

LUOGHI DI LAVORO



Definizioni: Art. 62 D.Lgs 81/2008

Cosa si intende per luogo di lavoro???

quelli destinati a ospitare posti di lavoro, ubicati all'interno dell'azienda o dell'unità produttiva, nonché ogni altro luogo di pertinenza dell'azienda o dell'unità produttiva accessibile al lavoratore nell'ambito del proprio lavoro.

*Sono quindi tutti li luoghi **accessibili al lavoratore, anche saltuariamente**, per ragioni di lavoro*



Le disposizioni presenti nel Titolo II non si applicano a:

- ✓ Mezzi di trasporto
- ✓ Cantieri temporanei e mobili (allegato XIII)
- ✓ Industrie estrattive
- ✓ Pescherecci
- ✓ Campi, boschi e gli altri TERRENI facenti parte di un'azienda agricola o forestale



LUOGHI DI LAVORO

Requisiti di salute e di sicurezza: art. 63 D.Lgs 81/2008

commi:

1. I luoghi di lavoro devono essere conformi all'**allegato IV**

2. I luoghi di lavoro devono essere strutturati tenendo conto di lavoratori **disabili**: l'obbligo 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.

4. La disposizione di cui al comma 2 **non si applica ai luoghi di lavoro già utilizzati prima del 1° gennaio 1993**; in ogni caso devono essere adottate misure idonee a consentire la mobilità e l'utilizzazione dei servizi sanitari e di igiene personale.

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

Allegato IV D.Lgs 81/08

ALLEGATO IV
REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO

ALLEGATO IV REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO

1. AMBIENTI DI LAVORO

1.1. Stabilità e solidità

1.1.1. Gli edifici che ospitano i luoghi di lavoro o qualunque altra opera e struttura presente nel luogo di lavoro devono **essere stabili** e possedere una solidità che corrisponda al loro tipo d'impiego ed alle caratteristiche ambientali.

1.1.2. Gli stessi requisiti vanno garantiti nelle manutenzioni.

1.1.3. I luoghi di lavoro destinati a deposito devono avere, su una parete o in altro punto ben visibile, la chiara indicazione del carico massimo ammissibile per unità di superficie *dei solai, espresso in chilogrammi per metro quadrato di superficie*.

1.1.4. I carichi non devono superare tale massimo e devono essere distribuiti razionalmente ai fini della stabilità del solaio.

1.1.5. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di edifici, parti di impianti, apparecchi, macchine, pali e simili deve essere reso sicuro ed agevole mediante l'impiego di mezzi appropriati, quali andatioie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.

1.1.6. Il datore di lavoro deve mantenere puliti i locali di lavoro, facendo eseguire la pulizia, per quanto è possibile, **fuori dell'orario di lavoro e in modo da ridurre al minimo il sollevamento della polvere dell'ambiente, oppure mediante aspiratori**.

1.1.7. Nelle adiacenze dei locali di lavoro e delle loro dipendenze, il datore di lavoro non può tenere depositi di immondizie o di rifiuti e di altri materiali solidi o liquidi capaci di svolgere emanazioni insalubri, a meno che non vengano adottati mezzi efficaci per evitare le molestie o i danni che tali depositi possono arrecare ai lavoratori ed al vicinato.

allegato IV D.Lgs 81/08

1.2. Altezza, cubatura e superficie

1.2.1. I limiti minimi per altezza, cubatura e superficie dei locali chiusi destinati o da destinarsi al lavoro nelle **aziende industriali** che occupano più di cinque lavoratori, ed in ogni caso in quelle che eseguono le lavorazioni che comportano la sorveglianza sanitaria, 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 occupato in ciascun ambiente deve disporre di una superficie di almeno mq 2.**

1.2.2. I valori relativi alla cubatura e alla superficie si intendono lordi cioè senza deduzione dei mobili, macchine ed impianti fissi.

1.2.3. L'altezza netta dei locali è misurata dal pavimento al soffitto o delle volte.

1.2.4. Quando necessità tecniche aziendali lo richiedono, **l'organo di vigilanza competente per territorio può consentire altezze minime inferiori a quelle sopra indicate e prescrivere che siano adottati adeguati mezzi di ventilazione dell'ambiente**. L'osservanza dei limiti stabiliti dal **presente punto 1.2** circa l'altezza, la cubatura e la superficie dei locali chiusi di lavoro è estesa anche alle aziende industriali che occupano meno di cinque lavoratori quando le lavorazioni che in esse si svolgono siano ritenute, a giudizio dell'organo di vigilanza, pregiudizievoli alla salute dei lavoratori occupati.



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.**

1.2.6. Lo spazio destinato al lavoratore nel posto di lavoro deve essere tale da consentire il normale movimento della persona in relazione al lavoro da compiere.

I valori relativi alla cubatura e alla superficie si intendono lordi cioè senza deduzione dei mobili, delle macchine ed impianti fissi.



2.2 **Locali di categoria 2**

- Uffici di tipo amministrativo e direzionale
- Studi professionali
- Sale lettura, sale riunioni
- Ambulatorio aziendale/camera di medicazione.
- Refettorio
- Locali di riposo

2.3 **Locali di categoria 3**

- Spogliatoi
- Servizi igienici - WC
- Docce
- Disimpegni
- Archivi e magazzini senza permanenza di addetti, depositi (luoghi destinati a raccogliere e custodire oggetti o merci per convenienza mercantile)

3.2.1.a **Altezze locali categoria 2**

Per i locali di categoria 2 l'altezza media deve essere non inferiore a m 2,70 - fatto salvo quanto previsto da normative specifiche o regolamenti locali.

Per i locali a copertura inclinata o variabile l'altezza minima deve essere almeno 2,20 m.

Gli eventuali spazi di altezza inferiore ai minimi devono essere esclusivamente utilizzati ad aree ripostiglio o di servizio, con chiusura realizzata mediante opere murarie o arredi fissi.

3.2.1.b **Altezze locali categoria 3**

Per i locali di categoria 3 l'altezza media deve essere non inferiore a m 2,40 - fatto salvo quanto previsto da normative specifiche o regolamenti locali.

Per i locali a copertura inclinata o variabile l'altezza minima deve essere almeno 2,00 m.

Gli eventuali spazi di altezza inferiore ai minimi devono essere esclusivamente utilizzati ad aree ripostiglio o di servizio, con chiusura mediante opere murarie o arredi fissi.





Prospetto riepilogativo

Tipologia di locale	Altezza minima consentita
Ambienti a destinazione d'uso industriale e artigianale – Con più di 5 lavoratori - Con meno di 5 lavoratori, se le lavorazioni possono essere pregiudizievoli alla salute dei lavoratori (tab. ex art. 33 del D.P.R. n. 303/1956) ovvero lavorazioni per cui è prevista sorveglianza sanitaria ex D.Lgs. n. 25/2002 – Nuove costruzioni	Altezza minima m. 3
→ Uffici, Refettori, Mense, Locali di riposo, Sale di attesa, Camere di medicazione, Locali commerciali, Magazzini non presidiati	Altezza minima m. 2,70 sopra i 1000 m di altitudine min. m. 2,55
Locali accessori, Dispense annesses alle cucine in Gabinetti, archivi, ripostigli, vani tecnici, corridoi, disimpegni, servizi igienici, spogliatoi	In caso di documentata impossibilità tecnica fabbricato preesistente minimo m. 2,40
	In tutti gli altri casi minimo m. 2,70

3.2.2 a **Superficie dei locali di categoria 2**

Fatte salve motivate esigenze e/o specifiche prescrizioni di enti competenti e fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, per i seguenti locali di categoria 2 la **superficie utile minima** deve essere:

- = uffici, studi professionali 5 m² per addetto, con una s.u. minima di m² 9;
- = ambulatorio aziendale, camera di medicazione (quando previsti) s.u. minima m² 9;
- = sale mensa, refettori, locali di riposo (quando previsti) m² 1,5 per utilizzatore per turno, con s.u. minima di m² 9.

3.2.2.b **Superficie dei locali di categoria 3**

Per i seguenti locali di categoria 3 devono essere rispettate le seguenti s.u. minime:

- = spogliatoi (quando previsti): m² 1,2 per addetto per turno, con lato minimo di m 1,2 e s.u. minima di m² 4;
- = servizio igienico: la superficie in pianta del locale W.C. con lavabo deve essere **almeno m² 2**; nel caso che il lavabo sia posto nell'antibagno, la superficie del locale W.C. può essere ridotta fino a 1 m² con lato minimo comunque non inferiore a m 0,9.

Indirizzi Tecnici di Igiene Edilizia
per i locali
e gli Ambienti di Lavoro

Regione Toscana

allegato IV D.Lgs 81/08

1.3.5. Qualora non esistano particolari condizioni tecniche, le pareti dei locali di lavoro devono essere a **tinta chiara**

1.3.6. Le pareti trasparenti o traslucide, in particolare le pareti completamente **vetrate**, nei locali o nelle vicinanze dei posti di lavoro e delle vie di circolazione, devono essere chiaramente segnalate e costituite da materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, ovvero essere separate dai posti di lavoro e dalle vie di circolazione succitati in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti, né rimanere feriti qualora esse vadano in frantumi. Nel caso in cui vengano utilizzati materiali di sicurezza fino all'altezza di 1 metro dal pavimento, tale altezza è elevata quando ciò è necessario in relazione al rischio che i lavoratori rimangano feriti qualora esse vadano in frantumi.

allegato IV D.Lgs 81/08

1.4.7. Devono essere prese misure appropriate per proteggere i lavoratori autorizzati ad accedere alle zone di pericolo.

1.4.8. Le zone di pericolo devono essere segnalate in modo chiaramente visibile.



allegato IV D.Lgs 81/08

1.4.10 I pavimenti ed i passaggi **non devono essere ingombrati** da materiali che ostacolino la normale circolazione



allegato IV D.Lgs 81/08

- 1.4.16.1. Le vie di transito che, per lavori di riparazione o manutenzione in corso o per guasti intervenuti, non sono percorribili senza pericolo, devono essere sbarrate.
1.4.16.2. Apposito cartello deve essere posto ad indicare il divieto di transito.



allegato IV D.Lgs 81/08

1.5 Vie e uscite di emergenza

Definizioni:

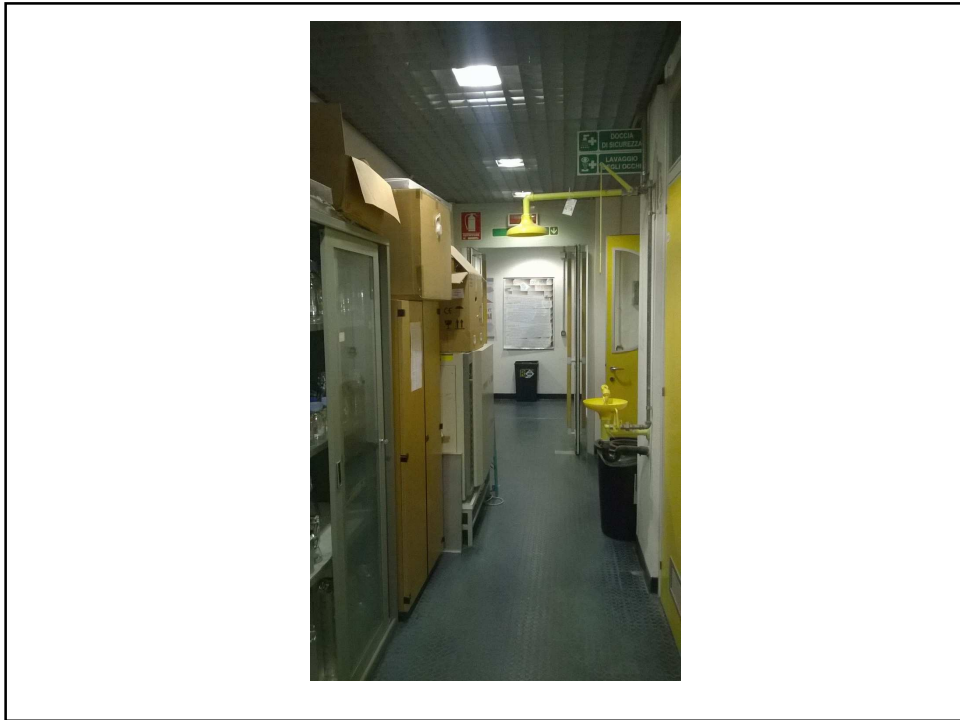
- 1.5.1.1. **via di emergenza**: percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro;
1.5.1.2. **uscita di emergenza**: passaggio che immette in un luogo sicuro;
1.5.1.3. **luogo sicuro**: luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni di emergenza;
1.5.1.4. **larghezza di una porta o luce netta di una porta**: larghezza di passaggio al netto dell'ingombro dell'anta mobile in posizione di massima apertura se scorrevole, in posizione di apertura a 90 gradi se incernierata (larghezza utile di passaggio).

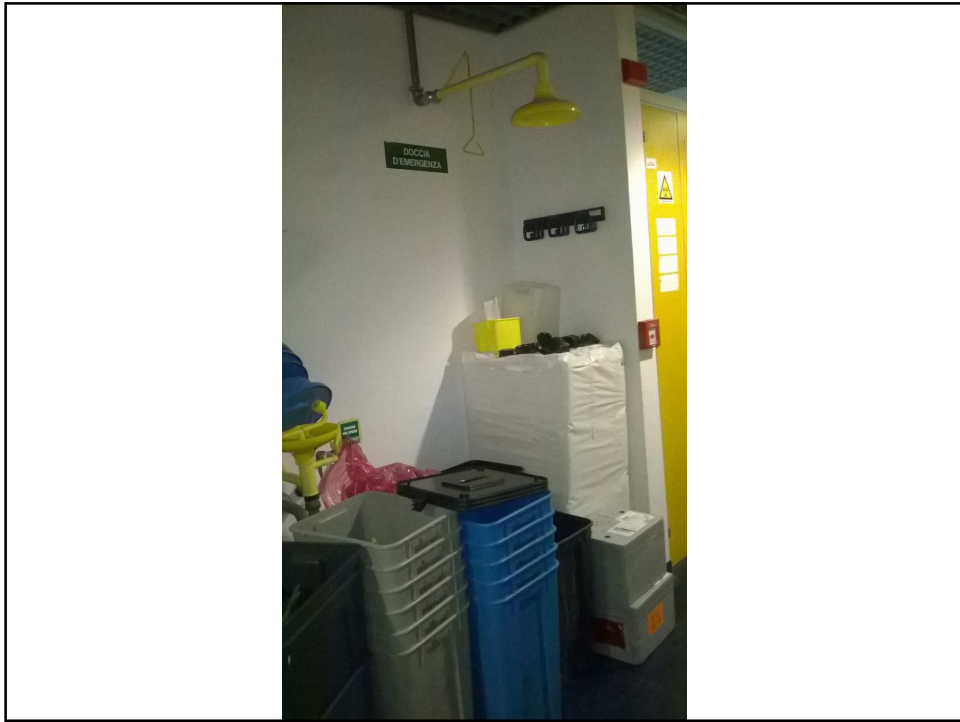
allegato IV D.Lgs 81/08

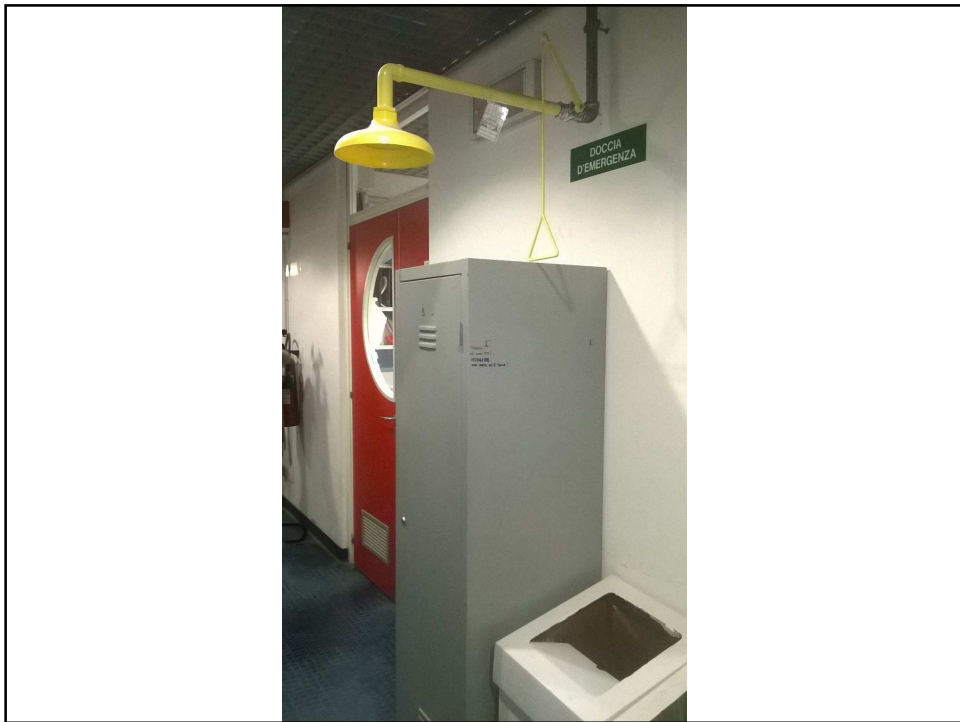
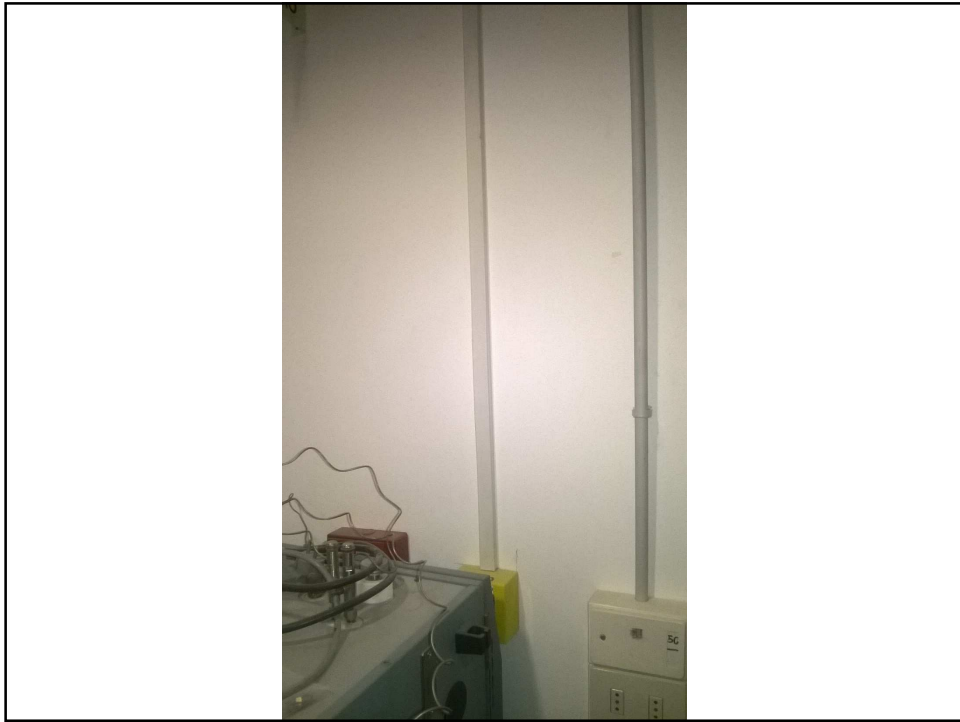
1.5 Vie e uscite di emergenza

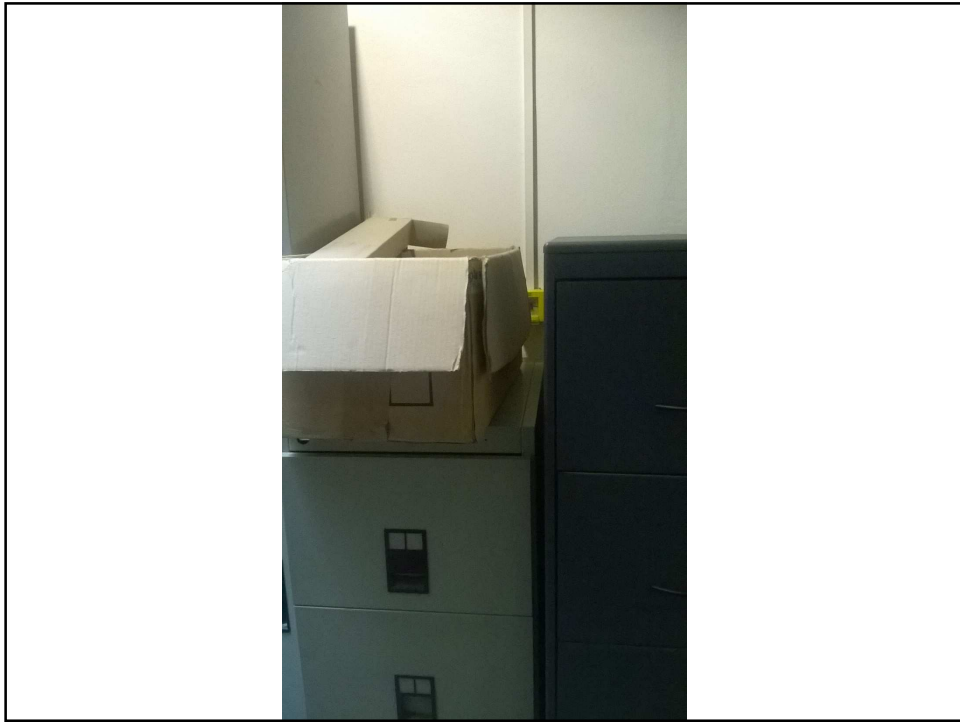
1.5.2. Le vie e le uscite di emergenza devono rimanere sgombre e consentire di raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro.











1.5.4. Il numero, la distribuzione e le dimensioni delle vie e delle uscite di emergenza devono essere adeguate alle dimensioni dei luoghi di lavoro, alla loro ubicazione, alla loro destinazione d'uso, alle attrezzature in essi installate, nonché al numero massimo di persone che possono essere presenti in detti luoghi.

1.5.5. Le vie e le uscite di emergenza devono avere altezza minima di m 2,0 e larghezza minima conforme alla normativa vigente in materia antincendio.

1.5.6. Qualora le uscite di emergenza siano dotate di porte, queste devono essere apribili nel verso dell'esodo e, qualora siano chiuse, devono poter essere aperte facilmente ed immediatamente da parte di qualsiasi persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza. L'apertura delle porte delle uscite di emergenza nel verso dell'esodo non è richiesta quando possa determinare pericoli per passaggio di mezzi o per altre cause, fatta salva l'adozione di altri accorgimenti adeguati specificamente autorizzati dal Comando provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio.

MANIGLIONE
ANTIPANICO
APERTURA
A SPINTA



1.5.7. Le porte delle uscite di emergenza non devono essere chiuse a chiave, quando sono presenti lavoratori in azienda, se non nei casi specificamente autorizzati dagli organi di vigilanza

1.5.8. Nei locali di lavoro e in quelli destinati a deposito è vietato adibire, quali porte delle uscite di emergenza, le saracinesche a rullo, le porte scorrevoli verticalmente e quelle girevoli su asse centrale.

1.5.9. Le vie e le uscite di emergenza, nonché le vie di circolazione e le porte che vi danno accesso non devono essere ostruite da oggetti in modo da poter essere utilizzate in ogni momento senza impedimenti.

1.5.10. Le vie e le uscite di emergenza devono essere evidenziate da apposita segnaletica, conforme alle disposizioni vigenti, durevole e collocata in luoghi appropriati.



DECRETO MINISTERIALE 10 MARZO 1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

6.3 Vie di uscita

Tutte quelle parti del luogo di lavoro destinate a via di uscita, quali passaggi, corridoi, scale, devono essere sorvegliate periodicamente al fine di assicurare che siano libere da ostruzioni e da pericoli che possano comprometterne il sicuro utilizzo in caso di esodo.

Tutte le porte sulle vie di uscita devono essere regolarmente controllate per assicurare che si aprano facilmente. Ogni difetto deve essere riparato il più presto possibile e ogni ostruzione deve essere immediatamente rimossa.

Particolare attenzione deve essere dedicata ai serramenti delle porte.

Tutte le porte resistenti al fuoco devono essere regolarmente controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente. Qualora siano previsti dispositivi di autochiusura, il controllo deve assicurare che la porta ruoti liberamente e che il dispositivo di autochiusura operi effettivamente.

Le porte munite di dispositivi di chiusura automatici devono essere controllate periodicamente per assicurare che i dispositivi siano efficienti e che le porte si chiudano perfettamente. Tali porte devono essere tenute libere da ostruzioni.

La segnaletica direzionale e delle uscite deve essere oggetto di sorveglianza per assicurarne la visibilità in caso di emergenza.

Tutte le misure antincendio previste per migliorare la sicurezza delle vie di uscita, quali per esempio gli impianti di evacuazione fumo, devono essere verificati secondo le norme di buona tecnica e mantenuti da persona competente.

DECRETO MINISTERIALE 10 MARZO 1998

3.14 Divieti da osservare lungo le vie d'uscita

Lungo le vie d'uscita occorre che sia vietata l'installazione di attrezzature che possono costituire pericoli potenziali di incendio od ostruzione delle stesse.

Si riportano di seguito esempi di installazioni da vietare lungo le vie di uscita e in particolare lungo i corridoi e le scale:

- apparecchi di riscaldamento portatili di ogni tipo;
- apparecchi di riscaldamento fissi alimentati direttamente da combustibili gassosi, liquidi e solidi;
- apparecchi di cottura;
- depositi temporanei di arredi;
- sistema di illuminazione a fiamma libera;
- deposito di rifiuti.

Macchine di vendita e di giuoco nonché fotocopiatrici possono essere installate lungo le vie d'uscita purché non costituiscano rischio di incendio né ingombro non consentito.

allegato IV D.Lgs 81/08

1.6 Porte e portoni

1.6.2. Quando in un locale le lavorazioni ed i materiali comportino **pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio e siano adibiti alle attività che si svolgono nel locale stesso più di 5 lavoratori**, almeno **una porta ogni 5 lavoratori** deve essere **apribile nel verso dell'esodo ed avere larghezza minima di m 1,20**.

1.6.3. Quando in un locale si svolgono lavorazioni diverse da quelle previste al [punto 1.6.2](#), la larghezza minima delle porte è la seguente:

- a) quando in uno stesso locale i lavoratori normalmente ivi occupati siano fino a 25, il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m 0,80;
- b) quando in uno stesso locale i lavoratori normalmente ivi occupati siano in numero compreso tra 26 e 50, il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m 1,20 che si apra nel verso dell'esodo;
- c) quando in uno stesso locale i lavoratori normalmente ivi occupati siano in numero compreso tra 51 e 100, il locale deve essere dotato di una porta avente larghezza minima di m 1,20 e di una porta avente larghezza minima di m 0,80, che si aprano entrambe nel verso dell'esodo;
- d) quando in uno stesso locale i lavoratori normalmente ivi occupati siano in numero superiore a 100, in aggiunta alle porte previste al [punto c](#) il locale deve essere dotato di almeno 1 porta che si apra nel verso dell'esodo avente larghezza minima di m 1,20 per ogni 50 lavoratori normalmente ivi occupati o frazione compresa tra 10 e 50, calcolati limitatamente all'eccedenza rispetto a 100.

1.6.4. Il numero complessivo delle porte di cui al [punto 1.6.3 lettera d](#)) può anche essere minore, purché la loro larghezza complessiva non risulti inferiore.

1.6.5. Alle porte per le quali è prevista una larghezza minima di m 1,20 è applicabile una tolleranza in meno del 5% (cinque per cento). Alle porte per le quali è prevista una larghezza minima di m 0,80 è applicabile una tolleranza in meno del 2% (due per cento).

Art. 63 comma 5 D.Lgs 81/2008

DEROGHE

Ove vincoli urbanistici o architettonici ostino all'applicazione degli adempimenti di cui all'Allegato IV, 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 garantiscano un **livello di sicurezza equivalente**.

Obblighi del datore di lavoro (art. 64-D.Lgs 81/08)

Il datore di Lavoro provvede affinché:

- I luoghi di lavoro siano **conformi** ai requisiti di cui all'art. 63;
- Le **vie di circolazione interne o all'aperto** che conducono a uscite o uscite di emergenza e le uscite di emergenza siano **SGOMBRE**;
- Luoghi di lavoro, impianti e dispositivi vengano sottoposti a **manutenzione** e vengano tenuti **puliti**;
- Gli **impianti e i dispositivi di sicurezza**, destinati alla prevenzione o eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

Tutti questi obblighi riguardano tutti i luoghi di lavoro indipendentemente dal periodo di costruzione o di utilizzazione



E' POSSIBILE UTILIZZARE LOCALI SOTTERRANEI? COSA DICE LA NORMATIVA?

Art. 65 D.Lgs 81/2008

Di norma è **VIETATO** destinare al lavoro locali chiusi sotterranei o semi-sotterranei. Possono essere destinati al lavoro **SOLO quando ricorrono particolari esigenze tecniche**, o quando siano **espressamente autorizzate dall'organo di vigilanza competente** ma devono essere assicurate le condizioni di aerazione, illuminazione e microclima



Illuminazione

ILLUMINAZIONE NATURALE E ARTIFICIALE D.LGS 81/2008 ALLEGATO IV PUNTO 1.10

- Deve essere fornita, nell'arco della giornata, tramite sufficiente **luce naturale** - la luce solare diretta è sconsigliabile, in quanto può determinare abbagliamento o fastidiosi riflessi, mentre è da preferire quella naturale indiretta e diffusa - e da **adeguata illuminazione artificiale**.
- Deve permettere un **facile riconoscimento degli oggetti** e favorire le attività da svolgere, **limitando l'insorgere dell'affaticamento e rendendo chiaramente percepibili le situazioni potenzialmente pericolose**.

L'illuminazione come fattore di rischio

Una cattiva illuminazione vuol dire:

- luce insufficiente;
- luce abbagliante;
- luce mal disposta;
- luce mal diretta.

INDIRIZZI TECNICI DI IGIENE EDILIZIA PER I LOCALI E GLI AMBIENTI DI LAVORO REGIONE TOSCANA Giunta Regionale

3.1.5. Illuminazione artificiale.

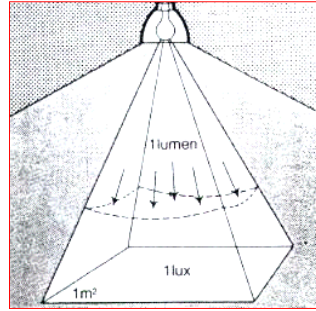
L'intensità, la qualità e la distribuzione delle sorgenti di luce artificiale negli ambienti di lavoro devono essere **idonee allo svolgimento dello specifico compito visivo.**

La collocazione delle lampade deve essere tale da **evitare abbagliamenti diretti e/o riflessi**, nonché la proiezione di ombre sulla postazione di lavoro, che ostacolino il compito visivo.

Negli stabilimenti e negli ambienti di lavoro in genere, devono esistere mezzi di illuminazione tali da intervenire in assenza di tensione di rete e distribuiti in modo da garantire un sicuro movimento e l'eventuale esodo dall'ambiente di lavoro.

Caratteristiche fisiche

Flusso luminoso: è la quantità di potenza luminosa emessa nello spazio da una sorgente luminosa. Si esprime in **lumen**



LUXOMETRO



Requisiti di illuminazione per interni UNI EN 12464-1 (2011)

Tipologia di interni	Lux
Stanza delle stampanti, fotocopiatrici, etc.	300
Locali di scrittura, lettura, etc.	500
Disegno tecnico	750
Stazione di lavoro CAD	500
Sale riunioni e conferenze	500
Locali ricevimento, accoglienza, attesa	300
Archivi	200
Corridoi e aree di circolazione	100
Ascensori, scale, rampe elevatrici	100

Quando può essere messa a **rischio la sicurezza** dei lavoratori ?

- L'intensità delle sorgenti luminose è **inferiore ai livelli minimi** necessari per percorrere le vie e/o transitare le vie di comunicazione tra i vari locali e fra questi e l'esterno
- **Assenza di una illuminazione di emergenza** nei luoghi di lavoro nei quali i *"lavoratori sono particolarmente esposti a rischio in caso di guasto dell'illuminazione artificiale"*

Quando può essere messa a **rischio la salute** dei lavoratori?

- Il livello di illuminazione è **inferiore all'impegno visivo** →
richiesto affaticamento visivo
- Presenza di fenomeni di **abbagliamento**
- Presenza di **riverbero**, dovuto a superfici riflettenti

Affaticamento visivo

- Cefalea
- Annebbiamento
- Visione sfocata
- Sfarfallio
- Arrossamento
- Lacrimazione

L'illuminazione degli ambienti di lavoro deve essere valutata sulla base delle varie attività lavorative. Per evitare l'insorgere di stati di malessere, di problemi alla vista e di affaticamento mentale, l'illuminazione deve **adeguarsi qualitativamente e quantitativamente ad ogni tipo di operazione eseguita**

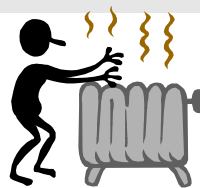
MICROCLIMA

Art. 180 D.Lgs 81/2008:

Ai fini del presente decreto legislativo per **agenti fisici** si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche artificiali, il **microclima** e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori

MICROCLIMA

Il microclima é l'insieme dei **parametri fisici ambientali** che caratterizzano l'ambiente locale (ma non necessariamente confinato) e che, assieme a parametri individuali quali l'attività metabolica e l'abbigliamento, determinano gli scambi termici fra l'ambiente stesso e gli individui che vi operano



MICROCLIMA

- **Il benessere termico** è quella situazione in cui il soggetto non è costretto ad attivare i propri meccanismi di termoregolazione (non suda, non avverte sensazioni di freddo). Tale situazione dipende sia da **variabili ambientali** che dall'**individuo** (lavoro svolto, allenamento, acclimatazione, alimentazione, abbigliamento, sesso, età, peso).
- Variabili ambientali:
 - umidità;
 - ventilazione;
 - calore radiante;
 - condizionamento dell'aria.
- Le condizioni microclimatiche rivestono notevole importanza per il raggiungimento del "**comfort termico**".
- **L'applicazione intellettuale va valutata con criteri interpretativi diversi ("**comfort**") rispetto a quelli del vero e proprio "**stress termico**".**

Comfort termico

*"E' lo stato di benessere psicofisico dell'individuo
per l'ambiente in cui vive ed opera"*

Ambienti moderati

Si definiscono moderati tutti i luoghi di lavoro nei quali **non esistono specifiche esigenze produttive** che, vincolando uno o più dei principali fattori microclimatici (temperatura e umidità dell'aria, temperatura radiante e vestiario) impediscano il raggiungimento del comfort termico

- Gli ambienti moderati impongono un **moderato** grado di intervento alla termoregolazione corporea
- Risulta **facilmente realizzata** la condizione di **omeotermia** (equilibrio termico tra corpo e ambiente) del soggetto.

Ambienti severi

SEVERI: gli ambienti termici nei quali specifiche e ineludibili esigenze produttive o condizioni climatiche esterne in lavorazioni effettuate all'aperto determinano la presenza di **parametri termoigrometrici stressanti**: agricoltura, edilizia, cantieri di cava, forni, celle frigo, etc.



Scavi archeologici



Missioni in Antartide

- Elevata attivazione dei sistemi termoregolazione
- Valori temperatura molto caldo o molto freddo
- Possibili alti valori di umidità
- Variabilità della temperatura e dell'umidità da postazione a postazione di lavoro



L'obiettivo primario è la tutela dei lavoratori contro i rischi di **ipertermia** o **ipotermia**!!



Principali quadri patologici da **stress termico**

- Sincope da calore, congelamento
- Squilibri idroelettrolitici
- Alterazioni cutanee (ustioni, vescicole, eritema)

Indici di comfort termico applicati agli ambienti moderati

Indici di Fanger

Fanger propose un legame funzionale tra la votazione mediamente espressa da individui sottoposti al medesimo microclima, in uguali condizioni di attività ed abbigliamento, e carico termico.

- **PMV** (*predicted mean vote*): esprime un voto medio (sottintende l'esistenza di una variabilità individuale) di sensazione di benessere termico espresso in una scala di sensazione termica a 7 punti: -3 molto freddo 0 neutro +3 molto caldo
- **PPD** (*predicted percentage of dissatisfied*): è la percentuale di soggetti che si ritengono insoddisfatti dalle condizioni climatiche in esame

- Per ciascun valore del PMV è determinato un corrispondente valore di PPD: il legame tra i due parametri è esprimibile per mezzo di un'equazione che è graficamente rappresentata in figura:

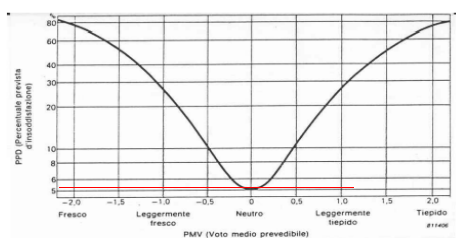


Figura 1.1: Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD) in funzione del voto medio previsto (PMV)

Percentuale prevista di insoddisfatti in funzione del voto medio previsto (UNI EN ISO 7730, 2005)

Non esiste una condizione nella quale tutti i soggetti risultano soddisfatti ed anche per valori di PMV uguali a zero, cioè in condizioni previste di comfort, il valore di PPD è pari al 5%.

Riferimenti normativi

art.11 DPR 303/56 modificato dal D.Lgs 626/94 e s.m.i.

“Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi di protezione individuali”

Standard UNI EN ISO 7730 (2005)

Estate

Temperatura $24,5 \pm 1,5$ °C

Umidità 50%

Inverno

Temperatura 22 ± 2 °C

Umidità 50%

Indicazioni di comportamenti corretti:

- Nel luogo di lavoro confinato, l'aria deve essere convenientemente e frequentemente **rinnovata**, qualunque sia il mezzo adottato per il suo ricambio.
- **Evitare che le correnti** colpiscano direttamente i lavoratori addetti a posti fissi di lavoro.
- Posizionare le postazioni fisse di lavoro in **distanza** dalle porte che si affacciano su **ambienti esterni** o non controllati dal punto di vista termoigrometrico ovvero lontane da importanti sorgenti radianti.
- I **lucernari** e le pareti vetrate devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro e le **finestre** devono essere munite di un opportuno dispositivo di copertura regolabile per attenuare la luce diurna.
- Le **attrezzature** presenti nel luogo di lavoro non devono produrre un eccesso di calore che potrebbe costituire un problema per i lavoratori.