

SALUTE E SICUREZZA
FORMAZIONE SPECIFICA
RISCHIO BASSO



Riferimenti del corso

2

Il Politecnico di Torino, considerando le peculiari caratteristiche delle strutture organizzative, delle figure professionali che vi operano e delle attività svolte all'interno dell'Ateneo, ha realizzato il presente corso per formare il proprio personale in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro, ai sensi dell'articolo 37 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. ed in coerenza con quanto previsto dagli Accordi Stato Regioni del 21/12/2011 (rep. 221) e del 07/07/2016 (rep.128) e dalla D.G.R. n. 17-4345 del 12/12/2016.

Programma e relatore

3

H	ARGOMENTO
9:00 - 13:00	Presentazione del corso e premesse
	Ambienti di lavoro e lavoro agile
	I videotermini VDT
	Rischio di interferenza
	Rischio incendio
	Rischio elettrico
	Movimentazione manuale dei carichi
13:00	Test di apprendimento



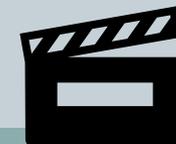
Ing. Davide Negro

Formatore Sicurezza Politecnico Torino

davide.negro@polito.it

Dove eravamo rimasti...

4



Ambienti di lavoro (e lavoro agile)

Luoghi di lavoro

6

Luoghi destinati ad 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". (art. 62 D.Lgs. n. 81/08).

Sono considerati luoghi di lavoro anche i luoghi collocati presso Enti esterni o Aziende accessibili ai lavoratori del Politecnico nell'ambito di appositi accordi di partnership siglati dall'Ateneo e luoghi o ambienti ove si svolgono attività al di fuori dell'area edificata della Sede ...

Requisiti di salute e sicurezza

7

ALLEGATO IV D. Lgs. 81/08

Altezza, cubatura e superficie

Stabilità e solidità

Illuminazione naturale ed artificiale

Pavimenti, muri, soffitti, finestre e lucernari dei locali scale

Locali di riposo e refezione

Spogliatoi

Luoghi di lavoro

Docce e Servizi igienici

Porte e portoni

Scale

Vie di circolazione, zone di pericolo, pavimenti e passaggi

Aerazione

Microclima

Vie e uscite di emergenza

Posti di lavoro e luoghi di lavoro esterni

Altezza, cubatura e superficie

8

Destinazione d'uso	Superficie Pavimentata (sp) (mq)	Superficie finestrata (illuminante)*	Superficie finestrata apribile	Altezza minima	Superficie minima per addetto	Cubatura minima per addetto
Laboratori D.Lgs.81/08	< 100	1/8 sp	1/8 sp	3 ml	2 mq	10 mc
	100 – 1000	1/10 sp	1/16 sp			
	> 1000	1/12 sp	1/24 sp			
Reg. Uffici Urbanistico	< 100	1/8 sp	1/8 sp	2.70 ml	5 mq	
	> 100	1/10 sp	1/16 sp			

Obblighi del DDL - Art.64 D.Lgs. 81/08

9

- ✓ Le vie di circolazione che conducono a uscite di emergenza e le uscite di emergenza stesse siano sgombre allo scopo di consentirne l'utilizzazione in ogni evenienza;
- ✓ 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;
- ✓ i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare pulitura, onde assicurare condizioni igieniche adeguate;



Temperatura nei luoghi di lavoro

10

La temperatura dei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori.



Le finestre [...] devono essere tali da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro, tenendo conto del tipo di attività e del luogo di lavoro.

Aerazione dei luoghi di lavoro

11

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

- ✓ Assicurare un adeguato numero di ricambi d'aria (apertura finestre 5 min./2hh).
- ✓ Verificare che vengano effettuate regolare manutenzione e pulizia dei filtri e delle bocchette dell'impianto di aerazione.
- ✓ Non ostruire le bocchette di emissione dell'aria.
- ✓ Eliminare rapidamente sedimenti e sporcizia.



Microclima – condizioni ottimali

12

Fermo restando che sono numerosi i fattori che influiscono sul microclima, non ultimo l'abbigliamento indossato, la normativa tecnica fornisce alcuni parametri di riferimento:

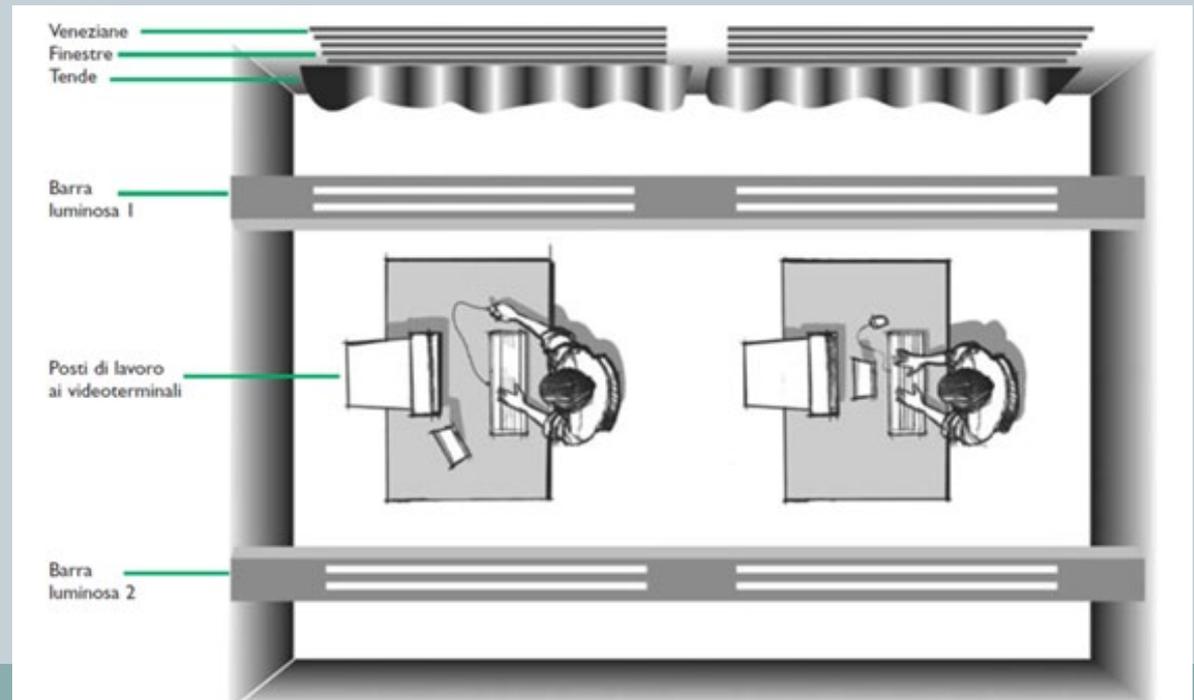
- temperatura interna invernale oscillante tra i 18 e i 22 °C;
- umidità relativa compresa tra 40 - 60 %;
- velocità dell'aria inferiore a 0,15 m/sec.
- temperatura interna estiva inferiore all'esterna di non più di 7 °C;



L'illuminazione della postazione

13

- ✓ Salvo che non si tratti di locali sotterranei, i luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale.
- ✓ Tutti i predetti locali e luoghi di lavoro devono essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata.



Locali sotterranei

14



In linea generale è vietato destinare al lavoro locali chiusi sotterranei o semisotterranei” (Art. 65 D.Lgs.81/08).

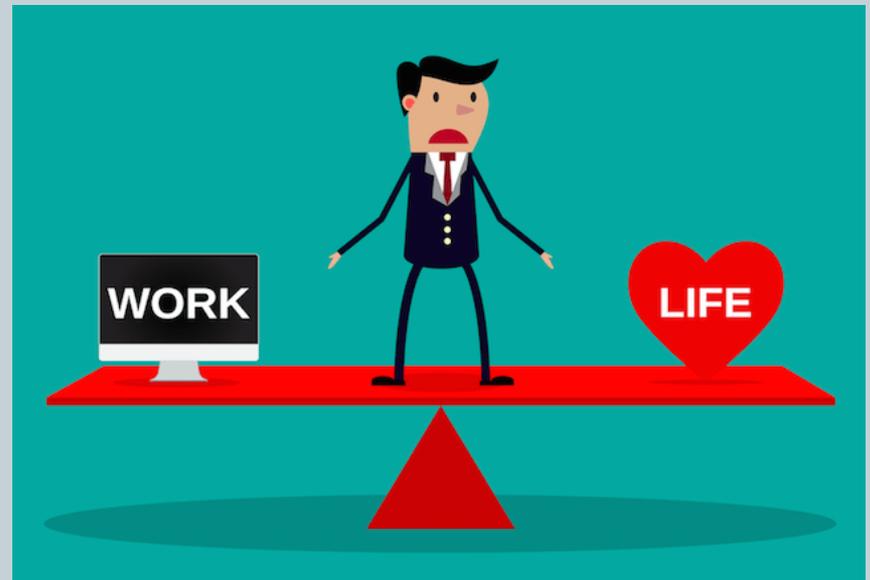
Ci sono due eccezioni:

- ✓ Particolari necessità tecniche, indispensabili per la buona riuscita della lavorazione.
- ✓ Per altre lavorazioni quando dette lavorazioni non diano luogo ad emissioni di agenti nocivi...previa autorizzazione dell'Organo di Vigilanza.
- ✓ In entrambi i casi il datore di lavoro deve assicurare idonee condizioni di aerazione, di illuminazione e di microclima.

Il lavoro agile

15

Nell'attuale contesto di confinamento dovuto alla pandemia di Covid-19, milioni di lavoratori sono costretti a lavorare a tempo pieno da casa per ridurre il rischio di contrarre il virus. Una nuova realtà che può andare a discapito della nostra salute. Lunghi periodi di lavoro sedentario, mancanza di esercizio fisico, lavoro in isolamento, confini labili tra lavoro e vita privata sono alcuni dei rischi che possono avere ripercussioni sulla salute muscoloscheletrica e mentale dei lavoratori.



Pro & Contro

16

- ✓ miglioramento dell'equilibrio tra lavoro e vita privata;
- ✓ possibilità di lavorare anche con mobilità ridotta;
- ✓ riduzione dei tempi e dei costi del pendolarismo;
- ✓ spazio decisionale per gestire l'orario di lavoro;
- ✓ possibile aumento dell'autonomia sul lavoro.



- ✓ difficoltà di separare il lavoro retribuito dalla vita privata;
- ✓ rischio di isolamento;
- ✓ cambiamenti nella natura delle relazioni di lavoro sociale;
- ✓ attività lavorative al di fuori del normale orario lavorativo;
- ✓ confrontarsi con i problemi da solo, senza supporto;
- ✓ sviluppare disturbi muscoloscheletrici;



Legge 22 maggio 2017 n.81

Art.22 Sicurezza sul lavoro

17

Il Datore di Lavoro:

- garantisce la salute e la sicurezza del lavoratore che svolge la prestazione in modalità di lavoro agile;
- consegna al lavoratore un'**informativa scritta** nella quale sono individuati i **rischi generali** e i **rischi specifici** connessi alla particolare modalità di esecuzione del rapporto di lavoro.



Contenuti minimi dell'informativa

18

- ✓ Sicurezza antincendio
- ✓ Requisiti igienici dei locali
- ✓ Microclima
- ✓ Temperatura ed umidità
- ✓ Attrezzature di lavoro
- ✓ Impianti elettrici
- ✓ Utilizzo di dispositivi portatili
- ✓ Ergonomia della postazione VDT



Il ruolo attivo del lavoratore

19



Il lavoratore è tenuto a **cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione predisposte** dal datore di lavoro per fronteggiare i rischi connessi all'esecuzione della prestazione all'esterno dei locali aziendali:

- ✓ accertarsi delle idoneità del luogo di lavoro;
- ✓ assumere posizioni posturali corrette e mantenere comportamenti rispondenti alle regole di sicurezza;
- ✓ utilizzare correttamente eventuali attrezzature di lavoro assegnate ed assicurarsi della loro efficienza ed integrità prima e durante l'uso.

Dove lavoro?

20



Il luogo prescelto per la prestazione lavorative deve:

- ✓ essere ubicato in locali aventi agibilità;
- ✓ disporre di adeguata areazione, preferibilmente naturale;
- ✓ essere ben asciutto e difeso contro l'umidità;
- ✓ prevedere un'adeguata illuminazione naturale;
- ✓ evitare la luce solare diretta perché può essere fonte di abbagliamento o di rilessii;
- ✓ disporre di impianti di illuminazione artificiale per le situazioni e gli orari in cui la luce naturale non è sufficiente.
- ✓ possedere condizioni adeguate di igiene e pulizia.

I VDT

Definizioni - D.lgs. 81/08 Tit VII

22

- **Addetti al videoterminale:** coloro che utilizzano il videoterminale in modo sistematico e abituale per almeno 20 ore settimanali, dedotte le pause prescritte per legge.
- **Videoterminale:** uno schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di procedimento di visualizzazione utilizzato.



La postazione VDT

23

La tipica postazione di lavoro VDT comprende:

- ✓ il videoterminale stesso;
- ✓ la tastiera o da altri sistemi di immissione dati;
- ✓ il software per l'interfaccia uomo-macchina;
- ✓ gli accessori opzionali e le apparecchiature connesse;
- ✓ la sedia ed il piano di lavoro
- ✓ l'ambiente di lavoro immediatamente circostante.



Rischi associato all'uso di videoterminali

24

- Rischi per la vista e per gli occhi;
- Problemi legati alla postura ed all'affaticamento fisico o mentale;
- Condizioni ergonomiche e di igiene ambientale.



Disturbi alla vista

25



- ✓ Errate condizioni di illuminazione.
- ✓ Ubicazione errata rispetto alle finestre ed alle fonti di luce, con abbagliamenti, riflessi o eccessivi contrasti.
- ✓ Microclima sfavorevole (umidità, temperatura, correnti).
- ✓ Errata regolazione dei parametri software dello schermo.
- ✓ Postazione di lavoro non ergonomica.
- ✓ Impegno visivo ravvicinato e protratto nel tempo.

E' importante distogliere spesso lo sguardo dallo schermo per fissare oggetti lontani ed effettuare una pausa di 15 minuti ogni 2 ore di esposizione continuativa.

Abbagliamento

26

Abbagliamento diretto per la presenza di finestre, superfici luminose o lampade non schermate, nel campo visivo del lavoratore.



Abbagliamento indiretto per riflesso dovuto alla presenza di superfici lucide riflettenti (metalli, specchi, ecc.).



Abbagliamento per contrasto tra superfici illuminate e ambienti scuri (es. un segnale luminoso in un ambiente buio).



Problemi di postura

27

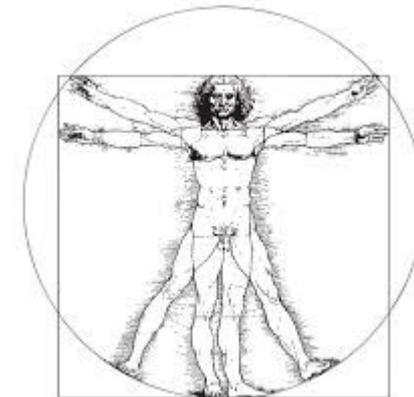
- Disturbi alla colonna vertebrale dovuti alla posizione sedentaria protratta e/o scorretta.
- Disturbi muscolari dovuti all'indolenzimento dei muscoli perché poco irrorati dal sangue per la posizione contratta statica.
- Disturbi a mano e avambraccio dovuti all'infiammazione dei nervi e dei tendini sovraccaricati o compressi.



La maggior parte dei problemi creati dall'uso di strumenti informatici dipende dalla postura assunta dall'utilizzatore.

Postura di lavoro corretta

28



- ✓ Piedi ben poggiati al pavimento.
- ✓ Testa non costantemente inclinata.
- ✓ Ginocchia piegate a formare un angolo di 90° .
- ✓ Schiena appoggiata allo schienale nel tratto lombare.
- ✓ Avambracci appoggiati al piano di lavoro e un angolo di 45° tra braccia e busto per evitare l'irrigidimento di polsi (che devono stare sempre dritti) e dita.

Occorre quindi alternare regolarmente la postura assunta durante la prestazione lavorativa, assumendo una posizione eretta ed effettuando pause di 15 minuti ogni 120 minuti di applicazione continuativa al VDT.

Misure di prevenzione

29

- ✓ Progettazione ergonomica della postazione di lavoro.
- ✓ VDT idonei (D.Lgs. 81/08 Allegato XXXIV – videoterminali requisiti minimi).
- ✓ Corretta organizzazione del lavoro.
- ✓ Pause di 15 minuti ogni 120 minuti di applicazione continuativa al VDT.
- ✓ Utilizzare occhiali appropriati ove necessario.
- ✓ Sorveglianza sanitaria.
- ✓ Alternare attività lavorative in posizione eretta.



Il piano di lavoro ideale

30

- ✓ Stabile
- ✓ Superficie a basso indice riflettente.
- ✓ Dimensione sufficiente per permettere una disposizione flessibile dello schermo, della tastiera e del mouse.
- ✓ Altezza da terra indicativamente compresa tra 70 e 80 cm, per consentire l'alloggiamento degli arti inferiori, nonché l'ingresso del sedile e dei braccioli, se presenti.
- ✓ La profondità deve assicurare un'adeguata distanza visiva dallo schermo e consentire l'appoggio di mani e avambracci.



Il sedile ergonomico

31

- ✓ Stabile.
- ✓ Altezza della seduta regolabile.
- ✓ Dimensioni della seduta adeguate alle caratteristiche antropometriche dell'utilizzatore.
- ✓ Meccanismo girevole per facilitare i cambi di posizione e facilmente spostabile.
- ✓ Adeguato supporto alla regione dorso-lombare dell'utente.
- ✓ Schienale con altezza e inclinazione regolabili.
- ✓ Sia lo schienale che la seduta devono avere bordi smussati ed essere costituiti da materiali traspiranti e pulibili.



Requisiti dimensionali UNI EN 1335 -1

32

	Seduta tipo A cioè con maggiori possibilità di regolazione e quindi adattabili alle variabili antropometriche di un maggior numero di persone.	Seduta tipo B cioè con requisiti e dimensioni intermedi tra i tipi A e C.	Seduta tipo C cioè con requisiti e dimensioni di base.
H minima sedile	≤ 400 mm	≤ 420 mm	
H massima sedile	≥ 510 mm		≥ 480 mm
Stando seduti, possibilità di regolare inclinazione e profondità del sedile	Necessario (escursione minima profondità del sedile 50 mm)	Non necessario	
Stando seduti, possibilità di regolare in altezza il supporto lombare (con schienale fisso o mobile)	Necessario (escursione minima 50 mm)		Nessun requisito specificato
Stando seduti, possibilità di regolare l'inclinazione dello schienale	Necessario		Nessun requisito specificato
Distanza interna tra i braccioli	Min. 460 mm Max. 510 mm	Min. 460 mm	
Larghezza minima schienale	≥ 360 mm		
Larghezza minima sedile	≥ 400 mm		

Lo schermo



- ✓ Buona definizione dell'immagine.
- ✓ Immagine stabile, senza sfarfallamento o tremolio.
- ✓ Orientabile ed inclinabile, regolabile in altezza.
- ✓ Forma chiara e una grandezza sufficiente dei caratteri, con adeguato spazio tra di essi.
- ✓ Corretto contrasto di luminosità tra i caratteri e lo sfondo dello schermo, facilmente regolabile per l'adattamento alle condizioni ambientali.
- ✓ Assenza di riflessi o riverberi.
- ✓ Parte superiore dello schermo all'altezza degli occhi e sguardo perpendicolare al monitor ad una distanza compresa tra i 50 e i 70 cm.

Tastiera e mouse

34

- ✓ Separata dallo schermo e facilmente regolabile.
- ✓ Meccanismo che consenta di variare la pendenza.
- ✓ Superficie opaca per evitare i riflessi.
- ✓ I simboli dei tasti devono presentare sufficiente contrasto ed essere leggibili.

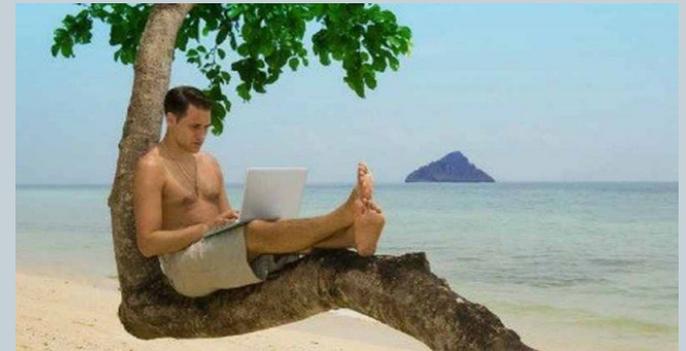


Il mouse o gli altri dispositivi di puntamento devono essere posti sullo stesso piano della tastiera, in posizione facilmente raggiungibile e disporre di spazio adeguato per il loro uso.

PC portatili - notebook

35

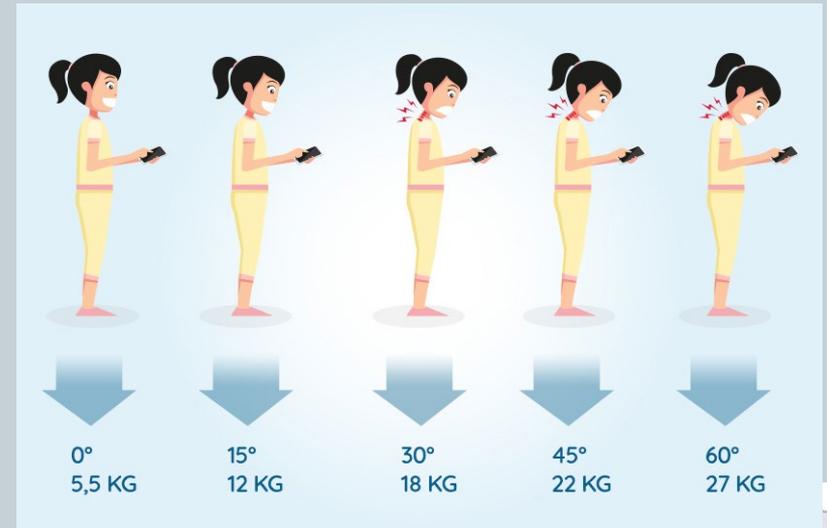
- ✓ Rientrano nella fattispecie dei VTD e permane quindi la necessità di una corretta modalità di uso degli stessi al fine di mitigare i rischi connessi.
- ✓ Per utilizzo continuativo è necessario adottare tastiera e mouse esterni, nonché un supporto idoneo a consentire il corretto posizionamento dello schermo.
- ✓ Approntare la postazione di lavoro con tavolo e sedia, ponendo attenzione alla posizione di finestre o fonti di luce.



Smartphone e tablet

36

- ✓ Seguire degli accorgimenti per limitare gli effetti negativi carico degli arti superiori, delle spalle o del collo.
- ✓ Utilizzare una tastiera fisica separata e un sostegno del dispositivo che ne consenta la visualizzazione, mantenendo testa e collo in posizione neutra.



Smartphone e tablet - 2

37

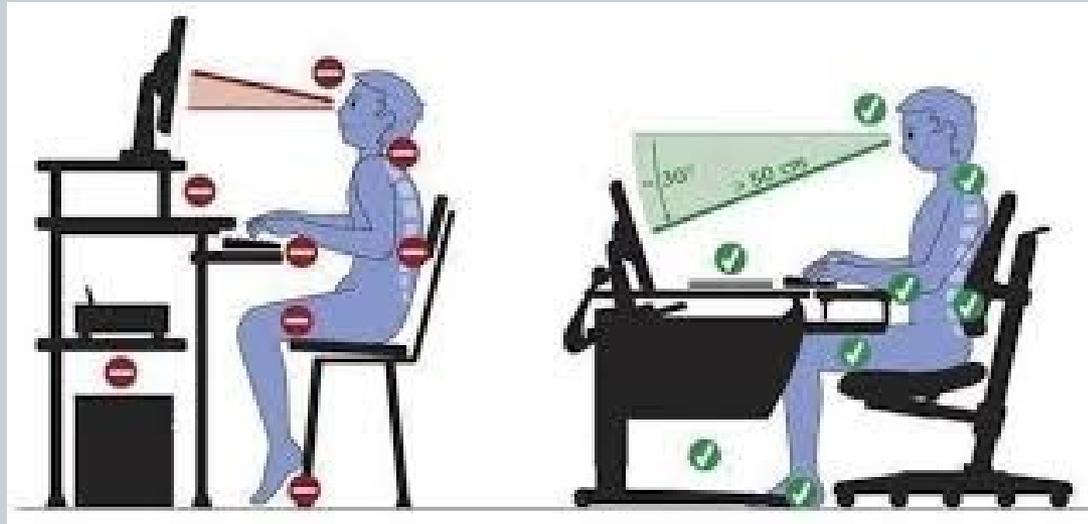


In relazione alle tecnologie telefoniche in genere è bene operare avendo cura di:

- ✓ utilizzare l'auricolare durante le conversazioni telefoniche;
- ✓ evitare il continuo contatto del cellulare con il corpo.

Riassumendo...

38



Esercizi di «igiene vertebrale» - AIFOS
Associazione Italiana Formatori ed Operatori Sicurezza sul Lavoro

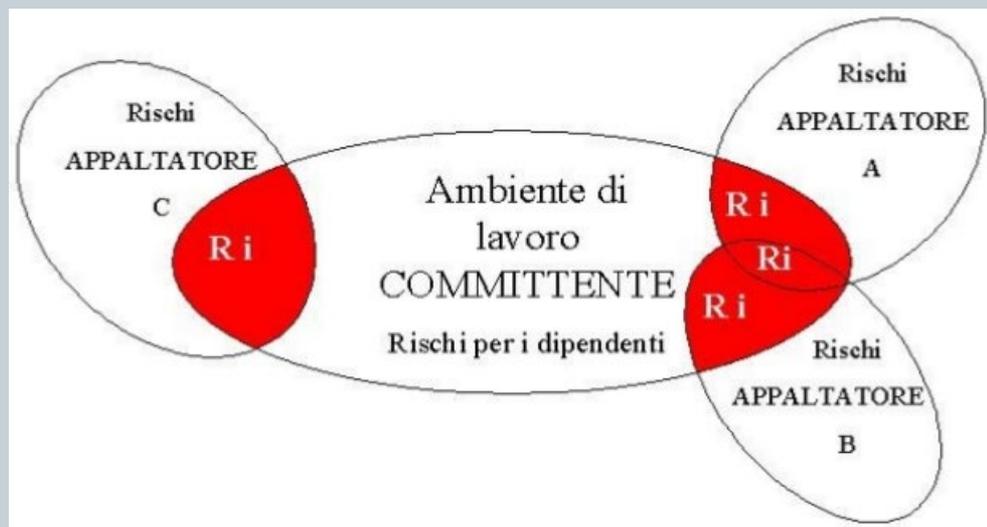
https://aifos.org/home/news/int/nostre_attivita/igiene_vertebrale

Il rischio di interferenza

Il Rischio di interferenza nell'affidamento di lavori, servizi e forniture all'Esterno

40

Il Datore di Lavoro Committente (DLC) ha l'obbligo di elaborare il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze, **DUVRI**, indicando le misure da adottare per eliminare o ridurre al minimo i rischi da interferenze e i relativi costi della sicurezza.



Art. 26 del d.lgs. 81/08 e s.m.i. - Obblighi connessi ai contratti d'appalto o d'opera o di somministrazione

Definizioni

41



→ **Interferenza:** circostanza in cui si verifica un contatto rischioso tra il personale del Committente e quello dell'Appaltatore o tra il personale di Imprese diverse che operano nella stessa sede aziendale.

→ **Rischi da interferenze:** tutti i rischi correlati all'affidamento di appalti o concessioni, all'Interno dell'Azienda o dell'unità produttiva, evidenziati nel DUVRI.



Non sono rischi interferenti quelli specifici propri dell'attività del DL committente, delle imprese appaltatrici o dei singoli lavoratori autonomi.

Obblighi dei Datori di Lavoro

42

Datore di Lavoro committente:

- ✓ Verifica l'idoneità tecnico-professionale degli appaltatori.
- ✓ Fornisce informazioni sui rischi specifici presenti e su misure di prevenzione, protezione e emergenza.

Datori di Lavori committente e appaltatori:

- Cooperano all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione.
- Coordinano gli interventi informandosi reciprocamente.

Esonero dal DUVRI

43

- ✓ Affidamento di servizi di natura intellettuale.
- ✓ Mere forniture di materiali o attrezzature.
- ✓ Lavori o servizi la cui durata non è superiore a cinque uomini-giorno, sempre che essi non comportino rischi di incendio di livello elevato o dalla presenza di agenti cancerogeni, mutageni o biologici, di amianto o di atmosfere esplosive o dalla presenza dei rischi particolari di cui all'allegato XI del d.lgs. 81/08 e s.m.i..

Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69

Redazione del DUVRI

44



- Il DUVRI è redatto dal Datore di Lavoro Committente.
- Il DUVRI deve essere redatto o aggiornato ogniqualvolta siano posti in essere dei contratti che implicino la presenza di Imprese operanti all'interno dell'Azienda, anche se non si ravvisano particolari rischi da interferenza: in questo caso il documento dovrà evidenziare l'assenza di rischio.
- Il DUVRI non va predisposto nel caso di cantieri edili (D.Lgs. 81/08 Titolo IV e Allegato X) che prevedono la presenza di più di una impresa.

In caso di Titolo IV

45

La gestione delle interferenze nei cantieri con 2 o più imprese è molto più complessa:

- Si nomina una figura specifica per coordinare la sicurezza in fase di progettazione (CSP).
- Si nomina una figura specifica per coordinare la sicurezza in fase di esecuzione (CSE).
- Si redige un piano di sicurezza e coordinamento specifico per cantiere (PSC).
- Le informazioni tra aziende sono trasmesse con modalità definite (POS, verbali ecc.).



IL RISCHIO INCENDIO

L'incendio

47

E' un fenomeno di combustione non controllata di materiali generici che può essere provocato da cause naturali o per mano dell'uomo.

La combustione è una reazione chimica esotermica tra un combustibile e un comburente che reagiscono in presenza di un innesco o di una sorgente di energia.

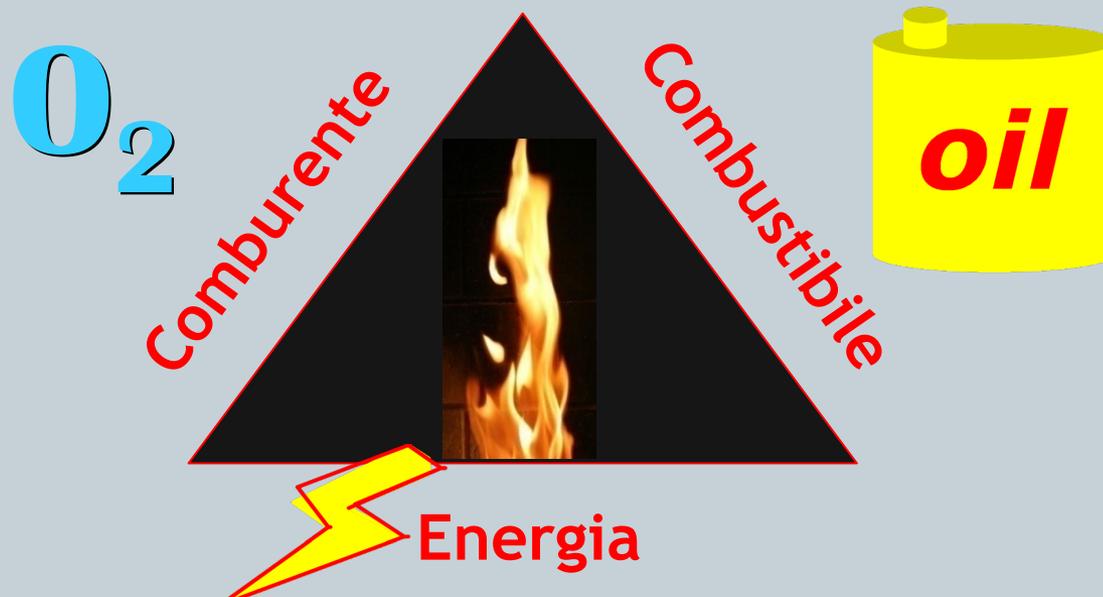
PRODOTTI



Il triangolo della combustione

48

Affinché la combustione abbia luogo è necessaria la presenza di tre “elementi”:

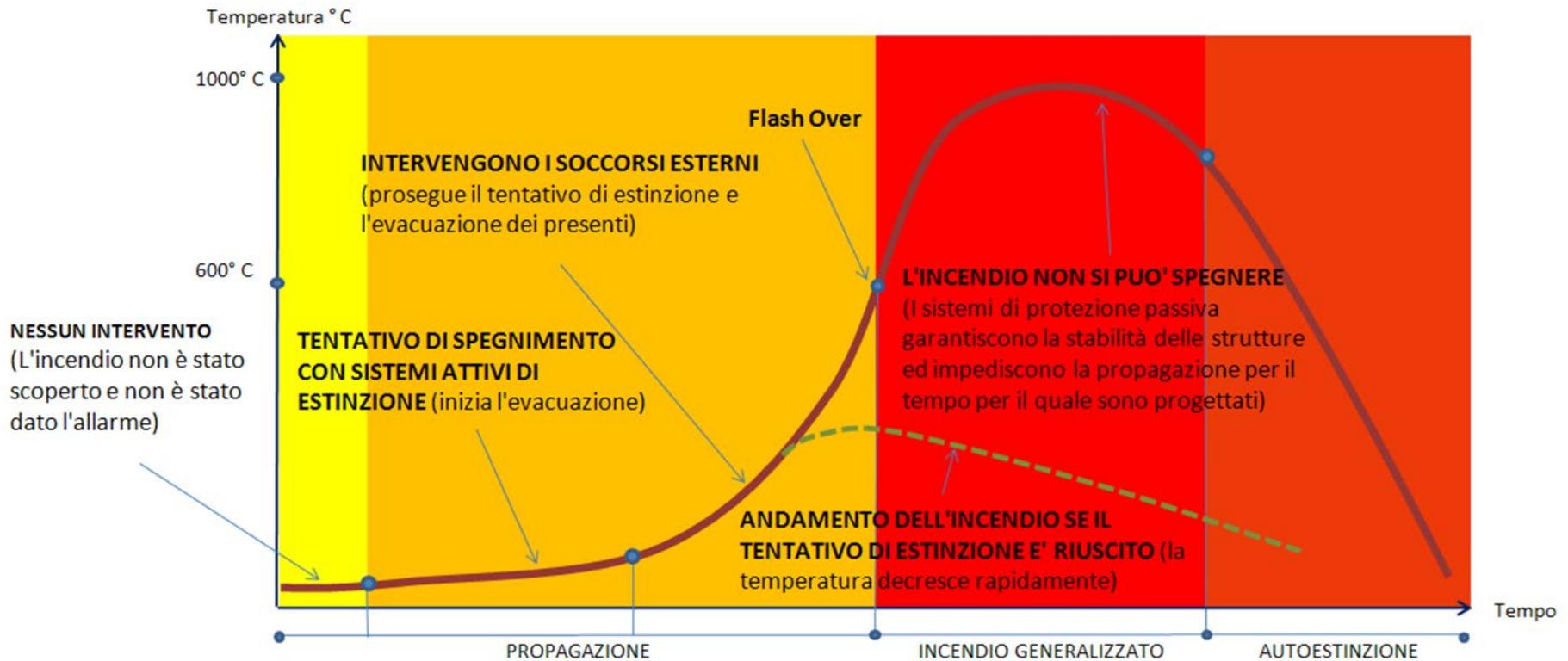


- miscelazione nella giusta proporzione;
- energia d'attivazione sufficiente.

Andamento di un incendio



49



Cause di incendio più comuni

50

- ✓ Comportamento inadeguato del personale sia interno, sia esterno, dovuto a negligenza, insufficiente formazione professionale o informazione sui rischi specifici;
- ✓ deposito e manipolazione di sostanze combustibili;
- ✓ realizzazione, uso e manutenzione non corretti di impianti ed apparecchi (elettrici, termici, ecc.);
- ✓ mancato rispetto delle disposizioni sul fumo;
- ✓ mancato ordine e pulizia;
- ✓ negligenza nell'uso di fiamme libere;



Danni

51

I danni alle persone derivano dai prodotti della combustione, dalla carenza di ossigeno e/o dalle strutture e dagli impianti che subiscono un danneggiamento.

Effetti delle fiamme e del calore sulle persone:

- Ustioni.
- Intossicazione
- Ipertermia.
- Soffocamento
- Arresto respiratorio.



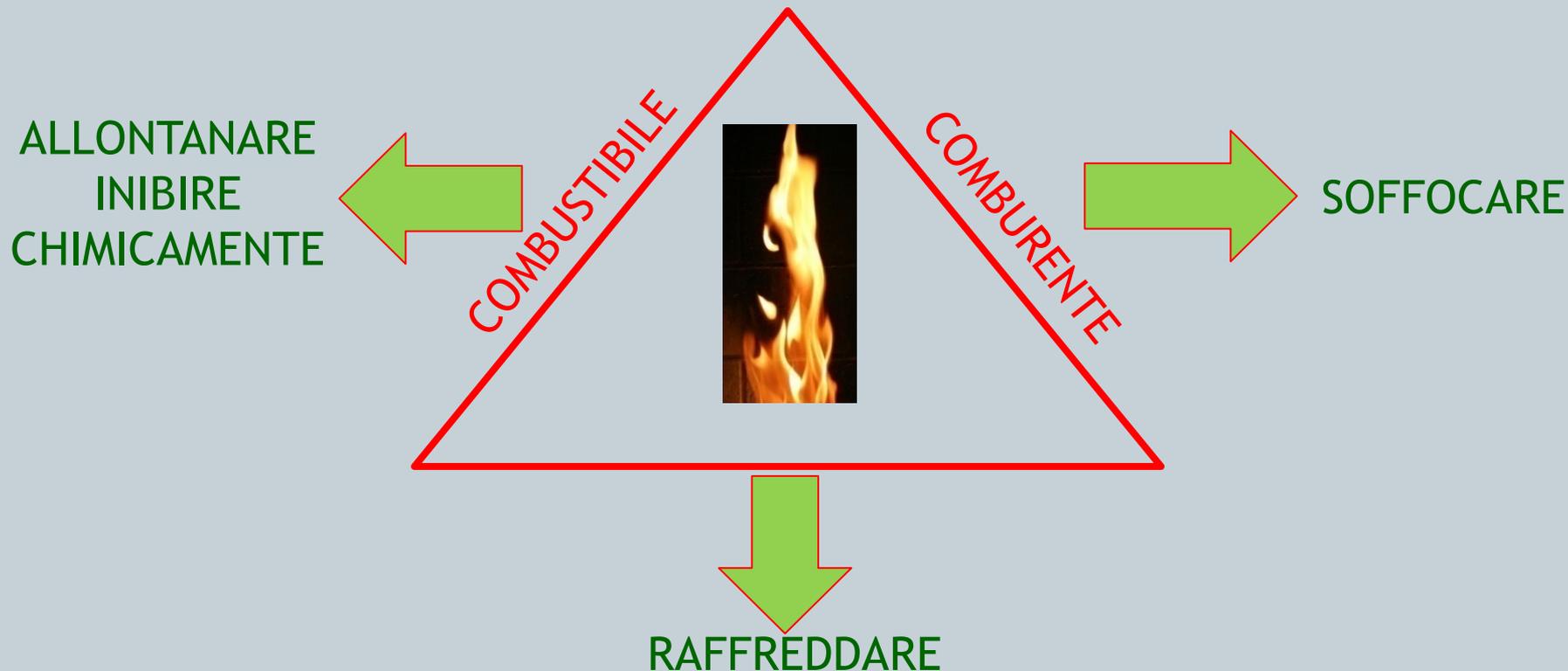
L'intossicazione da monossido di carbonio è la prima causa di morte in un incendio!



Estinguere un incendio

52

Occorre intervenire su almeno uno dei tre lati del “triangolo del fuoco”.



Sostanze estinguenti

53

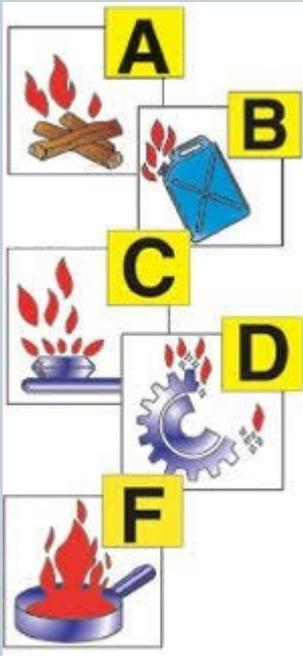
- Acqua.
- Schiuma.
- Anidride carbonica.
- Polveri.
- Gas inertizzanti.



Il loro uso dipende dal tipo di combustibile che caratterizza la **CLASSE DEGLI INCENDI**

Classi di incendio

54



CLASSE	COMBUSTIBILE
A	Combustibili solidi
B	Combustibili liquidi
C	Combustibili gassosi
D	Metalli combustibili
F	Oli e grassi vegetali o animali utilizzati nei processi di cottura

Applicabilità delle sostanze estinguenti

55

SOSTANZA	EFFETTI SULL'UOMO	AZIONE ESTINGUENTE				CLASSI di INCENDIO			
		SEPARAZIONE	SOFFOCAMENTO	RAFFREDDAMENTO	INIBIZIONE CHIMICA	A	B	C	D
ACQUA		buona	mediocre	buona	nulla	buona	mediocre	nulla	nulla
SCHIUMA		nulla	buona	buona	nulla	mediocre	buona	nulla	nulla
ANIDRIDE CARBONICA	CONGELAMENTO	nulla	buona	buona	nulla	mediocre	buona	buona	mediocre
POLVERE	IRRITAZIONE OCCHI E VIE RESPIRATORIE	mediocre	buona	mediocre	buona	buona	buona	buona	buona
HALON	formazione di SOSTANZE TOSSICHE per decomposizione	nulla	nulla	nulla	buona	mediocre	buona	buona	nulla

■ buona
 ■ mediocre
 ■ nulla



Principali misure tecniche di prevenzione

56

- ✓ Impianti, apparecchi e componenti elettrici a regola d'arte.
- ✓ Messa a terra di impianti, strutture, serbatoi, ecc.
- ✓ Protezione dalle scariche atmosferiche.
- ✓ Impianti e attrezzature di lavoro correttamente progettati, realizzati, installati, controllati e mantenuti.
- ✓ Dispositivi di sicurezza su impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili.
- ✓ Ventilazione dei locali.
- ✓ Utilizzo di materiali incombustibili.
- ✓ Utilizzo di pavimenti e attrezzi antistatici.



Le misure di protezione

57

Servono a limitare i danni dopo che l'incendio si è sviluppato.

- 1) La **PROTEZIONE PASSIVA** non richiede interventi di uomini od impianti e mira a limitare i danni alle strutture, permettere l'evacuazione e contenere la propagazione dell'incendio.
- 2) La **PROTEZIONE ATTIVA** si attua con persone, impianti od attrezzature; è volta a dare l'allarme ed a combattere le fiamme e l'accumulo di fumo e di gas tossici.

La protezione passiva

58

- ✓ Isolamento con distanze di sicurezza.
- ✓ Muri tagliafuoco e schermi.
- ✓ Compartimentazioni e resistenza strutturale.
- ✓ Materiali e rivestimenti isolanti/incombustibili.
- ✓ Vie d'uscita.

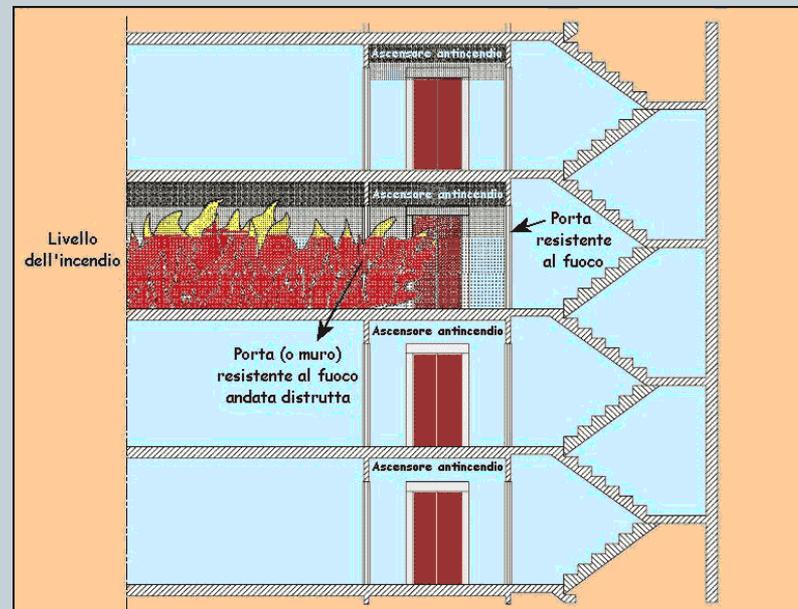


La compartimentazione

59

- Consiste nel delimitare completamente aree di un edificio con strutture aventi resistenza al fuoco prestabilita.
- Questi spazi, chiamati COMPARTIMENTI, sono autonomi e separati gli uni dagli altri o separabili con la chiusura di porte od altri serramenti aventi uguale resistenza al fuoco.

Il compartimento è realizzato allo scopo di impedire, per un tempo prefissato, la propagazione dell'incendio a settori adiacenti o a strutture attigue.



La Resistenza al fuoco

60

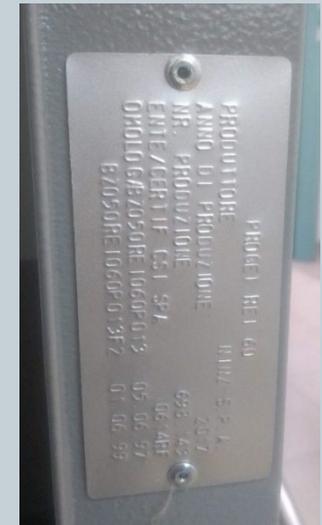


Definita attraverso la sigla “REI”, seguita da un numero.

Le tre lettere indicano:

- la stabilità «R» (la resistenza meccanica);
- la tenuta a fumo e gas «E»;
- l'isolamento termico «I».

Il numero specifica il tempo, espresso in minuti, per il quale la resistenza al fuoco è garantita.

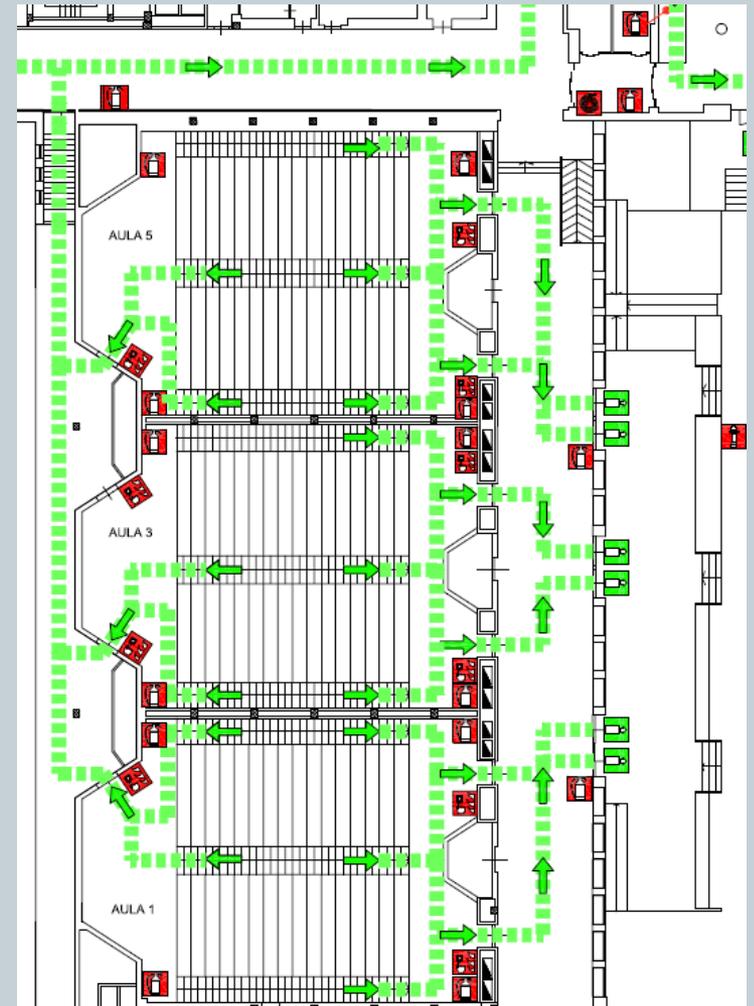


Es. REI 90: stabilità, tenuta ed isolamento garantiti per un'ora e mezza.

Vie di esodo

61

- ✓ Il SISTEMA DI VIE D'USCITA (vie d'esodo) è costituito da percorsi che permettono la rapida ed ordinata evacuazione delle persone verso luoghi sicuri.
- ✓ I LUOGHI SICURI sono i luoghi dove le persone possono ritenersi al sicuro dagli effetti di un incendio.
- ✓ Le USCITE DI EMERGENZA sono gli accessi ai luoghi sicuri.



Vie e uscite di emergenza

62



- ✓ Ogni luogo di lavoro deve disporre di vie di uscita alternative, ad eccezione di quelli di piccole dimensioni o dei locali a rischio di incendio medio o basso;
- ✓ Ciascuna via di uscita deve essere indipendente dalle altre;
- ✓ Le vie di uscita devono condurre ad un luogo sicuro;
- ✓ Evidenziate con apposita segnaletica;
- ✓ Dotate di un illuminazione sufficiente anche in caso di guasto elettrico;
- ✓ Larghezza sufficiente in relazione al numero degli occupanti (misurata nel punto più stretto del percorso);

Le scale

63

- Le SCALE sono, in molti casi, l'unico mezzo di evacuazione da livelli superiori o inferiori a quello del terreno o della strada.
- Il loro sviluppo verticale costituisce il passaggio preferenziale del fumo e dei gas di combustione, che si diffondono per effetto camino.
- Per poter far parte del sistema di vie d'esodo, le scale devono essere esterne o protette, racchiuse cioè in un compartimento antincendio.



La protezione attiva

64

- ✓ Sistemi di rivelazione;
- ✓ sistemi di allarme;
- ✓ sistemi di estinzione;
- ✓ sistemi per eliminare fumo, gas nocivi e calore;
- ✓ illuminazione ed impianti elettrici di sicurezza.



Gli estintori

65

- ✓ Sono apparecchi di pronto intervento, contenenti un agente estinguente sotto pressione da proiettare sul fuoco.
- ✓ Sono il primo mezzo cui si accede per estinguere un incendio.
- ✓ Sono efficaci solo nell'estinzione di piccoli focolai e di principi di incendio.
- ✓ Per incendi più ampi si devono usare i più grandi estintori carrellati o si deve passare agli impianti fissi.



Idranti e Naspi

66

Gli IDRANTI sono composti da una presa d'acqua, (attacco), da una tubazione flessibile (manichetta) e da una lancia erogatrice.



I NASPI sono costituiti da una bobina girevole, su cui è avvolta una tubazione semirigida dotata, ad una estremità, di una lancia erogatrice

RISCHIO ELETTRICO

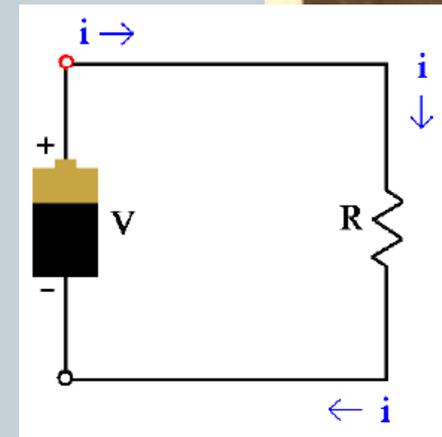
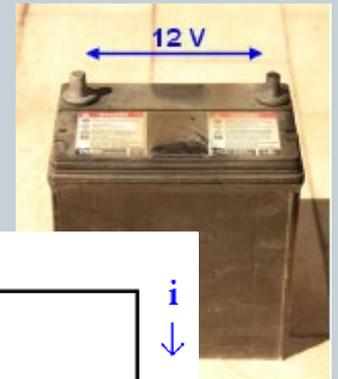
La Legge di Ohm

68

«se ai capi di un conduttore avente resistenza elettrica definita, di valore pari ad R , si applica una tensione di valore V , mediante un generatore, nel conduttore passa una corrente elettrica»

$$I = V / R$$

- V =tensione [Volt - V]
- I = intensità di corrente elettrica [Ampère - A]
- R = resistenza elettrica [Ohm - Ω]



Potenza assorbita da un componente elettrico

69

$$P = V \times I$$

$$P = V \times I \times \cos\phi$$

Utenza domestica:

- Contatore 3kW
- Tensione alternata 230 V
- Interruttore generale 16A



Con $\cos\phi$ circa 0.9, per monofase resta applicabile la formula per la c.c., usando per la tensione 200 V , invece che 230 V

I sistemi trifase

70



- ✓ Per le potenze maggiori, vengono utilizzati impianti trifase.
- ✓ Distribuzione mediante 3 conduttori (conduttori di fase) oppure 4 conduttori (tre conduttori di fase ed un conduttore di neutro).
- ✓ La tensione tra i conduttori di fase è detta tensione concatenata, quella tra i conduttori di fase ed il conduttore di neutro tensione di fase.
- ✓ Tale tensione è anche la tensione di ogni sistema monofase alimentato tra una fase ed il neutro del sistema trifase.
- ✓ In Italia, i più comuni impianti di distribuzione trifase in bassa tensione hanno tensione concatenata pari a 400 V (una volta 380 V) e una tensione di fase pari a 230 V (una volta 220 V).
- ✓ A parità di potenza, la corrente risulta essere un terzo di quella richiesta nei sistemi monofase.

$$P = 3 \times V_{\text{fase}} \times I \times \cos\phi$$

La Legge di Joule

71

In un conduttore di resistenza R , percorso da una corrente di intensità I , si sviluppa una potenza termica pari al prodotto:

$$P_J = R \times I^2$$



Al passaggio di corrente in un conduttore elettrico è associato uno sviluppo di calore: tale fenomeno, qualora non controllato e contenuto entro certi limiti, costituisce uno dei principali pericoli della corrente elettrica.

Impianto elettrico utilizzatore

72

Impianto che, a partire dal punto di consegna dell'energia elettrica, consente di alimentare gli apparecchi utilizzatori fissi e le prese a spina.



Fanno parte dell'impianto elettrico utilizzatore tutti i circuiti di alimentazione, comprendenti cavi ed apparecchiature di manovra, sezionamento, interruzione, protezione, ecc., tra il punto di consegna e le prese a spina (incluse) o i morsetti di alimentazione (esclusi) degli apparecchi fissi.

Apparecchi elettrici utilizzatori

73

Qualunque tipo di apparecchio utilizzatore alimentato elettricamente.



Organi di collegamento mobile

74

«Dispositivi per connessioni elettriche temporanee», pur non facendo parte né dell'impianto elettrico, né degli apparecchi elettrici utilizzatori, consentono di effettuare il collegamento elettrico dell'uno agli altri.



- Sono previsti per un uso temporaneo.
- Risultano tra i punti maggiormente critici ai fini della protezione dagli incendi e dai contatti con le parti in tensione.

Le sovracorrenti negli impianti

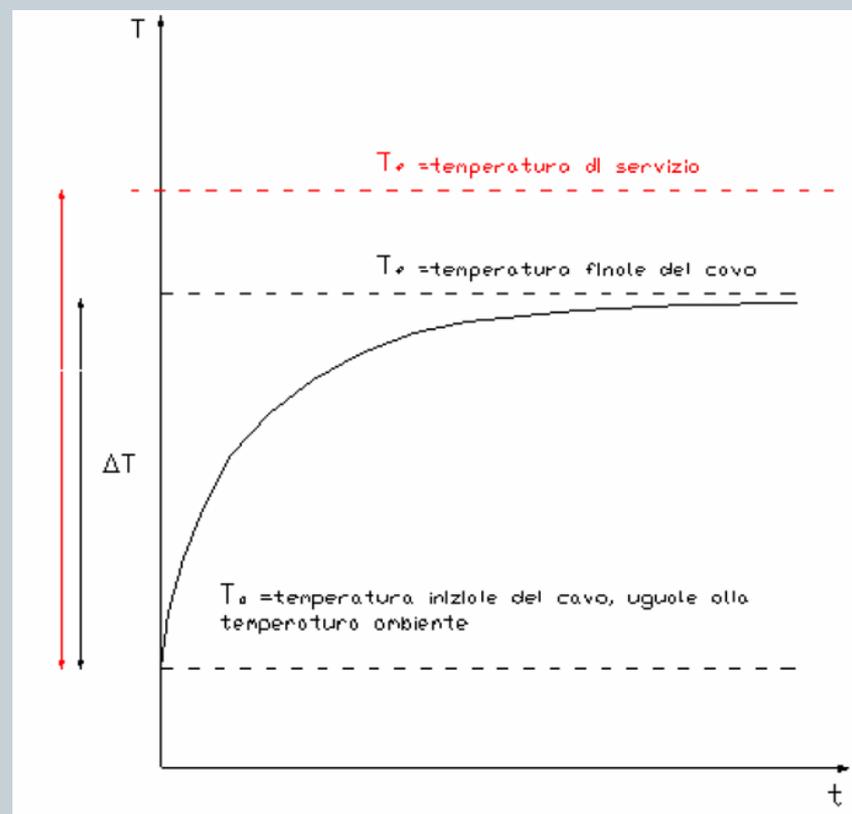
75

Sono le correnti di valore superiore a quella nominale di progetto del componente l'impianto elettrico.

Il calore prodotto dal passaggio di corrente provoca un aumento di temperatura dei componenti che sollecita soprattutto gli isolanti e può causarne il danneggiamento graduale o la distruzione completa, con possibile innesco di incendi.

Le sovracorrenti si distinguono:

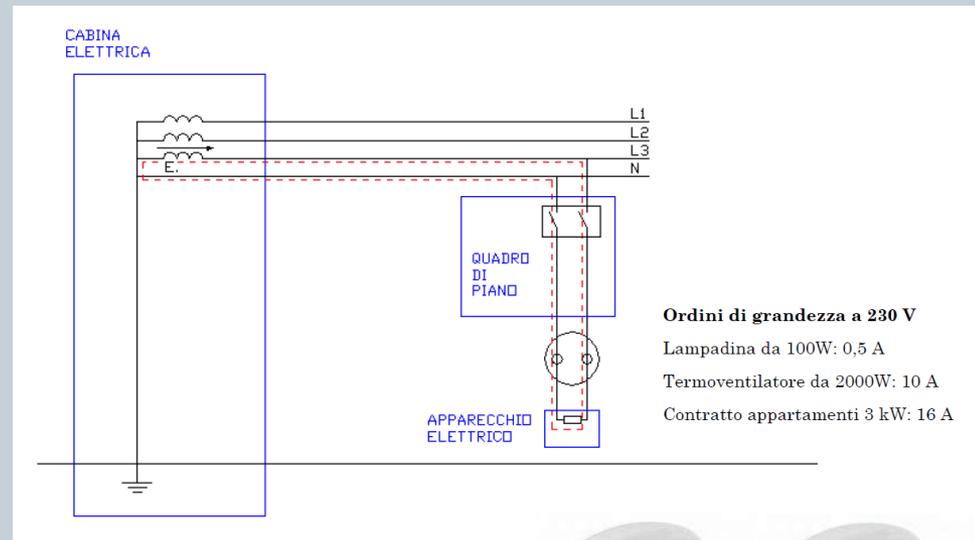
- Sovraccarichi.
- Corto circuiti.



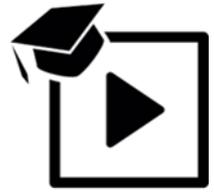
Il sovraccarico

76

- ✓ Circuito elettricamente sano
- ✓ Errato dimensionamento del cavo (portata inferiore alla corrente assorbita).
- ✓ Differente funzionamento dell'impianto rispetto a quanto previsto in sede di progetto.



Il corto circuito



77

Sono guasti determinati dal contatto tra due parti del circuito tra cui è presente una tensione:

- Cedimento isolamento.
- Interposizione di un oggetto o di un liquido.
- Rotture meccaniche.

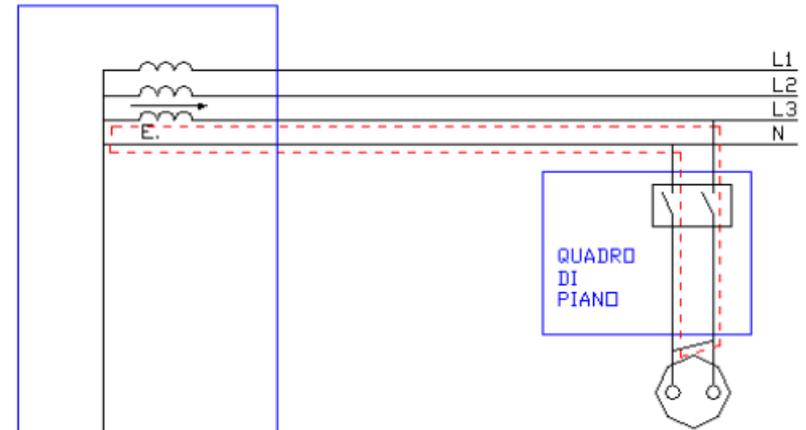
Valori tipici in condizioni di esercizio normale

Lampadina:
Resistenza: 400 Ohm
 $I = 0,5 \text{ A}$
Termoventilatore
Resistenza: 20 Ohm
 $I = 10 \text{ A}$

Valori tipici per corto circuito franco

Fondo linea:
Resistenza linea
 $1 \div 0,1 \text{ Ohm}$
 $I = 200 \div 2000 \text{ A}$

CABINA ELETTRICA



- × La corrente risulta molto maggiore di quella di funzionamento.
- × Sviluppo di calore intenso (riscaldamento adiabatico) .
- × Danni quasi istantanei per effetti termici ed elettromeccanici.
- × Isolante può incendiarsi e innescare sostanze infiammabili o esplosive.

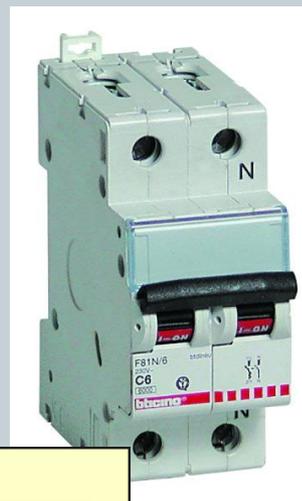
Misure di protezione contro le sovracorrenti

78

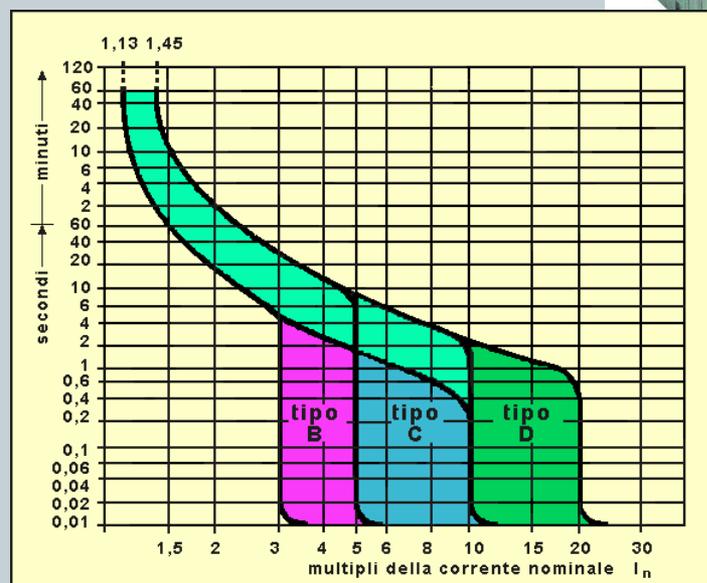
INTERRUTTORI AUTOMATICI

dispositivi modulari che aprono i circuiti ed interrompono la corrente tramite uno sganciatore magnetotermico:

- sganciatore termico: protegge da sovraccarichi, intervento non istantaneo ma modulato da curva tempo-corrente;
- sganciatore magnetico: protegge da cortocircuiti, intervento quasi istantaneo.



FUSIBILI



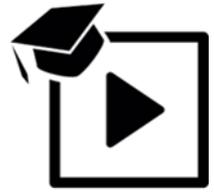
Sovracorrenti negli apparecchi elettrici

79

- ✓ Gli apparecchi devono essere dotati dal costruttore di dispositivi in grado di aprire i circuiti di alimentazione.
- ✓ Gli interruttori presenti nell'impianto elettrico sono dimensionati per proteggere l'impianto: una sovracorrente presente nell'apparecchio potrebbe non farli intervenire.
- ✓ Utilizzare apparecchiature conformi.
- ✓ Corretta installazione nell'ambiente di utilizzo.



Sovracorrenti negli organi di collegamento mobili



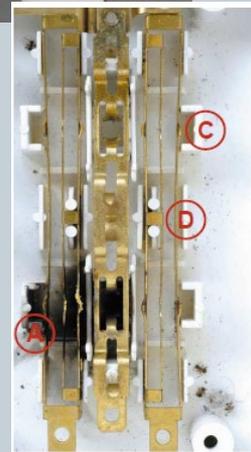
80

Sicurezza deve essere garantita principalmente attraverso il corretto uso.

- Non sono dotati di protezioni contro le sovracorrenti.
- Verificare massima potenza di impiego indicata dal costruttore rispetto alla somma dei carichi collegati.
- Attenzione ai «contatti incerti».



Le correnti nel circuito sono normali, ma l'aumento di resistenza nel punto di connessione può generare surriscaldamenti localizzati. In caso di distacchi temporanei dei contatti, si possono anche verificare **archi elettrici**.



E in lavoro agile?

81



- ✓ Accertarsi che gli apparecchi siano dotati di certificazioni, omologazioni, garanzie, istruzioni d'uso;
- ✓ utilizzare gli apparecchi secondo le istruzioni;
- ✓ non manomettere gli apparecchi e/o gli impianti a cui sono collegati;
- ✓ accertarsi che i cavi di alimentazione siano integri;
- ✓ collegare a una presa di potenza adeguata;
- ✓ evitare l'uso di prese o apparecchiature elettriche in situazioni in cui potrebbero trovarsi a contatto con acqua o sostanze infiammabili;
- ✓ non impedire la corretta ventilazione degli apparecchi;
- ✓ collegare l'apparecchio alla presa più vicina evitando il più possibile l'uso di prolunghe;
- ✓ svolgere completamente il cavo di alimentazione, se si usano prolunghe tipo "avvolgicavo".

Shock elettrico – folgorazione - elettrocuzione

82

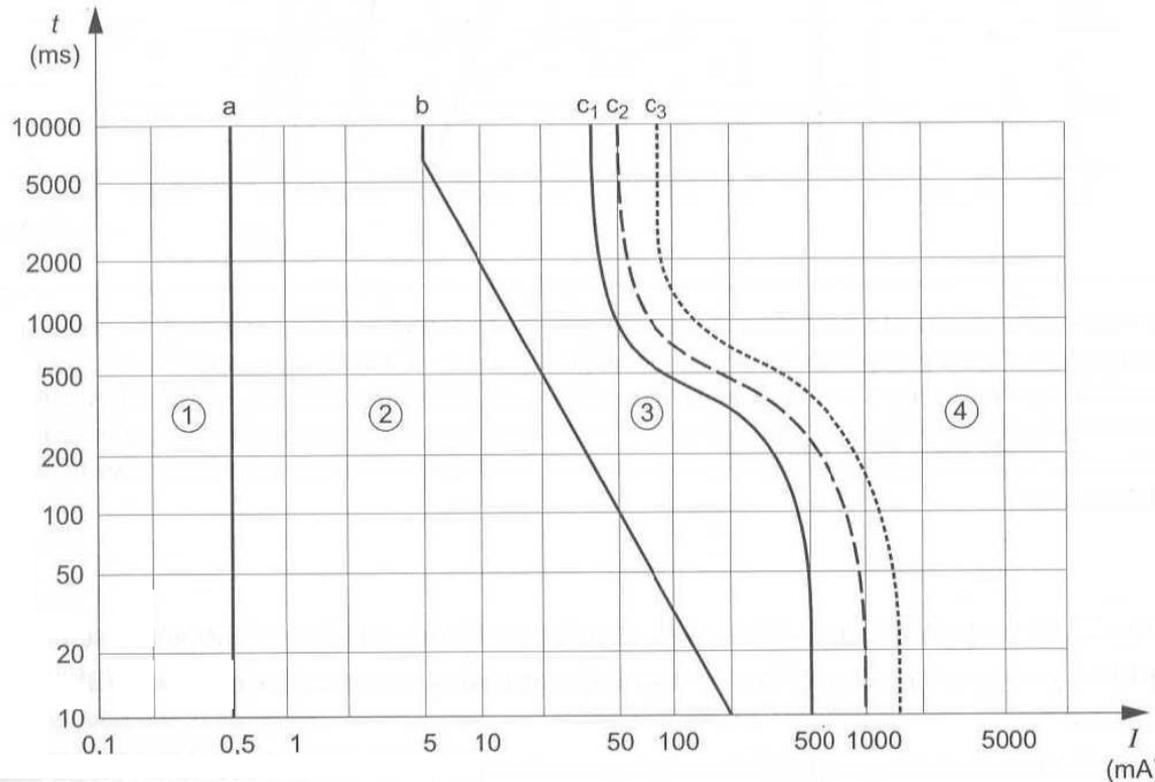
Il passaggio di corrente attraverso il corpo umano causato dal contatto contemporaneo con parti a tensione differente può determinare effetti fisiopatologici gravi, talvolta mortali:

- Ω Tetanizzazione
- Ω Arresto respiratorio
- Ω Fibrillazione ventricolare
- Ω Ustioni

Il naturale legame fisiologico tra attività biologica dell'organismo e attività elettrica spiega la sensibilità degli organismi al passaggio di corrente causato da tensioni elettriche applicate dall'esterno.

Zone di pericolosità della corrente elettrica alternata

83

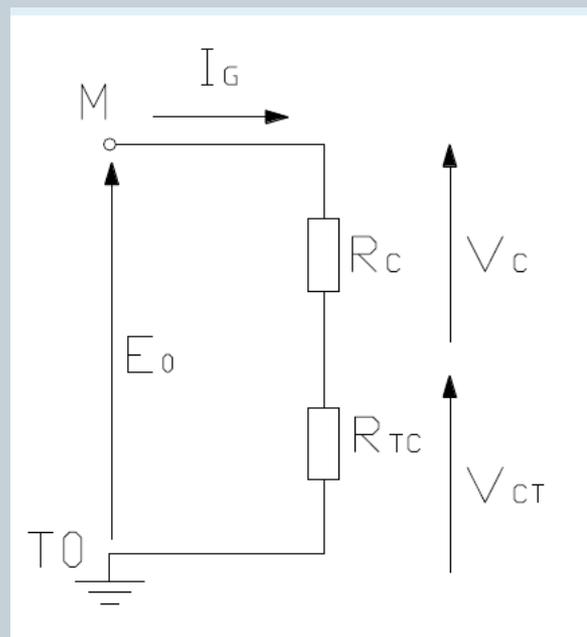
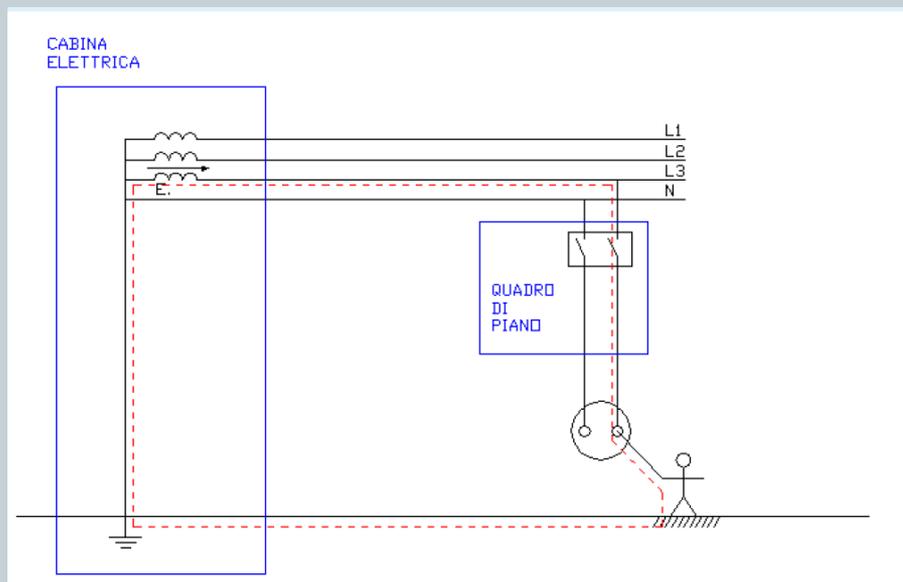


- **Curva a:** soglia di percezione.
- **Curva b:** soglia di tetanizzazione.
- **Curva c1:** soglia di fibrillazione ventricolare.
- **Curva c2:** probabilità di innesco della fibrillazione ventricolare pari al 5 %.
- **Curva c3:** probabilità di innesco della fibrillazione ventricolare pari al 50 %.

Per le correnti continue esistono curve analoghe, ma con valori di soglia più elevati.

Lo shock elettrico

84



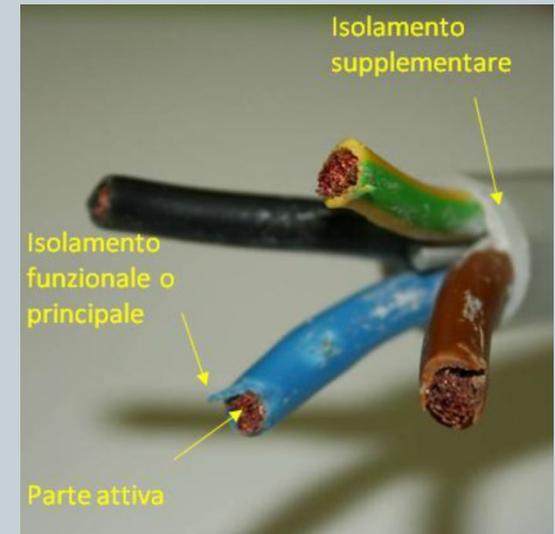
- In condizioni ordinarie si assume che il valore totale della resistenza ($R_C + R_{TC}$) sia 1375Ω ; di conseguenza il valore della corrente I risulta pari a 167 mA ;
- In presenza di maggior rischio elettrico, per una ridotta resistenza del terreno: si assume che il valore della resistenza ($R_C + R_{TC}$) sia 575Ω ; in questo caso il valore della corrente I risulta pari a 400 mA .

I contatti con parti in tensione

85

Una persona può essere attraversata da correnti solo se sottoposta ad una tensione:

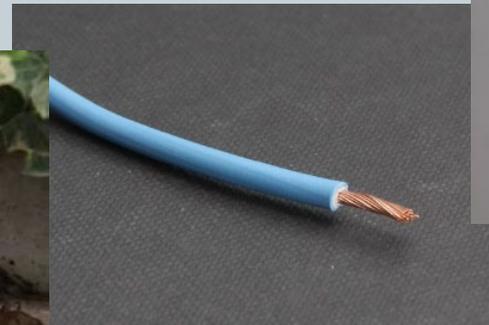
- **Contatti diretti:** contatti con parti attive (parte conduttrice normalmente in tensione) dell'impianto o dispositivo elettrico. Per parte attiva si intende una parte conduttrice normalmente in tensione.
- **Contatti indiretti:** contatti con una massa durante un guasto dell'isolamento principale. Per massa si intende una parte conduttrice di impianto o apparecchio elettrico, che non è in tensione nel funzionamento normale.



Contatti diretti - Misure di protezione passiva

86

- Isolamento delle parti attive.
- Involucri.
- Barriere.

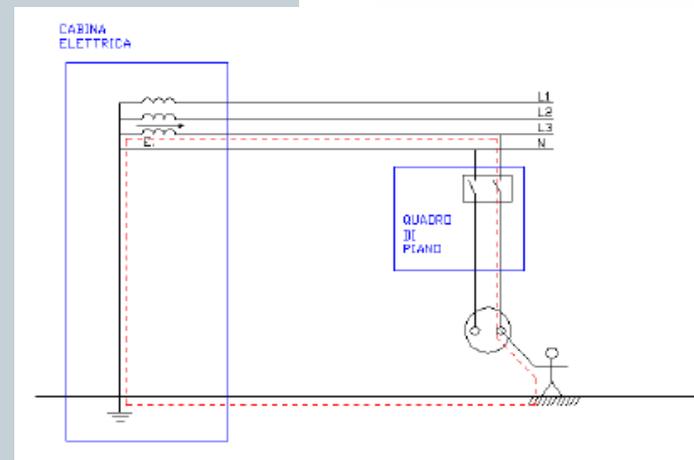
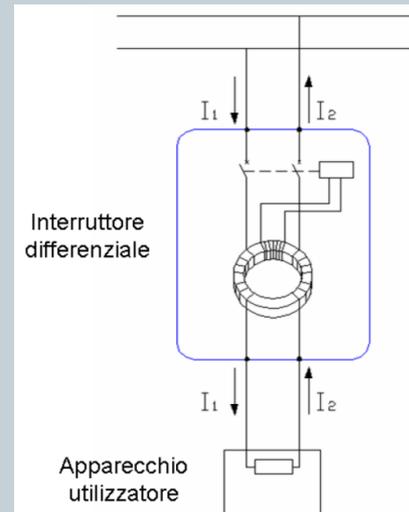


Sia gli involucri sia le barriere sono caratterizzati da un grado di protezione preciso, definito attraverso un codice composto dalle due lettere IP (International Protection), due cifre, una lettera aggiuntiva ed una lettera addizionale: ex. **IP 2 3 C H**

Contatti diretti - Misure di protezione addizionale con interruttore differenziale a.s.

87

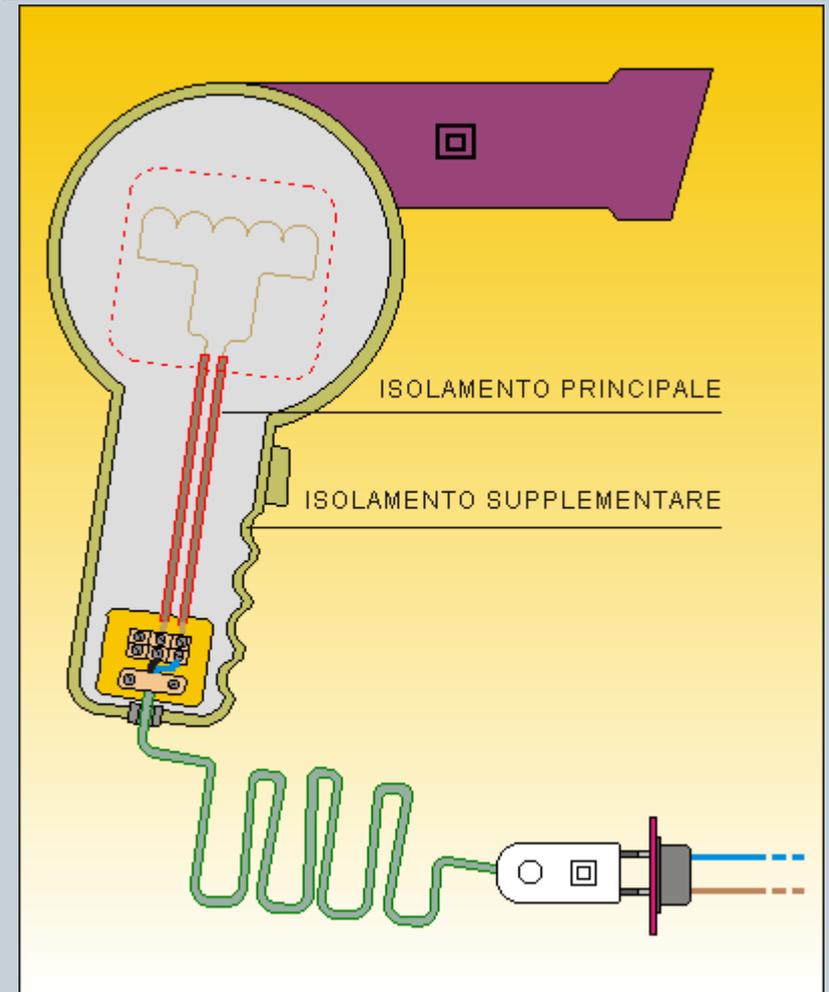
- Gli interruttori automatici differenziali sono sensibili alla differenza delle correnti tra le due fasi del circuito su cui sono installati.
- Nel caso di un contatto diretto, la corrente che percorre la fase interessata dal contatto è diversa da quella che rientra dall'altra fase.
- Se tale differenza è superiore alla corrente differenziale nominale d'intervento dell'interruttore (30 mA – alta sensibilità), questo apre il circuito.
- Rispetto dei tempi inferiori a quelli ammissibili dalla «curva di sicurezza».
- La protezione differenziale è inefficace per i contatti fase-fase e o fase-neutro.



Contatti indiretti – Protezione senza interruzione dell'alimentazione

88

- Uso di apparecchi con isolamento doppio o rinforzato (**Classe II**) che non devono essere collegati a terra.
- Uso di sistemi a bassissima tensione di sicurezza (max 50 V): l'impianto è dotato di separazione verso altri sistemi elettrici e le masse non sono a terra (**Classe III**).



MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Movimentazione manuale dei carichi

90

Si intendono come atti di movimentazione manuale dei carichi (art. 167 del D.Lgs. 81/08): “le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari”.....

Titolo VI e Allegato
XXXIII del D.Lgs.
81/08



Obblighi del Datore di Lavoro

91

- ✓ Adotta misure organizzative e mezzi appropriati per evitare la necessità di una MMC.
- ✓ Qualora non sia possibile evitare la MMC, adotta misure organizzative e mezzi appropriati allo scopo di ridurre il rischio.
- ✓ Organizza i posti di lavoro.
- ✓ Valuta le condizioni di sicurezza e di salute tenendo conto dell'Allegato XXXIII.
- ✓ Sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.
- ✓ Fornisce ai lavoratori formazione, informazione ed addestramento.

Le norme tecniche costituiscono criteri di riferimento ove applicabili: negli altri casi si può fare riferimento alle buone prassi e alle linee guida.

Elementi di riferimento e fattori individuali di rischio – Allegato XXXIII D.Lgs. 81/08

92

- ✓ Caratteristiche del carico (peso, ingombro, stabilità, difficoltà di afferraggio...)
- ✓ Sforzo fisico richiesto (eccessivo, torsione tronco, movimenti bruschi...)
- ✓ Caratteristiche ambiente di lavoro (spazio verticale, pavimentazione, dislivelli, microclima...)
- ✓ Esigenze connesse all'attività (frequenza e durata sforzi, pause insufficienti, distanze di trasporto eccessive, ritmo di processo...)
- ✓ Fattori individuali di rischio (inidoneità fisica, calzature inadeguate, insufficiente formazione o addestramento...)



Valutazione del rischio

93

La valutazione del rischio da movimentazione manuale dei carichi va necessariamente preceduta da un'analisi del lavoro che evidenzii se, tra i compiti lavorativi previsti per uno o più lavoratori, sono compresi quelli da movimentazione manuale dei carichi.

- UNI ISO 11288 – 1 Metodo NIOSH
sollevamento manuale di carichi
- UNI ISO 11288 – 2 Metodo Snook e Ciriello
traino e spinta manuale di carichi
- UNI ISO 11288 – 3 Metodo OCRA
compiti ripetitivi di movimentazione di piccoli carichi ad alta frequenza

Massimo peso sollevabile (NIOSH)

94

Peso massimo sollevabile o di riferimento prendendo in considerazione la popolazione di utilizzatori prevista (UNI EN 1005-2)

Campo di applicazione	M _{ref} (Kg)	Percentuale di			Gruppo di popolazione	
		F e M	F	M		
Utilizzo domestico	5	dati non disponibili			Bambini e anziani	Popolazione totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Utilizzo professionale (generale)	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale, compresi giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
	25	85	70	90	Popolazione lavorativa adulta	
Utilizzo professionale (eccezionale)	30	dati non disponibili			Popolazione lavorativa particolare	Popolazione lavorativa particolare
	35					
	40					

Metodo applicabile per carichi di peso superiore a 3 kg!

Peso limite raccomandato (NIOSH)

95

= Peso di riferimento x FA x FB x FC x FD x FE x FF

FATTORI DI CORREZIONE

FA	Fattore altezza	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento
FB	Fattore dislocazione	Distanza verticale del peso tra inizio e fine sollevamento
FC	Fattore orizzontale	Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento
FD	Fattore asimmetria	Dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto
FE	Fattore presa	Giudizio qualitativo sulla presa del carico
FF	Fattore frequenza	Frequenza del sollevamento in atti al minuto

CALCOLO DELL'INDICE DI
SOLLEVAMENTO =

PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO (Kg)

PESO LIMITE RACCOMANDATO (Kg)



Conseguenze per la salute

96

- La movimentazione manuale di carichi può essere la causa dello sviluppo di patologie dovute alla graduale usura cumulativa dell'apparato muscolo-scheletrico, in particolare del rachide lombare.
- Rischio legato al carico stesso che può cadere provocando fratture o contusioni, può essere caldo o tagliente e provocare quindi ustioni o ferite, può impedire la vista di scalini o oggetti che si trovano a terra facendo inciampare chi lo trasporta.



Generalmente il 40% dei casi di lombalgia è attribuito all'attività lavorativa.

Informazione, formazione ed addestramento

97

Il Datore di Lavoro:

- ✓ fornisce ai lavoratori le informazioni adeguate relativamente al peso ed alle altre caratteristiche del carico movimentato;
- ✓ assicura ad essi la formazione adeguata in relazione ai rischi lavorativi ed alle modalità di corretta esecuzione delle attività.
- ✓ fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi



Art. 169 D.Lgs. 81/08

Buone prassi

98

- ✓ Nel sollevare i carichi si deve mantenere il tronco eretto, piegando le gambe anziché la schiena, il carico deve essere tenuto il più possibile vicino al corpo e si devono evitare torsioni del busto.
- ✓ Consigliabile spostare oggetti nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e quella delle nocche delle mani (braccia distese).
- ✓ Se si deve porre in alto un oggetto, evitare di inarcare la schiena ma utilizzare un idoneo sgabello o una scaletta;
- ✓ Non devono essere utilizzati mezzi di fortuna (sedie, pacchi, ecc) per riporre o prelevare materiali dagli scaffali, ma apposite scale.
- ✓ Per pesi eccessivi e lunghi percorsi, devono essere utilizzati idonei carrelli, adeguati al peso da trasportare.
- ✓ Se possibile, il peso va equamente ripartito tra le due mani.
- ✓ Usare idonee calzature.
- ✓ Verificare che il pavimento sia stabile ed uniforme.