

Appendice L. Hazardous locations

Appendix L. Hazardous locations

L'ANSI/NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) definisce le aree pericolose (hazardous locations) come quelle aree dove può sussistere il pericolo di incendio o di esplosione a causa di gas infiammabili, vapori infiammabili, liquidi infiammabili, polveri combustibili o fibre o volatili combustibili. Il NEC dedica molta attenzione alle hazardous locations perchè le apparecchiature elettriche possono diventare origine di incendi all'interno di queste aree. Gli articoli dal 500 al 504 e dal 510 al 517 forniscono una classificazione e le regole di installazione per l'uso di apparecchiature elettriche all'interno delle hazardous locations.

Il sistema di classificazione delle hazardous locations avviene su tre livelli: tipo di area, condizione del pericolo e natura del materiale presente nell'area.

I tipi di hazardous locations sono tre.

Il primo tipo di area, definita Class I, è quella in cui vi è la presenza di gas o vapori in atmosfera in quantità tali da far sussistere il rischio di esplosione che può essere innescata dalla presenza di apparecchiature elettriche o di altra natura.

Il secondo tipo di area, definita Class II, è quella in cui vi sono polveri combustibili, eventualmente anche in sospensione nell'aria, che possono causare un'esplosione.

Il terzo tipo di area, definita Class III, è quella in cui vi è la presenza di fibre o volatili facilmente combustibili generate in seguito al trattamento, immagazzinamento o la trasformazione di alcune tipologie di materiali. In questo caso le fibre o i volatili possono raccogliersi intorno al macchinario e, una volta riscaldate, possono incendiarsi a causa di una scintilla o di parti metalliche eccessivamente calde.

Oltre al tipo il NEC definisce le condizioni per cui sussiste il pericolo. I materiali presenti nell'area possono essere pericolosi sotto differenti condizioni, per semplicità il NEC suddivide queste condizioni in condizioni normali, definite Division 1, e condizioni anormali, definite Division 2. In condizioni normali il pericolo sussiste costantemente durante la produzione o durante frequenti attività di riparazione o di manutenzione. Quando invece il materiale pericoloso è confinato all'interno di sistemi chiusi (per esempio dei contenitori) ed è presente in atmosfera solo a causa di una rottura, una perdita o una operazione errata allora la condizione viene definita anormale.

Infine il NEC definisce la natura dei materiali pericolosi presenti nell'area raggruppandoli in funzione della temperatura di combustione, della pressione di esplosione o di altre caratteristiche di infiammabilità (Group A, B, C, D, E, F, G).

Immaginiamo di dover classificare un'area in cui viene immagazzinato del GPL in serbatoi chiusi. Il GPL è un gas e quindi la zona di immagazzinamento rientra nel tipo definito Class I; il gas può essere presente in atmosfera solo in seguito ad una perdita o ad una rottura accidentale di uno o più serbatoi e quindi si tratta di una condizione anormale definita Division 2. Infine il materiale, gas di petrolio liquefatto, rientra nel Group D come si può facilmente individuare dalla tabella che segue.

In Europa le aree pericolose vengono classificate dalla norma EN 60079-10 ed in Canada dal Canadian Electrical Code.

The ANSI/NFPA 70 "National Electrical Code" (NEC) defines the Hazardous Locations as locations where fire or explosion hazards may exist due to flammable gases or vapors, flammable liquids, combustible dust, or ignitable fibers or flyings. The NEC pays attention to the hazardous locations because the electrical equipment can become source of ignition in these volatile areas. Articles 500 through 504, and 510 through 517 provide classification and installation standards for the use of electrical equipment in these locations.

Hazardous locations are classified in three ways: location types, danger condition and nature of the material in the location.

There are three types of hazardous locations.

The first type of location, Class I, is an area where flammable gases or vapours in the air are present in concentrations suitable to produce, which could be ignited if an electrical or other source of ignition is present.

The second type of location, Class II, is the area made hazardous by the presence of combustible dust, suspended in the atmosphere, which can cause an explosion.

The third type of location, Class III, is the area where there are easily-ignitable fibers or flyings present, due to the types of materials being handled, stored or processed. In this case the fibers or the flyings can collect around machinery where heat, a spark or hot metals parts can ignite them.

In addition to the types of hazardous locations, the NEC concerns itself with the kind of conditions under which the hazard is present. The hazardous materials may exist in several different kinds of conditions which, for simplicity, the NEC describe as normal conditions, Division 1, and abnormal conditions, Division 2. In the normal condition, the hazard would be expected to be present in everyday production operations or during frequent repair and maintenance activity. While, when the hazardous material is expected to be confined within closed systems (e.g. containers) and is present in the atmosphere only through accidental rupture, breakage or unusual faulty operation, the situation could be called abnormal.

Finally, the NEC defines the nature of the hazardous materials which are present in the location, grouping them according to the ignition temperature, the explosion pressure and other flammable characteristics (Group A, B, C, D, E, F, G).

An example: how would we classify a storage area where LP gas is contained in closed containers? LP gas is a Class I substance; the gas would be present in the atmosphere only if a leakage or an accidental rupture of one or more containers occurred, so it is an abnormal condition, Division 2. Finally, the material, liquid petroleum gas, belongs to Group D material, as shown in the following table.

In Europe the hazardous locations are classified by EN 60079-10 standard, and in Canada by the Canadian Electrical Code.

Tabella L.1. Hazardous locations secondo l'Art. 500 del NFPA 70 (NEC) - Ed. 2008/2011

Table L.1. Hazardous locations according to Art. 500 of NFPA 70 (NEC) - Ed. 2008/2011

Tipo di area <i>Type of location</i>	Condizione del pericolo <i>Hazardous condition</i>	Natura del materiale <i>Nature of the material</i>	Esempi <i>Examples</i>
<p>Class I (Art. 501 del NEC) Sono aree in cui la presenza di gas o vapori infiammabili in aria è (o può essere) tale da produrre miscele esplosive o infiammabili.</p> <p>Class I (Art. 501 of NEC) <i>Locations in which flammable gases or vapors are or may be present in the air in quantities sufficient to produce explosive or ignitable mixtures.</i></p>	<p>Division 1 Sono aree in cui, in condizioni normali, la concentrazione pericolosa di gas o vapori infiammabili è presente in modo continuo, intermittente o periodico. Oppure sono aree in cui la concentrazione pericolosa di gas o vapori infiammabili può essere presente frequentemente a causa di operazioni di riparazione, manutenzione o a causa di una perdita. Oppure sono aree in cui un guasto o un difetto nell'operatività della macchina o del processo può rilasciare concentrazioni pericolose di gas o vapori infiammabili.</p> <p>Division 2 Sono aree in cui liquidi volatili infiammabili o gas infiammabili sono trattati, processati o usati ma sono normalmente tenuti in contenitori chiusi e possono fuoriuscire solo per una rottura accidentale. Oppure sono aree in cui la concentrazione pericolosa di gas o vapori sono normalmente soggetti a sistemi di ventilazione meccanica e possono diventare pericolosi in seguito al guasto del sistema di ventilazione. Oppure sono aree adiacenti alle aree Class I, Division 1.</p> <p>Division 1 <i>Locations in which ignitable concentrations of flammable gases or vapors can exist under normal operating conditions. Or in which ignitable concentrations of such gases or vapors may exist frequently because of repair or maintenance operations or because of leakage. Or in which breakdown or faulty operation of equipment or processes might release ignitable concentrations of flammable gases or vapors and might also cause simultaneous failure of electrical equipment in such a way as to directly cause the electrical equipment to become a source of ignition.</i></p> <p>Division 2 <i>Locations in which volatile flammable liquids or flammable gases are handled, processed, or used, but in which the liquids, vapors, or gases will normally be confined within closed containers or closed systems from which they can escape only in case of accidental rupture or breakdown of such containers or systems or in case of abnormal operation of equipment. Or in which ignitable concentrations of gases or vapors are normally prevented by positive mechanical ventilation and which might become hazardous through failure or abnormal operation of the ventilating equipment. Or that is adjacent to a Class I, Division 1 location, and to which ignitable concentrations of gases or vapors might occasionally be communicated unless such communication is prevented by adequate positive-pressure ventilation from a source of clean air and effective safeguards against ventilation failure are provided.</i></p>	<p>Group A Atmosfere contenenti acetilene.</p> <p>Group B Atmosfere contenenti idrogeno o materiali dalle caratteristiche simili.</p> <p>Group C Atmosfere contenenti etilene o materiali dalle caratteristiche simili.</p> <p>Group D Atmosfere contenenti butano, benzina, gas naturale, propano.</p> <p>Group A <i>Atmospheres containing acetylene.</i></p> <p>Group B <i>Atmospheres containing hydrogen or other materials with similar characteristics.</i></p> <p>Group C <i>Atmospheres containing ethylene or other materials with similar characteristics.</i></p> <p>Group D <i>Atmospheres containing butane, gasoline, natural gas and propane.</i></p>	<p>All'interno di questa classificazione vi sono le raffinerie di petrolio, i depositi e i distributori di benzina; gli stabilimenti per la pulizia a secco dove possono essere presenti vapori provenienti dai fluidi di pulizia; gli hangar per aerei e le aree per i rifornimenti; le aree per il deposito e la distribuzione di GPL o gas naturale.</p> <p>Tutte queste aree richiedono attrezzature e componenti speciali omologati in Class I.</p> <p><i>Within this classifications there are the petroleum refineries, petrol pumps and storages; plants for dry cleaning where could be present vapours coming out from the cleaning fluids; hangars for airplanes and petrol stations; areas for the stowage and distribution of LP gas or natural gas.</i></p> <p><i>All these areas require special equipments and components homologated in Class I.</i></p>

Tipo di area <i>Type of location</i>	Condizione del pericolo <i>Hazardous condition</i>	Natura del materiale <i>Nature of the material</i>	Esempi <i>Examples</i>
<p>Class II (Art. 502 del NEC) Sono aree in cui sono presenti miscele esplosive di aria e polveri combustibili.</p> <p>Class II (Art. 502 of NEC) <i>Locations hazardous because of the presence of combustible dust.</i></p>	<p>Division 1 Sono aree in cui, in condizioni normali, le polveri combustibili in quantità esplosive o infiammabili sono o possono essere in sospensione in modo continuo, intermittente o periodico. Oppure sono aree dove guasti meccanici o operazioni errate di macchine o attrezzature possono generare miscele esplosive o infiammabili. Oppure sono aree in cui sono presenti polveri combustibili elettricamente conduttive.</p> <p>Division 2 Sono aree dove esistono depositi di polveri combustibili che non sono in sospensione nell'aria ma sono sufficientemente pesanti da interferire con i sistemi di dissipazione del calore delle attrezzature elettriche. Oppure sono aree dove esistono depositi di polveri combustibili che possono prendere fuoco a causa di scariche elettriche, scintille o materiali che bruciano dovuti alle apparecchiature elettriche.</p> <p>Division 1 <i>Locations in which combustible dust is in the air under normal operating conditions in quantities sufficient to produce explosive or ignitable mixtures.</i> <i>Or where mechanical failure or abnormal operation of machinery or equipment might cause such explosive or ignitable mixtures to be produced, and might also provide a source of ignition through simultaneous failure of electric equipment, through operation of protection devices, or from other causes.</i> <i>Or in which Group E combustible dusts may be present in quantities sufficient to be hazardous.</i></p> <p>Division 2 <i>Locations in which combustible dust due to abnormal operations may be present in the air in quantities sufficient to produce explosive or ignitable mixtures.</i> <i>Or where combustible dust accumulations are present but are normally insufficient to interfere with the normal operation of electrical equipment or other apparatus, but could as a result of infrequent malfunctioning of handling or processing equipment become suspended in the air.</i> <i>Or in which combustible dust accumulations on, in, or in the vicinity of the electrical equipment could be sufficient to interfere with the safe dissipation of heat from electrical equipment, or could be ignitable by abnormal operation or failure of electrical equipment.</i></p>	<p>Group E Atmosfere contenenti polveri metalliche quali quelle di alluminio o magnasio.</p> <p>Group F Atmosfere contenenti combustibili quali il carbone.</p> <p>Group G Atmosfere contenenti polveri di cereali, farina, amido e materiali simili. Nessun raggruppamento.</p> <p>Group E <i>Atmospheres containing metal dusts such as aluminium or magnesium dust.</i></p> <p>Group F <i>Atmospheres containing explosive dusts such as carbon dust.</i></p> <p>Group G <i>Atmospheres containing flour, starch, grain and similar materials.</i></p>	<p>All'interno di questa classificazione vi sono impianti di trasporto di cereali, mulini, impianti per la produzione di farina; impianti per la produzione, l'impiego o l'immagazzinamento di polveri di alluminio o magnesio; macchine per la produzione di plastiche, medicinali e fuochi di artificio; impianti per la produzione di caramelle e la lavorazione dello zucchero; stabilimenti per il trattamento o la trasformazione del carbone. All'interno di questa classificazione rientrano gli impianti per la produzione di tessuti o la lavorazione del cotone; macchine per la lavorazione o il taglio del legno e la produzione di segatura o fibra di vetro.</p> <p><i>Within this classification are transport systems for grain, mills, system for flour production; systems for the production, the use of the storage of aluminium or magnesium dusts; machinery for the manufacturing of plastics, medicinal, fireworks; systems for sweets production and sugar processing; plants for carbon treatment and transformation.</i></p>

Tipo di area <i>Type of location</i>	Condizione del pericolo <i>Hazardous condition</i>	Natura del materiale <i>Nature of the material</i>	Esempi <i>Examples</i>
<p>Class III (Art. 503 del NEC) Sono aree in cui c'è la presenza di fibre o volatili facilmente infiammabili ma che non sono in sospensione nell'aria in quantità tali da produrre miscele infiammabili.</p> <p>Class III (Art. 503 of NEC) <i>Locations hazardous because of the presence of easily ignitable fibers or flyings, but in which such fibers or flyings are not likely to be in suspension in the air in quantities sufficient to produce ignitable mixtures.</i></p>	<p>Division 1 Sono aree nelle quali fibre facilmente infiammabili o materiali che generano volatili sono trattati, prodotti o usati.</p> <p>Division 2 Sono aree nelle quali fibre facilmente infiammabili sono immagazzinate o trattate (eccetto che nel processo di produzione).</p> <p>Division 1 <i>Locations in which easily ignitable fibers or materials producing combustible flyings are handled, manufactured, or used.</i></p> <p>Division 2 <i>Locations in which easily ignitable fibers are stored or handled other than in the process of manufacture.</i></p>	<p>Nessun raggruppamento.</p> <p><i>No group.</i></p>	<p>All'interno di questa classificazione rientrano gli impianti per la produzione di tessuti o la lavorazione del cotone; macchine per la lavorazione o il taglio del legno e la produzione di segatura o fibra di vetro.</p> <p><i>Within this classifications are included the systems for the production of fabrics or for cotton processing; machinery for wood processing or cutting and for the production of sawdust or fiber glass.</i></p>

Con esplicito riferimento a quanto esposto nel capitolo relativo ai gradi di protezione degli involucri, gli standard relativi alle hazardous locations definiscono i TYPE degli involucri che possono essere utilizzati per dette aree.

With explicit reference to the chapter concerning the degrees of protection of the enclosures, the standards concerning the hazardous locations define the TYPE of enclosures which can be used for such locations.

Tabella L.2. Classificazione NEMA degli involucri da impiegare nelle hazardous locations

Table L.2. NEMA classification of enclosures to be used in the hazardous locations

Type	Tipo di involucri per indoor use in hazardous locations <i>Type of enclosures for indoor use in hazardous locations</i>
NEMA 7	Involucri costruiti per uso interno in zone classificate come Class I, Division 1, Group A, B, C o D. Sono involucri costruiti per contenere esplosioni interne senza causare danni esterni. <i>Enclosures for indoor use in locations classified as Class I, Division 1, Group A, B, C or D. Enclosures constructed to contain internal explosions without causing external damages.</i>
NEMA 8	Involucri costruiti per uso interno o esterno in zone classificate come Class I, Division 1, Group A, B, C o D. Sono involucri costruiti per prevenire la combustione attraverso l'uso di apparecchiature immerse in olio. <i>Enclosures for indoor or outdoor use in locations classified as Class I, Division 1, Group A, B, C or D. Enclosures constructed to prevent the combustion through the use oil-immersed equipment.</i>
NEMA 9	Involucri costruiti per uso interno in zone classificate come Class II, Division 1, Group E, F o G. Sono involucri costruiti per prevenire l'innesco di polveri combustibili. <i>Enclosures for indoor or outdoor use in locations classified as Class I, Division 1, Group A, B, C or D. Enclosures constructed to prevent the combustion through the use oil-immersed equipment.</i>
NEMA 10	Involucri costruiti per rispondere ai requisiti delle Mine Safety and Health Administration, 30 CFR, Part. 18. Sono involucri costruiti per contenere esplosioni interne senza causare danni esterni. <i>Enclosures meeting the requirements of the Mine Safety and Health Administration, 30 CFR, Part. 18. Enclosures constructed to contain internal explosions without causing external damages.</i>