

Guida all'installazione dei gruppi elettrogeni (seconda parte)

Pubblicato il: 25/09/2006
Aggiornato al: 25/09/2006

di *Gianluigi Saveri*

1. Installazione

Per quanto concerne l'installazione dei gruppi elettrogeni ci si riferisce alla **circolare Ministeriale n. 31/78**, **“Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice”**. Come si è detto ai gruppi elettrogeni con potenza inferiore a 25 kW non si applicano le disposizioni di prevenzione incendi che si applicano invece ai gruppi con potenza compresa fra 25 kW e 1200 kW. I gruppi elettrogeni possono essere collocati in locali chiusi oppure all'aperto:

- in locale chiuso internamente ad un edificio;
- in locale chiuso isolato su terrazzo;
- all'aperto.

1.1 Locale interno ad un edificio

Per quanto concerne l'installazione dei **gruppi elettrogeni in locali chiusi interni ad edifici** vigono alcune **limitazioni**:

- se alimentati a **benzina o gas (GPL)** con densità nei confronti dell'aria maggiore di 0,8 devono essere collocati solo in locali **al piano terra**;
- se alimentati a **gasolio, olio combustibile o gas** (di rete o metano) con densità rispetto l'aria inferiore o uguale a 0,8 possono essere situati anche in locali **al primo piano interrato**;
- è **vietata** l'installazione, se di **potenza maggiore a 50 kW**, negli edifici di **altezza superiore a 24 m**, **30 m negli edifici civili** (è ammessa l'installazione sul terrazzo più elevato dell'edificio se l'alimentazione è a gas di rete o metano);
- è **vietata** l'installazione in locali contigui o posti sotto ambienti con **grande affluenza o transito di pubblico**.

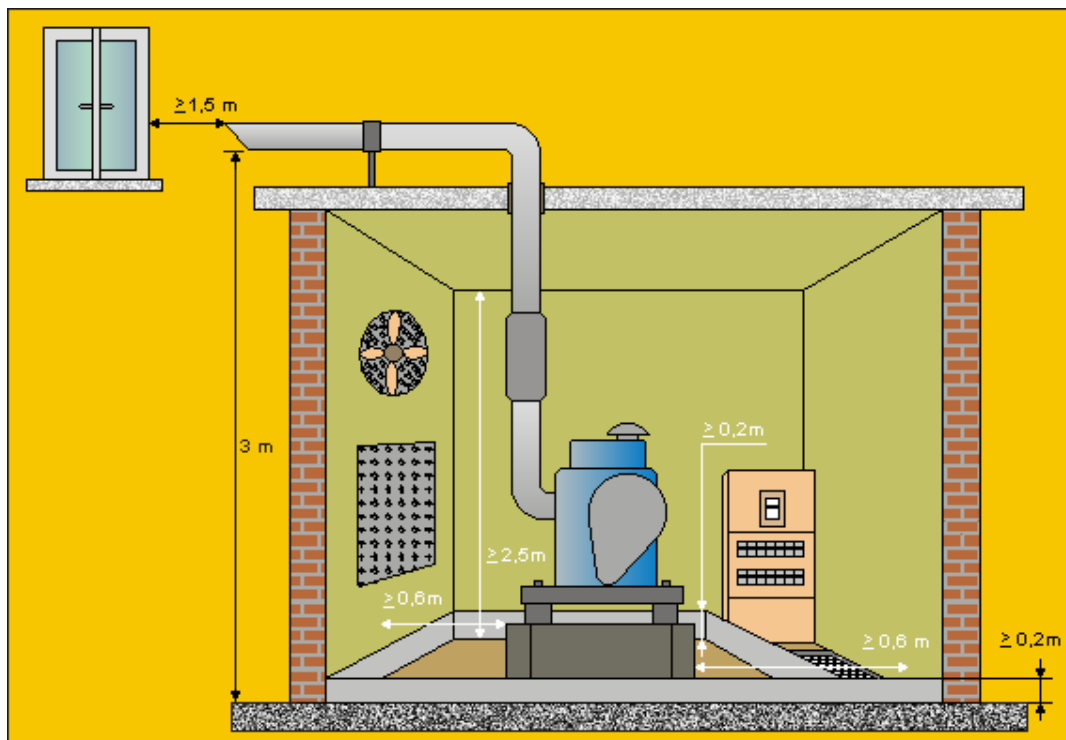


Fig. 3 – Dimensioni minime e distanze di rispetto del locale gruppo elettrogeno

Il locale deve avere caratteristiche adeguate per permettere una corretta installazione e gestione del gruppo elettrogeno. Le **pareti** devono essere almeno **REI 120** e devono essere rispettate alcune dimensioni e distanze minime. Con riferimento alla fig. 3, l'**altezza interna**, dal pavimento al soffitto deve essere almeno **2,5 m** mentre la **distanza**, su almeno tre lati, **tra le pareti e il perimetro** disegnato attorno al gruppo, compresi i suoi accessori, deve essere non meno di 0,6 m in modo da permettere le necessarie manovre durante le operazioni di manutenzione.

Quando il gruppo è alimentato mediante **combustibili liquidi** (ad es. gasolio) deve essere prevista una **soglia di protezione alta non meno di 0,2 m** per impedire la fuoriuscita verso l'esterno di eventuali perdite di combustibile. Internamente al locale devono essere presenti estintori, idonei al tipo di combustibile, in numero dipendente dalla potenza del gruppo; uno fino a 400 kW, due fino a 800 kW e tre fino a 1200 kW. Devono essere previste **aperture di ventilazione** verso l'esterno aventi le seguenti caratteristiche:

- almeno una **parete o parte di essa** (almeno il 50 %) **che si affaccia su spazio a cielo libero**, come cortili, strade, giardini ecc.;
- se la parete si affaccia su terrapieno il soffitto del locale deve essere almeno 0,6 m dal piano di campagna per permettere un'apertura su spazio a cielo libero alta almeno 0,5 m;
- intercapedine scoperte o protette da griglia (devono essere ad uso esclusivo del locale gruppo elettrogeno) che si affacciano su spazio a cielo libero con larghezza minima di 0,6 m e griglia avente superficie netta 1,5 volte la superficie dell'apertura di ventilazione del locale (fig. 4)

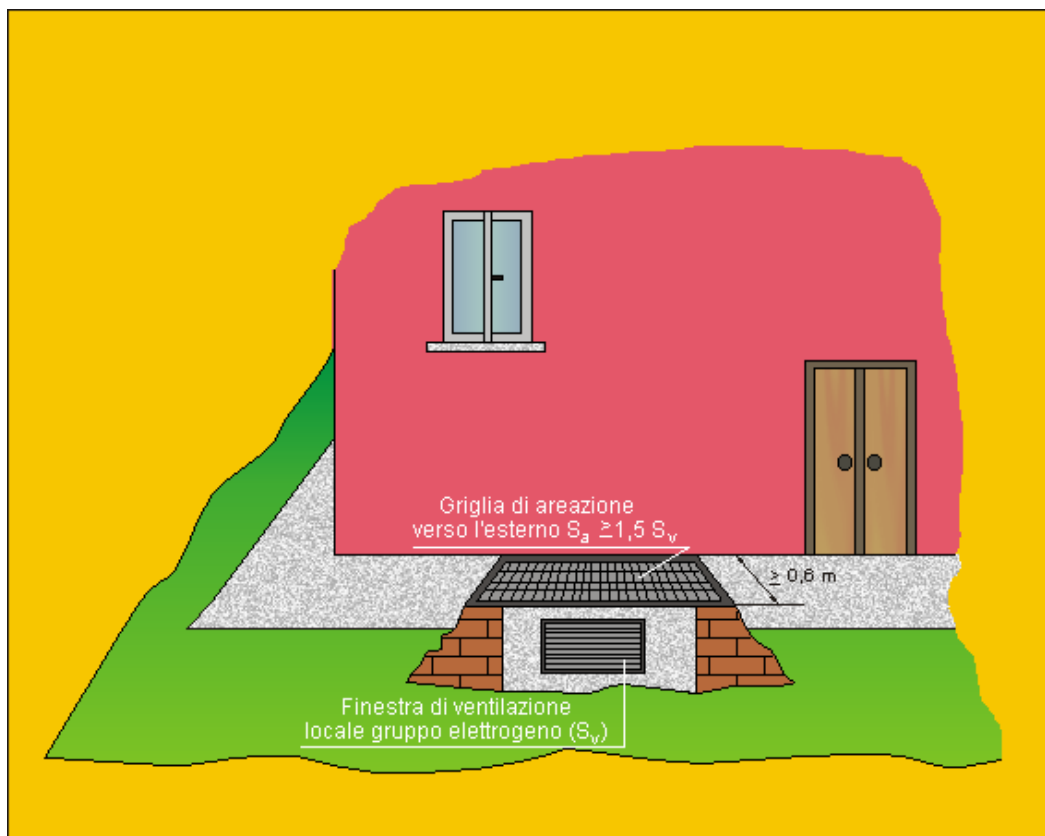


Fig. 4 – L'intercapedine deve essere larga almeno 0,6 metri e la superficie netta della griglia deve essere una volta e mezzo la superficie della finestra di ventilazione del locale

Per **spazio a cielo libero** si intende anche quello ricavato in una parete che presenta superiormente aggetti sporgenti, come ad esempio terrazzi e balconi, purché di altezza almeno doppia la larghezza della sporgenza (fig. 5).

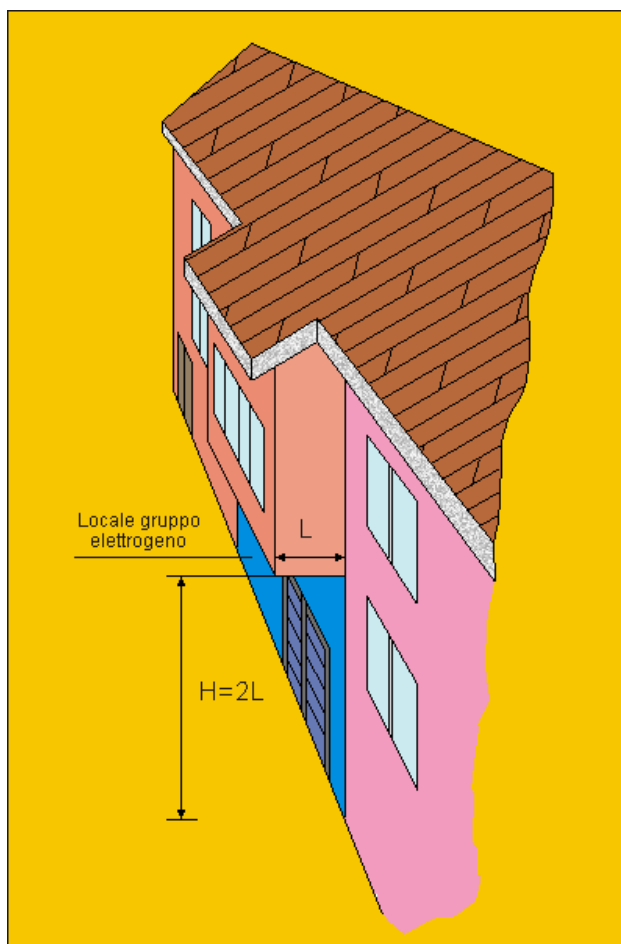


Fig. 5 – Parete che presenta superiormente aggetti sporgenti

Uno spazio a cielo libero può essere ottenuto anche in un cortile chiuso (fig. 6) a condizione che le pareti degli edifici che si fronteggiano distino fra loro non meno di 3,5 m e la superficie del cortile in metri quadrati non sia inferiore a tre volte l'altezza in metri dell'edificio più basso che si affaccia sul cortile. **Le suddette prescrizioni devono essere rispettate anche per un'intercapedine che si affaccia su cortile. L'accesso al locale** da parte delle persone può avvenire:

- direttamente dall'esterno;
- tramite disimpegno areato dall'esterno con aperture di aerazione minime di 0,3 m² o per mezzo di camino che fuoriesce ad un'altezza dal pavimento di almeno 10 m e con la sommità distante non meno di 1,5 metri da finestre, porte, o aperture praticabili;
- da intercapedini grigliate ad uso esclusivo del locale;
- attraverso un filtro a prova di fumo.

L'accesso deve avvenire **direttamente da spazio a cielo libero** oppure tramite **intercapedine grigliata** ad uso esclusivo del locale quando il locale gruppo elettrogeno è situato all'interno di edifici per collettività, pubblico spettacolo, scuole, caserme, teatri, ecc.. Le porte devono essere costruite con materiale incombustibile, apribili verso l'esterno, dotate di congegno di autorichiusura e chiudibili a

chiave. **Se le porte di accesso si affacciano verso locali interni all'edificio devono essere anche a tenuta di fumo.**



Fig. 6 – Uno spazio a cielo libero può essere ricavato in un cortile chiuso purché la superficie sia almeno tre volte l'altezza dell'edificio più basso e la distanza fra pareti di edifici prospicienti sia almeno 3,5 m

1.2 Locale chiuso isolato o su un terrazzo

Per quanto riguarda le **dimensioni minime dei locali** vale quanto fin qui detto per i locali interni ad un edificio. Quando il locale è isolato sui quattro lati non si richiedono particolari misure nei confronti del fuoco. E' sufficiente che la struttura sia di materiale incombustibile, come ad esempio muratura o calcestruzzo, oppure di classe I di resistenza al fuoco (se di classe I devono però distare almeno tre metri dal più vicino edificio). Se il locale è **isolato solo su tre lati** la parete in comune deve possedere una resistenza al fuoco almeno **REI 120**. Quanto detto vale anche per i locali ricavati su terrazzi, isolati sui quattro lati ma con il pavimento sovrastante ad altro locale dell'edificio.

1.3 All'aperto

Le installazioni all'aperto possono essere protette mediante tettoie o, più frequentemente, il gruppo è installato all'interno di container adeguatamente rivestiti con materiale coibente che deve avere almeno una classe I di reazione al fuoco. Le installazioni all'aperto devono essere poste ad almeno tre metri dai depositi di materiali combustibili e dagli edifici.

2. Ventilazione

Sul mercato sono presenti diverse tipologie di gruppi elettrogeni che si distinguono in relazione alle seguenti caratteristiche.

Per un funzionamento ottimale del gruppo elettrogeno è richiesta un'adeguata ventilazione. **Una buona ventilazione garantisce una corretta combustione e un sufficiente raffreddamento del motore e dell'alternatore.** In ogni caso, indipendentemente dalla necessità di raffreddare il gruppo elettrogeno, in base alla **Circ. Mi n. 31/78** la superficie complessiva delle aperture destinate all'aerazione, non può essere inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale per gruppi con potenza fino a 400 kW e non inferiore ad 1/20 della superficie in pianta del locale per quelli superiori a 400KW.

Devono comunque essere rispettate le seguenti misure minime:

0,50 m² per potenze fino a 400 kW;

0,75 m² per potenze fino a 800 kW;

1,00 m² per potenze fino a 1200 kW.

Per i gruppi elettrogeni con **motore raffreddato ad aria**, installati in ambienti chiusi, per garantire un buon rendimento del motore devono essere previsti **sistemi di ventilazione naturale o forzata che mantengano la temperatura del locale entro i 45°C**.

Per un funzionamento ottimale del motore, è fortemente raccomandato che il ricircolo d'aria nel locale sia di circa 80/90 m³/h per ogni kVA di potenza.

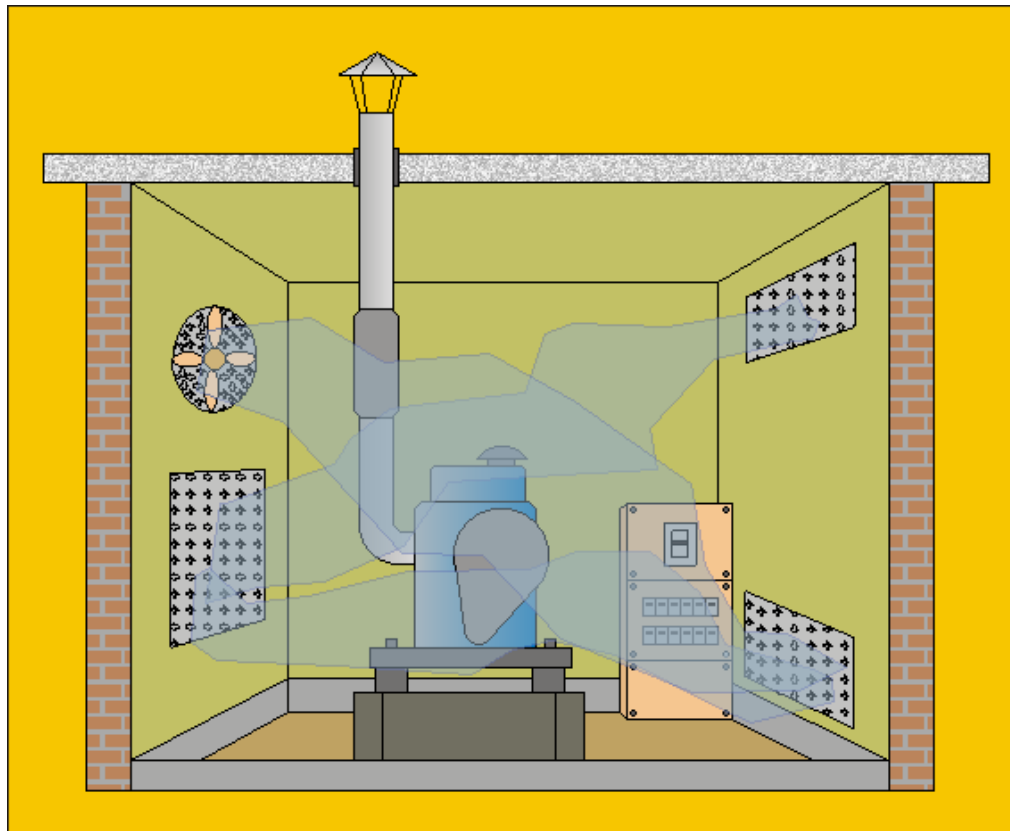


Fig. 7 – Gruppo elettrogeno raffreddato ad aria

3. Condotti di scarico dei gas combusti

I gruppi elettrogeni possono essere utilizzati in particolari situazioni come **sorgenti di alimentazione ordinaria**, quando non è possibile allacciarsi alla rete pubblica (ad esempio unità mobili, cantieri, allestimenti temporanei per fiere e spettacoli, ecc..), oppure in condizioni di emergenza, quando non è tollerabile il venir meno della fornitura dell'energia elettrica dalla rete principale, per la produzione di energia ausiliaria, di riserva o di sicurezza.

La tubazione di scarico è determinante per il buon funzionamento del gruppo elettrogeno. Deve opporre bassa resistenza ai gas della combustione per impedire che si possa creare una contropressione interna **causa di malfunzionamenti del motore che potrebbero dar luogo a:**

- Perdite di potenza;
- Aumento della fumosità;
- Surriscaldamento del liquido di raffreddamento;
- Aumento dei consumi;
- Eccessiva temperatura dei gas di scarico.

La dimensione ed il tipo di marmitta, la lunghezza e il diametro interno della tubazione di scarico, il tipo e il numero di curve, devono essere attentamente valutati perché possono essere determinanti per il buon funzionamento dell'impianto. Risulta quindi fondamentale la realizzazione di tubazioni di lunghezza limitata, con curve in numero ridotto e con raggio di curvatura il più ampio possibile. **Per evitare perdite di carico troppo elevate, il raggio non dovrebbe essere inferiore a 2,5 - 3 volte il diametro interno del tubo (Fig. 8).**

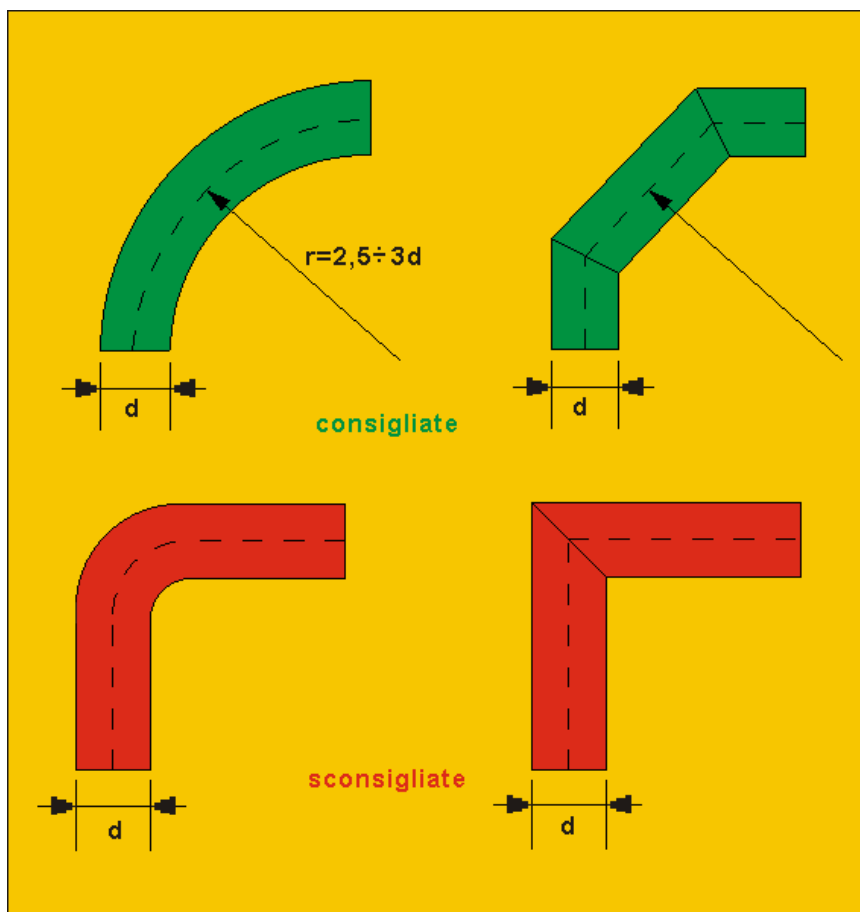


Fig. 8 – Esempi di curve per le tubazioni di scarico dei gas combusti

La **sommità del condotto di scarico** deve essere dotata di apposita **protezione anti pioggia**, per impedire l'ingresso dell'acqua piovana e della neve, e di un raccoglitore di condensa con valvola di scarico (alcuni esempi di tipiche bocche di scarico sono rappresentate in fig. 9). Inoltre, nelle vicinanze del gruppo dovrà essere collocato un **raccoglitore con valvola di scarico per la raccolta della condensa, vapori d'olio e particelle della combustione** che in nessun caso dovranno entrare nel motore. Non è permesso immettere i gas di scarico di diverse macchine in un unico sistema di scarico per evitare che i gas di scarico e la condensa di motori in attività possano raggiungere ed entrare all'interno di motori fermi.

La conduttura per i gas combusti deve essere in acciaio e lo scarico deve essere portato direttamente all'esterno (eventualmente tramite camino). L'estremità superiore del tubo di scarico deve essere collocata ad almeno 3 m dal piano di calpestio e deve distare non meno di 1,5 m da porte, finestre, aperture praticabili, prese d'aria per la ventilazione, ecc.. (fig. 3).

Il **collegamento al collettore del motore** deve essere effettuato tramite un giunto flessibile al fine di ammortizzare le vibrazioni trasmesse dal motore all'impianto di scarico e di compensare le dilatazioni dei tubi di scarico dovute alle elevate temperature che possono essere raggiunte. Sempre per consentire le possibili dilatazioni termiche la tubazione dovrebbe essere libera di allungarsi nei fori di uscita e nei punti di fissaggio. Le tubazioni devono inoltre essere adeguatamente coibentate per evitare ustioni accidentali alle persone e per evitare surriscaldamenti all'interno dei locali. **La coibentazione si rende necessaria anche**

negli attraversamenti di pareti, tetti o altre strutture, per evitare eccessive temperature nei punti di passaggio.

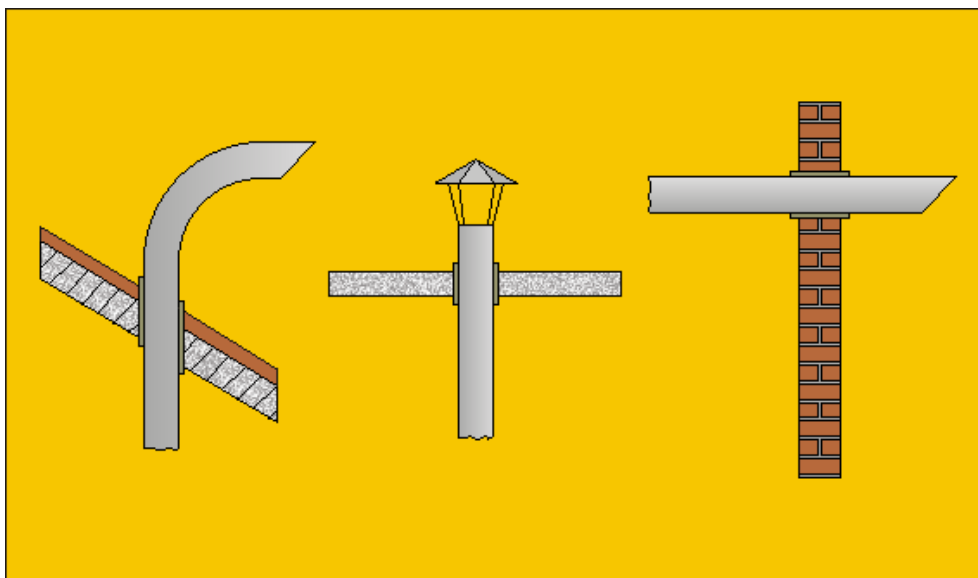


Fig. 9 – Esempi di bocche di scarico

4. Serbatoi del gasolio

Il serbatoio di servizio del carburante può essere **solidale al motore, saldamente fissato e protetto contro le vibrazioni, gli urti ed il calore oppure separato, ma posizionato all'interno del locale**. La **capacità** del serbatoio non può essere superiore a:

- 50 lt per gruppi di potenze fino a 100KW ;
- 20 lt per gruppi di potenze superiori.

Per i gruppi elettrogeni ad installazione fissa è previsto anche un serbatoio di deposito per garantire sempre il giusto livello di gasolio nel serbatoio di servizio. Secondo la **Circ. MI 31/78** l'alimentazione del serbatoio incorporato non deve avvenire per caduta ma per circolazione forzata. L'impianto che alimenta il serbatoio di servizio è essenzialmente costituito da una tubazione di alimentazione (dal serbatoio di deposito verso il serbatoio di servizio) da una di troppo pieno (priva di saracinesche e valvole di qualsiasi genere, che ritorna, con la giusta pendenza, verso il serbatoio di deposito) e da due pompe, una elettrica e una manuale di riserva. **I serbatoi di servizio devono essere forniti di dispositivi di sicurezza in grado di intervenire automaticamente quando il livello del combustibile supera il massimo previsto.**

Il loro intervento deve determinare l'intercettazione del combustibile, il blocco delle pompe di circolazione del gasolio dal serbatoio di deposito verso quello di servizio e l'attivazione di un allarme ottico-acustico. La tubazione che alimenta il serbatoio di servizio dovrà essere munita (installata sulla tubazione di mandata nei pressi del serbatoio di deposito) anche di una valvola di intercettazione **"a strappo"** con comando collocato all'esterno del locale gruppo elettrogeno. L'arresto di emergenza, sia che si intervenga su quello a bordo del gruppo sia su quello fuori dal locale, deve comportare l'arresto delle pompe di circolazione. Per maggiori dettagli sulle prescrizioni legislative inerenti i serbatoi di gasolio ed olio combustibile ci si può riferire al **DM 28/04/05**.

5. Segnaletica di sicurezza

I rischi legati all'esercizio di un gruppo elettrogeno, vista la complessità dell'impianto, possono essere di natura diversa: elettrici, meccanici, termici, chimici, e acustici. E' per questo che si rende necessario l'impiego di un'apposita **segnaletica di sicurezza che avverta le persone dei rischi e dei comportamenti da tenere per scongiurare eventuali pericoli** (fig. 10). Di pertinenza del costruttore è la segnaletica di sicurezza da apporre sul gruppo elettrogeno mentre la segnaletica relativa al locale è di competenza dell'installatore. In figura 10 sono rappresentati alcuni cartelli che normalmente è necessario apporre o sulla porta d'ingresso, ad esempio il cartello di divieto d'accesso alle persone non autorizzate, o all'interno del locale gruppo elettrogeno. Altri cartelli dovrebbero segnalare ad esempio la posizione degli estintori, della valvola esterna di intercettazione del combustibile e del comando di emergenza.



Fig. 10 – Segnaletica di sicurezza

Principali Norme CEI di riferimento

CEI 2-3 (EN 60034-1) - Macchine elettriche rotanti – Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.

CEI 2-28 (EN 60034-22) - Macchine elettriche rotanti – Parte 22: Generatori a corrente alternata per gruppi elettrogeni azionati da motori a combustione interna a pistoni.

CEI 2-35 (EN 88528-11) - Gruppi elettrogeni a corrente alternata azionati da motori a combustione interna a pistoni – Parte 11: Gruppi di continuità rotanti - Prestazioni richieste e metodi di prova.

CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI 11-25 (EN 60909-0) - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata – Parte 0: Calcolo delle correnti.

CEI 17-5 (EN 60947-2) - Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici.

CEI 17-13/1 (EN 60439-1)- Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).

CEI 20-40 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

CEI 23-3/1 (EN 60898-1) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.

CEI 26-13 (EN 60974-1) - Apparecchiature per la saldatura ad arco - Parte 1: Sorgenti di corrente per saldatura.

CEI 26-23 (CLC/TS 62081) - Apparecchiature per la saldatura ad arco - Installazione ed uso.

CEI 31-30 EN 60079-10 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI 31-33 (2004) EN 60079-14 - Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).

CEI 31-35 (2001) Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi.

CEI 44-5 (EN 60204-1)- Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali. Parte 2: Definizioni. Parte 3: Caratteristiche generali. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Parte 6: Verifiche. Parte 7: ambienti e applicazioni particolari.