



Corso di Processi e Metodi della Progettazione Edilizia in Sicurezza



VIII lezione II parte



*"Quando si parla di sicurezza si parla di individui.
Mica si fa male la betoniera ..."*

Contenuti della Lezione

- I rischi specifici:
 - Il rischio rumore
 - Il rischio vibrazioni
 - **Il rischio elettrico**
 - Il rischio chimico
 - Il rischio biologico
 - La movimentazione manuale dei carichi

Ing. Renzo Simoni

ASUGI – SCPSAL

Via G. Sai, 1

34128 Trieste

tel 040 399 7409

cell 348 8729181

mail renzo.simoni@asugi.sanita.fvg.it

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il d.lgs. 81/2008

I° PRINCIPI COMUNI	VI° MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	XI° PROTEZIONE DA ATMO- SFERE ESPLOSIVE
II° LUOGHI DI LAVORO	VII° ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI	XII° DISPOSIZIONI IN MATERIA PENALE E DI PROCEDURA PENALE
III° USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	VIII° AGENTI FISICI	XIII° NORME TRANSITORIE E FINALI
IV° CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI	IX° SOSTANZE PERICOLOSE	
V° SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO	X° ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI	

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

 Il Titolo III del D.lgs. 81/08

III° USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI D.P.I.

3 CAPI ARTICOLI 69- 87 ALLEGATI V ...IX

CAPO I – USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO

CAPO II – USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

CAPO III – IMPIANTI ED ATTREZZATURE ELETTRICHE

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Che cos'è il rischio elettrico?

Il rischio elettrico deriva dagli **effetti dannosi** che la corrente elettrica può produrre **all'uomo in modo diretto** (quando il corpo umano è attraversato da corrente) **o indiretto** (ad es. incendio dovuto a causa elettrica).

Gli effetti dannosi della corrente elettrica possono verificarsi in seguito a:



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Che cos'è il rischio elettrico?

ELETTROCUZIONE

Il fenomeno meglio conosciuto come "**scossa elettrica**", viene propriamente detto elettrocuazione, cioè condizione di **contatto tra corpo umano ed elementi in tensione con attraversamento del corpo da parte della corrente**.

Condizione necessaria perchè avvenga l'elettrocuazione è che la corrente abbia rispetto al corpo **un punto di entrata e un punto di uscita**.

Il punto di entrata è di norma la zona di contatto con la parte in tensione.

Il punto di uscita è la zona del corpo che entra in contatto con altri conduttori consentendo la circolazione della corrente all'interno dell'organismo seguendo un dato percorso.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Elettrocuzione

In altre parole, se accidentalmente le dita della mano toccano una parte in tensione ma l'organismo è isolato da terra (scarpe di gomma) e non vi è altro contatto con corpi estranei, non si verifica la condizione di passaggio della corrente e non si registra alcun incidente.

Mentre se la medesima circostanza si verifica a piedi nudi si avrà elettrocuzione con circolazione della corrente nel percorso che va dalla mano verso il piede, in tal caso punto di uscita.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Elettrocuzione

La gravità delle conseguenze dell'elettrocuzione dipende dall'intensità della corrente che attraversa l'organismo, dalla durata di tale evento, dagli organi coinvolti nel percorso e dalle condizioni del soggetto.

Il corpo umano è un conduttore che consente il passaggio della corrente offrendo, nel contempo, una certa resistenza a tale passaggio: minore è la resistenza, maggiore risulta la quantità di corrente che lo attraversa.

Detta resistenza non è quantificabile in quanto varia da soggetto a soggetto, anche in funzione delle differenti condizioni in cui il medesimo soggetto si può trovare al momento del contatto.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Elettrocuzione

Fattori che concorrono a definire la resistenza (che in sostanza non consentono di creare un parametro di riferimento comune che risulti attendibile):

- *il sesso*
- *l'età*
- *le condizioni in cui si trova la pelle (la resistenza è offerta quasi totalmente da essa): es. asciutta o sudata*
- *le condizioni ambientali*
- *gli indumenti interposti*
- *la resistenza interna che varia da persona a persona*
- *le condizioni fisiche del momento*
- *gli organi incontrati nel percorso della corrente dal punto di entrata al punto di uscita.*

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Elettrocuzione

L'elettrocuzione rappresenta il più noto, grave e frequente infortunio di natura elettrica che può avvenire per:

Contatto diretto

Contatto indiretto

Arco elettrico

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

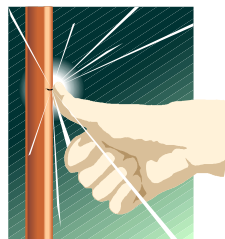


Contatto diretto

Contatto accidentale di una parte del corpo con elementi che nel normale funzionamento sono in tensione (es. barre elettrificate dei quadri elettrici, conduttori elettrici, ecc.).

E' un infortunio *tipico di alcune categorie di lavoratori*, (es. elettricisti) che a causa delle mansioni svolte si trovano a dover operare su parti elettriche in tensione.

E' comunque possibile che tale fenomeno si riscontri anche in altre categorie di lavoratori a causa di interventi di manutenzione carenti o impropri, o a causa di manomissione di attrezzature/apparecchiature.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Contatto indiretto

Contatto accidentale di una parte del corpo con parti di apparecchiatura che durante il normale funzionamento non è in tensione ma che si trova in tensione in seguito ad un malfunzionamento.

E' un fenomeno assai più insidioso del precedente, in quanto il passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo umano, si realizza mediante un contatto con una parte metallica di una apparecchiatura che in normali condizioni non è in tensione ed è accessibile all'utilizzatore.

Tale situazione si verifica in caso di malfunzionamento/guasto di una apparecchiatura elettrica.



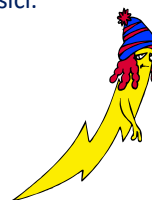
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Arco elettrico

Fenomeno fisico di ionizzazione dell'aria con produzione di calore intenso, di gas tossici e raggi ultravioletti, che si innesca a seguito di corto circuito.

E' un effetto tipico del corto circuito specialmente in impianti elettrici ad alto potenziale; è molto pericoloso in quanto provoca il raggiungimento di temperature elevatissime in grado di fondere anche materiali molto resistenti, con conseguente pericolo di innesco di incendio e produzione di gas tossici.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico

Altri pericoli connessi alla presenza di energia elettrica sono:

- ***l'incendio di origine elettrica***
- ***l'innesco in atmosfera esplosiva***
- ***la mancanza di energia elettrica***

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'incendio di origine elettrica

L'incendio è forse l'evento negativo più grave e più frequente legato all'impiego dell'energia elettrica. Tale fenomeno è associabile ad una o più delle seguenti cause:

- **cattiva realizzazione/progettazione** degli impianti elettrici,
- **carente manutenzione** degli stessi,
- **scorretto utilizzo** di apparecchiature ad alimentazione elettrica (ad es. uso di prolunghes, spine multiple, ciabatte)

L'incendio si innesca in seguito ad un arco elettrico che scaturisce da corto circuiti oppure a causa di fenomeni di sovracorrenti (sovraccarichi) che possono innalzare la temperatura dei componenti elettrici sino a provocarne l'innesco.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'innesco in atmosfera esplosiva

L'impianto elettrico può provocare l'innesco di sostanze esplosive, di atmosfere di gas, di vapori o di polveri, a causa della formazione dell'arco elettrico (manovre, guasti), di sovraccarichi e di corto circuiti.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La mancanza di energia elettrica

Indirettamente anche la mancanza di energia elettrica può essere causa di infortuni: un “black-out” può rappresentare durante una lavorazione pericolosa un fattore di notevole rischio.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano possono assumere **varie forme e gravità** in relazione al **tipo di evento** (tipo di contatto, durata dello stesso, tensione, ecc.) ed alle **condizioni ambientali** (es. umidità, resistività del terreno, ecc.):

Contrazione muscolare (tetanizzazione)

Arresto respiratorio

Arresto cardiaco

Ustioni



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Dove può essere presente il rischio elettrico

Le situazioni di rischio più probabili sono associate:

- ad *interventi tecnici* effettuati sotto tensione senza adottare le dovute cautele
- alla *realizzazione di impianti* o parti di essi non idonei all'uso o all'ambiente in cui sono installati
- all'*uso di componenti* elettrici non completamente integri (conduttori con isolamento deteriorato, prese o spine spaccate, ecc.)
- all'*uso scorretto* di utilizzi ad alimentazione elettrica (uso di spine multiple, ciabatte o adattatori)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

Come si possono prevenire gli incidenti dovuti all'elettricità?

La prima precauzione da adottare è **far installare impianti elettrici a cura di personale abilitato** in modo da garantire conformità alle norme ed ai criteri di sicurezza.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

La **protezione dai contatti diretti**, si attua attraverso la

- **segregazione** delle parti elettriche in tensione attraverso schermi isolanti (es. isolanti dei cavi)
- **distanziatori** meccanici che impediscono l'avvicinamento alle parti in tensione.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

Le misure di protezione variano anche a seconda dell'utente cui sono destinate:

Le **protezioni totali** sono destinate a quanti non sono edotti sui rischi derivanti dal contatto con l'energia elettrica.

Le **protezioni parziali** sono destinate a persone opportunamente formate nel settore e vengono applicate nei luoghi dove solo ad esse è consentito accedere.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

Le **misure di protezione totali** (secondo Norme CEI):

- **isolamento delle parti attive** del circuito elettrico con materiale isolante che deve ricoprire completamente le parti in tensione ed avere caratteristiche idonee alle tensioni di esercizio e alle sollecitazioni meccaniche cui è sottoposto;
- **utilizzo di involucri** che assicurino la protezione contro contatti diretti in ogni direzione e garantiscano la protezione contro le sollecitazioni esterne; barriere atte ad evitare il contatto di parti del corpo con le parti attive.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

La **protezione dai contatti indiretti**, si attua essenzialmente mediante accorgimenti impiantistici:

- la **messa a terra** delle parti metalliche delle apparecchiature elettriche
- la **protezione differenziale** costituita da particolari dispositivi (cosiddetti "salvavita") che interrompono le correnti di dispersione delle reti elettriche a valori molto bassi (ad es. 0.03 A.) e in tempi molto brevi (max 400 ms, tempo che diminuisce all'aumentare della corrente di intervento)

QUESTE DUE MISURE NON SONO ALTERNATIVE !!!



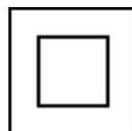
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

Un altro sistema di protezione da tali fenomeni, consiste nell'utilizzo esclusivo di apparecchiature elettriche definite a **doppio isolamento**, in cui l'involucro che racchiude la parte elettrica attiva, è costituito da due strati protettivi di cui quello esterno è sempre in materiale non conduttivo (isolante es. plastica).

Gli apparecchi a doppio isolamento sono individuabili dal simbolo rappresentato a lato (doppio quadrato) e **non devono essere collegati a terra.**



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

La protezione da arco elettrico e dall'incendio elettrico è fondamentalmente basata sulla **corretta realizzazione dell'impianto** elettrico in base alle norme di buona tecnica.

Tuttavia, è bene sottolineare che **anche impianti ed apparecchi elettrici correttamente dimensionati e selezionati possono diventare molto pericolosi quando non sono utilizzati secondo criteri di sicurezza.**

A tal fine è necessario osservare alcune elementari avvertenze:

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

- non introdurre né utilizzare apparecchiature non fornite dall'azienda (ad es. piastre elettriche, caffettiere elettriche)
- non utilizzare apparecchiature elettriche per scopi non previsti dal costruttore
- ricordarsi che spesso i conduttori di un impianto elettrico sono incassati nei muri; usare quindi la dovuta attenzione nel piantare chiodi o nel forare le pareti
- prestare particolare attenzione all'uso di apparecchi elettrici nei locali umidi (ad es. i bagni) oppure con mani o piedi bagnati: in questi casi possono diventare pericolose anche tensioni che abitualmente non lo sono;



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

- segnalare prontamente al Tecnico ogni situazione anomala (senso di scossa nel toccare un'apparecchiatura, scoppietti provenienti da componenti elettrici, odore di bruciato proveniente dall'interno di un'apparecchiatura, ecc.) nonché eventuali cattive condizioni manutentive di impianti o apparecchiature.
- il personale addetto alla manutenzione ed installazione degli impianti deve seguire specifiche procedure di intervento ed utilizzare, quando previsti, i dispositivi di protezione (d.p.i.: guanti dielettrici, pedane isolanti; utensili isolati ecc.).



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici – i d.p.i.

D.P.I. previsti nell'ambito dei lavori sotto tensione in BT, a contatto o a distanza, ed anche in talune attività fuori tensione in MT:

- *elmetto isolante*
- *visiera*
- *occhiali*
- *guanti isolanti*
- *maniche isolanti*
- *tronchetti isolanti*
- *vestiario (meglio se ignifugo)*

I d.p.i. per attività che espongono a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni, sono **DPI di terza categoria**

La calzatura non è un dispositivo primario di protezione: è possibile utilizzarla come **dispositivo di protezione secondario in aggiunta alle protezioni primarie obbligatorie** (guanti, tappetini isolanti)



NB: non necessari nei lavori elettrici sotto tensione qualora si utilizzino, oltre ai guanti dielettrici, attrezzi isolati o pedana isolante o tappeto isolante

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici – i d.p.i.

	<u>Guanti di materiale isolante di classe 00 o 0 conformi alla norma CEI-EN 60903</u>
	<u>Elmetto di protezione con caratteristiche di isolamento elettrico 1000 V conforme alla norma CEI-EN 50365 e UNI-EN 397</u>
	<u>Profilo portavisiera e visiera con marcatura 2-1.2 1B8 conforme alla norma UNI-EN 166</u>
	<u>Vestiario con caratteristiche conformi alle norme CEI EN 61482-1-2, UNI EN ISO 11612</u>

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

- Assicurarsi della rispondenza dell'impianto elettrico alle norme vigenti (*certificazione di conformità*)
- Essere a conoscenza del luogo in cui è posizionato:
 - il quadro elettrico generale
 - il quadro elettrico di zona
- Essere a conoscenza della funzione dei vari interruttori del quadro di zona per essere in grado di isolare l'ambiente desiderato
- Verificare spesso il buon funzionamento dell'interruttore differenziale (pulsante test)
- Non lasciare accesi apparecchi che potrebbero provocare un incendio durante la vostra assenza o di notte
- Leggere sempre l'etichetta di un utilizzatore, per verificare la quantità di corrente assorbita, l'esistenza dei marchi CE, IMQ e, se previsto, di doppio isolamento
- Nel togliere la spina dalla presa non tirare mai il cavo e ricordare di spegnere prima l'apparecchio utilizzatore

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Prevenzione degli incidenti elettrici

- Gli impianti vanno revisionati e controllati solo da personale qualificato. Non eseguite riparazioni di fortuna con nastro isolante o adesivo a prese, spine e cavi
- Le prese sovraccaricate possono riscaldarsi e divenire causa di corto circuiti
- Non utilizzare multiprese tipo "triple" collegate a "ciabatte" che a loro volta provengono da altre "triple" collegate a ...
- Non utilizzare mai spine italiane collegate (a forza) con prese tedesche (schuko) o viceversa, perchè in questo caso si ottiene la continuità del collegamento elettrico ma non quella del conduttore di terra
- Non utilizzare mai l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica: sezionare l'impianto e utilizzare estintori a polvere o CO2
- Se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Dobbiamo ricordare gli obblighi a carico del d.d.l. ...

- effettuare una puntuale **analisi e valutazione di tutti i rischi** per la sicurezza e la salute dei lavoratori (ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari), elaborando un documento contenente una **relazione sulla valutazione di tutti i rischi** per la sicurezza e la salute durante il lavoro
- l'**individuazione delle misure** di prevenzione e di protezione attuate e **dei dispositivi di protezione individuale** adottati
- la **programmazione delle misure** ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza.

D.Lgs **81/08**
Artt. **17 e 18**
comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



... e anche:

Misure generali di tutela

- **Valutazione** dei rischi
- **Eliminazione** dei rischi o loro **riduzione** al minimo
- **Riduzione** dei rischi alla fonte
- **Sostituzione** di ciò che è pericoloso con ciò che lo è meno
- **Priorità** della prevenzione collettiva rispetto all'individuale
- **Limitare** il numero di esposti al rischio
- **Misure di protezione** collettiva ed individuale
- **Regolare manutenzione** di ambienti, attrezzature macchine ed impianti
- **Informazione, formazione** dei lavoratori
- **Istruzioni** adeguate ai lavoratori

D.Lgs **81/08**
Art. **15**
comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il Titolo III - definizioni

attrezzatura di lavoro: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od **impianto** destinati ad essere usati durante il lavoro

uso di attrezzatura di lavoro: qualsiasi operazione lavorativa connessa ad una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, lo smontaggio

zona pericolosa: qualsiasi zona all'interno, ovvero in prossimità di un attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso

D.Lgs **81/08**

Art. **69**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro

1. Salvo quanto previsto al comma 2, 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**.
2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere **conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'Allegato V**.

D.Lgs **81/08**

Art. **70**

Commi **1 e 2**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Titolo III - Obblighi del datore di lavoro

- Il datore di lavoro **mette a disposizione** dei lavoratori **attrezzature conformi** ai requisiti di sicurezza ..., **idonee** ai fini della sicurezza e della salute, **adeguate** al lavoro da svolgere o **adattate** a tali scopi che devono essere utilizzate conformemente alle disposizioni
- Il datore di lavoro **attuа le misure tecniche ed organizzative**, tra le quali quelle dell'all. VI, per **ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro** da parte dei lavoratori e per impedire che dette attrezzature possano essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte.
- Il datore di lavoro **prende le misure necessarie** affinché durante l'uso le attrezzature di lavoro siano **installate e utilizzate** conformemente alle istruzioni d'uso, siano oggetto di idonea **manutenzione** e siano assoggettate alle misure di **aggiornamento** dei requisiti minimi di sicurezza ... ecc ...

D.Lgs **81/08**
Art. **71**
comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Titolo III - Obblighi del datore di lavoro

All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro prende in considerazione:

- a) **le condizioni e le caratteristiche** specifiche del lavoro da svolgere
- b) **i rischi** presenti nell'ambiente di lavoro
- c) **i rischi** derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse
- d) **i rischi** derivanti da interferenze con le altre attrezzature già in uso.

D.Lgs **81/08**
Art. **71**
comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Titolo III - Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro provvede affinché le attrezzature siano sottoposte a **verifiche di prima installazione** e, quelle di cui all'allegato VII, a **verifiche periodiche**.

I risultati delle verifiche sono tenuti **a disposizione dell'organo di vigilanza** per un periodo di tre anni dall'ultima registrazione. Un documento attestante l'esecuzione dell'ultima verifica deve accompagnare le attrezzature da lavoro ovunque queste sono utilizzate.

Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro si assicura che:

- l'uso delle attrezzature di lavoro sia riservato ai lavoratori all'uopo incaricati
- in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, il lavoratore interessato sia qualificato in maniera specifica per svolgere tali compiti.

D.Lgs **81/08**
Art. **71**
comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Titolo III - Le verifiche delle attrezzature di lavoro

Nel Titolo III ritroviamo un **principio fondamentale** del nostro sistema di prevenzione nei luoghi di lavoro, quello della

verifica periodica

- **verifiche trimestrali:** le funi e le catene degli impianti e degli apparecchi di sollevamento e di trasporto
- **verifica annuale:** le gru e gli altri apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, esclusi quelli azionati a mano e quelli già soggetti a speciali disposizioni di legge (per accettarne lo stato di funzionamento e di conservazione ai fini della sicurezza dei lavoratori)

Altri elementi oggetto di verifica periodica: gli impianti (...) soggetti a pressione di liquidi, gas e vapori, **gli impianti di messa a terra, gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Soggetti abilitati alle verifiche periodiche:

- ASL;
- Organismi individuati dal MAP in base a criteri dettati dalla normativa tecnica UNI e CEI;

Il soggetto che esegue la periodica rilascia un **verbale** al datore di lavoro che deve conservare per eventuali visite dell'organo di vigilanza

Onerosità delle verifiche a carico del datore di lavoro

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il Capo III del Titolo III del d.lgs. 81/2008

Impianti e apparecchiature elettriche

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici **diretti**;
- b) contatti elettrici **indiretti**;
- c) **innesco e propagazione di incendi** e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- d) **innesco di esplosioni**;
- e) **fulminazione** diretta ed indiretta;
- f) **sovratensioni**;
- g) altre **condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili**.

D.Lgs **81/08**

Art. **80**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

2. A tale fine il datore di lavoro **esegue una VdR** ... tenendo in considerazione:

- a) le condizioni specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;
- b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- c) tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

D.Lgs **81/08**

Art. **80**

comma

3. A seguito della VdR elettrico il datore di lavoro **adotta le misure tecniche ed organizzative** necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad **individuare i d.p. collettivi ed individuali** ... a predisporre le procedure di uso e manutenzione ...

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le **procedure di uso e manutenzione** ... siano predisposte ed attuate tenendo conto delle **disposizioni legislative vigenti**, delle **indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione** delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti **norme tecniche**.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Requisiti di sicurezza

1. Materiali, macchinari e apparecchiature, nonché installazioni e impianti elettrici devono essere progettati, realizzati e costruiti **a regola d'arte**.
2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di prodotto, materiali, macchinari, apparecchiature, installazioni e impianti di cui al comma precedente, **si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche**.

D.Lgs **81/08**

Art. **81**

comma

LEGGE 186/68

Le norme CEI hanno la presunzione assoluta ma non esclusiva di regola dell'arte. Tale norma si applica genericamente a tutti gli impianti sia nei luoghi di vita sia negli ambienti di lavoro.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Lavori sotto tensione

1. *E' vietato eseguire lavori sotto tensione.* Tali lavori sono tuttavia *consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza*, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica secondo la migliore scienza ed esperienza, nonchè *quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:*

- a) le *procedure* adottate e le attrezzature utilizzate sono *conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche.*
- b) per sistemi di categoria 0 ed I (b.t.) purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a *lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei* per tale attività *secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica.*

D.Lgs **81/08**

Art. **82**

Comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

c) per sistemi di cat. II e III (a.t.) purché:

- 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da *aziende autorizzate*, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione;
- 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a *lavoratori abilitati* dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.

2. Con decreto ... sono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni

3. Hanno diritto al riconoscimento ... le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.

D.Lgs **81/08**

Art. **82**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

CATEGORIA	TENSIONE	
	alternata	continua non ondulata
0	minore di 50 volt	minore di 120 volt
I	da 50 volt (compresi) a 1000 volt	da 120 volt (compresi) a 1500 volt
II	da 1000 volt (compresi) a 30000 volt	da 1500 volt (compresi) a 30000 volt
III	maggiore di 30000 volt	maggiore di 30000 volt

sistemi di cat. 0: a bassissima tensione

sistemi di I cat.: a bassa tensione

sistemi di II cat.: a media tensione

sistemi di III cat.: ad alta tensione

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Lavori in prossimità di parti attive

- 1) **Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette**, ... e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell' Allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.
- 2) Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle **pertinenti norme tecniche**.

D.Lgs **81/08**

Art. **83**

comma

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
> 132	7

All. IX, tab. 1

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Protezioni dai fulmini

- 1) Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano **protetti dagli effetti dei fulmini** con sistemi di protezione realizzati **secondo le norme tecniche**.

D.Lgs **81/08**

Art. **84**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature

1. Il datore di lavoro provvede affinché edifici, impianti, strutture, attrezzature, siano **protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive** ..., o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.
2. Le protezioni di cui al comma 1 si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente decreto legislativo e le pertinenti norme di buona tecnica di cui all' Allegato IX.

D.Lgs **81/08**

Art. **85**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Impianti e apparecchiature elettriche

Verifiche

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462 in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli *impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini* siano *periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente* per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.
2. Con decreto ... sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al c. 1.
3. *L'esito dei controlli di cui al comma 1 deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.*

D.Lgs **81/08**Art. **86**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Bisogna anche ricordare che:

OBBLIGHI DEI NOLEGGIATORI E DEI CONCEDENTI IN USO

1. Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o locazione finanziaria attrezzature di lavoro di cui all'articolo 70, co. 2, deve attestare, sotto la propria responsabilità, che le stesse siano *conformi*, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, *ai requisiti di sicurezza di cui all'Allegato V*.
2. Chiunque noleggi o conceda in uso ad un datore di lavoro attrezzature di lavoro senza conduttore deve, al momento della cessione, *attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza* a fini di sicurezza. Dovrà altresì *acquisire e conservare* agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura *una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso*, i quali devono risultare *formati* conformemente alle disposizioni del presente titolo.

D.Lgs **81/08**Art. **72**

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Bisogna anche ricordare che:

Obblighi dei progettisti, dei fabbricanti, dei fornitori e degli installatori

D.Lgs **81/08**
Artt. **22, 23, 24**
comma

22. I **progettisti** dei luoghi e dei posti di lavoro e degli impianti rispettano i **principi generali di prevenzione** in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia.

23. Sono vietati la **fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso** di attrezzature di lavoro, dispositivi di protezione individuali ed impianti **non rispondenti** alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro. In caso di locazione finanziaria di beni assoggettati a procedure di attestazione alla conformità, gli stessi debbono essere accompagnati, a cura del concedente, dalla relativa documentazione.

24. Gli **installatori e montatori** di impianti, attrezzature di lavoro o altri mezzi tecnici, per la parte di loro competenza, devono attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA CEE N. 73/23 RELATIVA ALLE CARATTERISTICHE DI SICUREZZA CHE DEVE POSSEDERE IL MATERIALE ELETTRICO DESTINATO AD ESSERE UTILIZZATO ENTRO ALCUNI LIMITI DI TENSIONE.

Legge **791/77**
Artt.
comma

Si tratta di una norma atta soprattutto a **garantire la libera circolazione dei materiali.**

All'allegato si stabiliscono i principi generali di sicurezza, peraltro molto generali, che devono essere rispettati.

La legge ritiene **sufficiente come condizione di prodotto sicuro la corrispondenza alle norme armonizzate CENELEC, alle norme CEEel o IEC, o infine alle norme del paese di produzione purché di sicurezza equivalente.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

Il decreto si applica ai nuovi impianti e quelli esistenti installati nei luoghi di lavoro.

- Ha **abolito i modelli A (imp. scariche atm.), B (imp. terra) e C (imp. In luoghi con pericolo di esplosione)** sostituendoli con la "dichiarazione di conformità" rilasciata dall'installatore;
- il datore di lavoro **deve inviare entro 30 giorni** dalla messa in esercizio dell'impianto la dichiarazione di conformità all'ISPESL e all'ASS;
- l'**omologazione e la messa in esercizio** coincidono con l'emissione da parte della ditta installatrice della "**dichiarazione di conformità**";
- **verifiche periodiche: due anni** per gli impianti installati in cantieri, locali medici o luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, **cinque anni** per tutti gli altri impianti, con verifiche eseguite dall'ASS o da Organismi abilitati dal Ministero delle Attività Produttive;
- il datore di lavoro deve eseguire **regolare manutenzione** agli impianti.

D.P.R. **462/01**

Artt.

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI

"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

La norma regola la sicurezza degli impianti tecnici, in particolare elettrici, ... , scariche atmosferiche, ...

Il campo di applicazione riguarda gli impianti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, posti all'interno degli stessi o nelle relative pertinenze.

D.M. **37/08**

Artt.

comma

**Sostituisce la
L. 46/90
e il
DPR 447/91**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

Vengono definiti:

- i soggetti abilitati allo svolgimento delle singole attività;
- impone la **progettazione** e ne fissa i relativi limiti per i vari tipi di impianto, individuando anche i **professionisti abilitati**;
- richiama le **norme CEI e UNI quali regole dell'arte**.
- stabilisce l'obbligo del rilascio da parte delle ditte installatrici della **"dichiarazione di conformità"** (il documento va rilasciato per tutte le attività di nuovo impianto, trasformazione, ampliamento, manutenzione straordinaria, rimane esclusa la sola manutenzione ordinaria che non necessariamente può essere svolta da ditta specializzata).
- fissa **responsabilità a carico del committente** (di affidarsi a **ditte competenti**) e del proprietari dell'impianto, tra cui l'obbligo di adottare le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza degli impianti (**manutenzione**);
- stabilisce **sanzioni** amministrative ...

D.M. **37/08**

Artt.

comma

Non stabilisce verifiche obbligatorie generalizzate, si rifà alla normativa vigente per i singoli casi specifici, autorizzando i Comuni, le USL, i VVFF e l'ISPESL ad eseguire i controlli, nell'ambito delle rispettive competenze riguardo all'applicazione della legge dando la facoltà di avvalersi anche di liberi professionisti.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La Dichiarazione di Conformità

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) _____
operante nel settore _____ con sede in via _____ n. _____ prov. _____ tel. _____
part. IVA _____
iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581) _____
della Camera C.I.A.A. di _____ n. _____
iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di _____ n. _____
esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) _____

Inteso come: ☐ nuovo impianto ☐ trasformazione ☐ ampliamento ☐ manutenzione straordinaria ☐ altro (1) _____

Nota: Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1° - 2° - 3° famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso. Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnata.

commissionato da: _____ via _____ n. _____ installato nei locali siti nel comune di _____
piano _____ interno _____ di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo) _____
in edificio adibito ad uso: ☐ industriale ☐ civile ☐ commercio ☐ altri usi: _____

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

- ☐ rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) _____;
- ☐ seguito la norma tecnica applicabile all'impianto (3) _____;
- ☐ installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (art. 5 e 6);
- ☐ controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
- schema di impianto realizzato (6);
- referimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;
- attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8).

Allegati facoltativi (9): _____

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da inosservanza dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

data _____ Il responsabile tecnico _____ Il dichiarante _____
(timbro e firma) (timbro e firma)

AVERTENZE PER IL COMITANTE: responsabilità del comitente o del proprietario, art. 6 (10)

- Come esempio nel caso di impianti a gas, con "altro" si può intendere la sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso.
- Indicare: nome, cognome, qualifica e, quando ne ricorra l'obbligo ai sensi dell'articolo 5, comma 2, estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale, del tecnico che ha redatto il progetto.
- Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all'esecuzione e alle verifiche.
- Quando l'impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d'opera. Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).
- La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6. La relazione deve dichiarare l'idoneità rispetto all'ambiente di installazione. Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell'impianto, si devono fornire indicazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi installati od installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico degli apparecchi, ove previsto).
- Per schema dell'impianto realizzato si intende la descrizione dell'opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo è stato redatto da un professionista abilitato e non sono state apportate varianti in corso d'opera). Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l'intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell'impianto preesistente. Lo schema altera la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
- I riferimenti sono costituiti dal nome dell'impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione. Per gli impianti o parti di impianti costruiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto, il riferimento a dichiarazioni di conformità può essere sostituito dal rinvio a dichiarazioni di rispondenza (art. 7, comma 6). Nel caso in cui parti dell'impianto siano predisposte da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.
- Se nell'impianto risultano incorporati dei prodotti o sistemi legittimamente utilizzati per il medesimo impiego in un altro Stato membro dell'Unione europea o che sia parte contraente dell'Accordo sullo Spazio economico europeo, per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione, la dichiarazione di conformità deve essere sempre corredata con il progetto redatto e sottoscritto da un ingegnere iscritto all'albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta, che attesta di avere eseguito l'analisi dei rischi connessi con l'impiego del prodotto o sistema sostitutivo, di avere prescritto e fatto adottare tutti gli accorgimenti necessari per raggiungere livelli di sicurezza equivalenti a quelli garantiti dagli impianti eseguiti secondo la regola dell'arte e di avere sorvegliato la corretta esecuzione delle fasi di installazione dell'impianto nel rispetto di tutti gli eventuali disciplinari tecnici predisposti dal fabbricante del sistema o del prodotto.
- Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull'impianto prima della messa in esercizio o trattamenti per pulizia, disinfezione, ecc.
- Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti nel rispetto delle norme di cui all'art. 7. Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell'art. 3.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

DISCIPLINA PER L'INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

Si tratta di una norma regionale emanata precedentemente all'entrata in vigore della legge 46/90 e del suo regolamento d'attuazione.

Disciplina la realizzazione di impianti elettrici e presenta alcune diversità rispetto alla legge nazionale, in particolare:

- *ambito di applicazione;*
- *redazione del progetto;*
- *presentazione del progetto;*
- *relazione di conformità;*
- *collaudo degli impianti.*

L.R. **57/88**

Artt.

comma

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

D.P.R. 126/98

Regolamento della direttiva comunitaria in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (direttiva 94/9/CE).

D.LGS. 233/03

Recipimento della direttiva comunitaria riguardante le prescrizioni minime per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive (direttiva 99/92/CE).

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Altre normative

DIRETTIVA EUROPEA 93/68

"Direttiva bassa tensione"

(modifica della Direttiva 73/23)

Legge di recepimento: D.L. n. 626 del 25 novembre 1996 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 14/12/96).

Requisiti generali:

- le caratteristiche essenziali del materiale elettrico devono essere riportate sullo stesso, o sulla scheda che l'accompagna;
- il marchio di fabbrica o il marchio commerciale sono apposti direttamente sul materiale o sull'imballaggio;
- il collegamento del materiale deve essere eseguibile in maniera sicura;
- il materiale deve essere progettato e costruito in maniera sicura.

Tutto il materiale commercializzato che risponde alla direttiva deve essere marcato "CE".

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Le Norme CEI

NORME CEI

La conformità degli impianti alle norme CEI era richiesta dalla legge 46/90 e, oggi, dal DM 37/08 e deve essere specificatamente indicata nella "dichiarazione di conformità".

Le norme CEI si applicano ad impianti nuovi e alle trasformazioni radicali o sostanziali di impianti esistenti.

In merito alla applicazione di norme nuove ad impianti preesistenti, occorre naturalmente considerare che il livello di sicurezza ritenuto accettabile è un traguardo che evolve nel tempo: quello che poteva essere accettabile ieri non lo è più oggi. Quindi anche se è impensabile che tutti gli impianti abbiano lo stesso grado di sicurezza, in casi specifici il grado di sicurezza degli impianti preesistenti diventa insostenibile e quindi ***bisogna valutare caso per caso la necessità di adeguare l'impianto per raggiungere un grado di sicurezza che, anche se inferiore a quello di un impianto nuovo, dovrà essere accettabile.***

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sicurezza elettrica - Le Norme CEI

VALENZA GIURIDICA DELLE NORME CEI

La legge 186/68 ha dato **valenza giuridica alle norme CEI**.

Con la **sentenza n.13347 del 11.10.89** e successive la Corte di Cassazione Penale ha affermato la **prevalenza della norma CEI su quella del DPR 547/55**.

In generale il non rispetto della norma CEI non costituisce reato se non con riferimento ad un corrispettivo disposto del DPR 547/55 (in ambiente di lavoro), o ad altra norma penale applicabile.

Le norme CEI costituiscono un preciso riferimento tecnico per cui **vale la presunzione di "regola dell'arte" senza l'onere della prova**: esse stabiliscono un livello di sicurezza ritenuto sufficiente.

Il rispetto della norma CEI è condizione sufficiente ma non necessaria per il rispetto della "regola dell'arte".

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



IMPIANTI ELETTRICI NEI CANTIERI EDILI

Slides dell' ing. Luigi Lorusso
INAIL - Dipartimento ex ISPESL
Settore Ricerca, Verifica e Controllo - Udine

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Riferimenti legislativi e normativi

➤ **Decreto Legislativo 81/08 e s.m.i.**

Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

➤ **Decreto Ministeriale 37/08 e s.m.i.**

Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

➤ **DPR 462/01**

Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Riferimenti legislativi e normativi

➤ **Norma CEI 64-8**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

➤ **Norma CEI 64-17**

Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Definizione

L'IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Insieme di componenti elettrici, ubicati all'interno del recinto di cantiere, elettricamente associati in modo da rendere disponibile l'energia elettrica agli apparecchi utilizzatori del cantiere.

Fanno parte dell'impianto di cantiere anche i componenti elettrici alimentati tramite prese a spina ad eccezione degli apparecchi utilizzatori.

Fa parte dell'impianto elettrico di cantiere anche l'eventuale tratto della linea di alimentazione esterno al recinto di cantiere.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere

CEI 64-8/7 - QUADRI PER CANTIERE

I quadri elettrici utilizzati nei cantieri sono sottoposti a condizioni severe di utilizzo ed a gravose condizioni esterne e pertanto devono essere *adatti a sopportare le corrispondenti sollecitazioni*.

Quando si realizza un impianto di cantiere, questo va *alimentato da un quadro generale di cantiere, anche se l'alimentazione è derivata da un impianto fisso esistente*.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



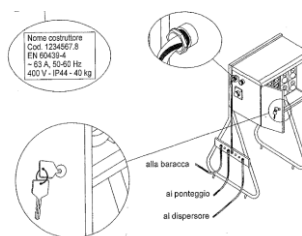
L'impianto elettrico di cantiere

CEI 64-8/7 QUADRI PER CANTIERE

Tutti i quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri devono essere ASC (apparecchiature assiemate per cantiere) e *conformi alla Norma CEI EN 60439-4*.

Ciascun quadro per cantiere, deve avere un **dispositivo di interruzione e sezionamento generale** facilmente accessibile.

I dispositivi di sezionamento devono essere adatti per essere fissati nella posizione di aperto (per es. mediante un lucchetto) o collocandoli all'interno di un quadro chiudibile a chiave, per evitare richiusioni intempestive.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere

CEI 64-8/7 QUADRI PER CANTIERE

I quadri elettrici installati in locali considerati locali di servizio del cantiere (uffici, spogliatoi, sale di riunione, spacci, ristoranti, dormitori, servizi igienici ecc.) *non sono considerati quadri per cantiere* ma devono essere soggetti alle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 60439-3.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere

CEI 64-17 Quadri per cantiere: tipologie di quadri ASC

ASC trasportabili: quadri destinati ad una *postazione fissa*, vengono rimossi e riposizionati solo dopo essere stati posti fuori tensione (fanno quindi parte dell'*impianto fisso di cantiere*).



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere

CEI 64-17 Quadri per cantiere: tipologie di quadri ASC

ASC mobili: quando possono essere spostati senza essere messi fuori tensione (fanno quindi parte dell'*impianto mobile*).

Il grado di protezione minimo richiesto è IP44.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



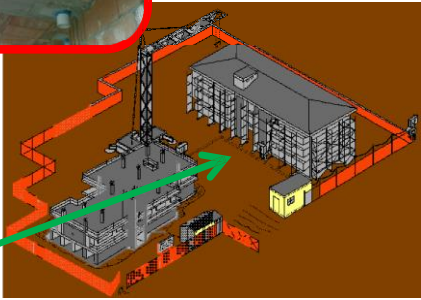
Il rischio elettrico in cantiere



Condutture e modalità di posa

aerea

interrata



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico in cantiere

Condutture, modalità di posa e scelta del cavo

Modalità di posa		Posa fissa						Posa mobile						
		tubi protettivi e canali		passerelle e funi					interrato					
tipo	tensioni	3	3A	34	34A	11	12	13	17	34	34A	61	63	
N07V-K	450/750 V	SI				NO						NO	NO	NO
H07BQ-F	450/750 V	SI				SI						NO	NO	SI
H07RN-F	450/750 V	SI				SI						NO	NO	SI
FG7OR	0,6/1 kV	SI				SI						SI	SI	NO
N1VV-K	0,6/1 kV	SI				SI						SI	SI	NO



FASE

NEUTRO

CONDUTTORE DI PROTEZIONE



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico in cantiere

CEI 64-17 CORDONI PROLUNGATORI

I cordini prolungatori devono essere equipaggiati con *prese a spina di tipo industriale*, è opportuno che abbiano *grado di protezione IP66*.

Il cavo deve essere del *tipo H07RN-F* o equivalente, la sezione minima deve essere di:

- 2,5 mm² per prolunghe con prese da 16 A
- 6 mm² per prese da 32 A
- 16 mm² per prese da 63 A.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico in cantiere

CEI 64-17 AVVOLGICAVO

Gli avvolgicavo devono avere almeno le seguenti caratteristiche:

- avere un *protettore termico* o di corrente che protegga il cavo da surriscaldamenti dannosi, sia con cavo avvolto che con cavo svolto;
- Il cavo deve essere di *tipo H07RN-F* con sezione minima di:
 - 2,5 mm² per avvolgicavo da 16 A,
 - 6 mm² per avvolgicavo da 32 A,
 - 16 mm² per avvolgicavo da 63 A;



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

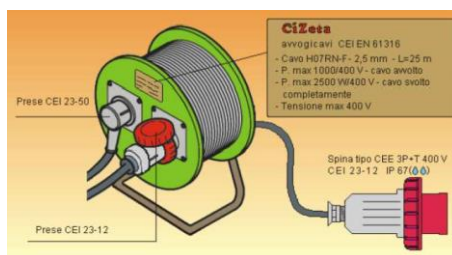


Il rischio elettrico in cantiere

CEI 64-17 AVVOLGICAVO

Devono riportare il:

- nome o marchio del costruttore,
- la tensione nominale
- le massime potenze prelevabili a cavo avvolto e a cavo svolto.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il rischio elettrico in cantiere

CEI 64-17 PRESE A SPINA

Le prese a spina devono garantire:

- un grado di protezione almeno **IP44**, sia con spina inserita sia con spina disinserita
- una resistenza meccanica a basse temperature (fino a **-25° C**).

Le prese a spina utilizzate sono del tipo **industriale conformi alla Norma CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2)**.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

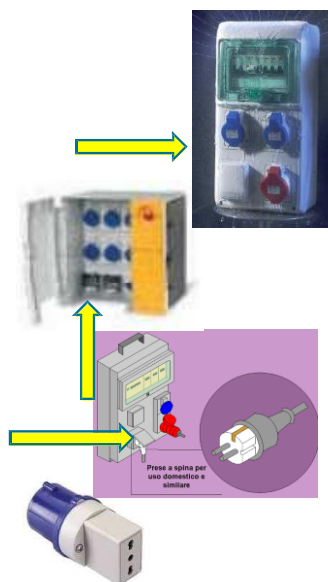


Il rischio elettrico in cantiere

CEI 64-17 PRESE A SPINA

Per le attività di finitura o per piccoli cantieri di ristrutturazione, è frequente l'impiego di attrezzature portatili equipaggiate con spine di tipo domestico o similare. *È ammesso l'uso di prese per uso domestico o similare (CEI 23-50) condizione che siano protette per installazione contro gli urti, la penetrazione di liquidi e dei corpi solidi.*

È ammesso per uso temporaneo l'impiego di adattatori di sistema secondo la Norma CEI EN 50250 (parte spina industriale e parte presa di tipo domestico o similare).



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Illuminazione di cantiere

CEI 64-17 ILLUMINAZIONE DI CANTIERE

La realizzazione dell'impianto di illuminazione, e in particolare della illuminazione di sicurezza deve essere eseguita tenendo in considerazione quanto riportato nel piano di sicurezza.

Gli impianti di illuminazione di cantiere sono di tre tipi:

- **impianti fissi;**
- **impianti trasportabili;**
- **impianti portatili.**



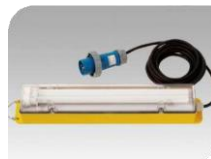
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



illuminazione di cantiere

Necessità di illuminazione artificiale e di illuminazione di sicurezza per:

- cantieri con cicli di lavorazione continua
- cantieri in galleria
- locali interrati
- qualsiasi altro ambiente buio
- ambienti con lavorazioni ad alto rischio



Non vi è necessità di illuminazione di sicurezza se:

- l'illuminazione artificiale è utilizzata per brevi periodi ed in aggiunta a quella solare per operazioni di finiture.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



illuminazione di cantiere

Impianti di illuminazione "fissi"

Devono avere le stesse caratteristiche dei normali impianti elettrici di cantiere, in particolare:

- si consiglia che gli apparecchi di illuminazione abbiano un grado di protezione almeno **IP44**;
- non essere d'intralcio e **protetti contro gli urti accidentali**;
- **non devono essere causa di abbagliamento.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Illuminazione di cantiere

Impianti di illuminazione "trasportabili"

Sono di solito utilizzati proiettori dotati di lampade alogene o led, installati su appositi sostegni.

Devono funzionare in posizione fissa e possono essere **trasportati solo dopo aver disattivato l'alimentazione.**

Devono :

- essere **protette** da schermi adeguati;
- grado di protezione minimo **IP44**;
- consigliati apparecchi di illuminazione con **isolamento di classe seconda**
- avere i **cavi di alimentazione adatti alla posa mobile**



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Illuminazione di cantiere

Apparecchi di illuminazione "portatili"

Devono avere almeno le seguenti caratteristiche:

- impugnatura in **materiale isolante**;
- parti in tensione o che possono entrare in tensione completamente protette;
- **protezione meccanica della lampada.**

Le lampade portatili **se utilizzati in luoghi conduttori ristretti** debbono essere alimentati con circuiti a **bassissima tensione di sicurezza SELV (< 50 V).**



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere ...



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



L'impianto elettrico di cantiere ...



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



**La salute è un bene prezioso,
impara a diventarne consapevole ... e responsabile!**



**Fine
della seconda parte
dell'ottava lezione**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- VIII lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni