



Istituto Nazionale di
Fisica Nucleare

Sezione di Genova
Servizio Prevenzione e Protezione

Genova,
Via Dodecaneso, 33

Oggetto: Valutazione rischio elettrico e procedure.

Come noto il titolo III del D. Lgs. 81/2008 contiene nel capo III le disposizioni sui requisiti di sicurezza e sull'utilizzo in sicurezza degli impianti e apparecchiature elettriche. Vengono ivi definiti apparecchi elettrici tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici nonché gli impianti e le installazioni che contengono componenti elettriche e/o elettroniche.

Il rischio elettrico è certamente uno degli aspetti più complessi e concreti della prevenzione degli infortuni. 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).

In generale i pericoli legati alla corrente elettrica derivano da:

- **Shock elettrico.**
- **Arco elettrico.**
- **Incendio di origine elettrica.**

Shock elettrico (elettrocuzione).

Il passaggio di una corrente elettrica nel corpo umano, provoca una “scossa elettrica”, la quale produce una sensazione dolorosa sempre pericolosa e talvolta mortale. Possiamo distinguere due modalità con cui si può verificare l'elettrocuzione:

- Per contatto diretto del corpo umano:
 - con due conduttori a diverso potenziale;
 - con un conduttore e la terra.
- Per contatto indiretto con un oggetto accidentalmente in tensione rispetto a terra (ad esempio l'involucro di un'apparecchiatura, di uno strumento che normalmente è isolato).

La corrente elettrica, attraversando il corpo umano, può causare:

- Interferenza con i segnali elettrobiologici delle fibre nervose e muscolari:

- Tetanizzazione (contrazione spasmodica dei muscoli) fino alla paralisi respiratoria;
- Fibrillazione (contrazione scoordinata) del muscolo cardiaco fino all'arresto;
- Lesioni degli organi di senso (vertigini, cecità);
- Lesioni neurologiche del midollo spinale (paralisi temporanea).
- Ustioni dirette, superficiali e profonde (sviluppo calore per effetto joule).
- Ustioni indirette: l'effetto termico provocato dalla circolazione di corrente (anche a bassa tensione) può portare la temperatura di parti di apparecchiature a livelli pericolosi. Non trascurabile il danno provocato agli occhi e alla pelle (ustioni) da radiazioni ultraviolette emesse dall'arco voltaico.
- Traumi per urti e cadute conseguenti all'elettrocuzione.

Il danno derivante da shock elettrico dipende dalla durata del contatto, dall'intensità e dalla frequenza della corrente. La banda di frequenza più pericolosa è proprio intorno alla frequenza di rete (50-60 Hz).

| | D.C. | A.C. 50 Hz |
|---------------------------------|--------|------------|
| Corrente di soglia (sulle mani) | 5.2 mA | 1.1 mA |
| Corrente di rilascio (uomo) | 76 mA | 16 mA |
| Corrente rilascio (donna) | 51 mA | 10 mA |
| Fibrillazione cardiaca | | 100÷300 mA |

Dove:

Corr. Soglia = Valore minimo percepito

Corr. Rilascio = max corr. che consente di interrompere il contatto.

Arco elettrico.

È costituito da una sorgente di calore assai intensa e concentrata, con emissione di gas e di vapori surriscaldati e tossici, irraggiamento termico e raggi ultravioletti che si manifestano in caso di guasto o di manovre su apparecchiature elettriche ad esempio in caso di corti circuiti.

Incendio di origine elettrica.

È un incendio dovuto ad un'anomalia o ad un guasto (ad esempio sovraccarico dell'impianto elettrico, sottodimensionamento dei cavi elettrici...) che causano l'innesco della combustione, per l'alta temperatura sviluppata o per la produzione di scintille, provocando incendi o l'esplosione di materiali o gas particolarmente reattivi.

Attenzione: il guasto di un'apparecchiatura può condurre al danneggiamento di altre apparecchiature ad essa collegate ed eventualmente renderle pericolose.

Fattori di rischio ed esposizione.

Tutte le persone che frequentano a qualunque titolo i locali della Sezione INFN di Genova sono esposte ad un rischio elettrico. I pericoli connessi con l'uso

dell'elettricità possono essere presenti nell'ambiente o legati al comportamento dell'uomo. I pericoli presenti nell'ambiente possono essere definiti come situazioni idonee a produrre infortuni, per difetti di isolamento di un'apparecchiatura, cavo in tensione senza rivestimento isolante etc.; mentre i pericoli legati al comportamento dell'uomo si possono definire come azioni pericolose suscettibili di produrre infortuni: mancanza di esperienza, scarsa preparazione, etc.

Le situazioni di rischio più probabili sono associate:

- Ad interventi tecnici effettuati sotto tensione senza adottare le dovute cautele;
- All'utilizzazione di apparecchiature o parti di esse non idonee 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 distributori di alimentazione elettrica (uso di spine multiple, ciabatte o adattatori);
- Presenza di umidità o acqua (ad esempio infiltrazioni, allagamenti).

Misure di prevenzione e protezione messe in atto all'interno delle attività della Sezione INFN di Genova.

Premesso che:

- 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.
- La **protezione dai contatti diretti**, si attua attraverso la segregazione delle parti elettriche in tensione attraverso schermi isolanti (es. isolanti dei cavi) oppure attraverso distanziatori meccanici che impediscono l'avvicinamento alle parti in tensione.
- La **protezione dai contatti indiretti**, si attua essenzialmente mediante accorgimenti impiantistici, come *la messa a terra* delle apparecchiature metalliche e 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.).
- La protezione da **sovracorrenti**, cioè correnti il cui valore dell'intensità è molto più alto di quello nominale dell'impianto dovute, ad esempio, a un corto circuito o ad un eccesso di consumo, avviene tramite dispositivi automatici, che interrompono la corrente quali interruttori (relè) magnetotermici e fusibili. Il relè magnetotermico racchiude due sganciatori, uno magnetico per la protezione in caso di cortocircuito e uno termico a protezione di sovracorrenti.

Nei locali della Sezione INFN di Genova, sono state adottate le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e le manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza.

In tutti gli ambienti, gli impianti elettrici sono stati realizzati e/o adeguati alla "regola d'arte" secondo quanto previsto dalla legge e dalle norme L. 186/68, L.46/90 e D. Lgs.37/08 e le norme CEI di riferimento, affidando i lavori di

realizzazione, installazione, trasformazione, ampliamento e di manutenzione straordinaria esclusivamente a imprese abilitate.

Le linee elettriche sono quindi adeguatamente protette da sovraccarichi o cortocircuiti nel pieno rispetto della normativa vigente a garanzia della loro integrità e dell'incolumità del personale, adottando tutte le misure necessarie per garantire nel tempo le caratteristiche di sicurezza ed efficienza previste.

Le dichiarazioni di conformità per l'esecuzione secondo regola d'arte degli impianti elettrici o loro successive modifiche, redatte secondo i principi legislativi e normativi valenti, gli schemi unifilari, le relazioni con le tipologie dei materiali utilizzati, sono conservati dal Servizio Tecnico della Sezione INFN di Genova a cui compete la responsabilità dei soli impianti elettrici all'interno dei locali in uso alla Sezione INFN.

Sono inoltre predisposte le istruzioni per il corretto utilizzo degli impianti e apparecchiature (prese, prolunghe, spine, interruttori...) quando non previste dal costruttore o dall'installatore, il controllo e la manutenzione.

Per i rischi residui, vale una considerazione generale: perché i lavoratori esposti possano evitare i rischi residui presenti sul luogo di lavoro, gli stessi devono essere informati e, se necessario, formati e addestrati.

Si ricorda che:

E' vietato alle persone non autorizzate effettuare qualsiasi intervento sulle apparecchiature e sugli impianti elettrici. E' inoltre vietata l'installazione di apparecchi e/o materiali elettrici privati.

Misure Preventive.

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.

Regole di sicurezza e salute per persone che non sono esperte:

- Essere a conoscenza del luogo in cui è posizionato il quadro elettrico generale per essere in grado di isolare la zona o 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. Non chiudere mai la stanza a chiave se dentro vi sono utilizzatori pericolosi accesi.
- Non utilizzate mai apparecchi nelle vicinanze di liquidi o in caso di elevata umidità.
- Leggere sempre l'etichetta di un utilizzatore, specie se sconosciuto, per verificare la quantità di corrente assorbita. Utilizzare gli apparecchi elettrici attenendosi alle indicazioni fornite dal costruttore mediante il libretto di istruzione. Usare sempre adattatori e prolunghe adatti a sopportare la corrente assorbita dagli apparecchi utilizzatori.
- Non utilizzare apparecchiature elettriche per scopi non previsti dal costruttore.

- Quando si utilizzano prolunghe avvolgibili, prima del loro inserimento nella presa, occorre svolgerle completamente per evitare il loro surriscaldamento. La portata del cavo avvolto, infatti, è minore.
- Gli impianti vanno revisionati e controllati solo da personale qualificato. Non eseguite riparazioni di fortuna.
- Le prese sovraccaricate possono riscaldarsi e divenire causa di corto circuiti, con conseguenze anche gravissime.
- Evitare di servirsi di prolunghe: in caso di necessità, dopo l'uso staccarle e riavvolgerle.
- Non utilizzare l'inserimento a catena di più prese multiple. In questo modo si determina un carico eccessivo sul primo collegamento a monte del "groviglio" con rischio di incendio.
- Non attaccare più di un apparecchio elettrico a una sola presa.
- Le spine. Non utilizzare mai spine italiane collegate (a forza) con prese tedesche (Schuko) o viceversa, perché in questo caso si ottiene la continuità del collegamento elettrico ma non quella del conduttore di terra.
- Nel togliere la spina dalla presa non tirare mai il cavo e ricordare di spegnere prima l'apparecchio utilizzatore. Si potrebbe rompere il cavo o l'involucro della spina rendendo accessibili le parti in tensione. Se la spina non esce, evitare di tirare con forza eccessiva, perché si potrebbe strappare la presa dal muro.
- Quando una spina si rompe occorre farla sostituire. Non tentare di ripararla con nastro isolante o con l'adesivo. Evitare riparazioni o interventi "fai da te" (in particolare spine, adattatori, prese multiple, prolunghe).
- Prolunghe e cavi devono essere posati in modo da evitare deterioramenti per schiacciamento o taglio. Non fare passare cavi o prolunghe sotto le porte. Allontanare cavi e prolunghe da fonti di calore.
- Occorre evitare di avere fasci di cavi, prese multiple e comunque connessioni elettriche sul pavimento. Possono essere causa d'inciampo o, soprattutto se deteriorati, costituire pericolo per chi effettua le operazioni di pulizia del pavimento con acqua o panni bagnati.
- Segnalare immediatamente eventuali condizioni di pericolo di cui si viene a conoscenza, adoperandosi direttamente nel caso di urgenza a eliminare o ridurre l'anomalia o il pericolo.
- Non coprire con indumenti, stracci o altro le apparecchiature elettriche che necessitano di ventilazione per smaltire il calore prodotto.
- Prima di sostituire lampade o fusibili bisogna sempre togliere la tensione dal quadro elettrico.
- 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.
- Per gli utilizzatori elettrici alimentati con tensione 220 V. e che possiedono la cosiddetta caratteristica del doppio isolamento (contraddistinta dal simbolo del doppio quadrato apposto dal produttore sulla carcassa), vanno utilizzati cavi d'alimentazione sprovvisti del conduttore di protezione e spine sprovviste del contatto di terra.
- Segnalare prontamente al Servizio 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.

Protezione dai fulmini, impianto di messa a terra, manutenzioni.

Come previsto dagli art. 84 l'edificio, gli impianti, le strutture, le attrezzature sono protetti dagli effetti dei fulmini con sistemi di protezione realizzati secondo le norme di buona tecnica.

Gli adempimenti relativi agli interventi strutturali, di messa a norma e di manutenzione, necessari per assicurare, ai sensi delle vigenti normative, la sicurezza delle infrastrutture e relativi impianti assegnati in uso all'INFN restano a carico dell'Università.

Da quanto sopra esposto ne consegue che il Datore di Lavoro della Sezione INFN effettua la valutazione dei rischi limitatamente alle attività lavorative presenti nei locali assegnati alla Sezione, mentre i rischi ambientali, ivi compresi tutti i rischi dovuti agli impianti che rendono funzionale ed adatto al suo scopo l'edificio e le aree assegnate, sono di competenza dell'Università di Genova nella sua qualità di proprietaria dell'immobile e committente delle strutture e degli impianti che vi sono connessi.

Si ricorda che il DPR 462/01 impone verifiche periodiche e straordinarie per:

- impianti elettrici di messa a terra;
- installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.

L'Università di Genova prevede la manutenzione ai quadri elettrici di piano presso i suoi diversi stabili, ivi compreso il Dipartimento di Fisica. Gli interventi in oggetto consistono in un intervento presso ciascun quadro per la verifica delle apparecchiature ivi contenute e ad opere di pulizia e di controllo dei serraggi, della tenuta meccanica, del buon funzionamento delle varie parti, con lo scopo di migliorare l'affidabilità e la sicurezza dell'impiantistica elettrica di distribuzione.

Lavorazioni e procedure particolari.

Si assume che il personale afferente all'Officina Elettronica e operante presso i vari gruppi di ricerca, con mansioni di elettronica, dati: la specifica qualifica, il percorso formativo e di addestramento, l'esperienza maturata, siano da considerarsi persone formate ed informate.

Nello svolgimento del proprio lavoro sono tenuti a seguire le seguenti regole generali:

Strumentazione

Particolare attenzione si deve riporre nell'uso della strumentazione per controlli e/o verifiche, avendo cura di utilizzare strumentazione provvista di marcatura CE e priva di difetti. Ogni strumento deve essere utilizzato per le operazioni consentite e riportate dal proprio manuale d'uso, eventuali usi impropri non sono né consentiti né autorizzati.

Operazioni di test elettrico e riparazioni

Prima di utilizzare qualsiasi strumento non conosciuto, leggere il manuale delle istruzioni, in particolare le norme di sicurezza previste dal costruttore.

È indispensabile effettuare una valutazione dei rischi per analizzarne la praticabilità in sicurezza.

Non lasciare mai senza controllo le apparecchiature in prova. Prima di

intervenire su apparecchiature a tensione di rete, sconnettere il cavo di alimentazione (non è sufficiente assicurarsi che l'interruttore d'accensione sia aperto, al fine di evitare che, anche accidentalmente, si ripristini l'alimentazione) e prestare attenzione ai grossi condensatori (se possibile procedere alla loro scarica con una resistenza).

Se non siano evitabili misure all'interno di apparecchiature alimentate a tensione di rete in funzione (necessario intervenire con lo strumento sotto tensione) non lavorare soli in laboratorio, usare i necessari DPI (Guanti dielettrici e pedana o tappeto isolante di gomma). Utilizzare cavi, puntali e coccodrilli isolati e con protezione per evitare contatti accidentali. Non portare gioielli o altri oggetti metallici che potrebbero entrare in contatto accidentale con parti sotto tensione. È buona norma operare con una sola mano, in modo da evitare il rischio di chiudere il circuito elettrico attraverso il busto.

Prestare massima attenzione ai tubi a raggi catodici presenti nei televisori e nei monitor: fare attenzione a non urtarlo accidentalmente con gli attrezzi per non provocare un'implosione.

Prestare massima attenzione alle apparecchiature con emissione di radiazioni non ionizzanti (laser, lampade UV...). Attenersi scrupolosamente ai libretti di istruzione e/o alle procedure concordate con il Responsabile.

Alta tensione

Tutti i materiali (aria compresa) possono sopportare una tensione massima oltre la quale si innesca un'improvvisa scarica (arco voltaico) attraverso la materia, con conseguente produzione di calore e probabile distruzione del manufatto. Il limite di sopportazione della tensione è chiamato rigidità dielettrica ed è comunemente espresso in volt/cm. L'aria secca presenta una rigidità di circa 20KV/cm, il che significa che due conduttori separati da un centimetro di aria possono presentare una differenza di potenziale tra loro di non più di 20000 Volt. Questo valore deve in pratica essere considerato inferiore, poiché la presenza di umidità nell'aria ne abbassa la rigidità dielettrica.

Qualora si impieghino supporti isolanti è necessario considerare la resistività della superficie dei materiali usati. In particolare quando sia presente sporcizia o umidità, la superficie può costituire una via di passaggio molto più agevole del materiale pieno per l'elettricità.

È importante tenere conto del rischio di scarica in aria anche per quanto riguarda la sicurezza. È sufficiente, infatti, avvicinarsi ai conduttori per essere raggiunti dalla scarica, anche senza entrare direttamente in contatto con essi.

I gravi effetti causa della folgorazione sono dovuti non alla tensione ma alla intensità di corrente. Da non trascurare è anche il rischio di incendio ed esplosione che una scarica elettrica può costituire.

Per l'utilizzo di apparati e/o test elettrici con alta tensione si devono precauzionalmente seguire le seguenti norme:

- E' fatto obbligo delimitare la zona interessata con adeguate barriere che impediscano l'accesso accidentale.
- Affiggere idonea segnaletica per indicare la presenza di Alta Tensione.
- L'accesso alla zona di rischio è consentito solo al personale autorizzato.

Assiemaggio di Computer

Tutte le persone che frequentano a qualunque titolo le sale macchine del Servizio Calcolo sono esposte ad un rischio elettrico.

Particolare attenzione si dovrà porre nelle operazioni di assiemaggio dei computer o di riparazione degli stessi.

Si dovrà agire avendo cura di aver tolto la corrente prima di aprire i pannelli di accesso agli apparati.

Si dovrà comunque porre la massima attenzione anche durante le fasi di sostituzione dei vari pezzi.

Infatti, tutti gli apparati sono alimentati da corrente elettrica e spesso si interviene per riparazioni e/o modifiche asportando parte delle protezioni di involucro per accedere all'interno riparando i guasti.

Queste operazioni devono essere eseguite spegnendo la macchina ed assicurandosi di aver tolto il cavo di alimentazione al fine di evitare che anche accidentalmente si ripristini l'alimentazione.

Non deve essere realizzato alcun cavo di collegamento elettrico. Gli stessi devono essere realizzati da personale competente, meglio se acquistati con l'indicazione del doppio isolamento (doppio quadrato).

Gruppo continuità

La Sezione INFN di Genova ha installato un proprio gruppo di continuità che fornisce un'alimentazione di riserva quando la rete elettrica subisce interruzioni o perturbazioni. In caso di blackout preleva energia da una batteria di accumulatori che viene mantenuta costantemente in carica tampone, continuando a fornire tensione in uscita in modo assolutamente continuativo e trasparente al carico. L'alimentazione del gruppo di continuità è quindi data da più batterie, collocate in un apposito locale appositamente allestito. L'accesso alla zona di rischio delle batterie è consentita solo al personale autorizzato del Servizio Calcolo della Sezione INFN di Genova.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sono affidati a ditte esterne specializzate, mentre gli interventi sull'UPS, per garantire il normale funzionamento della macchina, l'attivazione del by-pass manuale che permette, in caso di avaria o di sovraccarico di alimentare direttamente le utenze, sono espressamente previsti e regolamentati dal libretto d'uso e di competenza del personale del Servizio Calcolo.

L'insieme delle misure prese in considerazione è sufficiente a garantire un livello di controllo del rischio adeguato alla specifica realtà lavorativa della Sezione INFN di Genova.

L'utilizzo per le attività di maggior rischio di solo personale specializzato e scelto sulla base delle proprie capacità, competenze e dell'esperienza lavorativa maturata, formato e addestrato, l'utilizzo dei prescritti DPI e non ultima l'informazione fornita al rimanente personale, permettono di ridurre e tenere sotto controllo gli eventuali rischi residui.

Si ritiene inoltre fondamentale un accertamento delle condizioni di salute dei lavoratori preliminarmente all'inizio dell'attività in cui vi è eventuale presenza di rischio elettrico, al fine di evidenziare eventuali gruppi di soggetti ipersuscettibili anche in presenza di rischio definito basso.

Si richiederà al Medico Competente, Dr. F. Traversa, di rivalutare o confermare l'attuale programma di sorveglianza sanitaria dei lavoratori direttamente coinvolti a rischio elettrico.

La valutazione del rischio incendio correlato al rischio elettrico, i criteri utilizzati per la sua riduzione e le misure per ridurre i pericoli causati da sorgenti di innesco sono riportati nel “**Documento Valutazione dei Rischi di Incendio**” della Sezione INFN di Genova.

Per quanto non espressamente previsto, si richiamano le elementari regole di buona prassi, le disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia e/o alle prescrizioni dei libretti d’uso e manutenzione delle specifiche apparecchiature.

Il presente documento viene inserito nel Documento di Valutazione dei Rischi per la valutazione della “Protezione da rischi elettrici” come da Titolo III, capo III del D. Lgs. 81/08.

La valutazione dovrà essere effettuata e/o integrata nuovamente in occasione di modifiche dell’attività lavorativa significative ai fini della sicurezza e della salute sul lavoro, con l’impegno di verificare sistematicamente l’applicazione delle misure riportate nel presente documento.

Copia di questo documento è:

- Consegnata al Medico Competente dott. Franco Traversa;
- Consegnata al Rappresentante dei Lavoratori per le Sicurezza dott. Riccardo Musenich;
- Pubblicata sulla pagina web del Servizio Prevenzione e Protezione per diffusione a tutto il personale operante nella Sezione INFN di Genova, ad assunzione di procedura per le attività esposte a rischio elettrico.

Il Direttore della Sezione INFN di Genova
Prof. Sandro Squarcia

Il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione
Sezione I.N.F.N. Genova
Dr. Francesco Vernocchi

Allegato:

D. Lgs. 81/08 TITOLO III
Capo III Impianti e apparecchiature elettriche

Articolo 80: Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i materiali, le apparecchiature e gli impianti elettrici messi a disposizione dei lavoratori siano progettati, costruiti, installati, utilizzati e mantenuti in modo da salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica ed in particolare 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.

2. A tale fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione:

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

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

Articolo 81: Requisiti di sicurezza

1. Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.

2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX.

3. Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte 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 norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX.

Articolo 82: 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, nonché 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 di buona tecnica;
- b) per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua:
 - 1) l'esecuzione di lavori su parti in tensione deve essere affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;
 - 2) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme di buona tecnica;
- c) per tensioni nominali superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua purché:
 - 1) i lavori su parti in tensione sono effettuati da aziende autorizzate con specifico provvedimento dei competenti uffici del Ministero del lavoro e della previdenza sociale ad operare sotto tensione;
 - 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione è affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività;
 - 3) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme di buona tecnica.

2. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, da adottarsi entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1, lettera c), numero 1).

3. Hanno diritto al riconoscimento di cui al comma 2 le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.

Articolo 83: Lavori in prossimità di parti attive

1. Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente 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 nella pertinente normativa di buona tecnica.

Articolo 84: 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 di buona tecnica.

Articolo 85: Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature

1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dai pericoli determinati dall'innescò elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie o polveri infiammabili, 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.

Articolo 86: Verifiche

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, 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 del Ministro del lavoro e della previdenza sociale e del Ministro della salute vengono stabilite, sulla base delle disposizioni vigenti, le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche di cui al comma 1.
3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.