il **nemico numero uno**: “Sì, perché ci **costringe** a tenere una **postura a ‘C’**: ci obbliga a **tendere la testa in avanti**, ad **arrotondare le spalle**, insomma, a chiuderci su noi stessi” [...] “Nel lungo termine, questo tipo di **postura riduce la capacità di respirare bene e profondamente, comprime gli organi interni** e ha **conseguenze sulla circolazione e sulla salute del cuore**, senza contare che arriva a **rubare fino a 7,5 centimetri all’altezza di una persona**. Ma ci sono anche buone notizie: invertire la rotta è possibile [...]».

La stessa testata giornalistica propone anche un precedente e interessante articolo del 03 giugno 2015 intitolato “**Addio alla scrivania: ora si lavora in piedi**. Ecco il nuovo ufficio che fa **stare meglio**” ⁷⁰ a firma **Enrico Franceschini** dove si cita (sunto sintetico):

«[...] Una **ricerca scientifica britannica** esorta chi fa lavoro d’ufficio a **trascorrere come minimo due ore al giorno**, con l’**obiettivo di arrivare a quattro**, dunque quasi metà della giornata di lavoro, **issati sui propri arti inferiori**: è il sistema migliore, se non l’unico, per **evitare disturbi cardiaci, diabete, tumori e altre malattie collegate al restare troppo a lungo seduti**, affermano gli studiosi sul **British Journal of Sports Medicine**. Le aziende dovrebbero **incoraggiare i dipendenti ad alzarsi il più frequentemente possibile dalla scrivania e a fare ripetute pause** [...] Oggi il **65-75 per cento del lavoro d’ufficio** viene fatto da **seduti**, calcola lo studio degli scienziati inglesi, e più di metà di questo tempo è fatto di “**prolungati periodi**” su una sedia, poltrona o poltroncina che dir si voglia. I **danni della vita sedentaria**, ammonisce il rapporto, **non possono essere completamente cancellati dall’attività sportiva** [...]».

Il tecnostress

Con il libro, edito nel **1984** da Addison Wesley dal titolo: “**Technostress: the human cost of computer revolution**” (“**Il costo umano della rivoluzione dei computer**”), lo psicologo americano **Craig Broad** ne diffuse i contorni e conìò il termine “**Tecnostress**” ⁷¹. Difatti, l’autore, nel corso della sua attività, aveva rilevato una forma emergente di **stress** legato all’**uso delle nuove tecnologie** e al loro **impatto a livello psicologico, principalmente** causato dall’**incapacità**, vista anche come **sovraesposizione**, di gestire le **moderne tecnologie informatiche** (computer e software), con gli effetti evidenziati da determinati sintomi come **ansia, affaticamento mentale, depressione, incubi notturni**; frequenti attacchi di **rabbia** causati dalle **difficoltà di utilizzo di computer e software** e dalla **gestione di guasti o blocchi** che interrompevano l’attività lavorativa. Vista la rapida evoluzione della tecnologia, e del disturbo stress correlato che ne consegue, 13 anni dopo, nel **1997**, questo aspetto fu ripreso e ampliato ancora da due psicologi americani, **Larry Rosen** e **Michelle M. Weil**, forti della loro esperienza sul campo e di una ricerca durata 16 anni,

⁶⁸ Vedi https://d.repubblica.it/attualita/2016/06/22/foto/come_fare_mal_di_schiena_postura_in_ufficio_scrivania-3129039/1/

⁶⁹ Vedi <https://standtallerlivelonger.com/> in lingua inglese

⁷⁰ Vedi

https://www.repubblica.it/esteri/2015/06/03/news/addio_alla_scrivania_ora_si_lavora_in_piedi_ecco_il_nuovo_ufficio_che_fa_stare_meglio-115970175/?ref=fbpr

⁷¹ Vedi anche <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/rischio-psicosociale-stress-C-35/tecnostress-rischi-sintomi-consigli-per-la-prevenzione-AR-8055/>

pubblicarono il libro **“TechnoStress: coping With Technology @Work @Home @Play”**, allargando le ipotesi di Broad con la descrizione del termine **“Tecnostress”** in: **«ogni impatto o attitudine negativa, pensieri, comportamenti o disagi fisici e psicologici causati direttamente o indirettamente dalla tecnologia»**, in quanto «i tempi indotti dalla tecnologia che evolve troppo rapidamente non si adattano al percorso degli individui, per questo si sviluppa una **pressione psicologica** caratterizzata da **disagio e frustrazione**».

Va comunque precisato che gli studi pubblicati da **Broad, Rosen e Weil**, in pratica si riferiscono al **periodo sino al 1997**, data in cui comparvero, e si diffusero, i primi dispositivi “cellulari” veramente portatili, però in seguito sono **susseguiti moltissimi cambiamenti stravolgenti**, sia nella tecnologia che nella comunicazione (si pensi alla diffusione della rete Internet, diventata di uso comune grazie all’avvento di smartphone, tablet, connessioni Wi-Fi e tv digitale), che hanno a loro volta stravolto il termine **“Tecnostress”**, facendolo **scientificamente riferire** ad una **“sindrome”** che si basa, oltre che sull’oramai mentalmente **insostenibile sviluppo della tecnologia**, soprattutto di tipo digitale (l’avvento della **“tecnologia mobile”** ha permesso un uso costante dei flussi informativi senza vincoli di spazio e di luogo sia nell’ambito lavorativo che in quello personale e relazionale), anche sull’**enorme quantità di informazioni** in cui gli **individui sono immersi** e che viene **assorbita e gestita quotidianamente** comportando un **“sovraccarico cognitivo”**: in psicologia tale fenomeno viene chiamato **“information overload”** il quale, normalmente causa uno stato di **allarme e stress**, di natura psichica e fisica, che si manifesta con un’**intensa produzione di adrenalina**.

In queste situazioni non vanno dimenticati i danni riconducibili all’esposizione al cosiddetto **“elettrosmog”**, ovvero dall’**esposizione eccessiva, diurna e notturna, a campi elettromagnetici** emessi da **apparecchi elettrici**, router e modem Wi-Fi, smartphone, tablet e PC.

In seguito ad una sentenza del procuratore aggiunto del Tribunale di Torino, **Raffaele Guariniello**⁷², nel **2007 il Tecnostress è stato riconosciuto come malattia professionale**.

Allo stato attuale, in **ogni settore lavorativo** dove si usano **frequentemente le tecnologie digitali**, il documento della valutazione del rischio **stress lavoro correlato -SLC**⁷³, deve **obbligatoriamente includere il rischio Tecnostress**⁷⁴.

La Sedentarietà

Dal momento che il lavoro in **ufficio** spesso impegna l’individuo in **attività continuative**, potrebbe verificarsi una **maggiore tendenza a non interrompere** opportunamente, durante lo svolgimento del lavoro, l’**attività sedentaria**, ovvero quella a **basso impegno metabolico**, da **seduti** o in **piedi senza movimento**.

Questo è un **fattore di rischio noto da tempo** però sta emergendo sempre più l’attenzione sull’impatto che questa situazione genera sullo **stato di salute generale degli individui**, difatti:

⁷² Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/approfondimento-C-8/il-pool-del-pm-guariniello-i-suoi-30-mila-processi-in-40-anni-AR-11741/> - In quarant’anni il pool della Procura di Torino guidato dal pm Raffaele Guariniello, specializzato sui temi della salute e sicurezza sul lavoro, ha prodotto 30 mila processi.

⁷³ Vedi <http://www.benessere.com/salute/arg00/stress.htm>

⁷⁴ Vedi testi:

- Brigo B., “Stress positivo, stress negativo”, Tecniche Nuove, Milano, 2007.
- Danon M., “Stop allo stress”, Urta- Apogeo, Milano, 2012.
- Di Frenna E., “Tecnostress. Le 10 cose da sapere per affrontare il rischio nel lavoro digitale e imparare a valutarlo”, Ebook, 2015.
- Perciavalle M., Prunesti A., “Offline è bello”, Franco Angeli, Milano, 2016.

- in **Europa**, l'**inattività fisica** è stimata come responsabile ogni anno di **un milione di decessi** (circa il 10% del totale) e di **8,3 milioni di anni persi** ⁷⁵ al netto della disabilità;

- all'**inattività fisica** sono poi imputati il **5% delle affezioni coronariche**, il **7% dei casi di diabete di tipo 2**, il **9% dei tumori al seno** e il **10% dei tumori del colon**.

È dunque importante **educare i lavoratori** impegnati in **lavori statici**, a **riconoscere e interrompere l'abitudine sedentaria**, attraverso opportuni **programmi di sensibilizzazione**, l'**adozione di incentivi** e anche l'**inserimento nelle policy aziendali**.

Le **misure attuabili** ⁷⁶ sono tendenzialmente **semplici** e vanno dalla **messa a punto di cicli di esercizi di stretching** da svolgersi regolarmente, anche da seduti, alla **riformulazione dell'attività** o all'**utilizzo di ausili** che permettano di **introdurre attività con dispendio energetico durante il lavoro** svolto in posizione seduta.

⁷⁵ Secondo l'indice Disability adjusted life years (DALY), una misura della gravità globale di una malattia, espressa come il numero di anni persi a causa della malattia, per disabilità o per morte prematura.

⁷⁶ Per un'esaustiva analisi delle possibilità di intervento si rimanda a AA.VV., "A practical guidance for assessments of sedentary behavior at work: a PEROSH initiative", in Applied Ergonomics 63, 2017. Il PEROSH (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health - <https://perosh.eu/>) è un coordinamento a livello europeo di enti di ricerca che si occupano di salute occupazionale; si veda anche di G. Paolantonio, "Sedentarietà e lavoro: un binomio scindibile", in Rivista Ipsa ISL, 8-9, 2019.

AGENTI DI RISCHIO DI TIPO FISICO

Il **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, al Titolo VIII – “agenti fisici”** fornisce una lista di condizioni di rischio per le quali fornisce indicazioni generali e specifiche, ovvero:

Capo I - Disposizioni generali (articoli 180 - 186)

Capo II - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al **rumore** durante il lavoro (articoli 187 - 198)

Capo III - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a **vibrazioni** (articoli 199 - 205)

Capo IV - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a **campi elettromagnetici** (articoli 206 - 212)

Capo V - Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a **radiazioni ottiche artificiali** (articoli. 213 - 218)

Capo VI - Sanzioni (articoli 219 - 220)

Comunque, **per i lavoratori operanti in ambienti** quali l'**ufficio**, per i quali è il caso di escludere gli agenti collegabili all'**esposizione a vibrazioni** e alle **radiazioni ottiche artificiali (ROA)**, in quanto presenti in specifiche operazioni non presenti in questi ambienti, i **principali parametri fisici** che influenzano un ambiente di lavoro **indoor** (alcuni sono già stati descritti a livello generale in quanto presentano aspetti non esclusivamente riferibili alla tipologia come, per esempio, l'**ergonomia della postazione di lavoro** e le **posture statico-dinamiche**), sono:

1. **La postazione con esposizione al Videoterminale;**
2. **L'illuminazione;**
3. **Il microclima;**
4. **Rischio elettrico e Campi elettromagnetici;**
5. **Rumore;**
4. **La qualità dell'aria indoor, compreso il condizionamento o ventilazione dell'aria ambientale.**

La postazione al VDT e il luogo che la ospita – Requisiti normativi essenziali

Le principali **fonti normative**⁷⁷, sia legali che tecniche, oggi disponibili sono così elencabili:

- **D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81** – Titolo VII “Attrezzature munite di Videoterminali”⁷⁸;
- **D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81** – Allegato XXXIV “Videoterminali”;
- **D.M. 02/10/2000** – “Linee guida d’uso dei videoterminali”⁷⁹;
- **UNI EN 527** – “Mobili per ufficio, tavoli da lavoro e scrivanie”;
- **UNI EN 1335** – “Mobili e sedia da lavoro per ufficio”;
- **CEI EN 60950** – “Apparecchiature per la tecnologia dell’informazione, sicurezza elettrica.

Per ciò che attiene alla postazione al **videoterminale (VDT)**, il **D. Lgs. 81/2008** è sufficientemente preciso, quindi non è necessario di ripeterne i contenuti, resta comunque il fatto che lo stesso decreto, all'**articolo 28, comma 1** recita: “La **valutazione** di cui all’articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella **scelta delle attrezzature di lavoro** e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella **sistemazione dei luoghi di lavoro**, deve **riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori** [...]”.

⁷⁷ Sulle caratteristiche normative della postazione al videoterminale:

- L'INAIL, sezione per la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp). mette a disposizione un opuscolo del marzo 2013 in [https://www.roma2.infn.it/sites/default/files/PostazioneVDT%20\(INAIL\).pdf](https://www.roma2.infn.it/sites/default/files/PostazioneVDT%20(INAIL).pdf)

- Il Servizio Sanitario Regione Emilia Romagna fornisce un opuscolo in https://www.aosp.bo.it/files/17_vdt.pdf

- L'Università di Padova rende disponibile un testo per RLS (con i riferimenti normativi citati e un manuale INAIL in collaborazione con il SUVA svizzero) in <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/rischi-fisici-C-36/come-rendere-ergonomica-la-postazione-di-lavoro-al-videoterminale-AR-11800/>

⁷⁸ Vedi <https://www.testo-unico-sicurezza.com/videoterminali-sicurezza-postazione-lavoro.html> oppure

<https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/rischi-fisici-C-36/come-rendere-ergonomica-la-postazione-di-lavoro-al-videoterminale-AR-11800/>

⁷⁹ Vedi <http://www.unipd-org.it/rls/pericolirischi/Pericoli/Videoterminale/DM%202%20Ottobre%202000.pdf>

Questa formulazione normativa, nel caso del **lavoratore in ambiente indoor** o “ufficio”, non lascia dubbi circa la necessità di allargare l’orizzonte valutativo a **tutto l’ambiente operativo che fa capo allo stesso lavoratore**, in pratica tutte situazioni **difficilmente inquadrabili** in “gruppi omogenei” quindi destinatarie di **valutazione individuale e specifica**, ovvero (elenco indicativo e non esaustivo):

- Oltre agli **spazi** definiti in modo obbligatorio per la postazione prima citati, vanno valutati gli **spazi e metodologie** adottate per l’evacuazione in caso di emergenza (corridoi, spazi tra le vari suppellettili, presenza di ausili e presidi quali maschere, estintori, protezioni del capo); quindi l’ambiente non va più valutato “nudo”, **privo di mobilio**, ma **completamente attrezzato** e nella tipologia **specifico**, e **obbligatoria**, del luogo stesso in quanto, proprio il **posizionamento** di queste “attrezzature” potrebbe **limitarne** gli **spazi** di “vita” e di **emergenza** necessari.
- L’arredamento va valutato anche per il suo **grado di stabilità**, soprattutto in caso di **evento sismico** o di **eventi metereologici di particolare intensità**, la **potenzialità di danno** (per esempio la presenza di spigoli o di accessori che possono intralciare il traffico quali i cavi a terra, o finestre che, in caso di vento forte, si aprono improvvisamente o si infrangono), la presenza di **fissaggio stabile** dei mobili, mensole, infissi, quadri, lavagne, schermi e altro.
- La **pavimentazione** deve essere **integra**, non **scivolosa** (vanno valutati anche i trattamenti per la lucidatura che rendono sdrucchiolevole la superficie) e comunque **tenuta libera da ingombri** di qualsiasi natura.
- La presenza di **ausili a norma**, per esempio scalette, utili al prelievo di materiali dagli archivi o scaffali.
- Va verificata la presenza di **sistemi di oscuramento** manovrabili della **luce naturale**, compresa la loro manutenzione e bonifica (anche le **vetrature** devono essere mantenute pulite), e presenza di **fonti di luce artificiale** idonee.
- La presenza di “**vani tecnici**” contenenti apparecchiature in uso comune (per esempio fotocopiatrici, fax, accessori vari), loro **documentazione tecnica** di riferimento e **sistemi di protezione** da **contatto elettrico** o da **contatto accidentale** con elementi **pungenti, taglienti** o in **temperatura**.
- La presenza di **rumore** misurato sia in intensità che in durata temporale.
- Il **microclima** e l’**inquinamento ambientale** interno.
- Il processo di **pulimento**, la sua efficacia e l’utilizzo di **sostanze potenzialmente impattanti sulla salute**.
- Non ultimo, va valutato l’approntamento, erogazione e grado di recepimento di **percorsi informativi, formativi** e di **addestramento mirati** (D. Lgs. **81/2008** articoli **36** e **37** e i vari accordi della **Conferenza Stato Regioni -CSR-** che disciplinano la formazione prevista dal decreto ⁸⁰, per esempio quelli emessi in data 21.12.2011 (destinati ai Lavoratori; Dirigenti; Preposti) e 22.02.2012 (sulle Attrezzature).

Si è visto come l’**ergonomia** sia una scienza che, se ben considerata e applicata, può favorire una **reale tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori** ottimizzando il benessere psicofisico delle persone e le prestazioni complessive del sistema. Nel suo complesso, questa scienza, se utilizzata in relazione all’**attività con videoterminali**, può essere certamente utile ai fini di una **progettazione globale**, che deve comunque **considerare l’aspetto ergonomico** ⁸¹, effettuata anche tenendo a riferimento tipologia (per esempio mal di testa, bruciore agli occhi, nervosismo

⁸⁰ Vedi <http://www.lavoroesicurezza.it/accordo-stato-regioni-formazione/>

⁸¹ Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/luoghi-di-lavoro-C-48/uni-en-iso-26800-2011-principi-fondamentali-di-ergonomia-AR-11603/>

e dolori in corrispondenza di spalle, braccia, polsi e mani) e aumento della frequenza di **malesseri accusati dai videoterminalisti** ⁸².

Secondo l'INAIL, nell'introduzione al sito intitolato "**Videoterminali**" ⁸³, si legge come la **postazione al videoterminale**, pur rientrando e connotandosi nei **rischi ergonomici**, va gestita anche dall'aspetto legato ai rischi di natura fisica in quanto, il **D. Lgs. 09/04/2008 n.81** gli dedica l'intero **Titolo VII** (articoli da 172 a 179) facilmente collegabile con alcuni rischi contenuti nel successivo **Titolo VIII**, facendogli così assumere l'aspetto di un **articolato insieme di condizioni di rischio** che va comunque valutato in modo preciso e secondo i dettami e requisiti minimi dell'**allegato XXXIV "Videoterminali"** dello stesso decreto.

Il sito dell'**INAIL**, **nelle varie sezioni** ⁸⁴ dedicate alla postazione ed esposizione al VDT, in estrema sintesi indica:

- «Il rischio dovuto al VDT è uno dei **fattori** considerati nella **legislazione sulla salute e sicurezza sul lavoro**, che pone la sua **valutazione tra gli obblighi del datore di lavoro**, come per tutti gli altri rischi presenti nell'ambiente lavorativo».
- «I videoterminali costituiscono oggi un **elemento essenziale in quasi tutti gli ambienti lavorativi**, siano essi **uffici**, dove il videoterminale è adesso lo strumento fondamentale di lavoro, che **ambienti produttivi**, dove in molti casi i videoterminali entrano con funzioni di controllo (postazioni di comando, gestione dei quantitativi e dei flussi, controllo dell'organizzazione, ecc.) o per attività di progettazione».
- «Il lavoro al videoterminale pone dei **rischi per la salute dei lavoratori**, che dipendono non solo dal videoterminale stesso ma **da tutto ciò che costituisce l'ambiente in cui il lavoratore si trova**. I **rischi** legati al vero e proprio **VDT** sono **dipendenti** dalle sue **componenti** (schermo, tastiera, mouse, altre periferiche) oltre che dalle caratteristiche dei software installati, mentre l'**ambiente** comprende la **postazione di lavoro** (essenzialmente scrivania e seduta) e quanto c'è **intorno** (**luce ambientale, microclima, spazi di lavoro e di movimento, ambiente sonoro**, eccetera)», quindi indicando opportuna anche l'analisi dei **parametri fisici** che influenzano l'**ambiente di lavoro**».
- «**Utilizzo sicuro del VDT** ⁸⁵ [...] sono da considerare anche i **rischi più generali legati all'ambiente di lavoro**, e i **rischi specifici** dovuti alle caratteristiche degli **strumenti utilizzati** [...] oltre alle richieste dell'**attività dal punto di vista mentale**».

⁸² Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/ruoli-figure-C-7/medico-competente-C-77/un-manuale-per-videoterminalisti-medici-competenti-AR-9713/>

⁸³ Vedi "Tipologie di postazioni al VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355562#anchor>

⁸⁴ Vedi

"Utilizzo sicuro del VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355535#anchor>

"Leggi e norme sui VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=24430853554421#anchor>

"VDT e salute" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355544#anchor>

"Prodotti informativi sul lavoro al VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355553#anchor>

"Tipologie di postazioni al VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355562#anchor>

⁸⁵ Vedi <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355535%23anchor%20con%20allegati> :

"La postazione al videoterminale" in <https://www.inail.it/cs/internet/docs/postazione-al-vdt.pdf?section=attivita>

"VDT e periferiche" in <https://www.inail.it/cs/internet/docs/vdt-periferiche.pdf?section=attivita>

"L'ambiente di lavoro" in <https://www.inail.it/cs/internet/docs/ambiente-di-lavoro.pdf?section=attivita>

"Leggi e norma sui VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=24430853554421#anchor>

• «L'utilizzo del videoterminale può presentare dei **rischi per i lavoratori addetti**: infatti l'**adibizione a un videoterminale**, che per legge si concretizza in un tempo di esposizione di almeno **20 ore settimanali**, comporta in genere il mantenimento di una **postura statica** e la **concentrazione dell'attenzione** (e dello **sguardo**) su uno **schermo**, per tutto o quasi il periodo di lavoro. Si tratta quindi soprattutto di **rischi per il sistema muscoloscheletrico** legati alla postura assunta e ai movimenti che vengono fatti, e **rischi per la vista** legati alle caratteristiche di **luminosità** e **contrasto** dello schermo e dell'**ambiente circostante**. Inoltre, la necessità di mantenere la **concentrazione** su un compito per lunghi periodi, o con compiti che richiedono un notevole **impegno cognitivo**, comporta un rischio di **affaticamento mentale**».

• «Le attività al Videoterminale possono essere **molto diversificate**. Nella maggior parte dei casi si tratta, nel complesso, di **attività di ufficio** con **caratteristiche abbastanza simili**, che riguardano principalmente l'immissione di dati, la videoscrittura, il calcolo e l'analisi di informazioni, nonché altrettanto simili caratteristiche delle postazioni».

«Quindi, queste attività sono svolte con **modalità** spesso "**assimilabili in gruppi omogenei**" ma non va dimenticato che comunque esistono anche altre **attività al VDT** che possono richiedere una **particolare organizzazione della postazione**, come ad esempio negli uffici aperti al pubblico, o le postazioni per attività specializzate».

Un documento di utile riferimento, dal titolo "**Lista di controllo: acquisto di arredi e accessori per il lavoro al videoterminale**"⁸⁶, che affronta il tema dell'**ergonomia applicata alla postazione di lavoro al videoterminale**⁸⁷, è una checklist prodotta dalla **Suva**⁸⁸, L'Istituto svizzero per l'assicurazione e la prevenzione degli infortuni, che propone una serie di raccomandazioni nel progettare l'ambiente di lavoro e, quindi, nell'acquistare arredi e accessori vari a misura d'uomo

Nel documento, oltre alle **indicazioni** fornite anche per l'Italia, nel **D. Lgs. 81/2008**, si trovano ulteriori interessanti indicazioni.

Il rischio elettrico

Il **rischio elettrico** è stato affrontato per la **prima volta** con l'introduzione del **DPR 547/1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"**⁸⁹, rimasto provvedimento tecnico e giuridico di riferimento per più di mezzo secolo.

Successivamente è stata emanata la **Legge 186/1968**⁹⁰, composta da solo 2 articoli, che ha dimostrato una capacità di sintesi e di efficacia legislativa tuttora sconosciuta. Il primo articolo stabiliva che "**Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti**

- "Prodotti informativi sui lavori al VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355553#anchor>

- "Tipologie di postazioni al VDT" in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/ergonomia/videoterminali.html?id1=2443085355562#anchor>

⁸⁶ Vedi <https://www.suva.ch/it-CH/materiale/Liste-controllo/acquisto-di-arredi-e-accessori-per-il-lavoro-al-videoterminale-67050-i-13866-13864>

⁸⁷ Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-contenuto-C-6/linee-guida-buone-prassi-C-62/buone-pratiche-nel-lavoro-al-videoterminale-AR-10058/>

⁸⁸ Vedi <https://www.suva.ch/it-ch> oppure <https://www.suva.ch/it-ch/la-suva/chi-siamo/la-suva> - La SUVA è la struttura Svizzera che si occupa di assicurazione degli infortuni sul lavoro ed è, in pratica, una struttura simile al nostro INAIL però in forma più estesa, difetti "Il modello Suva coniuga prevenzione, assicurazione e riabilitazione [...] La Suva è una componente essenziale del sistema di sicurezza sociale svizzero. In qualità di azienda di diritto pubblico indipendente, è una componente essenziale del sistema di sicurezza sociale svizzero e, in qualità di azienda di diritto pubblico indipendente, assicura le persone sia sul lavoro che nel tempo libero. La Suva non si limita a intervenire in seguito a un infortunio o in presenza di una malattia professionale. Le sue prestazioni vanno oltre la copertura assicurativa obbligatoria prevista in caso di infortunio."

⁸⁹ Vedi <http://comune.jesi.an.it/MV/leggi/dpr547-55.htm>

⁹⁰ Vedi <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1968/03/23/068U0186/sg>

elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte", mentre il secondo definiva la presunzione di conformità, ovvero che "i **materiali**, le **apparecchiature**, i **macchinari**, le **installazioni** e gli **impianti elettrici ed elettronici realizzati** secondo le **norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)** si considerano costruiti a regola d'arte".

In seguito, la **Legge 46/1990**⁹¹ "Norme per la sicurezza degli impianti" e il **DPR 447/1991** "Regolamento di attuazione della Legge 46/90", tra le altre cose avevano **introdotto l'obbligo di rilascio della Dichiarazione di Conformità** degli impianti da parte degli installatori.

Più di un ventennio fa, nel nostro paese si è assistito uno dei più importanti cambiamenti nella legislazione relativa al settore degli **impianti realizzati all'interno degli edifici**, si tratta del **Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008**⁹², una norma che, evolvendo e abrogando la precedente L. 46/90, definisce le specifiche, tuttora in vigore, relative alla realizzazione degli impianti a **regola d'arte**.

Infine, il **D. Lgs. 81/2008** ha abrogato il DPR 547/55 e il D. Lgs. 626/94 introducendo la definizione di precise indicazioni sulla **valutazione del rischio elettrico** disciplinandole nel **Titolo III - Capo III**⁹³ e, per l'identificazione delle **misure di sicurezza**, anche con riferimento alla "**pertinente normativa tecnica**" (tra le quali, attualmente, le norme **CEI 11-27 ed IV del 2014 -Lavori su impianti elettrici**-⁹⁴ e **CEI 50110-1 ed III del 2014 -Esercizio degli impianti elettrici**-⁹⁵). Tali disposizioni sono state successivamente integrate e modificate dal **D. Lgs. 106/2009**.

Ai fini della **valutazione dei rischi elettrici in ambiente "ufficio"**⁹⁶, per garantire la **conformità** alle richieste normative è necessario sviluppare una **metodologia di valutazione conforme** almeno ai **requisiti legislativi del D. Lgs. 81/2008**, alle **normative tecniche nazionali CEI 11-27:2014 e CEI 50110-1:2014**, per questo, in sintesi, partendo dal **presupposto** che a un **impianto a norma** non sempre corrisponde l'**assenza di rischio** e che la **valutazione del rischio elettrico** non è semplicemente una **verifica di conformità degli impianti** (aspetto diffusissimo nella cultura comune) e che la stessa **verifica di conformità**, in questo settore specifico così rigidamente regolamentato, va fatta **prima della valutazione** in quanto, in **assenza della conformità**, tutto ciò che è di natura elettrica **non è utilizzabile** e quindi **valutabile** in quanto si tratta di una **condizione di rischio inaccettabile**.

Quindi, sulla base delle precedenti considerazioni, la **valutazione del rischio elettrico** dovrà concentrarsi sui **rischi residui**, ovvero sui **rischi non già prevenuti o protetti da una progettazione e realizzazione a regola d'arte**, in particolare dai **rischi connessi** a una:

⁹¹ Vedi <http://www.comune.jesi.an.it/MV/leggi/l46-90.htm>

⁹² Vedi <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/03/12/008G0060/sg>

⁹³ Il Titolo III del D. Lgs. 81/08 "Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale", al Capo III "Impianti e apparecchiature elettriche", riprende e sviluppa in modo specifico gli obblighi del datore di lavoro connessi alla presenza e valutazione del rischio elettrico negli articoli da 80 a 86, dove Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro, Articolo 81 - Requisiti di sicurezza, Articolo 82 - Lavori sotto tensione, Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive, Articolo 84 - Protezioni dai fulmini, Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature, Articolo 86 - Verifiche e controlli

⁹⁴ Vedi <https://www.vegaengineering.com/news/nuova-edizione-della-norma-cei-11-27-cosa-cambia-nella-sicurezza-dei-lavori-elettrici-nid2038.html>

⁹⁵ Vedi <https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/documenti-sicurezza/67-documenti-riservati-sicurezza/3944-esercizio-impianti-elettrici-procedure-e-organizzazione-sicurezza-en-50110-1>

⁹⁶ Vedi <https://www.puntosicuro.it/incendio-emergenza-primo-soccorso-C-79/valutazione-del-rischio-incendio-C-88/come-affrontare-la-valutazione-del-rischio-elettrico-AR-8402/> e si trovano esempi delle tabelle valutative in: http://www.puntosicuro.info/documenti/documenti/100129_Vega_Eng_Esempi_schede_Valutazione_Rischio_Elettrico.pdf

http://www.casaportale.com/public/uploads/Esempi_schede_Valutazione_Rischio_Elettrico.pdf

- **Non idonea manutenzione e verifica degli apparecchi** (includendo in questa definizione anche le macchine) e **impianti elettrici**;
- **Insufficiente informazione** (per esempio la **mancanza di disponibilità del libretto di uso e manutenzione** in dotazione ad attrezzature e macchine, o meglio, anche la presenza di un **sunto sintetico essenziale**), **formazione** (per esempio sul **corretto utilizzo degli apparecchi ed impianti elettrici messi a disposizione** e **addestramento** (se necessario, soprattutto per **attività complesse, multiple o interferenti**) dei lavoratori sui **rischi di natura elettrica**).

In particolare, effettuare una:

- Valutazione separata in caso siano presenti **impianti di vecchia e nuova concezione**, nonché il censimento dei **pericoli a carattere elettrico** e delle **situazioni di pericolo** che si possono verificare, sia nella **normale conduzione** che in caso di **guasti prevedibili**;
- Valutare la presenza di **pericolo di natura elettrica** (elettrocuzione, innesco di arco elettrico e altro) e conseguente esposizione al rischio;
- Analisi delle **persone esposte al rischio elettrico** che, contrariamente a quanto si tende a pensare almeno nel mondo industriale, **non sono solo i manutentori elettrici** (per esempio vedasi la **Persona Comune -PEC-**, così definita dalle norme tecniche, o **personale visitatore, presente occasionalmente**, o non normalmente incaricato di attività nel luogo in analisi). Quindi valutare i rischi presenti nell'**esercizio e nella manutenzione ordinaria di impianti a norma**; e nel caso in cui i lavoratori siano anche incaricati a effettuare, anche saltuariamente, **“lavori in prossimità di parti attive”** o **“lavori elettrici”**, per gestire adeguatamente il rischio elettrico sono indispensabili la **formazione specialistica**, adozione di **specifiche procedure di lavoro** e di **idonei dispositivi di protezione collettivi e individuali**, secondo quanto prescritto da leggi e norme tecniche.

L'impianto di “messa a terra”.

Questo impianto è definito dalla **Norma CEI 64-8**⁹⁷ come “l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato a **realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento**, e deve soddisfare esigenze sia di sicurezza sia funzionali”.

Tecnicamente si possono distinguere impianti di terra per:

- la **protezione** contro le **scariche atmosferiche** e **sovratensioni**;
- l'eliminazione di **cariche elettrostatiche**.

Comunque, la funzione principale e comune, è quella di **assicurare un percorso prestabilito per la corrente di guasto**, in modo che i dispositivi di protezione possano rilevarla ed intervenire interrompendo l'alimentazione del circuito sede del guasto stesso (corto circuito, contatto elettrico diretto o indiretto, scarica elettrica e altro).

Nel **2001** è entrato in vigore il **Decreto del Presidente della Repubblica n. 462** che si occupa di regolamentare la **verifica degli impianti di messa a terra nelle attività lavorative**.

Questo decreto obbliga i **datori di lavoro** a far verificare i propri impianti di terra **ogni 5 o 2 anni**, dove hanno **periodicità biennale** i luoghi di lavoro a **maggior Rischio in Caso d'Incendio**, gli studi medici e assimilabili, e i cantieri; tutti gli altri hanno **periodicità quinquennale**.

Le attività soggette a tali **verifiche** sono tutte quelle che hanno al loro interno un **lavoratore**, e il datore di lavoro deve rivolgersi ad **ASL e Arpa**, o a **Organismi Abilitati dal Ministero dello Sviluppo Economico**: solo questi Organismi possono effettuare le verifiche (non possono eseguirle gli elettricisti, gli studi tecnici).

⁹⁷ Vedi <https://www.certifico.com/categorie/358-norme-tecniche/news-normazione/6210-cei-64-8-tutte-le-varianti>

Stima del rischio di fulminazione.

Nel **D.Lgs. 81/2008**, all' **articolo 84 - Protezioni dai fulmini**, viene disposto che il **Datore di Lavoro** provvede affinché gli **edifici**, gli **impianti**, le **strutture**, le **attrezzature** siano protetti dagli **effetti dei fulmini**.

La **stima del rischio** ⁹⁸ dovuto a tutti i possibili **effetti del fulmine su una struttura** è trattata nella norma **CEI EN 62305-2** mediante una specifica procedura di calcolo per la determinazione di questo rischio. Questa procedura è piuttosto complessa e articolata e richiede specifiche competenze tecniche sull'argomento nonché l'ausilio di appositi software.

In questo caso, la **dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto**.

Le apparecchiature d'ufficio

Contrariamente a ciò che a prima vista può sembrare "banale", in un **ufficio il rischio elettrico è valutabile** sulla presenza di un discreto numero di **apparecchiature elettriche** (computer, telefoni, stampanti, fotocopiatrici, fax e altro), con tutti i relativi cavi collegati alle prese elettriche di alimentazione.

In questa situazione, i **rischi di "elettrocuzione"** (c.d. "prendere la scossa") **non sono trascurabili** soprattutto se si considerano anche i fattori legati al surriscaldamento di prese e/o cavi elettrici (probabile fonte d'innesco di un incendio).

Tutte le **apparecchiature** di lavoro elettriche presenti negli uffici, come in qualsiasi altro luogo di lavoro, devono essere "a norma di legge" e dotate della **marcatatura di conformità CE**, che ne attesta la rispondenza ai **requisiti essenziali di sicurezza** richiesti dalle direttive comunitarie applicabili al prodotto ed è la condizione necessaria per l'immissione e la libera circolazione dei prodotti sul mercato.

Questa marcatura indica una "**presunzione di conformità**" alla normativa vigente e a specifici requisiti essenziali di sicurezza riconosciuti in tutto il territorio Comunitario.

Su molti apparecchi può essere presente anche il **simbolo di omologazione IMQ** – Istituto Marchio di Qualità, solitamente più significativo e importante ai fini della sicurezza, poiché apposto da un ente terzo indipendente.

Come già accennato, tutti gli apparecchi presenti nei luoghi ordinari (uffici o simili) devono essere **utilizzati** nel pieno **rispetto delle indicazioni del manuale di uso e manutenzione** che, per eventuali consultazioni, (ad esempio in caso di guasti o anomalie) deve sempre essere **letto e conservato** nelle immediate vicinanze dell'apparecchio, o in **luogo conosciuto ed accessibile**. Comunque, ogni **anomalia** deve essere al più presto **segnalata**, secondo procedura, al **Datore di Lavoro**, o comunque ai propri **superiori**, o a **persona incaricata**, evitando improvvisate riparazioni che potrebbero non solo danneggiare maggiormente l'apparecchio ma anche comportare **rischi personali**, in particolare legati a un possibile "**contatto elettrico**" o a un **innesco d'incendio**.

I Campi elettromagnetici - CEM

Tra gli agenti fisici in ambiente indoor si trovano anche i **campi elettromagnetici (CEM)** ⁹⁹.

⁹⁸ Vedi <http://www.circolodellasicurezza.com/la-valutazione-del-rischio-elettrico-riguardo-gli-impianti-di-messa-a-terra-e-di-protezione-contro-le-scariche-atmosferiche-per-gru-edili-un-obbligo-del-datore-di-lavoro.html>

⁹⁹ Vedi https://www.portaleagentifisici.it/fo_campi_elettromagnetici_valutazione.php?lg=IT

L'argomento è precisamente trattato dal **D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81, Titolo VIII – “Agenti fisici”, Capo IV – “Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici”, Articoli da 206 a 212.**

Il fenomeno definito **inquinamento elettromagnetico** è legato alla **zona interessata** dalla generazione di **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali** ¹⁰⁰, **misurati singolarmente** ma anche in **sommatoria**, prodotti da:

- **Impianti** radio-TV (per esempio i sistemi destinate alle videoconferenze) e per telefonia mobile (antenne ricetrasmittenti) e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde elettromagnetiche (WiFi, bluetooth, attrezzature cordless e altro);
- **Impianti** utilizzati per il **trasporto** e la **trasformazione** dell'energia elettrica, compresi (elettrodotti, cabine elettriche, sistemi di smistamento);
- **Impianti** utilizzati per l'**alimentazione di macchinari e attrezzature**, comprese le linee strumentali presenti nelle sale di controllo industriali o di semplice sorveglianza (security) delle aree aziendali (telecamere, sensori vari, scansionatori, e altro)
- Tutti quei **dispositivi** che per funzionare richiedono un'**alimentazione di rete elettrica** (tipico esempio sono le attrezzature e gli accessori utilizzati in ufficio).

Una corretta **valutazione** ai fini della **prevenzione** e **protezione** del rischio da **esposizione ai campi elettromagnetici** ¹⁰¹, il cui riferimento utile in frequenza, secondo la Direttiva Europea 2013/35 per la protezione dei lavoratori esposti nei luoghi di lavoro, sono i campi di origine magnetoelettrica con frequenze comprese tra 0 e 300 GHz.

La stessa normativa intende distinguere, e prevenire, gli effetti biofisici di tipo:

- **Diretto**, per **operatori esposti professionalmente e intenzionalmente**, in quanto adibiti a mansioni che ne prevedono in origine la permanenza e per le quali sono già state adottate le misure di prevenzione e protezione idonee; il confronto con i **Valori di Azione** e con **Valori Limite di Esposizione** fissati dal **D. Lgs 81/2008** è da effettuarsi **solo per i lavoratori esposti per motivi professionali a CEM.**

- **Indiretto**, per **operatori con esposizione non professionale e non intenzionale.**

Gli **effetti indiretti** si **prevengono** in primo luogo **verificando** se nell'**ambiente di lavoro** sono **rispettati i livelli di riferimento per la popolazione generale**, prescritti dalla **Raccomandazione 1999/519/CE** ¹⁰² e recepiti dalla **Legge Quadro Campi Elettromagnetici 36/2001** ¹⁰³ (è da tenere presente che questa legge, all'**articolo 3, comma g**), definisce alcuni concetti di base, come ad esempio **cosa si deve intendere per esposizione dei lavoratori ai CEM**, ovvero: “ogni tipo di

¹⁰⁰ Vedi https://www.puntosicuro.it/resources/190620_approvato_Faq_AFisici_CEM_APPROVATO_web.pdf

¹⁰¹ D.Lgs. 81/2008, Articolo 207 - Definizioni

1. Agli effetti delle disposizioni del presente capo si intendono per:

- a) campi elettromagnetici: campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz;
- b) valori limite di esposizione: [...] Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti ai campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi a breve termine per la salute conosciuti;
- c) valori di azione: l'entità dei parametri direttamente misurabili [...] che determina l'obbligo di adottare una o più delle misure specificate nel presente capo. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.

Articolo 208 - Valori limite di esposizione e valori d'azione

1. I valori limite di esposizione sono riportati nell'Allegato XXXVI, lettera A, tabella 1.
2. I valori di azione sono riportati nell'Allegato XXXVI, lettera B, tabella 2.

¹⁰² Vedi https://www.portaleagentifisici.it/DOCUMENTI/NIR_DOCUMENTAZIONE/RACCOMANDAZIONE_1999-519-CE.pdf?lg=IT

¹⁰³ Vedi <https://www.camera.it/parlam/leggi/01036l.htm>

esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici").

Le aree in cui si riscontra il **superamento dei livelli di riferimento** per la popolazione generale dovranno essere **opportunamente segnalate** e l'accesso dovrà essere **interdetto ai soggetti con controindicazioni specifiche** all'esposizione (per esempio i portatori di defibrillatori impiantati o pacemaker che presentano una soglia di insorgenza bassissima) e poiché tali attrezzature possono avere una **funzione vitale**, le **conseguenze** delle interferenze possono essere anche **gravissime o letali**.

Comunque, come avviene anche per altre tipologie di rischio, ai fini di una corretta ed efficace **valutazione del rischio** è necessario riferirsi al **contesto tecnico normativo complessivo** nel quale si inserisce lo specifico disposto normativo del **D. Lgs 81/2008, Titolo VIII, Capo IV**, così come integrato dal **D.Lgs. 159 del 1 agosto 2016**¹⁰⁴, decreto di recepimento della **Direttiva Europea 2013/35**¹⁰⁵.

Individuazione delle Sorgenti di rischio CEM

Uno dei principali riferimenti utilizzabili ai fini della valutazione del rischio per i lavoratori esposti a campi elettromagnetici è la **norma CEI EN 50499 "Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a campi elettromagnetici"**¹⁰⁶ che prevede una prima fase di intervento, detta **valutazione iniziale**, che consiste sostanzialmente in un **censimento dei luoghi e delle attrezzature di lavoro**. Queste devono essere classificate in base a criteri che riguardano la **possibilità che possano essere superati i livelli di riferimento per la popolazione**.

Per facilitare il compito del valutatore, la **norma CEI EN 50499 contiene due tabelle**, delle quali la prima comprende tutti i luoghi e le attrezzature di lavoro conformi a priori, mentre la seconda un elenco non esaustivo delle attrezzature per le quali è necessario procedere alla valutazione ulteriore.

Una rielaborazione delle tabelle in questione è contenuta nel documento **"Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome: Decreto Legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro – Indicazioni operative"** (vedi tabella 1 e 2).

In definitiva, una volta considerata la presenza o meno di apparecchiature emittenti CEM interne all'edificio o ai locali in analisi, potrebbe essere utile effettuare una rapida misura dei CEM in tutti gli edifici e i locali che potrebbero rientrare nelle **aree di interferenza con apparecchiature esterne emittitrici quali, per esempio le linee elettriche e i trasformatori**

Il rumore

Caratteristiche tecniche di base

L'esposizione al **suono** può generare una **sensazione sgradevole, fastidiosa o intollerabile** all'**orecchio** e spesso rappresenta **elemento di disturbo** per la **ricezione** da parte dell'orecchio umano, in questo caso è definito **"rumore a banda larga"** e questo tipo di **rumore** è normalmente responsabile dell'**inquinamento acustico ambientale**.

Le tipologie di **rumore "sgradito"**, proporzionalmente impattanti secondo **"intensità del suono"** e **sensibilità individuale**, caratteristiche essenziali anche per le **forme di rumore** che si rilevano negli **uffici**, sono principalmente divisibili in **tre caratteristiche**:

¹⁰⁴ Vedi <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/08/18/16G00172/sg>

¹⁰⁵ Vedi <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32013L0035>

¹⁰⁶ Vedi <https://www.friest.it/public/normative/download/en50519.pdf>

1. **Costante** - sono rumori continui a livello stabile o a fluttuazione di livello lenta (normalmente riscontrabile nel cosiddetto “rumore di fondo”), ed a spettro sonoro spesso ben definito (per esempio le emissioni sonore di ventole o turbine);
2. **Variabile** - sono rumori che presentano caratteristiche di **intensità variabile nel tempo, discontinui o “instabili”**, con fluttuazione di livello lenta ed a spettro sonoro non ben definito (tipici, per esempio, di ambienti di lavoro con più fonti o ad andamento variabile);
3. **Impulsivo** - quando il rumore **varia di intensità** nell’arco di **tempi brevissimi**, identificabili in **rumori a impulsi** (tipici del martellamento, bullonatura) o **transitori, di durata inferiore a 2 secondi** (per esempio un motore elettrico che si avvia e si ferma repentinamente).

Le **frequenze** che distinguono il campo uditivo dell’uomo, si estendono da circa **20 Hz**¹⁰⁷ (un’onda sonora con frequenze inferiori dei 20 Hz rientra nel campo degli **infrasuoni**) fino a **20.000 Hz** (un’onda sonora con frequenze superiori ai 20.000 Hz rientra nel campo degli **ultrasuoni**).

Il livello di **Intensità sonora**, anche definita “**potenza**” o “**volume**”, si esprime in **Decibel (dB)**, difatti, l’orecchio umano è capace di spaziare da una pressione di **20 microPa**, che corrispondono a **0 dB** (dato relativo coincidente con la **soglia di udibilità umana minima**), fino ad una pressione di oltre **200.000.000 di Pascal** che corrispondono a **140 dB** (oltre quest’ultimo valore si può avere la perforazione-lacerazione del timpano); però bisogna considerare che, essendo derivati da una **misura logaritmica**, il decibel, appunto, ogni **3 dB** si manifesta il **raddoppio della pressione sonora misurata in Pascal (Pa)**, ovvero se abbiamo una sorgente con 80 dB, affiancandone un’altra identica avremo una misura totale di x+3, ovvero 83 dB.

I danni da rumore

Il rumore può causare danni al nostro “**sistema uditivo**” ed “**extrauditivo**”¹⁰⁸; si pensi che uno dei **rischi più diffusi** a cui il lavoratore va incontro sui luoghi di lavoro è rappresentato dal **rischio del rumore ambientale**, infatti circa il **40%** delle **malattie professionali indennizzate INAIL** sono determinate proprio dal rumore.

Di questo aspetto se ne occupa un intervento uscito sul numero di Gennaio/Marzo 2009 del Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia (in icsmaugeri.it), nella sezione dedicata alla Medicina del Lavoro, dal titolo: “**Effetti extrauditivi del rumore**”¹⁰⁹, dove si ricorda come nel corso degli ultimi trent’anni, “**diversi studi hanno dimostrato una correlazione tra esposizione a rumore e sviluppo di alterazioni e/o patologie a carico di organi ed apparati, diversi da quello uditivo**” e ipotizzano che “**gli effetti extrauditivi del rumore, oltre che a carico del sistema uditivo esterno e interno, si manifestino attraverso una serie di circuiti nervosi che, utilizzando il sistema nervoso autonomo, agiscono sui sistemi cardiovascolare, gastroenterico, endocrino, sulla psiche, sul sistema nervoso centrale e sul sistema immunitario**”.

Quindi, per quanto attiene ai lavoratori in ambienti indoor, l’**esposizione a rumori** di:

¹⁰⁷ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Hertz> - L’hertz (simbolo Hz) è l’unità di misura del Sistema Internazionale della frequenza. Prende il nome dal fisico tedesco Heinrich Rudolf Hertz che portò importanti contributi alla scienza, nel campo dell’elettromagnetismo. Tale unità di misura può essere applicata a qualsiasi evento periodico e un hertz equivale ad un impulso al secondo, per cui, per esempio, si può dire che il ticchettio di un orologio ha una frequenza di 1 Hz.

¹⁰⁸ Vedi <https://www.specialistidelludito.it/problemi-di-udito/rumore-effetti-extrauditivi/>

¹⁰⁹ Vedi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/rischi-fisici-C-36/rischio-rumore-gli-effetti-extrauditivi-AR-9071/> “Effetti extrauditivi del rumore” scritto da G. Tomei, M. Fioravanti del Dipartimento di Scienze Psichiatriche e Medicina Psicologica della “Sapienza” a Roma, e da M.F. Anzani, T. Casale, Fa. Tomei, D. Cerratti, M. Paolucci, C. Filippelli, Fr. Tomei della Cattedra e Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro della “Sapienza” e da F. Piccoli dell’Istituto Medico Legale Aeronautica Militare.

- **elevata intensità** e per **lungo periodo di tempo** (si pensi, ad esempio, agli **uffici** collocati in **prossimità di attività a forte emissione di rumore** o l'attività, tipo **centralino telefonico** o "**call center**", effettuata in **ambienti aperti** o "**open space**"), provoca principalmente una serie di **alterazioni fisiche** a carico delle strutture neuro-sensoriali dell'orecchio interno (danni al **sistema uditivo**), nonché tutta una serie di impatti negativi per il corpo intero (danni **extrauditivi**);

- **bassa intensità** e per **lungo periodo di tempo** (si pensi, per fare un esempio limite, al continuo rumore di una ventola del computer che, pur di bassa intensità, a lungo andare crea situazioni di intolleranza nel soggetto esposto), può provocare principalmente disturbi "**extrauditivi**" coinvolgenti il **sistema nervoso** (manifestato da condizioni di intolleranza, spesso rilevate negli uffici) e a **vari organi del corpo umano**; difatti questo tipo di esposizione può dar luogo ad un tipo di reazione aspecifica da considerare **sindrome generale dovuta al rumore** come causa di **stress** e che trova la sua espressione in una **sintomatologia biologica generale**, dove la **sensibilità individuale** al **danno uditivo da rumore**, dipende da persona a persona: occorre quindi, da parte del Medico competente e dove si manifestino questi disturbi, approntare un **programma mirato di sorveglianza sanitaria**.

Nel campo della prevenzione, è stato fondamentale il **D. Lgs. n. 277/1991**¹¹⁰ che imponeva, da parte del datore di lavoro, una **valutazione del rischio rumore eseguita misurando il livello sonoro nell'ambiente lavorativo** e calcolando i **livelli di esposizione personale** (allora definiti LEP), oggi, il riferimento è dato dal **Decreto Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, al **Titolo VIII – "Agenti fisici", Capo II – "Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro"**, costituito da 12 articoli (da art. 187 a art. 198) e che riporta l'ex **D.Lgs. 10 aprile 2006 – n. 195**), dove si individuano due livelli di azione (80 db e 85 dB) e il **limite massimo di esposizione** è di **87 dB**.

Per la **valutazione del rischio sull'impatto del rumore** è necessario **dotarsi di una relazione tecnica a firma di personale qualificato** (D. Lgs. 81/2008, articolo 181, comma 2), che consenta al **Datore di Lavoro di procedere con la valutazione del rischio per i propri addetti**.

La valutazione non presuppone automaticamente che siano **predisposte delle rilevazioni acustiche** (fonometrie), ma che queste siano **effettuate solo se non si può escludere** che siano superati i **valori inferiori di azione 80 dB** come **LEX** (valore medio sulle 8 ore lavorative).

Per le situazioni nelle quali è evidente che l'**esposizione a rumore è trascurabile** (spessissimo quelle relative agli ambienti indoor dedicati a lavoro d'ufficio), si può ricorrere alla cosiddetta "**giustificazione**" (tale possibilità viene riportata nel comma 3, articolo 181 del DLgs. 81/2008), la quale indica che il datore di lavoro ritenga non necessario approfondire la valutazione del rischio oppure, **in casi un po' più dubbi**, ci si può **limitare ad alcune misurazioni tali da poter escludere il superamento dei valori inferiori d'azione** anche per i lavoratori più a rischio.

Comunque, per avere riferimenti più precisi ai fini della **valutazione dei rischi in ufficio**, potrebbe essere estremamente utile considerare che il **danno da rumore** presente in questi ambienti è **assimilabile a quello relativo alle abitazioni civili**, dove l'impatto del rumore sugli ambienti civili è praticamente identico a quelli lavorativi con la sola esclusione del periodo notturno dedicato al sonno.

Su questo presupposto è opportuno partire dai riferimenti forniti dalla **direttiva dell'Unione Europea 2002/49/CE**, relativa alla **determinazione e gestione del rumore ambientale**, in quanto l'inquinamento acustico manifesta numerosi effetti sulla **qualità della vita in generale** e sulla **salute dell'uomo in particolare**.

¹¹⁰ Vedi <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:1991;277>

Le situazioni che provocano danno sono essenzialmente due:

1. il cosiddetto “**trauma acustico**” cioè l’**esposizione momentanea ad un rumore molto inteso**, quale il rombo di un aereo (si pensi agli uffici collocati in prossimità degli aeroporti o in zone industriali di tipo metalmeccanico);
2. il “**trauma cronico**” cioè un’**esposizione al rumore continua e prolungata nel tempo**; questo è il caso che si verifica più comunemente nelle città più o meno popolate.

Dalla **direttiva 2002/49/CE** sono **derivate una serie di norme** emanate dai vari stati membri e, nell’accezione più diffusa, il rumore è considerato un **suono non voluto**, all’**interno** o all’**esterno** della propria abitazione, comunque in un **contesto non lavorativo, causato da sorgenti sulle quali l’individuo non ha controllo**, compreso il rumore **proveniente da siti di attività industriali**, quello emesso dal traffico veicolare, al traffico ferroviario ed al traffico aereo e rappresenta un fattore di **inquinamento ambientale**.

La conversione in legge italiana della direttiva CE ha individuato nell’obbligo, destinato ai Comuni, di definire le zone di interesse al rumore di origine antropica, attraverso l’adozione di un “**Piano comunale di classificazione acustica**”¹¹¹, e i concetti fondamentali della “**zonizzazione acustica**” sono stati introdotti, in fase iniziale dal **DPCM del 1 marzo 1991**¹¹², che fissa i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno e la loro classificazione in zone (**zonizzazione**), poi dalla **Legge quadro sull’inquinamento acustico n. 447/1995**¹¹³ e sono stati approfonditi dal **DPCM 14/11/1997**¹¹⁴, il quale definisce le **classi acustiche** in cui deve essere suddiviso il **territorio comunale**, ognuna **caratterizzata da limiti propri**.

Fonte: Ministero dell’Ambiente, “Relazione sullo stato dell’ambiente” 1997 (anno dell’emanazione del DPCM 14/11/1997).

Ampiezza demografica dei Comuni	Popolazione totale nazionale	Livello rumore periodo diurno	Livello rumore periodo notturno
da 1 a 70.000 abitanti	24.932.239	68 dB	61 dB
da 70.000 a 100.000 abitanti	1.667.693	69 dB	67 dB
da 100.000 a 500.000 abitanti	6.217.000	73 dB	68 dB
Oltre i 100.000 abitanti	7.221.680	78 dB	74 dB

L’illuminazione

Un ulteriore elemento a **tutela della salute e sicurezza del lavoratore in ufficio**, normalmente anche **videoterminalista**, è l’**illuminazione dell’ambiente in generale** e della **postazione di lavoro** in particolare.

Difatti, la **progettazione coerente ed efficace** degli scenari d’**illuminazione** nei luoghi di lavoro è forse una delle situazioni più difficili da trattare, perché a questo aspetto è legato non solamente il **mantenimento della capacità produttiva**, ma anche la garanzia che le **condizioni psico-fisiche** del lavoratore interessato, anche attraverso il mantenimento dell’ambiente lavorativo più confortevole e sicuro, a partire dal scongiurare un **affaticamento eccessivo della vista**.

Passare **almeno quattro ore giornaliere** seduti davanti a un computer (è comunque considerato lavoratore esposto chi trascorre almeno **20 ore settimanali** al VDT), significa essere esposti a un’attività che presenta delle insidie per la salute del lavoratore.

¹¹¹ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Piano_comunale_di_classificazione_acustica

¹¹² Vedi https://www.minambiente.it/sites/default/files/dpcm_01_03_91.pdf

¹¹³ Vedi <http://www.comune.jesi.an.it/MV/leggi/l447-95.htm>

¹¹⁴ Vedi http://www.ambiente.comune.pisa.it/documenti_servizi/kmz//dpcm%2014-11-1997.pdf

L'**affaticamento della vista** è uno dei problemi più ricorrenti tra i **rischi per la salute** di chi lavora negli **uffici**, per questo le norme di sicurezza sul lavoro prevedono, per esempio, un **posizionamento delle scrivanie** ben determinato rispetto alle fonti di luce, un'**illuminazione specifica** sia per la stanza che per la postazione del lavoratore e sono previsti dei **tempi di pausa da rispettare per far riposare gli occhi** dalla luce del monitor.

Inoltre, per **chi ha già dei problemi con la vista**, è consigliabile fissare dei **controlli periodici** con uno specialista per monitorare l'andamento della vista in concomitanza con l'aumento del lavoro su video terminale.

La **progettazione** degli scenari d'**illuminazione nei luoghi di lavoro** è forse uno degli **ambiti più difficili da trattare**, perché ad esso è legato non solamente il mantenimento della **capacità produttiva**, ma anche la **garanzia che le condizioni psico-fisiche vengano conservate al meglio**, così da rendere l'ambiente lavorativo un luogo più confortevole e sicuro, basato sull'approccio "**Human Centered**", ovvero centrato alle **reali esigenze** dell'individuo all'interno dei luoghi di lavoro, in modo da garantire la **massima fruibilità degli spazi**, la **massima resa operativa** e, non ultimo, il **massimo benessere degli utilizzatori**.

La Normativa di riferimento sull'illuminazione

In Italia, dal punto di vista normativo, in ordine gerarchico al primo posto possiamo collocare il **D. Lgs. 81/2008** (a.d. **Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro**), il quale **tratta anche il tema dell'illuminazione** (interessanti indicazioni si possono trovare nel **Titolo III e allegati IV e XXXIV**, il cui sunto è riportato nella sezione finale di questo testo, relativa alla normativa di riferimento), però demandandolo a un **approfondimento specifico alla normativa tecnica in vigore**, la **UNI EN 12464-1**¹¹⁵ "illuminazione dei posti di lavoro" che ha sostituito la storica UNI 10380 del 1994.

La **UNI-EN12464**, con l'aggiornamento del **2011**, oggi è molto più articolata e, in particolare, arriva a considerare flickering (**sfarfallamento**)¹¹⁶, controllo della luce naturale, il tutto per **garantire la giusta distribuzione dei livelli di illuminamento** e delle **luminanze**¹¹⁷ nella zona del **compito visivo** e nella **zona circostante**, quindi i riferimenti specifici si sono basati ed evoluti sui **requisiti di illuminazione per persone**, operanti in **posti di lavoro in interni**, che corrispondono alle **esigenze di comfort visivo** e di **prestazione visiva** di individui aventi **normale capacità visiva**.

Microclima ambientale

All'interno dei **rischi di tipo fisico**, oggetto della valutazione dei rischi aziendali così come descritti nell'**articolo 180, Titolo VIII, Capo I**, del **D. Lgs 81/2008**, rientra anche l'argomento legato al **microclima**.

Inoltre, a supporto dell'articolato, nello stesso decreto l'**Allegato IV al punto 1.9**, definisce i **requisiti minimi** che i **luoghi di lavoro** devono possedere per poter **essere conformi** e quindi **garantire condizioni di benessere adeguate**.

Ai fini del raggiungimento del "**benessere termico**", i principali aspetti da valutare sono quelli relativi all'**aerazione dei luoghi di lavoro chiusi** e la **corretta regolazione della temperature**¹¹⁸,

¹¹⁵ Vedi http://store.uni.com/catalogo/index.php/uni-en-12464-1-2011.html?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com

¹¹⁶ Vedi <http://www.videoreflex.org/flickering-evitare/>

¹¹⁷ Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Luminanza_\(fisica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Luminanza_(fisica)) - La luminanza è una grandezza fotometrica vettoriale definita come il rapporto tra l'intensità luminosa emessa da una sorgente nella direzione dell'osservatore e l'area apparente della superficie emittente, così come vista dall'osservatore

¹¹⁸ Rispetto a temperatura e umidità sono normativamente forniti dei parametri di massima da rispettare in genere indicati, oltre al D.Lgs. 81/2008 anche nei Regolamenti edilizi e d'igiene pubblica comunali:

- Umidità, nel periodo estivo fra il 40% e il 60% e nelle altre stagioni fra il 40 e il 50%;

in **considerazione i metodi di lavoro** e degli **sforzi fisici previsti**, che secondo il punto 1.9.2 devono essere **garantiti e adeguati** non solo alle **indicazioni generali** ma anche attraverso la disponibilità di **finestre** (o aperture regolabili) e/o con **impianti di aerazione**, entrambi utili anche al controllo e al mantenimento all'interno di **livelli adeguati della temperatura interna** e il **grado di umidità, periodicamente controllati, mantenuti funzionanti in modo da non esporre i lavoratori a correnti d'aria diretta, evitando sbalzi di temperatura** rapidi ed eccessivi (soprattutto durante la stagione calda), compatibilmente con le **esigenze tecniche del lavoro**.

Uno **stress termico**, così come **esposizioni prolungate a temperature non adeguate** o a **correnti d'aria dirette**, possono provocare **malesseri fisici** a carico dell'**apparato respiratorio, muscolo scheletrico, gastro intestinale**, con conseguenze anche gravi sull'intero organismo.

La regolazione delle condizioni in un ambiente di lavoro chiuso prevedono un'**adeguata manutenzione degli impianti di condizionamento**, e una **revisione accurata dei filtri dell'aria**, in quanto può verificarsi una **proliferazione batterica**, soprattutto se associata a livelli di umidità elevati, con possibili **ricadute a livello biologico** (per esempio i già noti casi di contaminazione da **legionella**, microrganismo patogeno che prolifera nelle acque degli impianti di aerazione).

Una componente importante da considerare in fase di valutazione dei rischi da inadeguato microclima, è anche quella dell'**affollamento del luogo di lavoro**; per esempio ambienti in cui lavorano tante persone contemporaneamente (come "**call center**" o grandi **uffici "open space"** aziendali) espongono sia a **rischi diretti di natura microclimatica** (adeguati ricambi d'aria) sia a **rischi indiretti di natura più soggettiva e psicologica** (stress da affollamento, sensazione di mancanza d'aria, rischio biologico da trasmissione interpersonale, rischio da rumore).

Partendo dal concetto che una **valutazione dei parametri microclimatici**, lo stato di benessere e la sua sensazione soggettiva, **non dipende** da un **singolo fattore ambientale**, ma da una combinazione di **temperatura, umidità, velocità dell'aria, rumore e illuminazione**, e poiché la normativa nazionale, nello specifico il Testo Unico D. Lgs. 81/2008, citando esclusivamente le "**condizioni adeguate**" e la "**garanzia di una condizione di benessere termico**", giustamente non fornisce indicazioni mirate di natura tecnica, è necessario potersi basare sulle **indicazioni scientifiche** e sulle **normative tecniche** disponibili.

Tra le norme tecniche che propongono **indici microclimatici di comfort** e/o di **stress**, che permettono di interpretare le condizioni microclimatiche ambientali integrate con il tipo di attività svolta dagli addetti, si trova:

- **UNI EN ISO 7730:2006** (determinazione degli indici PMV e PPD e specifiche per le condizioni di benessere termico) ¹¹⁹;
- **ISO CD 7730, ISO/TC159/SC5 N201 Ott. 2001 (ambienti termici moderati e discomfort locali)**¹²⁰;
- **UNI EN 27243 29/02/96 (valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT)** che si riferisce ad una misurazione ambientale per attività di lavoro basati su diversi livelli di sforzo fisico, in combinazione con irraggiamento solare, temperatura e

- Temperatura dell'ambiente interno, d'estate non deve essere inferiore a quella esterna di oltre 7° C e nelle altre stagioni rimanere fra i 18° C e i 20° C.

¹¹⁹ Vedi http://store.uni.com/catalogo/index.php/uni-en-iso-7730-1997.html?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com

- Versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 7730 (edizione luglio 1995). Ha lo scopo di presentare un metodo per prevedere la sensazione termica e il grado di disagio (insoddisfazione termica) di persone esposte ad ambienti termici moderati. Essa specifica inoltre le condizioni di ambienti termici accettabili per il benessere.

¹²⁰ Vedi INAIL

https://www.inail.it/cs/internet/docs/valutazione_delle_condizioni_di_benessere_termico_pdf.pdf?section=attivit

ventilazione, pochissimo utile e difficilmente applicabile nel caso di attività indoor senza sforzo fisico.

Comfort ambientale e benessere termico

Il **microclima** assieme all'**inquinamento chimico** incide in maniera significativa sulla qualità degli **ambienti indoor**, **influenzando** significativamente il **comfort ambientale** e il **benessere termico** delle persone.

Per esprimere questo concetto, è necessario avere a riferimento dati di natura **oggettiva** (microclima ambiente, compreso rumore e illuminazione) e **sogettiva** (sensazione di benessere), per i quali i riferimenti più utilizzati sono gli **indici di Fanger** ¹²¹.

Valutazione dello stress termico con indice WBGT secondo la norma Italiana UNI EN 27243 del febbraio 1996 ¹²².

Questo metodo è stato adottato per **misurare il livello di stress termico** derivato da diverse condizioni di fatica fisica rapportata ai riposi compensativi pertanto, nel caso di lavoro in ufficio svolto al coperto, in assenza di irraggiamento diretto (indoor), è di possibile applicazione solamente se si fa riferimento al livello più basso di fatica fisica.

Comunque, questo modello propende alla **sola misurazione dei fattori fisici ambientali** con la caratteristica di essere **abbastanza costanti nel tempo**, lasciando le caratteristiche individuali alla **sorveglianza sanitaria** e al **protocollo sanitario** adottato.

L'**indice WBGT** può dare un'idea immediata sulla **necessità di una valutazione più accurata** (per esempio utilizzando il **modello Predicted Heat Strain (PHS)** ¹²³, un metodo analitico sofisticato che tiene conto anche di fattori complessi).

La determinazione del WBGT è effettuata da un apparecchio particolare, oppure usando un **globotermometro nero**, un **termometro statico a bulbo umido naturalmente ventilato** ed uno a **bulbo secco**: la misura finale è data dalla combinazione delle tre letture la cui formula empirica, in caso dell'**attività indoor** è, Per l'**interno o ambiente ombreggiato 30% - 70% - 0**, poi si confronta con il dato tabellato di riferimento per la "classe 0" a riposo dall'attività fisica, il quale normalmente si orienta ad un massimo di 33 gradi WBGT per soggetto acclimatato e normalmente vestito, significando che un lavoratore può operare sino a questo limite massimo, ma, a queste temperature, si può avere un malfunzionamento del PC.

¹²¹ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Comfort_ambientale - Si definisce "comfort ambientale" quella particolare condizione di benessere determinata, in funzione delle percezioni sensoriali di un individuo inserito in un ambiente, da temperatura, umidità dell'aria e livello di rumorosità e luminosità rilevati all'interno dell'ambiente. Da tale definizione si ha una distinzione tra benessere termo-igrometrico, benessere acustico e benessere luminoso. Il comfort ambientale si identifica con il benessere psicofisico delle persone che vivono un ambiente (casa, ufficio) ed è una sensazione dipendente da determinate condizioni ambientali che sono in gran parte pianificabili e quindi rientranti nella responsabilità del progettista, ad esempio nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di un edificio ecologico.

Bibliografia:

- Cellai, Secchi, Busa, "La protezione acustica degli edifici", Alinea, Firenze, 2005
- Gentile R., "Manuale di acustica applicata, "Il Sole 24 ore", Pirola, Milano, 2006
- Peracchio, Bonessa, "L'isolamento acustico in edilizia", Politeko, Torino, 2006
- Alfano G., D'Ambrosio F.R., Riccio G., "La valutazione delle condizioni termoigrometriche negli ambienti di lavoro: comfort e sicurezza", CUEN, Napoli, 1997

¹²² UNI EN 27243 del febbraio 1996 dal titolo "Ambienti caldi – Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globo termometro)" – "Relazioni internazionali = EN 27243:1993 (=ISO 7243:1989) la presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 27243 (edizione ottobre 1993). Classificazione ICS 13.180".

¹²³ Vedi

https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/MICROCLIMA/PAF_MICROCLIMA_VALUTAZIONE_05_06_2019_rev0.docx.pdf?lg=IT

AGENTI DI RISCHIO DI TIPO AMBIENTALE

Aria ambientale

Secondo il **Ministero della Salute** ¹²⁴, generalmente una **persona** in età scolare e/o lavorativa nella **quotidianità**, prendendo a riferimento il periodo dedicato alle attività cui normalmente è dedicata, in media passa più **del 80% del proprio tempo all'interno di spazi chiusi** e analizzando le **malattie collegabili alla permanenza negli edifici**, tra le evidenze negative sull'individuo quelle di **natura allergica e/o respiratoria** assumono grande importanza per le loro **conseguenze sulla salute** in quanto, oltre al numero dei casi già riconosciuti, la loro **incidenza sta aumentando** sempre più in tutta **Europa**.

Nello specifico ci si può riferire a vari tipi di disturbi che si presentano sotto forma di **reazioni e irritazioni cutanee, nausea, vertigini, mal di testa, affaticamento, sonnolenza, difficoltà di concentrazione, irritabilità**, comunque effetti, che nella loro **evidenziazione o somatizzazione** ¹²⁵ più gravi, **possono manifestarsi** ¹²⁶ a carico di:

- **Apparato respiratorio;**
- **Apparato cardiovascolare;**
- **Cute e mucose esposte;**
- **Sistema nervoso;**
- **Sistema immunologico.**

Sintomi che, proprio perché sono **relativi a tutti gli edifici di vita, studio o lavoro**, quest'ultimi sono difficilmente associabili alla scarsa qualità dell'aria interna degli ambienti dove si permane per motivi lavorativi, ma essendo comunque **rischi** con riconosciuto **impatto sulla salute**, per ciò che attiene l'**ambiente di lavoro**, la ricerca della **fonte di rischio** deve partire proprio da qui, in quanto, se si esegue l'**analisi statistica sulla varianza** ¹²⁷, quindi in pratica estrapolando il dato relativo dell'ambiente lavorativo da quello di vita, diventa facilmente intuibile **quanto l'attività impatti sulla salute dei lavoratori** e quanto questo impatto possa essere anche **concausa all'instaurazione di malattie, o elemento di aggravio di patologie** già in carico alla persona, dove:

➤ Le **principali fonti interne** (o veicoli) di **inquinamento dell'aria** sono rappresentate da: **occupanti** (uomo, animali), **polvere** (ottimo ricettacolo per i microrganismi), **strutture, materiali edili, arredi, impianti** (condizionatori, umidificatori, impianti idraulici) e **aria esterna**.

➤ Gli **effetti** possono essere acuti, a **breve termine**, a **lungo termine** o **cronici**.

- Gli **effetti a breve termine** possono presentarsi dopo una **singola esposizione** o **dopo esposizioni ripetute a un singolo inquinante** (o miscele di inquinanti), anche a **basse concentrazioni**. Generalmente la sintomatologia **dura poco tempo** e **scompare** con l'eliminazione della fonte di inquinamento (quando è possibile identificarla).

¹²⁴ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?area=indor

¹²⁵ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Somatizzazione> - La somatizzazione è un fenomeno per cui un individuo sperimenta un livello variabile di sofferenza psichica attraverso sintomi fisici. Solitamente si tratta di manifestazioni fisiche che ad un esame superficiale potrebbero apparire di competenza di un sanitario. Sono disturbi che apparentemente non hanno una base organica, in cui non risulta possibile rintracciare fenomeni fisiopatologici documentabili.

¹²⁶ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4403&area=indor&menu=salute

¹²⁷ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Varianza> oppure https://dizionari.corriere.it/dizionario_italiano/R/relativo.shtml oppure <http://www.treccani.it/vocabolario/relativo/>

- **Effetti acuti** possono verificarsi in seguito all'**esposizione di breve durata a elevate concentrazioni** di un **inquinante tossico** (o più inquinanti), come nel caso di fughe di gas e/o intossicazione acuta da monossido di Carbonio (CO).

- Gli **effetti a lungo termine (effetti cronici)** si manifestano dopo una **esposizione prolungata**, o dopo **esposizioni ripetute**, a **livelli di concentrazione anche bassi**, e possono **manifestarsi anche dopo anni** dall'esposizione. Difatti, numerose evidenze dimostrano come alcuni inquinanti indoor possono contribuire all'**aggravamento di patologie preesistenti** e che l'inquinamento dell'aria indoor può rappresentare un **importante cofattore nella genesi delle malattie cardiovascolari** e di altre **malattie sistemiche** ¹²⁸.

⇒ Gli **effetti sanitari** correlati all'alterazione della **qualità dell'aria indoor (Indoor Air Quality - IAQ)** ¹²⁹, costituiscono un **fenomeno complesso**, perché legati a diversi fattori ambientali e individuali, tra cui:

- **Tipologia e concentrazione** dell'inquinante;
- **Presenza di sinergie** con altri inquinanti;
- **Tempo** di esposizione;
- **Parametri microclimatici**;
- **Suscettibilità/sensibilità individuale** delle persone esposte.

⇒ Nel complesso gli **effetti sulla salute associati** ad una **cattiva IAQ** possono essere:

→ **Classificati** in:

- **Malattie associate agli edifici** (Building-related illness-BRI)
- **Sindrome dell'edificio malato** (Sick Building Syndrome)
- **Sindrome da sensibilità chimica multipla** (Multiple Chemical Sensitivity syndrome-MCS o Intolleranza Idiopatica Ambientale ad Agenti Chimici-IIAAC).

→ **Principalmente imputabili a** (elenco non esaustivo tratto da una serie di manuali o opuscoli di riferimento per le **forme di inquinamento ambientale più note**, resi disponibili dal **Ministero della Salute**):

- **Agenti microbiologici** ¹³⁰
- **Amianto** ¹³¹
- **Benzene** ¹³²
- **Composti organici volatili (COV)** ¹³³
- **Formaldeide** ¹³⁴
- **Fumo di tabacco ambientale (ETS)** ¹³⁵
- **Idrocarburi aromatici policiclici (IPA)** ¹³⁶
- **Monossido di carbonio (CO)** ¹³⁷
- **Ossido e biossido di azoto (NOx e NO2)** ¹³⁸

¹²⁸ Vedi <https://www.pazienti.it/risposte/malattia-sistemica-cosa-vuol-dire> - Una malattia sistemica è una malattia che colpisce più apparati od organi. Spesso si tratta di malattie reumatiche, o di forme di malattie rare ,quali malattie genetiche o, se vogliamo, anche di forme neoplastiche con metastasi.

¹²⁹ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4384&area=indor&menu=vuoto

¹³⁰ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_11_alleg.pdf

¹³¹ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_9_alleg.pdf

¹³² Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_6_alleg.pdf

¹³³ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_3_alleg.pdf

¹³⁴ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_5_alleg.pdf

¹³⁵ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_allegato.pdf

¹³⁶ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_4_alleg.pdf

¹³⁷ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_2_alleg.pdf

¹³⁸ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_0_alleg.pdf

- Ossidi di zolfo (SO_x)¹³⁹
- Ozono (O₃)¹⁴⁰
- Particolato¹⁴¹
- Radon¹⁴²
- Umidità e muffe¹⁴³

Comunque, tra i **fattori di veicolazione** degli **agenti fisici** responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor c'è il **condizionamento** o **ventilazione dell'aria ambientale**.

Impianti di condizionamento

Gli **impianti di condizionamento** possono rappresentare pericolose fonti di inquinamento biologico o chimico specie se **mal progettati**, in **cattivo stato di pulizia** e **manutenzione**.

Difatti, **colonie di microrganismi** si possono annidare e moltiplicare negli impianti in cui vi è **presenza di acqua**, per lo più stagnante, come: umidificatori e condizionatori di aria, vaporizzatori, sistemi di riscaldamento, frigoriferi autosbrinatori, impianti idrici. Inoltre, una errata collocazione delle **prese d'aria** in prossimità di aree ad elevato inquinamento, come strade molto trafficate, parcheggi o autofficine, possono determinare la penetrazione di inquinanti dall'esterno.

Tra le patologie determinate dall'esposizione ad agenti indoor, l'**esposizione della cute** o delle **mucose di occhio, naso e gola** a **inquinanti aerodispersi** può causare manifestazioni **irritative** a carico della **cute nella sede di contatto**.

I **principali composti chimici** responsabili di **reazioni irritative** sono: **formaldeide** e altre **aldeidi**, **composti organici volatili (COV)** e **sostanze presenti nel fumo di tabacco ambientale**, **fibre minerali artificiali**.

¹³⁹ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_1_alleg.pdf

¹⁴⁰ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_8_alleg.pdf

¹⁴¹ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_7_alleg.pdf

¹⁴² Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_15_alleg.pdf

¹⁴³ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_14_alleg.pdf

La contaminazione microbiologica negli ambienti di lavoro.

Dall'analisi dell'articolato del D. Lgs. 81/2008, emerge chiaramente come, a differenza del pensiero comune, che vede la **contaminazione microbiologica** quasi esclusivamente legata alla **trasmissione di agenti infettivi** ¹⁴⁴ solamente in alcuni **ambienti di lavoro specifici e dedicati** (per esempio: il settore sanitario, i laboratori d'analisi di reperti organici, laboratori di ricerca farmaceutica o altro), in realtà la **contaminazione**, con **trasmissione di agenti patogeni** ¹⁴⁵ può essere presente anche molti altri **ambienti civili o lavorativi indoor** situati negli **edifici**, ad esempio negli **uffici, scuole, case**, nei **centri commerciali (negozi), palestre, ristoranti**, dove comunque esiste una **commistione tra persone e luoghi** ambientalmente **idonei all'insediamento e proliferazione di agenti biologici**.

Ambienti indoor.

In uno studio di **Shaughnessy et al. (2013)**, «nel **sud-ovest degli Stati Uniti** si sono raccolti **6480 campioni da superfici diverse (ambienti scolastici e di lavoro)**, dov'è stata rilevata **contaminazione microbiologica** con presenza di *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium corylophilum*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus sydowii*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus usus*, *Staphylococcus aureus* e altro.

I risultati dello studio indicano **condizioni igieniche insoddisfacenti negli ambienti di lavoro esaminati per la presenza di muffe potenzialmente patogene (effetti allergici o tossici)** ed evidenziano la necessità di adottare misure adeguate per la **riduzione del rischio [...]** le **misure da attuare per la prevenzione e il controllo della contaminazione** devono necessariamente **prevedere la programmazione di monitoraggi microbiologici ambientali, l'utilizzo di idonei disinfettanti e la valutazione dell'efficacia degli interventi di pulizia e disinfezione** condotte sulle **superfici**».

Comunque, per avere un riferimento più preciso nazionale, è utile consultare i documenti:

- ✓ **“La contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi”** ¹⁴⁶, frutto della collaborazione tra **Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione centrale (Contarp INAIL)** e **Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro e Ambientale (Dimeila)**; un documento che ha l'obiettivo di individuare criteri ed elaborare strumenti operativi utili alla valutazione del rischio di esposizione ad agenti biologici negli ambienti di lavoro.
- ✓ **“Linee guida INAIL per la prevenzione ed il controllo della legionellosi”** ¹⁴⁷

¹⁴⁴ Vedasi <https://www.puntosicuro.it/sicurezza-sul-lavoro-C-1/tipologie-di-rischio-C-5/rischi-da-agenti-biologici-C-52/la-contaminazione-microbiologica-degli-ambienti-di-lavoro-AR-17035/>

¹⁴⁵ Da Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/Microrganismo_patogeno - I microrganismi patogeni, chiamati anche agenti patogeni, sono agenti biologici responsabili dell'insorgenza della condizione di malattia nell'organismo ospite. Oppure in http://dizionari.corriere.it/dizionario_italiano/P/patogeno.shtml - “In grado di causare una malattia”

¹⁴⁶ Vedasi “La contaminazione microbiologica delle superfici negli ambienti lavorativi” in <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-la-contaminazione-microbiologica-delle-superfici.pdf>, documento a cura di Raffaella Giovinzano (Contarp centrale), autori: Simona Barca, Luigi Caradonna, Genoveffa Giaquinta, Raffaella Giovinzano, Elena Guerrera, Marina Mameli, Gabriella Marena, Teresa Mastromartino e Daniela Sarto (Contarp), Antonella Mansi e Paola Tomao (Dimeila), con la collaborazione di Annalaura Carducci e Marco Verani (Laboratorio di Igiene e Virologia Ambientale dell'Università di Pisa) e Anna Molinari e Eleonora Masala (Laboratorio di Prevenzione dell'Agenzia della Tutela della Salute della Brianza), edizione 2017 (formato PDF, 1.34 MB).

¹⁴⁷ Le linee guida INAIL sulla legionella si trovano in <https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/pubbl-rischio-esposizione-legionella-spp-ambienti.html>, o in forma estesa in http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf

La sindrome dell'edificio malato.

La “**sindrome dell'edificio malato**” (dall'inglese “**Sick building syndrome**”¹⁴⁸ o in acronimo: **SBS**) è una **sindrome** ¹⁴⁹ descritta come: “una situazione in cui gli **occupanti** di un **edificio** **manifestano fenomeni** che **appaiono** legati al **tempo passato in un edificio**, ma **senza che possano essere identificate cause specifiche o malattie**”.

Nel **1984** l'**Organizzazione Mondiale della Sanità** ¹⁵⁰ (**OMS**) indica come fino al **30%** dei **nuovi edifici** al mondo evidenziano problemi di **qualità dell'aria interna** ¹⁵¹ e, quindi, in qualche modo alterata o inquinata, così individuando il fatto che, solitamente, l'edificio “**malato**” presenta problemi legati a:

◆ Fenomeni di **outgassing** ¹⁵², ovvero collegati al **rilascio di sostanze** dalle **suppellettili** presenti (spesso si tratta di **formaldeide** ¹⁵³, contenuta, per esempio, nelle resine dei composti truciolari di legno con i quali si realizzano le pannellature) e da alcuni **materiali** usati nella **costruzione** dello stesso edificio (intonaci, vernici o altro), dalla presenza di **Composti organici Volatili** ¹⁵⁴ (**COV**), dalla **non evacuazione dell'ozono** ¹⁵⁵ (come quello prodotto da una fotocopiatrice). Questi problemi, generalmente, si presentano nel primo periodo **dopo la costruzione**, possono perdurare anche parecchi anni ma seguono un trend emissivo migliorativo nel tempo, o di **manutenzione dell'edificio**.

◆ Presenza di **umidità**, mancanza di **filtrazione del ricircolo dell'aria** e/o cattivo **funzionamento** (o taratura) **dei sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento (HVAC)**. Questi problemi, al contrario dei precedenti, tendono a peggiorare con il trascorrere del tempo e sono inquadrabili tra i principali facilitatori dello **svilupparsi di agenti biologici a rischio salute per gli esposti** (per esempio le diffusissime **muffe**).

◆ Il **radon** ¹⁵⁶ è un **elemento chimico naturale, radioattivo**, appartenente alla famiglia dei cosiddetti **gas nobili** o **inerti**. In atmosfera il gas radon si disperde rapidamente, non raggiunge quasi mai elevate concentrazioni ma negli **ambienti confinati (case, scuole ambienti di lavoro)** può **raggiungere livelli di concentrazioni tali da rappresentare un rischio per la salute degli occupanti** in quanto dà origine ad una serie di **prodotti di decadimento radioattivi** ¹⁵⁷, che si attaccano a particelle di aerosol e quando il **radon** (il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento) e i suoi **prodotti di decadimento** (o “figli” del radon) sono **inalati**, all'interno dell'apparato respiratorio essi possono ulteriormente **decadere**, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle α (alfa), di elevata energia e principali responsabili degli effetti sanitari (Le particelle α possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali). Il radon è riconosciuto come la più importante **fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione** e, con i suoi prodotti di decadimento, sono stati classificati dalla **IARC (International Agency for Research on Cancer)**, nel **gruppo 1** dei **cancerogeni**, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è **evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani**. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone.

Ad avvalorare quanto sopra, secondo la “**Direzione generale della prevenzione sanitaria**” del **Governo Italiano** ¹⁵⁸, la **Sindrome dell'edificio malato (SBS)** indica: «un **quadro sintomatologico ben definito**, che si manifesta in un **elevato numero di occupanti edifici moderni o recentemente rinnovati**, dotati di **impianti di ventilazione meccanica** e di **condizionamento d'aria globale (senza immissione di aria fresca dall'esterno)** e adibiti a uffici, scuole, ospedali, case per anziani, abitazioni civili [...]. Fattori legati agli edifici, ai **sistemi di condizionamento** e di **ventilazione**, ai **programmi di manutenzione**, al **tipo e all'organizzazione del lavoro** e **fattori personali** svolgono certamente un ruolo rilevante [...], è emerso che il **problema prevalente** (in quasi la metà dei casi)

era costituito da una **ventilazione inadeguata** [...]. Alcuni studi condotti su uffici e altri edifici ad uso pubblico in diversi paesi, hanno rivelato una **frequenza di disturbi tra gli occupanti compresa tra il 15% e il 50%**».

Qualità dell'aria ambientale

Qualità dell'aria interna

Se consideriamo che una **persona** nella quotidianità, sommando il periodo di vita giornaliero e quello dedicato allo studio o lavoro, in media passa più **del 80% del proprio tempo all'interno di spazi chiusi** e che su questo il **Ministero della Salute** ¹⁵⁹ segnala come, tra le **malattie collegate agli edifici**, quelle di **natura allergica e/o respiratoria** hanno grande importanza per le loro **conseguenze sulla salute**, in quanto la loro incidenza sta aumentando sempre più in tutta Europa. Per esempio, in alcuni Paesi europei, il **20-30% delle famiglie**, a seconda della **latitudine** ¹⁶⁰, ha **problemi di umidità** sia nelle **abitazioni** che nei **luoghi di svago e di lavoro**, con un conseguente aumento del **50% del pericolo di disordini respiratori** e l'**asma** colpisce la **popolazione adulta** europea per il **3-8%**, mentre nella maggior parte della popolazione infantile è ancora più elevata.

¹⁴⁸ Da Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/Sick_building_syndrome

¹⁴⁹ Da Wikipedia in <https://it.wikipedia.org/wiki/Sindrome>

¹⁵⁰ Da Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/World_Health_Organization - L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS, o World Health Organization, WHO in inglese), agenzia speciale dell'ONU per la salute, è stata fondata il 22 luglio 1946 ed entrata in vigore il 7 aprile 1948 con sede a Ginevra. L'obiettivo dell'OMS, così come precisato nella relativa costituzione, è il raggiungimento da parte di tutte le popolazioni del livello più alto possibile di salute, definita nella medesima costituzione come condizione di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non soltanto come assenza di malattia o di infermità.

¹⁵¹ Vedasi "Storia della salute" di Giovanni Berlinguer, Giunti Editore, 28 giugno 2011, p. 205

¹⁵² Degassamento (a volte chiamato offgassing, specialmente quando è in riferimento alla qualità dell'aria interna) è il rilascio di un gas che è stato dissolto, intrappolato o assorbito in qualche materiale e poi rilasciato nell'ambiente

¹⁵³ Da Wikipedia in <https://it.wikipedia.org/wiki/Formaldeide> - La formaldeide è uno dei più diffusi inquinanti di interni in quanto il largo impiego di resine, da essa derivate, nelle produzioni di manufatti, rivestimenti e schiume isolanti, tendono a rilasciare nel tempo molecole di formaldeide nell'ambiente. A concentrazioni nell'aria superiori a 0,1 ppm può irritare per inalazione le mucose e gli occhi. L'ingestione o l'esposizione a quantità consistenti sono potenzialmente letali. Un tasso di incidenza di cancro al naso ed alla gola superiori al normale è stata accertata su cavie; la formaldeide è in grado di interferire con i legami tra DNA e proteine.

Vedasi anche <https://www.ramazzini.org/cancerogeno/formaldeide/>, <https://www.ediltecnico.it/36941/formaldeide-cancerogena-come-intervenire-in-edilizia/>

¹⁵⁴ Da Wikipedia in https://it.wikipedia.org/wiki/Composti_organici_volatili - La classe dei composti organici volatili (COV), o VOC (dall'inglese Volatile Organic Compounds), comprende diversi composti chimici caratterizzati da una certa volatilità presente, ad esempio, dei comuni solventi organici come i diluenti per vernici e benzine. Tali composti comprendono gli idrocarburi (che si dividono in alifatici e aromatici), aldeidi, eteri, alcoli, esteri, clorofluorocarburi (CFC) e idroclorofluorocarburi (HCFC)

¹⁵⁵ Da Wikipedia in <https://it.wikipedia.org/wiki/Ozono> - L'ozono (formula chimica: O₃) è una forma allotropica dell'ossigeno, dal caratteristico odore agliaceo. Le sue molecole sono formate da tre atomi di ossigeno ed è fortemente irritante per le mucose; per gli esseri viventi è un gas altamente velenoso. È tuttavia un gas essenziale alla vita sulla Terra per via della sua capacità di assorbire la luce ultravioletta; lo strato di ozono presente nella stratosfera protegge la Terra dall'azione nociva dei raggi ultravioletti UV-C provenienti dal Sole.

¹⁵⁶ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_2_1.jsp?lingua=italiano&id=2436 oppure http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_15_alleg.pdf

¹⁵⁷ Vedi https://it.wikipedia.org/wiki/Decadimento_alfa - In fisica nucleare il decadimento alfa è un tipo di decadimento radioattivo ovvero un processo per cui atomi instabili (e dunque radioattivi) si trasformano (trasmutano) in atomi di un altro elemento avente numero atomico inferiore, che possono a loro volta essere radioattivi continuando a decadere oppure stabilizzarsi. Il processo è accompagnato dall'emissione di radiazioni ionizzanti.

¹⁵⁸ Vedasi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?id=4404&area=indor&menu=salute oppure http://www.salute.gov.it/portale/ministro/p4_5_2_4_1.jsp?lingua=italiano&menu=uffCentrali&label=uffCentrali&id=1150

¹⁵⁹ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_4.jsp?area=indor

¹⁶⁰ Vedi Wikipedia in <https://it.wikipedia.org/wiki/Latitudine>

Nello specifico ci si può riferire a **vari tipi di disturbi** che si presentano sotto forma di **reazioni e irritazioni cutanee, nausea, vertigini, mal di testa, affaticamento, sonnolenza e difficoltà a concentrarsi, irritabilità**, comunque effetti, che nella loro somatizzazione più grave, **possono manifestarsi** ¹⁶¹ a carico di:

- **Apparato respiratorio;**
- **Apparato cardiovascolare;**
- **Cute e mucose esposte;**
- **Sistema nervoso;**
- **Sistema immunologico.**

Sintomi che, di primo acchito, sono **difficilmente associabili ad una scarsa qualità dell'aria interna**, quindi la **ricerca della fonte di rischio deve partire proprio da qui**.

L'**aria indoor** proviene dall'aria atmosferica esterna (outdoor) ed entra negli ambienti confinati attraverso la **ventilazione** (naturale e/o artificiale).

In **ambienti "indoor"** (al chiuso) la **concentrazione di inquinanti è da 1 a 5 volte superiore** a quella degli **ambienti "outdoor"** (all'aperto).

L'**esposizione della popolazione "indoor"** è da **10 a 50 volte superiore a quella outdoor**.

La **qualità dell'aria indoor (Indoor Air Quality - IAQ)** ¹⁶² si riferisce all'aria interna che si respira negli **ambienti confinati**, quali:

- **Abitazioni**
- **Uffici pubblici e privati**
- **Strutture comunitarie** (ospedali, scuole, uffici, caserme, alberghi, banche)
- **Ambienti destinati ad attività ricreative e sociali** (cinema, bar, ristoranti, negozi, strutture sportive)
- **Mezzi di trasporto pubblici e/o privati** (auto, treno, aereo, nave, e altro).

Negli ambienti chiusi o semichiusi l'**ossigeno** presente nell'aria (interna) viene **gradatamente consumato**, mentre con la **respirazione** e la **traspirazione umana** sono immessi nell'aria alcuni componenti quali: **vapore acqueo, anidride carbonica (CO₂) e diverse sostanze organiche**.

In **assenza di adeguata ventilazione**, la qualità dell'aria interna tende ad alterarsi, come **conseguenza** della presenza e dell'accumulo di sostanze **inquinanti**, alterando la salubrità e diventando **"aria viziata"**.

Va comunque precisato che, lo stesso **Ministero della Salute**, dopo aver inserito nella lista degli ambienti confinati gli **"uffici pubblici e privati"**, si premura di indicare come **"gli ambienti di tipo industriale non rientrano nella definizione di ambienti confinati** (o indoor) in quanto la qualità dell'aria interna è strettamente **correlata al tipo di attività produttiva svolta** ed è sottoposta a **controlli e leggi specifiche"**, con ciò precisando come gli **ambienti di lavoro specifici**, proprio per la **loro caratteristica** devono essere **sottoposti** a precisi **monitoraggi ambientali**, mirati agli **agenti chimici o pericolosi conosciuti**.

¹⁶¹ Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4403&area=indor&menu=salute

¹⁶² Vedi http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4384&area=indor&menu=vuoto

Agenti di rischio di tipo biologico

Il rischio biologico è legato alla presenza nell'aria degli "ambienti confinati" di: **microrganismi** (funghi, batteri, virus, parassiti, protozoi), **allergeni indoor** (acari della polvere, allergeni di derivazione vegetale e animale) e **muffe** ¹⁶³.

I rischi per la salute associati alla presenza dei contaminanti biologici sono classificabili in tre tipologie: **infettivo, tossico e allergico** e gli **effetti** si possono manifestare con **diversa intensità** in relazione a vari fattori quali le condizioni fisiche e la suscettibilità di ciascun individuo.

Agenti microbiologici

La presenza nell'aria indoor di **agenti microbiologici** ¹⁶⁴ rappresenta una **fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive** a carattere **epidemico** come: **influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi**, e altro.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di **bioaerosol** i seguenti microrganismi:

- **Batteri di origine ambientale**, appartenenti ai generi "**Bacillus**" o "**Micrococcus**";
- **Batteri** appartenenti ai generi "**Mycobacterium**";
- **Batteri gram-negativi** aerobi del genere "**Legionella**", dove la "**Legionella pneumophila**" è la specie più frequente;
- **Microrganismi** appartenenti ai generi "**Staphylococcus**", "**Candida**", "**Clostridium**" che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene;
- **Virus** - sono tra le cause più comuni di **malattie infettive** trasmesse in **ambienti confinati**, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale;
- **Endotossine e micotossine**.

Allergeni indoor e muffe

I più comuni **allergeni indoor** sono: gli **acari** (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*) ¹⁶⁵, i **derivati epidermici di animali domestici** (*Felis domesticus* e *Canis familiaris*) ¹⁶⁶, gli **scarafaggi** (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i **funghi o miceti**¹⁶⁷ (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp, Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica).

La presenza di **funghi** nell'ambiente è associata a **condizioni ambientali a elevata umidità relativa** che favorisce la loro **crescita anche nei sistemi di condizionamento dell'aria**.

Infine nell'aria indoor possono essere presenti i **pollini**, allergeni **tipicamente outdoor** che penetrati dall'esterno possono **accumularsi negli ambienti indoor**, specialmente nelle stagioni in cui prevale il fenomeno delle pollinosi.

Bioeffluenti e contaminanti biologici

¹⁶³ Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Muffa> - Le muffe sono un tipo di **funghi** pluricellulari, capaci di ricoprire alcune superfici sotto forma di spugnosi **miceli** e solitamente si riproducono per mezzo di **spore**. È comunemente chiamata muffa un agglomerato di miceli, formati su materia vegetale o animale, generalmente come uno strato schiumoso o filamentoso, come segno di decomposizione e marcescenza.

¹⁶⁴ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_11_alleg.pdf

¹⁶⁵ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_12_alleg.pdf

¹⁶⁶ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_13_alleg.pdf

¹⁶⁷ Le micosi sono causate da miceti, i microrganismi più frequentemente isolati nell'aria di ambienti chiusi soprattutto se climatizzati con ristagno di umidità. "*Aspergillus*" e "*Candida*" sono i generi più ricorrenti tra i patogeni umani. I quadri clinici dell'aspergillosi sono la bronchite asmatiforme, la broncopolmonite, l'aspergilloma, l'aspergillosi generalizzata. Tutte queste forme si trasmettono per via aerogena. L'infezione è favorita negli ambienti adibiti alla raccolta e conservazione e lavorazione di cereali, fieno, vegetali dove, la muffa è largamente diffusa.

Il **corpo umano** può **emettere composti chimici** i cosiddetti **bioeffluenti**, che non raggiungono quasi mai delle concentrazioni nocive per la salute, molti sono caratterizzati da un odore sgradevole.

Generalmente all'aumentare del numero delle persone presenti in un ambiente confinato e in assenza di adeguata ventilazione, aumenta l'insoddisfazione degli occupanti a causa del progressivo **deterioramento della qualità dell'aria (aria viziata)**, che può essere **percepita come più o meno sgradevole** a causa dall'aumento della **concentrazione dei bioeffluenti**.

L'**anidride carbonica (CO₂)**, principale gas metabolico prodotto dall'uomo, è utilizzata come **indicatore della qualità dell'aria in ambiente indoor**.

Le persone sono anche sorgenti di **contaminanti biologici** attraverso la **desquamazione dell'epidermide** e, soprattutto, l'emissione di **goccioline saliva**: le "**goccioline di Flügge**" immesse nell'ambiente con la **fonazione**, la **tosse** o lo **starnuto**. Queste sono in grado di rimanere **sospese in aria** e **veicolare agenti infettivi di numerose malattie**.

Nell'ambito delle **patologie** influenzate dagli **ambienti indoor**, le **malattie allergiche (asma¹⁶⁸, alveolite allergica¹⁶⁹, congiuntivite¹⁷⁰, febbre da umidificatori¹⁷¹, e altro)**, rappresentano un settore che pone **problematiche del tutto particolari**, in quanto l'effetto potenzialmente nocivo delle sostanze presenti nell'ambiente non è riferibile alle loro proprietà intrinseche (gli allergeni non sono inquinanti, ma componenti "normali" dell'ambiente privi di tossicità intrinseca), ma alla **risposta anomala dell'organismo** di una quota di popolazione, che si **sensibilizza** nei confronti di **sostanze allergizzanti**, dove l'**esposizione ambientale** può facilmente portare allo scatenamento della **sintomatologia allergica** negli **individui già sensibilizzati**. Ciò va a evidenziare come la dimostrata **aumentata propensione alle allergie**, abbia reso **pericolose** alcune **normali componenti biologiche** del nostro ambiente di vita, un tempo innocue, quali: gli **acari della polvere, pollini e muffe**.

Agenti di rischio di tipo chimico

Processi di combustione

Molte **attività degli occupanti** contribuiscono a **inquinare l'aria** degli **ambienti chiusi** attraverso l'utilizzo di processi di combustione, tra i quali come noto, troviamo il **fumo di tabacco passivo (ETS)**, che apporta significative concentrazioni di **nicotina, sostanze irritanti, tossiche e cancerogene**. Comunque, oltre a questo tipo di combustione, troviamo anche quelli **generati dai sistemi di riscaldamento o cottura** derivati dall'utilizzo di **petrolio, cherosene, gas, carbone e legno** che, a loro volta, contribuiscono all'aumento della concentrazione di **ossido e biossido di azoto (NO ed NO₂), anidride carbonica (CO₂) e monossido di carbonio (CO)**.

Recentemente è aumentato l'interesse della comunità scientifica nei confronti dei **fenomeni di inquinamento indoor connessi alla combustione delle biomasse** (per esempio con l'utilizzo delle

¹⁶⁸ Vedi <https://www.saperesalute.it/asma> - È un'infiammazione cronica delle vie aeree, in particolare dei bronchi, che genera un'ipersensibilità a una serie di stimoli che porta, a sua volta, all'ostruzione temporanea dei bronchi e difficoltà di respiro.

¹⁶⁹ Alveolite allergica estrinseca. Tale patologia consegue ad un'abnorme risposta immunitaria ad esposizioni ripetute a polveri organiche. Nei bambini viene osservata specialmente intorno ai 10 anni di età in forma prevalentemente subacuta. La cessazione dell'esposizione fa regredire il quadro clinico. Anche se l'impatto epidemiologico sulla popolazione italiana non è rilevante rispetto alle altre allergie respiratorie, tuttavia, essa riveste un notevole interesse in medicina del lavoro.

¹⁷⁰ Vedi <https://www.saperesalute.it/congiuntivite> - la congiuntivite è l'infiammazione della congiuntiva, la membrana mucosa trasparente che protegge il bulbo oculare (la parte bianca dell'occhio) e che riveste la parte interna delle palpebre.

¹⁷¹ Febbre da umidificatore. Indica alcuni episodi a carattere micro-epidemico, in cui è emerso il chiaro coinvolgimento dell'impianto di condizionamento, tuttavia l'agente eziologico coinvolto può rimanere sconosciuto, pur nell'ambito di allergeni, tossine batteriche, endotossine.

stufe a legna o a “pellet”¹⁷²), difatti è dimostrato come da questo tipo di combustione derivino **emissioni di inquinanti chimici pericolosi**, quali: **monossido di carbonio (CO)**, **composti organici volatili (COV)**, **particolato fine carbonioso (soot)** e **idrocarburi policiclici aromatici (IPA)**.

Prodotti per la pulizia

Altre potenziali fonti indoor di inquinamento sono i **prodotti per la pulizia e la manutenzione delle strutture**, i **prodotti antiparassitari** e **l’uso di colle, adesivi, solventi** e molto altro ancora. Inoltre, in ambiente di lavoro, possono determinare una **emissione importante di sostanze inquinanti** l’utilizzo di strumenti di lavoro quali **stampanti, plotter e fotocopiatrici** e prodotti per **cancelleria**.

Per l’impatto delle **attività di pulimento**, si pensi che i ricercatori della **Colorado Boulder** ¹⁷³ hanno eseguito un’**analisi nella zona di Los Angeles** mirata alla misurazione e rilevazione delle sostanze derivate dall’inquinamento da auto, che è decisamente alto, e tra le sostanze ricercate hanno scoperto, e collegato, anche una **sensibile presenza** di tutti quei **prodotti chimici domestici** composti da **derivati del petrolio**, quelli di maggior uso quotidiano.

Anche il professor **Brian Mc Donald** ¹⁷⁴, studioso e membro del **National Oceanic and Atmospheric Administration** ¹⁷⁵, ha affermato che “i prodotti che uso la mattina per pulire casa **inquinano quanto la mia automobile**”¹⁷⁶. Difatti, nello **studio** scientifico condotto da **Mc Donald**, che prendeva in considerazione vari aspetti focalizzati sui **VOC** ¹⁷⁷, termine con cui si definiscono i **composti organici volatili**, è emerso come **queste combinazioni di idrocarburi**, una volta disperse negli **ambienti ridotti**, come **abitazioni o uffici**, li rendono **altamente insicuri** a causa della **formazione delle polveri sottili**; e non è un caso che l’**Organizzazione Mondiale della Sanità** reputi i **detersivi un pericolo sempre più concreto e allarmante**.

Inoltre, sempre per ciò che attiene al **pulimento in ambiente di lavoro**, se questo **non è eseguito secondo precise regole** (per esempio con l’utilizzo del “**codice colori**” nelle attrezzature usate, in modo da destinare il loro diverso utilizzo secondo l’ambiente in cui si opera) si rischia anche di **diffondere contaminazioni di tipo batteriologico**.

¹⁷² Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Pellet_\(combustibile\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Pellet_(combustibile))

¹⁷³ Vedi Università di Colorado Bulder in <https://www.colorado.edu/> e la sua ricerca sugli inquinanti in <https://cires.colorado.edu/news/consumer-industrial-products-now-dominant-urban-air-pollution-source>

¹⁷⁴ Vedi https://www.researchgate.net/profile/Brian_Mcdonald4

¹⁷⁵ Vedi <https://www.noaa.gov/>

¹⁷⁶ Vedi <https://www.igenial.it/pulizia-casa/pulire-casadetersivi-e-prodotti-che-inquinano-lambiente/>

¹⁷⁷ Vedi http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_opuscoliPoster_283_ulterioriallegati_ulterioreallegato_3_alleg.pdf

LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo I “Principi comuni”

Capo III – “Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro”

► Articolo 18 - Obblighi del datore di lavoro e del dirigente

Comma 1. Il datore di lavoro, che esercita le attività di cui all’articolo 3, e i dirigenti, che organizzano e dirigono le stesse attività secondo le attribuzioni e competenze ad essi conferite, **devono:** [...]

Lettera b) designare preventivamente i lavoratori incaricati dell’attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell’emergenza; [...]

Lettera h) adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa; [...]

Lettera t) adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell’evacuazione dei luoghi di lavoro, nonché per il caso di pericolo grave e immediato, secondo le disposizioni di cui all’articolo 43. Tali misure devono essere adeguate alla natura dell’attività, alle dimensioni dell’azienda o dell’unità produttiva, e al numero delle persone presenti;

► Articolo 43 - Disposizioni generali

Comma 1. Ai fini degli adempimenti di cui all’articolo 18, comma 1, lettera t), il datore di lavoro:

Lettera a) organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell’emergenza;

Lettera b) designa preventivamente i lavoratori di cui all’articolo 18, comma 1, lettera b); [...]

Lettera d) programma gli interventi, prende i provvedimenti e dà istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro;

Lettera e) adotta i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell’impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa rendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili.

Comma 2. Ai fini delle designazioni di cui al comma 1, lettera b), il datore di lavoro tiene conto delle dimensioni dell’azienda e dei rischi specifici dell’azienda o della unità produttiva secondo i criteri previsti nei decreti di cui all’articolo 46 (Prevenzione incendi).

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo II “Luoghi di Lavoro”

► Articolo 62 - Definizioni

Comma 1. [...] si intendono per luoghi di lavoro [...] i luoghi destinati a ospitare posti di lavoro, ubicati all’interno dell’azienda [...] nonché ogni altro luogo di pertinenza [...] accessibile al lavoratore nell’ambito del proprio lavoro.

► Articolo 63 - Requisiti di salute e di sicurezza

Comma 1. I luoghi di lavoro devono essere conformi ai requisiti indicati nell’allegato IV.

Comma 2. I luoghi di lavoro devono essere strutturati tenendo conto, se del caso, dei lavoratori disabili.

Comma 3. L'obbligo di cui al comma 2 vige in particolare per le **porte**, le **vie di circolazione**, gli **ascensori** e le relative pulsantiere, le **scale** e gli accessi alle medesime, le **docce**, i **gabinetti** ed i posti di lavoro utilizzati da lavoratori disabili.

[...]

Comma 5. Ove **vincoli urbanistici** o **architettonici** ostino agli adempimenti di cui al comma 1 il datore di lavoro, **previa consultazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza** e previa autorizzazione dell'organo di vigilanza territorialmente competente, adotta le **misure alternative che garantiscono un livello di sicurezza equivalente**.

► **Articolo 64 - Obblighi del datore di lavoro**

Comma 1. Il datore di lavoro provvede affinché:

[...]

Lettera b) le **vie di circolazione** interne o all'aperto che conducono a **uscite** o ad **uscite di emergenza** e le uscite di emergenza siano **sgombre** allo scopo di consentirne l'**utilizzo** in **ogni evenienza**;

Lettera c) i luoghi di lavoro, gli **impianti** e i **dispositivi** vengano sottoposti a **regolare manutenzione tecnica** e vengano **eliminati**, quanto più rapidamente possibile, i **difetti rilevati** che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;

Lettera d) i luoghi di lavoro, gli **impianti** e i **dispositivi** vengano sottoposti a **regolare pulitura**, onde assicurare **condizioni igieniche adeguate**;

Lettera e) gli **impianti** e i **dispositivi di sicurezza**, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a **regolare manutenzione** e al **controllo del loro funzionamento**.

► **Articolo 65 - Locali sotterranei o semisotterranei**

Comma 1. È vietato destinare al lavoro locali chiusi sotterranei o semisotterranei.

[...]

Comma 3. L'organo di vigilanza può consentire l'uso dei locali chiusi sotterranei o semisotterranei [...] quando dette lavorazioni **non diano luogo ad emissioni di agenti nocivi** [...]

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo III “Uso delle attrezzature di lavoro e DPI”

► **Articolo 69 - Definizioni**

Comma 1. Agli effetti delle disposizioni di cui al presente Titolo si intende per:

Lettera a) attrezzatura di lavoro: qualsiasi **macchina, apparecchio, utensile** o **impianto** [...] destinato ad essere **usato durante il lavoro**;

Lettera b) uso di una attrezzatura di lavoro: qualsiasi **operazione lavorativa connessa** ad una attrezzatura di lavoro, quale [...] l'**impiego**, [...] la **riparazione** [...] la **manutenzione**, la **pulizia**, il **montaggio**, lo **smontaggio**;

[...]

Lettera e) operatore: il **lavoratore incaricato** dell'uso di una attrezzatura di lavoro o il datore di lavoro che ne fa uso.

► **Articolo 70 - Requisiti di sicurezza**

Comma 1. [...] le **attrezzature di lavoro** messe a disposizione dei lavoratori devono essere **conformi** alle **specifiche disposizioni legislative e regolamentari** di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto [...].

► **Articolo 71 - Obblighi del datore di lavoro**

Comma 1. Il datore di lavoro mette a **disposizione dei lavoratori attrezzature conformi ai requisiti** di cui all'articolo precedente, **idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere** o adattate a tali scopi che devono essere **utilizzate conformemente alle disposizioni legislative** di recepimento delle Direttive comunitarie.

[...]

Comma 4. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

Lettera a) le **attrezzature di lavoro** siano:

1) installate ed utilizzate in **conformità alle istruzioni d'uso**;

2) oggetto di **idonea manutenzione** al fine di garantire nel tempo la permanenza dei **requisiti di sicurezza** [...] e siano corredate, ove necessario, da **apposite istruzioni d'uso** e **libretto di manutenzione**;

3) assoggettate alle misure di aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza [...]

Comma 6. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché il **posto di lavoro** e la **posizione dei lavoratori** durante l'uso delle attrezzature presentino **requisiti di sicurezza** e rispondano ai **principi dell'ergonomia**. [...].

► **Articolo 73 - Informazione, formazione e addestramento**

Comma 1. [...] il datore di lavoro provvede, affinché per ogni attrezzatura di lavoro messa a disposizione, i **lavoratori incaricati dell'uso dispongano di ogni necessaria informazione e istruzione** e ricevano una **formazione** e un **addestramento adeguati**, in rapporto alla **sicurezza** relativamente:

Lettera a) alle **condizioni di impiego** delle attrezzature;

Lettera b) alle **situazioni anormali prevedibili** [...].

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo V “Segnaletica di sicurezza sul lavoro”

► **Articolo 161. - Campo di applicazione**

Comma 1. Il presente titolo stabilisce le **prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro**. [...]

► **Articolo 162. - Definizioni**

Ai fini del presente titolo si intende per:

Lettera a) segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di seguito indicata «segnaletica di sicurezza»: una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una **indicazione** o una **prescrizione** concernente la **sicurezza** o la **salute** sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un **cartello**, un **colore**, un **segnale luminoso** o **acustico**, una **comunicazione verbale** o un **segnale gestuale**;

Lettera b) segnale di divieto: un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;

Lettera c) segnale di avvertimento: un segnale che avverte di un rischio o pericolo;

Lettera d) segnale di prescrizione: un segnale che prescrive un determinato comportamento;

Lettera e) segnale di salvataggio o di **soccorso**: un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;

Lettera f) segnale di informazione: un segnale che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate alle lettere da b) ad e);

Lettera g) cartello: un segnale che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, fornisce una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente;

Lettera h) cartello supplementare: un cartello impiegato assieme ad un cartello del tipo indicato alla lettera g) e che fornisce indicazioni complementari;

Lettera i) colore di sicurezza: un colore al quale è assegnato un significato determinato;

Lettera l) simbolo o pittogramma: un'immagine che rappresenta una situazione o che prescrive un determinato comportamento, impiegata su un cartello o su una superficie luminosa;

Lettera m) segnale luminoso: un segnale emesso da un dispositivo costituito da materiale trasparente o semitrasparente, che è illuminato dall'interno o dal retro in modo da apparire esso stesso come una superficie luminosa;

Lettera n) segnale acustico: un segnale sonoro in codice emesso e diffuso da un apposito dispositivo, senza impiego di voce umana o di sintesi vocale;

Lettera o) comunicazione verbale: un messaggio verbale predeterminato, con impiego di voce umana o di sintesi vocale;

Lettera p) segnale gestuale: un movimento o posizione delle braccia o delle mani in forma convenzionale per guidare persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo

► **Articolo 163 - Obblighi del datore di lavoro**

Comma 1. Quando, anche a seguito della **valutazione** effettuata in conformità all'articolo 28, risultano **rischi** che **non possono essere evitati** o sufficientemente **limitati** con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli **allegati da XXIV e XXXII**.

Allegato LI

(articolo 262, comma 3) - Segnali di avvertimento per indicare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

ALLEGATO XXIV - Prescrizioni generali per la segnaletica di sicurezza

Considerazioni preliminari

Modi di segnalazione

Segnalazione permanente

Segnalazione occasionale

Intercambiabilità e complementarità della segnaletica

Colori di sicurezza

ALLEGATO XXV - Prescrizioni generali per i cartelli segnaletici

Caratteristiche intrinseche

Condizioni d'impiego

Cartelli da utilizzare

Cartelli di divieto

Cartelli di avvertimento

Cartelli di prescrizione

Cartelli di salvataggio

Cartelli per le attrezzature antincendio

ALLEGATO XXVI - Prescrizioni per la segnaletica dei contenitori e delle tubazioni .

ALLEGATO XXVII - Prescrizioni per la segnaletica destinata ad identificare e ad indicare l'ubicazione delle attrezzature antincendio

ALLEGATO XXVIII - Prescrizioni per la segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo e per la segnalazione delle vie di circolazione

1. Segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo

2. Segnalazione delle vie di circolazione

ALLEGATO XXIX - Prescrizioni per i segnali luminosi

Proprietà intrinseche

Regole particolari d'impiego

ALLEGATO XXX - Prescrizioni per i segnali acustici

1. Proprietà intrinseche

2. Codice da usarsi

ALLEGATO XXXI - Prescrizioni per la comunicazione verbale

Proprietà intrinseche

Regole particolari d'impiego

ALLEGATO XXXII - Prescrizioni per i segnali gestuali

Proprietà

Regole particolari d'impiego

Gesti convenzionali da utilizzare

A. Gesti generali

B. Movimenti verticali

C. Movimenti orizzontali

D. Pericolo

ALLEGATO LI

(articolo 262, comma 3) - Segnali di avvertimento per indicare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Titolo VII “Attrezzature munite di Videoterminali”

► Articolo 172 - Campo di applicazione

Comma 1. Le norme del presente Titolo si applicano alle attività lavorative che comportano l'uso di **attrezzature munite di videoterminali**.

Comma 2. Le norme del presente Titolo **non si applicano** ai lavoratori addetti: [...]

► Articolo 173 - Definizioni

Comma 1. Ai fini del presente decreto legislativo si intende per:

Lettera a) videoterninale: uno schermo [...];

Lettera b) posto di lavoro: l'insieme che comprende **le attrezzature munite di videoterninale**, eventualmente con tastiera ovvero altro sistema di immissione dati, incluso il mouse, il software per l'interfaccia uomo-macchina, gli accessori opzionali, le apparecchiature connesse, comprendenti l'unità a dischi, il telefono, il modem, la stampante, il supporto per i documenti, la sedia, il piano di lavoro, nonché l'ambiente di lavoro immediatamente circostante;

Lettera c) lavoratore: il lavoratore che **utilizza un'attrezzatura munita di videoterminali**, in modo sistematico o abituale, **per venti ore settimanali**, dedotte le interruzioni di cui all'articolo 175.

► Articolo 174 - Obblighi del datore di lavoro

Comma 1. Il datore di lavoro, all'atto della **valutazione del rischio** [...] **analizza i posti di lavoro** con particolare riguardo:

Lettera a) ai rischi per la **vista** e per gli **occhi**;

Lettera b) ai **problemi** legati alla **postura** ed all'**affaticamento fisico** o **mentale**;

Lettera c) alle **condizioni ergonomiche** e di **igiene ambientale**.

Comma 2. Il datore di lavoro adotta le **misure appropriate** per ovviare ai **rischi** riscontrati in base alle valutazioni di cui al comma 1, **tenendo conto** della somma ovvero della **combinazione** della incidenza dei rischi riscontrati.

Comma 3. Il datore di lavoro **organizza** e **predispone** i **posti di lavoro** di cui all'articolo 173, in conformità ai **requisiti minimi** di cui all'**allegato XXXIV**.

► **Articolo 175 - Svolgimento quotidiano del lavoro**

Comma 1. Il lavoratore, ha diritto ad una **interruzione** della sua **attività** mediante **pause** ovvero cambiamento di attività. [...]

Comma 3. In assenza di una disposizione contrattuale riguardante l'interruzione di cui al comma 1, il lavoratore comunque ha diritto ad **una pausa di quindici minuti ogni centoventi minuti di applicazione continuativa al videoterminale**. [...]

► **Articolo 176 - Sorveglianza sanitaria**

Comma 1. I lavoratori sono **sottoposti** alla **sorveglianza sanitaria** [...]:

Comma 3. [...], la **periodicità delle visite di controllo** è **biennale** per i lavoratori classificati come **idonei con prescrizioni o limitazioni** e per i lavoratori che abbiano compiuto il **cinquantesimo anno di età**; **quinquennale negli altri casi**. [...]

Comma 5. Il lavoratore è **sottoposto a visita di controllo** [...] **a sua richiesta** [...].

Comma 6. Il **datore di lavoro fornisce a sue spese** ai lavoratori i **dispositivi speciali di correzione visiva**, in funzione dell'attività svolta, quando l'esito delle visite di cui ai commi 1, 3 e 4 ne evidenzia la necessità e non sia possibile utilizzare i dispositivi normali di correzione.

► **Articolo 177 - Informazione e formazione** [...]

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Allegato IV “Requisiti dei luoghi di lavoro”

1. AMBIENTI DI LAVORO

[...]

1.2. Altezza, cubatura e superficie

1.2.1. I **limiti minimi** per **altezza, cubatura** e **superficie** dei **locali chiusi** [...] sono i seguenti:

1.2.1.1. **altezza netta non inferiore a m 3**;

1.2.1.2. **cubatura non inferiore a m³ 10 per lavoratore**;

1.2.1.3. ogni lavoratore [...] deve disporre di una **superficie di almeno m² 2**.

1.2.2. I valori relativi alla **cubatura** e alla **superficie** si intendono **lordi** [...]

1.2.5. Per i locali destinati o da destinarsi a **uffici**, indipendentemente dal tipo di azienda, e per quelli delle aziende commerciali, i **limiti di altezza sono quelli individuati dalla normativa urbanistica vigente** [...]

1.3. Pavimenti, muri, soffitti, finestre e lucernari dei locali [...]

1.3.1. [...] è vietato adibire a lavori continuativi **locali chiusi** che **non rispondono alle seguenti condizioni**: [...]

1.4. Vie di circolazione, zone di pericolo, pavimenti e passaggi [...]

1.4.5. [...] il tracciato delle vie di circolazione deve essere evidenziato [...].

1.4.14. Davanti alle uscite dei locali e alle vie che immettono direttamente ed immediatamente in una via di transito dei mezzi meccanici devono essere disposte barriere atte ad evitare investimenti [...].

1.5. Vie e uscite di emergenza

1.5.1. Ai fini del presente punto si intende per:

1.5.1.1. **via di emergenza**: percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro;

1.5.1.2. **uscita di emergenza**: passaggio che immette in un luogo sicuro;

1.5.1.3. **luogo sicuro**: luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dalle [...] situazioni di emergenza; [...]

1.5.3. In caso di pericolo **tutti i posti di lavoro** devono poter essere **evacuati rapidamente** e in **piena sicurezza** [...].

1.5.10. Le vie e le uscite di emergenza devono essere evidenziate da apposita segnaletica, conforme alle disposizioni vigenti [...].

1.5.11. Le vie e le uscite di emergenza che richiedono un'illuminazione devono essere dotate di un'illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico. [...]

1.6. Porte e portoni [...]

1.7. Scale [...]

1.9. Microclima

1.9.1. Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi

1.9.1.1. Nei luoghi di lavoro chiusi [...] i lavoratori [...] dispongano di aria salubre in quantità sufficiente ottenuta preferenzialmente con aperture naturali e quando ciò non sia possibile, con impianti di aerazione.

1.9.1.2. Se viene utilizzato un impianto di aerazione, esso deve essere **sempre mantenuto funzionante** [...].

1.9.1.4. Gli stessi **impianti** devono essere periodicamente sottoposti a **controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione** per la **tutela della salute dei lavoratori**.

1.9.1.5. Qualsiasi sedimento o sporcizia che potrebbe comportare un **pericolo immediato** per la **salute dei lavoratori** dovuto all'**inquinamento dell'aria respirata** deve essere eliminato rapidamente.

1.9.2. Temperatura dei locali

1.9.2.1. La temperatura nei locali di lavoro deve essere **adeguata all'organismo umano** durante il tempo di lavoro [...]

1.10. Illuminazione naturale ed artificiale dei luoghi di lavoro

1.10.1. - A meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni e salvo che non si tratti di locali sotterranei, **i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale**. In ogni caso, tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'**illuminazione artificiale adeguata** per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere di lavoratori. [...]

1.10.3. I luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di **guasto dell'illuminazione artificiale**, devono disporre di un'**illuminazione di sicurezza** di sufficiente intensità.

1.10.4. Le **superfici vetrate** illuminanti ed i **mezzi di illuminazione artificiale** devono essere tenuti costantemente in **buone condizioni di pulizia** e di **efficienza**. [...]

1.13. Servizi igienico assistenziali

1.13.1. Acqua

1.13.1.1. [...] deve essere messa a **disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente**, tanto per uso potabile quanto per lavarsi. [...]

1.13.3. Gabinetti e lavabi

1.13.3.1. I lavoratori devono **disporre**, in prossimità dei loro posti di lavoro, [...] di **gabinetti** e di **lavabi** con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi. [...]

1.13.4. Pulizia delle installazioni igienico-assistenziali:

1.13.4.1. [...] devono essere **mantenuti** in stato di **scrupolosa pulizia**, a cura del datore di lavoro. [...]

4. MISURE CONTRO L'INCENDIO E L'ESPLOSIONE

4.1. Nelle aziende o lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio:

[...]

4.1.3. devono essere predisposti **mezzi ed impianti di estinzione idonei** in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi **estintori** portatili o carrellati di primo intervento. Detti mezzi ed impianti devono essere **mantenuti** in efficienza e **controllati almeno una volta ogni sei mesi** da personale esperto; [...]

D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81 – Allegato XXXIV “Videoterminali”

ALLEGATO XXXIV – Videoterminali (sommario titoli e estratto dei contenuti)

Requisiti minimi

Osservazione preliminare - Gli obblighi previsti dal presente allegato si applicano al fine di **realizzare** gli **obiettivi** del **Titolo VII**.

I requisiti minimi previsti dal presente allegato si applicano anche alle attività di cui all’articolo 3, comma 7 (nota: “le disposizioni di cui al presente decreto si applicano ove la prestazione lavorativa si svolga nei luoghi di lavoro del committente”).

1. Attrezzature

a) Osservazione generale – “l’attrezzatura non deve essere fonte di rischio per i lavoratori”.

b) Schermo – si trovano indicazioni sulla risoluzione dello schermo, immagine, brillantezza, luminanza orientabilità, riflessi, riverberi, posizionamento (“La postazione dovrebbe essere posizionata in modo che la luce naturale la colpisca lateralmente, il videoterminalista dovrà lavorare in modo da tenere una corretta postura e con gli occhi che abbiano una distanza dallo schermo pari a 50 – 70 cm.”),

c) Tastiera e dispositivi di puntamento – separata dallo schermo, facilmente regolabile, con spazi adeguati, superficie opaca e ergonomica...

d) Piano di lavoro – poco riflettente, stabile, dimensioni adeguate, “l’altezza del piano di lavoro fissa o regolabile deve essere indicativamente compresa fra 70 e 80 cm.”,

e) Sedile di lavoro – stabile, posizione comoda e consentire i movimenti, regolabile.

f) Computer portatili – “L’impiego prolungato dei computer portatili necessita della fornitura di una tastiera e di un mouse o altro dispositivo di puntamento esterni nonché di un idoneo supporto che consenta il corretto posizionamento dello schermo”.

2. Ambiente

a) Spazio – “il posto di lavoro deve essere ben dimensionato e allestito in modo che vi sia spazio sufficiente per permettere cambiamenti di posizione e movimenti operativi”.

b) Illuminazione – deve garantire un illuminamento sufficiente, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle esigenze visive dell’utente, evitare riflessi sullo schermo, eccessivi contrasti di luminanza e abbagliamenti dell’operatore, tener conto dell’esistenza di finestre, pareti trasparenti o traslucide, pareti e attrezzature di colore chiaro che possono determinare fenomeni di abbagliamento diretto e/o indiretto e/o riflessi sullo schermo, le finestre munite di copertura regolabile per attenuare la luce diurna che illumina il posto di lavoro.

c) Rumore – “il rumore emesso dalle attrezzature presenti nel posto di lavoro non deve perturbare l’attenzione e la comunicazione verbale”.

d) Radiazioni – “tutte le radiazioni, eccezion fatta per la parte visibile dello spettro elettromagnetico, devono essere ridotte a livelli trascurabili dal punto di vista della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori”.

e) Parametri microclimatici – “le condizioni microclimatiche non devono essere causa di discomfort per i lavoratori”.

3. Interfaccia operatore/uomo

Il software deve essere adeguato alla mansione da svolgere, di facile uso e nessun dispositivo di controllo quantitativo o qualitativo può essere utilizzato all’insaputa dei lavoratori.

Gli infortuni sul lavoro, definizioni e riferimenti normativi

- La **Legge 80/1898 INAIL**, istitutiva dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro, nell'**articolo 7** individua come l'**oggetto** della tutela nelle **lesioni personali** o nella **morte** provenienti da **infortunio**, sia basato sul fatto che avvenga per **causa violenta** in **occasione di lavoro**, ovvero sia dimostrabile come un «**evento accidentale con effetto lesivo**».
- Tale concetto è anche ripetuto sia nell'**articolo 2 R.D. 1765/1935** che nell'**articolo 2, comma 1**, nonché all'**articolo 210 del T.U. 1124/1965**, tutt'ora in vigore, precisa che: «l'assicurazione comprende tutti i casi di **infortunio** avvenuti per **causa violenta** in **occasione di lavoro**, da cui sia derivata la **morte** o un'**inabilità permanente al lavoro**, assoluta o **parziale**, ovvero un'**inabilità temporanea assoluta** che importi l'**astensione dal lavoro per più di tre giorni**».
- Dall'**articolo 2 T.U. 1124/1965**, si evidenzia come costituisca infortunio sul lavoro. non qualsiasi evento lesivo, ma solo quello che **provoca le conseguenze normativamente determinate**.
- Su questa linea si esprime anche l'**articolo 13, comma 2, lett. a)** del **D. Lgs 38/2000**, il quale rileva le **menomazioni** conseguenti alla **lesione dell'integrità psico-fisica**.
- Ai sensi degli **articoli 2 e 210 del T.U. 1124/1965**, con il termine "**infortunio**" si intende ogni **lesione originata**, in occasione di lavoro, da causa violenta che determina la morte della persona, l'abolizione (inabilità permanente) o la limitazione (inabilità temporanea) dell'attività lavorativa. In tale definizione gli elementi che assumono uno speciale rilievo sono: **la lesione**, l'**occasione di lavoro** e la **causa violenta**.

Quindi:

- ✓ La **lesione** è l'alterazione recata all'organismo fisiopsichico del lavoratore; per lesione, indicata nel T.U. 1124/1965, si considera la morte o l'inabilità al lavoro.
- ✓ L'**occasione di lavoro** è il **nesso di causalità** (cosiddetto nesso eziologico) tra il **lavoro** ed il **verificarsi del rischio**;
- ✓ La **causa violenta** è l'azione improvvisa ed immediata di una forza esterna, che costituisce un mezzo di causa ad effetto con la lesione, cioè una **causa efficiente e rapida**, in grado di provocare **lesioni** tali da determinare la **morte** o un'**inabilità assoluta o parziale** agendo in un **tempo ristretto**, convenzionalmente indicato nel **turno giornaliero di lavoro** e riguarda soltanto il **tempo di azione della causa** e non la comparsa delle manifestazioni morbose.

Precisando che:

- L'**inabilità** al lavoro può essere **temporanea** o **permanente**: l'**inabilità temporanea** si ha quando le **conseguenze dell'infortunio sono sanabili nel tempo** e il soggetto può recuperare completamente le sue attitudini di lavoro, cioè quando ad esso è **impedito totalmente e di fatto**, per **più di tre giorni**, di svolgere l'attività lavorativa (**articolo 68 T.U. 1124/1965**). Si ha invece **inabilità permanente** quando le **conseguenze** dell'infortunio sono destinate a durare "**per tutta la vita**" (**articolo 74 T.U. 1124/1965**). Questa può essere a sua volta **assoluta**, quando **toglie completamente e per tutta la vita**, le **attitudini al lavoro**, o **parziale**, quando le diminuisce, in modo **permanente** e in **misura superiore al 15%**.
- Il **danno biologico** è la lesione all'integrità psicofisica della persona, suscettibile di valutazione medico legale, indipendentemente dalla capacità di produzione del reddito.
- L'**occasione di lavoro** è la relazione intercorre tra il lavoro e l'infortunio, affinché quest'ultimo dia luogo all'erogazione delle prestazioni previdenziali. Difatti, per esserci indennizzo, è **sempre necessario** che sussista un **nesso di causalità tra la prestazione lavorativa e l'infortunio**, che deve essere insito nelle mansioni del lavoratore o strettamente collegato alle stesse. Lo **svolgimento della prestazione**, pertanto, costituisce l'**occasione dell'infortunio** e non la causa;

si può perciò affermare che non è sufficiente che l'infortunio si sia verificato **sul lavoro**, ma occorre che avvenga **per** (a causa di) **il lavoro**.

- Il concetto di **“occasione di lavoro”** si ricollega alla distinzione tra rischio generico e **rischio specifico**. Il **rischio generico** è quello che grava sul lavoratore nello stesso modo in cui colpisce gli altri lavoratori, indipendentemente dall'attività lavorativa svolta; quest'ultimo può essere definito **rischio generico aggravato** che, pur **essendo comune a tutti i cittadini che non svolgono l'attività lavorativa dell'assicurato**, si pone in **rapporto** con la **prestazione lavorativa** (ad esempio **l'infortunio in itinere**). La nozione di **occasione di lavoro** indicata nel T.U. 1124/1965 ritiene indennizzabili anche alcuni casi di **infortunio in itinere**, ossia quell'infortunio che colpisce il soggetto **protetto durante il percorso seguito per recarsi dall'abitazione al luogo di lavoro o viceversa**. L'indennizzo si ha soltanto quando **può essere considerato un infortunio sul lavoro**, poiché è **l'attività lavorativa stessa ad esporre il soggetto al rischio dell'infortunio sulla strada**. Attualmente l'infortunio in itinere è disciplinato dall'**articolo 12 D. Lgs. 38/2000** che, integrando gli **articoli 2 e 210 del T.U. 1124/1965**, considera tale quell'**infortunio** occorso **durante il percorso di andata e ritorno dal luogo di abitazione a quello di lavoro**; ovvero anche, qualora il datore di lavoro non abbia predisposto un servizio di mensa aziendale, quello **avvenuto durante il normale percorso di andata e ritorno dal luogo di lavoro a quello di consumazione abituale dei pasti**. Ovvero, gli elementi che solitamente intervengono in funzione di circostanza aggravante il rischio generico della strada, sono **l'iter** e il **mezzo di trasporto**, dove **l'iter** consiste nel **percorso che il lavoratore deve compiere per recarsi al lavoro o per ritornare a casa** e non è indennizzabile in caso di **interruzione** o **deviazione del percorso** del tutto indipendenti dal lavoro o, comunque, non necessarie. Per il **mezzo di trasporto** non c'è nulla da dire se questo è fornito dal datore di lavoro, perché in questo caso, col salirvi, il lavoratore è già entrato nella sfera di sorveglianza del datore. Quando, invece, il **mezzo di trasporto appartiene al lavoratore** o ad un terzo che non sia il datore di lavoro, la questione è più complessa, perché occorre **verificare**, caso per caso, **l'effettiva necessità di usarlo** (per esempio quando è utilizzato un mezzo di trasporto privato quando il lavoratore avrebbe potuto utilizzare mezzi pubblici). L'infortunio in itinere non è indennizzabile neanche quando risulti provocato **“direttamente dall'abuso di alcolici e psicofarmaci** oppure dall'uso non terapeutico di **allucinogeni e stupefacenti**. L'assicurazione, inoltre, non opera nei confronti del **conducente sprovvisto della prescritta abilitazione di guida”** (**articolo 12 D.Lgs. 38/2000**).
- L'infortunio può essere determinato da **una causa unica** o da un **concorso di cause**.