



Ferbo s.r.l.
Via foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALY
t. +39 0722 700315 r.a. - f. +39 0722 700309
www.ferbo.net - info@ferbo.net

MANUALE USO E MANUTENZIONE

*GEN SET OPERATOR AND MAINTENANCE
INSTRUCTION MANUAL*

Per potenze superiori a 220 kVA
For powers higher than 220 kVA



INDICE

- 1. INTRODUZIONE AL MANUALE**
- 2. DESCRIZIONE DELLA MACCHINA**
 - 2.1 IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA
 - 2.2 CARATTERISTICHE GENERALI
 - 2.3 MOTORE PRIMO
 - 2.4 ALTERNATORE
 - 2.5 TELAIO CON SERBATOIO
 - 2.6 QUADRO ELETTRICO
 - 2.6.1 MACCHINE SENZA EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO O QUADRO DI COMANDO: PRESCRIZIONI SULLA SICUREZZA
 - 2.7 COFANATURA
 - 2.7.1 LIMITAZIONE DEL RUMORE EMESSO DAI GRUPPI ELETROGENI
- 3. ZONE PERICOLOSE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**
 - 3.1 ZONE PERICOLOSE
 - 3.2 RISCHI RESIDUI
- 4. MOVIMENTAZIONE DEL GRUPPO ELETROGENO**
 - 4.1 PRECAUZIONI GENERALI PER LA MOVIMENTAZIONE DELLA MACCHINA
 - 4.2 MODALITA' DI MOVIMENTAZIONE
 - 4.2.1 MOVIMENTAZIONE TRAMITE CARRELLO ELEVATORE
 - 4.2.2 MOVIMENTAZIONE TRAMITE GRU
 - 4.2.3 TRASPORTO DELLA MACCHINA TRAMITE AUTOMEZZI
 - 4.2.4 TRASPORTO DELLA MACCHINA SU CARRO A TRAINO LENTO
- 5. CONDIZIONI GENERALI DI UTILIZZO DEL GRUPPO ELETROGENO**
 - 5.1 SPAZIO DI LAVORO E POSTAZIONE DEGLI OPERATORI
 - 5.1.1 SPAZIO DI LAVORO
 - 5.1.2 DESCRIZIONE DELLE POSTAZIONI DI LAVORO
 - 5.2 USI CONSENTITI DELLE MACCHINE
 - 5.3 USI NON CONSENTITI DELLE MACCHINE
 - 5.4 PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE DEL G.E.
 - 5.5 CONDIZIONI AMBIENTALI DI UTILIZZO
 - 5.6 VALORI DI POTENZA DI UN GRUPPO ELETROGENO
- 6. CONDIZIONI DI CARICO**
 - 6.1 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO UTILIZZATORE
 - 6.1.1 CARICHI NON LINEARI
 - 6.1.2 CARICHI RESISTIVI
 - 6.1.3 CARICHI CAPACITIVI
 - 6.1.4 CARICHI INDUTTIVI
 - 6.2 MODALITA' DI APPLICAZIONE DEL CARICO
 - 6.3 NOTE SUI COLLEGAMENTI DELL'ALTERNATORE
 - 6.3.1 COLLEGAMENTO A STELLA (esempio)
 - 6.3.2 SENSO CICLICO DELLE FASI
- 7. ISTRUZIONE PER L'INSTALLAZIONE**
 - 7.1 CRITERI GENERALI DELL'INSTALLAZIONE
 - 7.2 INSTALLAZIONE IN LUOGO APERTO
 - 7.2.1 PRESCRIZIONI AMBIENTALI PER IL LUOGO DI INSTALLAZIONE
 - 7.2.2 ESTRAZIONE DEI FUMI IN LUOGO APERTO
 - 7.2.3 DISTANZE DI SICUREZZA
 - 7.2.4 FISSAGGIO
 - 7.2.5 INSTALLAZIONE STABILE ALL'APERTO
 - 7.2.6 INSTALLAZIONE PROVVISORIA ALL'APERTO
 - 7.3 INSTALLAZIONE IN LUOGO CHIUSO
 - 7.3.1 DIMENSIONI DEL LOCALE
 - 7.3.2 PAVIMENTO D'APPOGGIO
 - 7.3.3 APERTURE DEL LOCALE EVENTILAZIONE DELLO STESSO

-
- 7.3.4 TUBAZIONE DI SCARICO
 - 7.3.5 SFIATO OLIO MOTORE
 - 7.3.6 COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO DI RABBOCCO AL SERBATOIO ESTERNO
 - 7.3.7 INSTALLAZIONE DEL SERBATOIO DI DEPOSITO

8. COLLEGAMENTO ELETTRICO

- 8.1 ISTRUZIONI GENERALI PER IL COLLEGAMENTO ELETTRICO
- 8.2 MESSA A TERRA
 - 8.2.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI PER SISTEMA TN
 - 8.2.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI PER SISTEMA IT
- 8.3 COLLEGAMENTO DI UN GRUPPO IN PARALLELO CON LA RETE O CON UNO O PIU' GRUPPI

9. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO

- 9.1 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA MESSA IN SERVIZIO
- 9.2 CONTROLLI ESSENZIALI ED OPERAZIONI DA EFFETTUARE PRIMA DELL'AVVIAMENTO
- 9.3 AVVIAMENTO

10. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUORI SERVIZIO

- 10.1 FERMATA ORDINARIA
- 10.2 FERMATA DI EMERGENZA
- 10.3 MESSA IN FUORI SERVIZIO PER OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

11. CONTROLLO E MANUTENZIONE DEL GRUPPO ELETROGENO

- 11.1 PRESCRIZIONI GENERALE PER IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE
- 11.2 MANUTENZIONE ORDINARIA
 - 11.2.1 VERNICIATURA
 - 11.2.2 BATTERIE
- 11.3 INCONVENIENTI SEGNALATI DA CENTRALINA
 - 11.3.1 MESSAGGI DI WARNING
 - 11.3.2 MESSAGGI DI FAULT
- 11.4 INCONVENIENTI RELATIVI AL QUADRO ELETTRICO

12. ISTRUZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO

- 12.1 MOTORE
- 12.2 ALTERNATORE
- 12.3 BATTERIA
- 12.4 PARTI ELETTRICHE

13. ISTRUZIONI PER LA DISMISSIONE

14. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

15. GARANZIA PER GRUPPI ELETROGENI

- 15.1 NORME DI GARANZIA

16. RICHIESTA DI ASSISTENZA TECNICA

1. INTRODUZIONE AL MANUALE

Grazie per aver scelto il nostro gruppo elettrogeno. Vi raccomandiamo di leggere attentamente il seguente manuale. Esso definisce lo

scopo per cui la macchina è stata costruita, contiene tutte le informazioni necessarie a garantirne un uso sicuro e corretto.

La costante osservanza delle indicazioni, in esso contenute, garantisce la sicurezza dell'uomo, della macchina, l'economia d'esercizio ed una maggior durata della macchina stessa.

Il presente manuale, insieme al resto della documentazione a corredo della macchina, è parte integrante del Gruppo Elettrogeno, come da norma direttiva macchine 2006/42/CE. Esso fornisce tutte le informazioni e le istruzioni per il corretto utilizzo del prodotto acquistato. Tutta la documentazione fornитavi deve essere sempre accessibile a chi deve operare sulla macchina durante tutto il suo ciclo di vita.

E' obbligatorio l'osservanza di tutte le prescrizioni di sicurezza da parte del cliente.

ATTENZIONE: Il gruppo elettrogeno dovrà essere installato e utilizzato solo da tecnici qualificati e personale debitamente addestrati; Eventuali errori nell'installazione o nell'uso possono provocare gravi danni alla macchina, all'impianto e alle persone coinvolte.

Qualsiasi operazione dovrà sempre essere effettuata nel rispetto delle norme di sicurezza.

E' obbligatorio rispettare la normativa vigente nel paese di utilizzo e qualora vi siano più norme che regolino lo stesso argomento, ci si deve attenere alla più restrittiva.

±

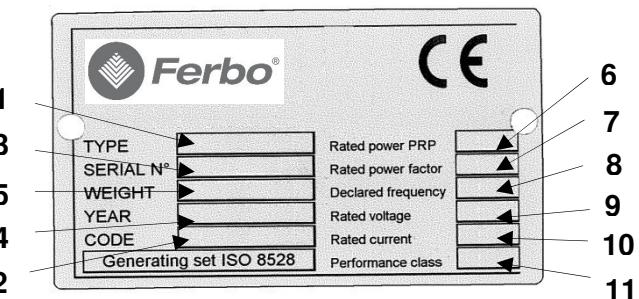
2. DESCRIZIONE DELLA MACCHINA

2.1 IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA

Vedere FIG. 1 a fianco, con la relativa tabella allegata

FIG.1

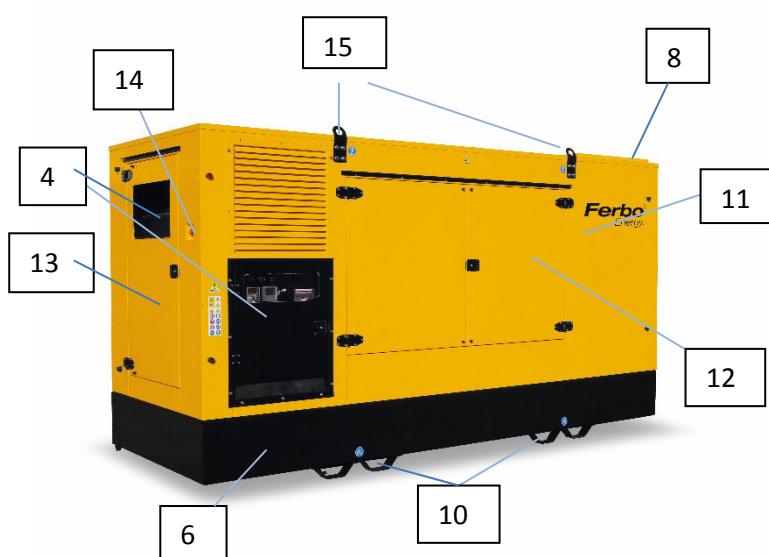
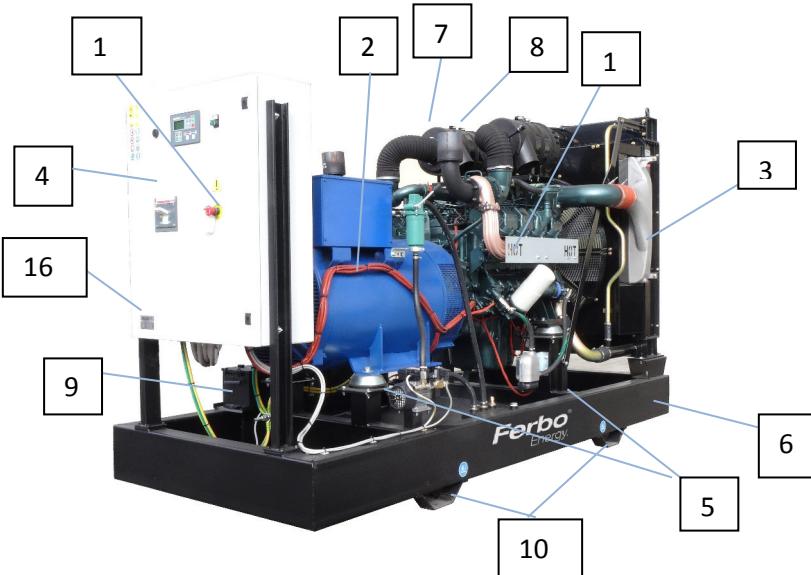
1. Tipo macchina
2. Codice macchina
3. Numero di serie
4. Anno di costruzione
5. Peso
6. Potenza continua
7. Fattore di potenza
8. Frequenza dichiarata
9. Tensione nominale
10. Corrente nominale
11. Classe di prestazione



I dati che identificano in n° di codice della macchina, il n° di matricola e l'anno di costruzione devono essere sempre precisati al costruttore per informazioni, richieste di ricambi, ecc.

2.2 CARATTERISTICHE GENERALI

Fig. 2



2.3 MOTORE PRIMO

Il motore è il componente del G.E. che produce energia meccanica e la trasmette all'alternatore al quale viene accoppiato. I nostri motori sono acquistati presso produttori di primaria marca, garantendo quindi elevati standard prestazionali.

Le prestazioni dei motori da noi considerate fanno riferimento alle condizioni standard di cui al paragrafo 5.4.



N.B.: Prima di effettuare qualsiasi intervento sul motore, leggere attentamente il manuale del motore consegnato a corredo della macchina.

E' importante che l'eventuale rimozione delle protezioni di parti calde o di organi in rotazione del motore sia eseguita esclusivamente da personale autorizzato e qualificato.

Sarà poi obbligatorio riposizionare le stesse prima di riavviare la macchina.

Si raccomanda di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione adoperando tutti i DPI necessari

2.4 ALTERNATORE

L'alternatore è la macchina rotante che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. I nostri alternatori sono acquistati presso produttori di primaria marca, garantendo quindi elevati standard prestazionali.

Le prestazioni dei motori da noi considerate fanno riferimento alle condizioni standard di cui al paragrafo 5.4.



N.B.: Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'alternatore, leggere attentamente il manuale dello stesso consegnato a corredo della macchina.

L'alternatore genera corrente elettrica, è quindi fonte di pericolo in caso di contatto accidentale con le fonti di corrente. I nostri alternatori sono comunque forniti con gradi di protezione adeguati previsti dalla norma UNI EN 12601. Il pericolo si presenta solo quando si opera con morsettiera aperta con macchina in moto.

E' importante che l'eventuale rimozione delle protezioni degli organi in rotazione dell'alternatore sia eseguita esclusivamente da personale autorizzato e qualificato.

Sarà poi obbligatorio riposizionare le stesse prima di riavviare la macchina.

Si raccomanda di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione adoperando tutti i DPI necessari.

2.5 TELAIO CON SERBATOIO

I nostri telai, costruiti con tubolare in materiale da carpenteria, fungono sia da supporto per l'accoppiamento motore-alternatore sia da serbatoio della macchina. La capacità del serbatoio e la sua struttura (singola o doppia parete) può essere modificata su richiesta da parte del cliente.

Sulla base del telaio con serbatoio sono fissati due piedini che fungono anche da guide per il sollevamento con carrello elevatore.



La quantità di carburante stoccati nel serbatoio ed i relativi requisiti di sicurezza devono essere conformi alle normative vigenti nel luogo di installazione

2.6 QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico è l'insieme degli strumenti di comando e controllo del G.E. e delle prese o morsettiera per prelevamento potenza. Il comando del G.E. può essere manuale, se prevede l'avvio, l'arresto e la chiusura o apertura degli interruttori da parte di un operatore, oppure automatico, se prevede il comando da parte di un contatto remoto senza bisogno dell'intervento di un operatore. Il quadro elettrico può essere a bordo macchina o fornito separato a seconda delle esigenze del cliente. I nostri quadri sono montati su appositi pannelli e cassette in materiale da carpenteria che fungono da supporto e garantiscono un grado di protezione standard IP30. Su richiesta del cliente è possibile avere dei gradi di protezione più elevati.

L'allestimento del quadro elettrico e gli schemi elettrici vengono forniti a corredo del suddetto manuale.



Prima di eseguire qualsiasi intervento sul quadro elettrico si deve obbligatoriamente leggere attentamente il suddetto manuale ed il manuale d'uso del dispositivo di comando fornito con la macchina.



Per il normale utilizzo del G.E. non è necessario aprire il quadro elettrico e questo, chiuso, garantisce una protezione IP30 per potenze fino a 400 kVA e IP40 per potenze superiori: il quadro elettrico va tenuto chiuso a chiave e la sua apertura deve essere eseguita da personale qualificato ed autorizzato.

Prima di eseguire qualsiasi tipo di manutenzione mettere la macchina in blocco, isolandola dalla rete ed attendere che il motore sia freddo.

Si raccomanda di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione adoperando tutti i DPI necessari.



Tutte le modalità di avviamento automatico e da remoto presentano il rischio di avviamento autonomo della macchina: questa situazione può mettere in pericolo l'eventuale manutentore che si trovasse ad operare sulla macchina o sulla rete ad essa collegata.

Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione (sulla macchina o sulle utenze collegate) mettere il G.E. nella posizione di BLOCCO e disalimentare tutte le fonti esterne di energia (rilevamento rete, scaldiglie, caricabatteria)



Qualsiasi modifica effettuata su collegamenti elettrici e/o su strumenti elettrici compresa loro sostituzione può essere effettuata obbligatoriamente solo dopo l'approvazione da parte dei nostri tecnici. Pena la decadenza delle condizioni di garanzia.

2.6.1 MACCHINE SENZA EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO O QUADRO DI COMANDO: PRESCRIZIONI SULLA SICUREZZA

Questo paragrafo è dedicato alle macchine richieste SENZA equipaggiamento elettrico o con equipaggiamento da completare a carico del cliente stesso. In quest'ultimo caso si ha solo l'impianto elettrico del motore (12V-24V) con servorelè e morsettiera di connessione.



Per le macchine acquistate senza quadro elettrico si prescrive di montare sistemi di controllo con caratteristiche tali che la macchina, dopo il montaggio del quadro, continui a garantire gli standard richiesti dal D.Lgs. 17/2010 – DIRETTIVA MACCHINE 2006/42/CE.

Si prescrive che tutti gli equipaggiamenti elettrici montati siano conformi agli standard dettati dalle normative europee o vigenti nel luogo di installazione. La normativa di riferimento per i gruppi elettrogeni è la UNI EN 12601.

Le caratteristiche MINIME dei quadri elettrici e del sistema di controllo sono:

- Protezioni IP in linea con le norme;
- Componenti dell'impianto elettrico scelti in maniera da sopportare i livelli di temperatura e tensione secondo la norma CEI 44-5
- Conformità delle schede di controllo e dei componenti elettrici alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica CEI 61000-6:2002
- Adozione di controlli, dispositivi di comando ed emergenza a sicurezza positiva: se il controllo è scollegato o il segnale non arriva, la scheda di controllo deve bloccare l'avviamento del gruppo oppure scollegare il carico e arrestare automaticamente il G.E.;
- Protezione dal cortocircuito e sovraccarico dei circuiti in bassa tensione;
- Protezione dal cortocircuito e sovraccarico dei circuiti in bassissima tensione;
- Controllo sul collegamento con la batteria: se il collegamento si interrompe il G.E. si ferma o non si avvia;
- Stop di emergenza

Per le grandezze qui di seguito elencate, ogni variazione del valore nominale oltre le tolleranze impostate deve generare l'interruzione del funzionamento e dell'erogazione di energia prodotta dal G.E.:

- Tensioni generate sulle tre fasi (fase-fase e fase-neutro) con protezione contro sovra o sotto tensioni e asimmetria;
- Corrente erogata sulle tre fasi con protezione da sovraccorrenti;
- Frequenza / numero di giri con protezione da sovra o sotto velocità;
- Temperatura liquidi di raffreddamento con protezione da sovratemperatura;
- Pressione olio con protezione da minima pressione;
- Tensione batteria con protezione da sovra o sotto tensione;
- Mancata erogazione di tensione da parte dell'alternatore principale.

2.7 COFANATURA

La cofanatura è prevista solo nelle macchine silenziate e funge sia da protezione dagli agenti atmosferici, che da abbattitore del livello di rumorosità. Funge anche da protezione fissa per l'operatore pur permettendo agevolmente tutte le operazioni di manutenzione da eseguire sulla macchina.



Durante il normale funzionamento del gruppo è necessario mantenere chiuso a chiave il cofano, visto che lo stesso costituisce un dispositivo di protezione.



L'apertura del cofano deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato ed autorizzato. N.B.: il cofano non è progettato per l'accesso delle persone durante il funzionamento della macchina.

2.7.1 LIMITAZIONE DEL RUMORE EMESSO DAI GRUPPI ELETTOGENI

Il rumore è generato dalle variazioni di pressione che si propagano nell'aria, prodotte da una sorgente sonora. Una sorgente sonora è caratterizzata dalla potenza sonora, ossia dall'energia che la sorgente stessa emette nell'unità di tempo attraverso le onde sonore. Il parametro normalmente utilizzato per la sua valutazione è il livello di **potenza sonora Lw** che si esprime in decibel (dB).

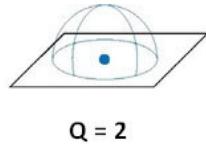
In un punto dello spazio il rumore è invece caratterizzato dalla **pressione sonora Lp** (espressa sempre in decibel) che dipende dalla potenza sonora, dalla distanza tra sorgente e punto considerato e dalle condizioni ambientali e di propagazione.

Sul certificato di conformità CE e sull'apposito pittogramma applicato sul cofano di ciascun gruppo viene dichiarata la potenza sonora LwA in dB, emessa al 75% della potenza prima in PRP.

Il livello di pressione sonora ad una determinata distanza r dal gruppo può essere calcolato con la relazione:

$$Lp = Lw + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

dove:



In alternativa è possibile ottenere un valore approssimativo dalle seguenti relazioni in dipendenza dalla distanza dalla sorgente di rumore:

$LpA = LwA - 8$ (dB)	$r = 1$ m
$LpA = LwA - 20$ (dB)	$r = 4$ m
$LpA = LwA - 25$ (dB)	$r = 7$ m

Ad esempio se la potenza dichiarata è $LwA = 95$ dB, la pressione sonora a 7 metri di distanza sarà $LpA = 95 - 25 = 70$ dB.



Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossati gli appositi otoprotettori.

3. ZONE PERICOLOSE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

Per evitare l'esposizione del personale a situazioni potenzialmente pericolose, si prescrive che tutti gli interventi di manutenzione sulla macchina vengano eseguiti con quadro di comando in blocco, motore freddo, gruppo elettrogeno ed accessori isolati dalla rete, esclusivamente da personale adeguatamente formato.

Si ricorda che l'osservanza di tutte le prescrizioni di sicurezza è un obbligo del cliente.



Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossate le apposite scarpe antinfortunistica per evitare scivolamenti e dunque contatti accidentali con parti calde o parti in rotazione della macchina.

Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossati abiti aderenti al corpo in modo da evitare l'impigliamento con parti rotanti dello stesso.

Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossati gli appositi guanti antinfortunistici per evitare il contatto con le parti calde della macchina o con i liquidi pericolosi in essa contenuti.

Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossati gli appositi occhiali protettivi: questi sono fondamentali per evitare lesioni agli occhi dovuti a eiezione imprevista di fluidi o parti della macchina.

Prima di intervenire su un gruppo elettrogeno vanno indossati gli appositi otoprotettori: si ricorda che sulle macchine senza cofanatura si possono avere valori di potenza sonora che possono creare danni permanenti all'udito in seguito a lunghi periodi di esposizione. L'esecuzione del calcolo esatto del livello di esposizione personale equivalente (per tutto il personale esposto) è un dovere dell'acquirente.

3.1 ZONE PERICOLOSE

A seguito della analisi dei rischi in fase di progettazione, il costruttore, ha individuato all'interno della macchina, le possibili zone pericolose presenti in tutte le varie fasi di lavoro.



Zona pericolosa	Pericolo esistente	Gravità della lesione	Frequenza di esposizione	Probabilità di accadimento	Possibilità di evitare il danno	Misure di protezione adottate	Rif.
Zona di accoppiamento privata delle apposite protezioni fisse	Taglio o sezionamento	Alta	Molto Bassa	Bassa	Alta	<p>Schermatura della parte tramite apposite protezioni fisse.</p> <p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette.</p> 	Fig. 1
Zona della cinghia alternatore caricabatteria privata della apposite protezioni fisse	Taglio o sezionamento	Alta	Molto Bassa	Bassa	Alta	<p>Schermatura della parte tramite apposite protezioni fisse.</p> <p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette.</p> 	Fig. 2
Zona della ventola radiatore e relativa cinghia di trasmissione privata delle apposite protezioni fisse	Taglio o sezionamento	Alta	Molto Bassa	Bassa	Alta	<p>Schermatura della parte tramite apposite protezioni fisse.</p> <p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette.</p> 	Fig. 3
Parti in tensione del regolatore di tensione dell'alternatore privato delle apposite protezioni fisse	Folgorazione	Alta	Bassa	Media	Media	<p>Schermatura delle parti tramite apposite protezioni fisse.</p> <p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette.</p> <p>Informazione sulla necessità di effettuare le operazioni di manutenzione con tutte le fonti di energia elettrica scollegate.</p> <p>Dopo le operazioni di manutenzione, prima di riavviare la macchina, ricollocare le protezioni eventualmente rimosse e chiudere la porta del cofano.</p>	Fig. 4
Corpo motore e collettore di scarico privati delle apposite protezioni fisse o con le porte della cofanatura aperte	Ustione	Alta	Molto bassa	Bassa	Elevata	<p>Schermatura delle parti tramite apposite protezioni fisse e cofanatura</p> <p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette: è necessario eseguire le operazioni di manutenzione a macchina fredda.</p> <p>Dopo le operazioni di manutenzione, ricollocare le protezioni eventualmente rimosse e/o chiudere la porta del cofano.</p> 	Fig. 5
Estremità scoperte del silenziatore	Ustione	Alta	Molto bassa	Bassa	Elevata	<p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette: è necessario eseguire le operazioni di manutenzione a macchina fredda.</p> 	Fig. 6
Zona di installazione della batteria	Corrosione, esplosione	Alta	Bassa	Bassa	Alta	<p>Formazione ed informazione del personale addetto alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette di pericolo</p>  	Fig. 7

Zona di movimentazione del gruppo elettrogeno	Schiacciamento 	Grave	Bassa	Bassa	Alta	Mantenere le distanze di sicurezza; usare mezzi e metodologie adeguati; Formazione ed informazione del personale addetto alla movimentazione tramite il manuale d'uso e manutenzione e le apposite etichette. 	Fig. 8
Zona di installazione del gruppo	Intossicazione (mancata espulsione dei fumi). Ustione (contatto con parti calde o incendio) Rumore 	Bassa	Molto Bassa	Bassa	Elevata	Formazione ed informazione tramite il manuale d'uso e manutenzione del personale addetto alla installazione del gruppo elettrogeno. Formazione ed informazione del personale addetto alla conduzione ed alla manutenzione tramite il manuale d'uso e manutenzione. 	
Tetto del cofano durante controllo radiatore	Caduta 	Alta	Bassa	Bassa	Alta	Informazione tramite il manuale d'uso e manutenzione del personale addetto alla manutenzione che deve essere addestrato, prescrizione sui D.P.I. da adottare durante l'operazione.	Fig.9

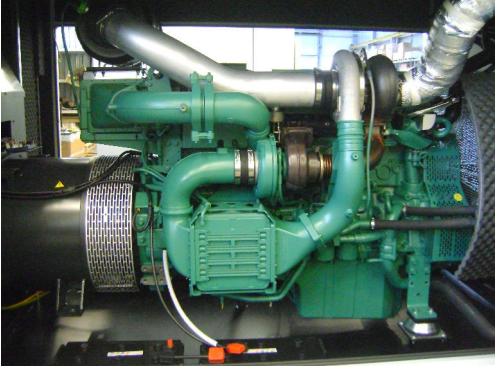
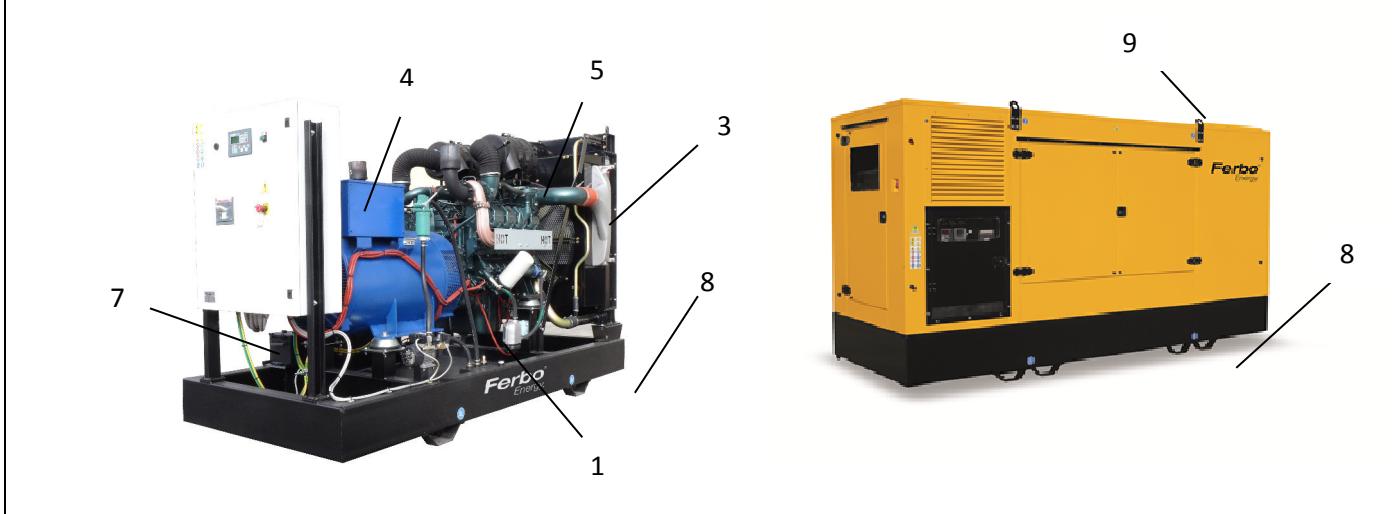
	A QUADRO APERTO PERICOLO DI FOLGORAZIONE: PARTI IN TENSIONE		A COFANO APERTO O DOPO AVER RIMOSSO LE PROTEZIONI PERICOLO DI USTIONE: ALTE TEMPERATURE 
			

Fig.4 Quadro elettrico aperto

Fig.5 Collettori di scarico e superficie esterna motore





	RIMUOVENDO LE PROTEZIONI PERICOLO DI CESOIAMENTO: ORGANI IN ROTAZIONE			RIMUOVENDO LE PROTEZIONI PERICOLO DI CESOIAMENTO: ORGANI IN ROTAZIONE	
	Fig.1 Ventola alternatore e zona di accoppiamento			Fig.3 Ventola motore e trasmissioni a cinghia	
	RIMUOVENDO LE PROTEZIONI PERICOLO DI FOLGORAZIONE: ALTA TENSIONE			RIMUOVENDO LE PROTEZIONI PERICOLO DI ESPLOSIONE: MATERIALI ESPLOSIVI	
	Fig.4 Regolatore di tensione aperto			Fig.7 Batteria di alimentazione senza protezioni	
	PERICOLO DI ustione: ALLE ESTREMITA' DEGLI SCARICHI: ALTE TEMPERATURE			MOVIMENTAZIONE GRANDI MASSE: PERICOLO DI RIBALTO	
	Fig.6 Estremità dello scarico			Fig.8 Golfari di sollevamento	

3.2 RISCHI RESIDUI

Rischio residuo	Localizzazione del pittogramma	Pittogramma / prescrizione
Pericolo di scottatura	Su parti calde del motore e dello scarico dei gas combusti.	La macchina ha parti calde pericolose, prima di intervenire su esse attenderne il raffreddamento o operare con guanti di protezione.  
Pericolo di cesoiamento, taglio intrappolamento, schiacciamento	Protezione ventola motore	Divieto di rimuovere i ripari. 
Pericolo di elettrocuzione	Involucri elettrici	Gli involucri segnalati con il precedente pittogramma contengono parti in tensione. 
Pericolo di contatto con acidi	In prossimità delle batterie.	Obbligo di uso guanti e occhiali protettivi.   
Pericolo di caduta	Sopra la macchina, vicino alla zona di rabbocco liquidi.	
Pericolo rumore	Sulla macchina nei gruppi non cofanati, all'interno della porta nei gruppi cofanati.	Obbligo di uso delle cuffie.  

4. MOVIMENTAZIONE DEL GRUPPO ELETTROGENO

Le nostre macchine standard sono dotate, come previsto dalla direttiva europea, di appositi punti per il sollevamento della macchina da utilizzare durante le operazioni di carico e scarico della stessa.

Sulla targhetta identificativa di ogni macchina è riportata la massa in kg della stessa.



Durante le fasi di movimentazione di un gruppo è fondamentale prestare la massima attenzione.

Tutte le operazioni di movimentazione devono essere eseguite da personale qualificato.

Per le caratteristiche di peso e di ingombro del G.E. un errore in fase di movimentazione della macchina può portare a gravissimi danni al G.E. stesso ed alle persone circostanti.

4.1 PRECAUZIONI GENERALI PER LA MOVIMENTAZIONE DELLA MACCHINA

Per limitare al massimo i pericoli derivanti dalla movimentazione di un gruppo elettrogeno è importante seguire scrupolosamente le prescrizioni sotto riportate:

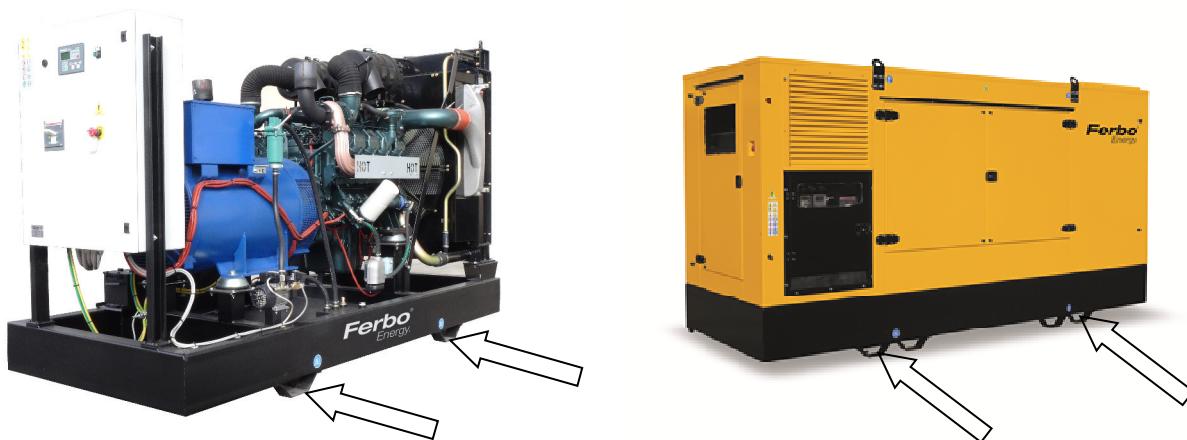
- Il trasporto deve sempre avvenire a motore spento con macchina in blocco, cavi elettrici scollegati, batteria d'avviamento scollegata, serbatoio del carburante vuoto;
- I gruppi elettrogeni devono essere sempre protetti dalle intemperie durante il trasporto: devono essere coperte tutte le parti;
- Alcune parti del motore conservano calore anche dopo lo spegnimento: è pertanto obbligatorio, per evitare il rischio d'incendio, attendere che il motore sia freddo prima di coprirle;
- Liberare la zona di movimentazione dai possibili intralci e da tutto il personale non necessario;
- Usare sempre attrezzature di sollevamento adeguatamente dimensionate e controllate da organismi abilitati; è vietato fissare sul telaio del gruppo elettrogeno oggetti o accessori che appesantiscano la macchina e sottopongano a sollecitazioni non previste i punti di sollevamento;
- Non sottoporre il gruppo elettrogeno e le attrezzature di sollevamento utilizzate a movimenti bruschi od ondulatori che trasmettano sollecitazioni dinamiche alla struttura;
- Non sollevare il gruppo elettrogeno ad altezze superiori a quelle strettamente necessarie;
- Il trasporto di quadri di comando, manuali o automatici, separati dalla macchina debbono essere effettuati con particolare attenzione e cura onde evitare danni alle apparecchiature contenute all'interno del quadro ed agli strumenti posti sul pannello frontale.
- Per accedere al punto o ai punti di aggancio posti sul tetto della macchina utilizzare esclusivamente scale omologate o sostenute da un secondo operatore: salire utilizzando le apposite scarpe antisdrucio.
- E' d'obbligo l'uso dei dispositivi di protezione in dotazione durante le operazioni di carico, movimentazione e scarico del gruppo elettrogeno.

4.2 MODALITÀ DI MOVIMENTAZIONE

I gruppi elettrogeni possono essere movimentati secondo modalità diverse a seconda della configurazione della macchina e delle attrezzature a disposizione dell'installatore. Qui di seguito le principali modalità.

4.2.1 MOVIMENTAZIONE TRAMITE CARRELLO ELEVATORE

- accertarsi che il carrello elevatore sia adeguatamente dimensionato rispetto al peso della macchina da sollevare (peso riportato sulla documentazione tecnica a corredo e sulla targhetta delle caratteristiche tecniche sul gruppo elettrogeno);
- posizionare le forche in corrispondenza della superficie inferiore del basamento (B), mantenendo bilanciato il carico;
- sollevare la macchina dalla superficie di appoggio mantenendola nella posizione più vicina possibile a terra;
- procedere lentamente al trasporto, evitando percorsi in luoghi di transito di persone;
- posizionarla a terra o sul mezzo di trasporto, facendo attenzione che qualsiasi persona sia a distanza di sicurezza



4.2.2 MOVIMENTAZIONE TRAMITE GRU

ATTENZIONE

La movimentazione tramite gru è consentito solo per gruppi elettrogeni dotati di cofano e esclusivamente tramite gli appositi golfari di sollevamento.

Non è consentito lo smontaggio dei golfari. Nel caso fosse strettamente necessario, al successivo montaggio assicurarsi che le parti filettate, vite e madrevite, siano adeguatamente pulite. Non superare le coppie massime riportate in tabella. Non utilizzare prolunghe (leve) per il serraggio del golfare. Serrare lo stesso fino a farlo aderire completamente alla superficie di appoggio, assicurandosi che l'anello sia orientato nella direzione del carico

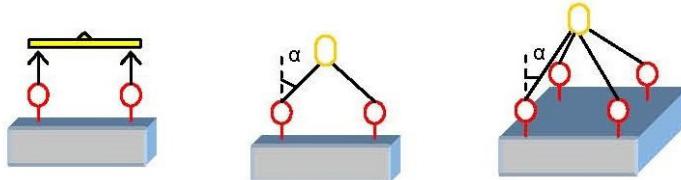
Misura	SWL Kg	45° SWL Kg	Coppia max di serraggio Nm
M20	1200	860	135
M24	1800	1290	230
M27	2500	1830	343

- Verificare prima di ogni utilizzo ed almeno una volta all'anno, l'integrità del golfare e nel caso presenti rotture, cricche, forti usure o evidenti deformazioni, procedere alla sostituzione dello stesso.
- Qualora vengano effettuate su prodotto modifiche, lavorazioni non conformi alle norme ed unificazioni o trattamenti successivi ci riterremo esonerati da qualsiasi responsabilità.
- Non usare per il sollevamento dell'intero gruppo elettrogeno i golfari di sollevamento dei singoli componenti (motore, alternatore perché non dimensionati per il peso complessivo dello stesso).
- Non usare per il sollevamento dell'intero gruppo elettrogeno i golfari centrali se sono presenti i golfari laterali. E' consentito l'utilizzo degli stessi esclusivamente per il sollevamento della cofanatura sganciata dal basamento.
- Il sollevamento è consentito solo con serbatoio del carburante vuoto.

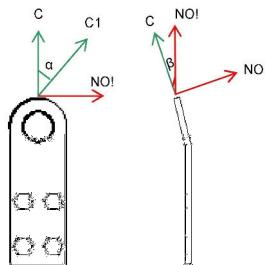
**Non è consentito:**

- effettuare tiri obliqui;
- effettuare strappi di parti vincolate;
- lasciare anche per breve tempo carichi in tiro;
- sollevare o trasportare persone con i mezzi di sollevamento destinati ai materiali.

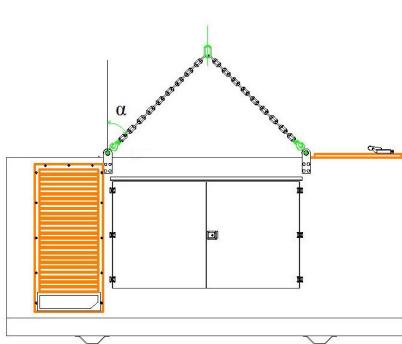
Il sollevamento del gruppo è consentito solo secondo le seguenti modalità:

**Avvertenza per le forze di carico applicabili**

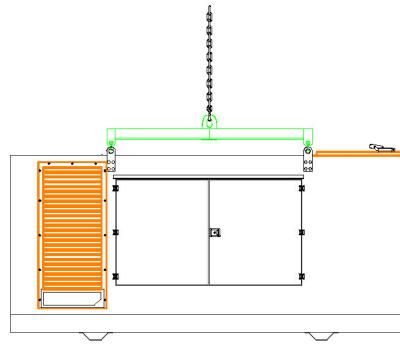
E' consentito applicare carichi solo con $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ e $0^\circ \leq \beta \leq 25^\circ$. E' assolutamente vietato applicare carichi con $\alpha > 45^\circ$ oppure con $\beta > 25^\circ$.



- accertarsi che la gru sia adeguatamente dimensionata rispetto al peso della macchina da sollevare (peso riportato sulla documentazione tecnica a corredo e sulla targhetta delle caratteristiche tecniche sul gruppo elettrogeno);
- verificare prima dell'utilizzo la perfetta efficienza dei mezzi e dei loro dispositivi di sicurezza (fine corsa, freni, segnalatori, ecc.).
- fissare i cavi al gancio o ai golfari e metterli in tiro;
- sollevare la macchina dalla superficie di appoggio mantenendola nella posizione più vicina possibile a terra;
- procedere lentamente, evitando di transitare sopra postazioni di lavoro o luoghi di transito di persone lungo il percorso;
- posizionarla a terra o sul mezzo di trasporto, facendo attenzione che qualsiasi persona sia a distanza di sicurezza.



Sollevamento con catene



Sollevamento con bilancino

4.2.3 TRASPORTO DELLA MACCHINA TRAMITE AUTOMEZZI

E' fondamentale provvedere ad opportuno fissaggio mediante cinghie adatte allo scopo, del gruppo durante il trasporto su automezzi, evitando così che urti o sobbalzi inattesi possono provocare danni al telaio ed al motore o peggio ancora la perdita o il ribaltamento del carico. E' obbligo del trasportatore rispettare sempre il codice della strada vigente nel luogo di trasporto.

4.2.4 TRASPORTO DELLA MACCHINA SU CARRO TRAINO LENTO

Nel caso in cui il gruppo sia disposto su un carro a traino lento per il raggiungimento del sito è necessario che quest'ultimo sia smontato, prima di effettuare l'installazione, come segue:

- Smontare i parafanghi (FIG.1,2)
- Smontare le ruote (FIG.3,4)



1) svitare i bulloni



parafango

raccordi saldati
sulla parete
del basamento

2) estrarre il parafango

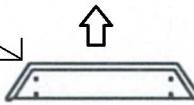


FIG.1

FIG.2

4) sfilare i mozzi con ruote

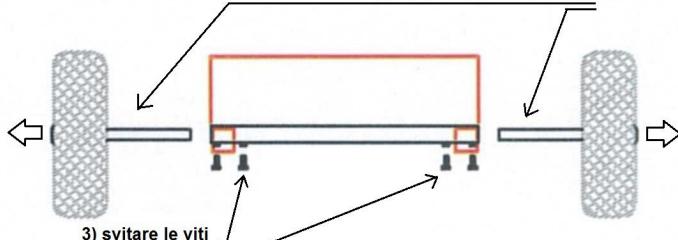


FIG.3

5) estrarre i mozzi

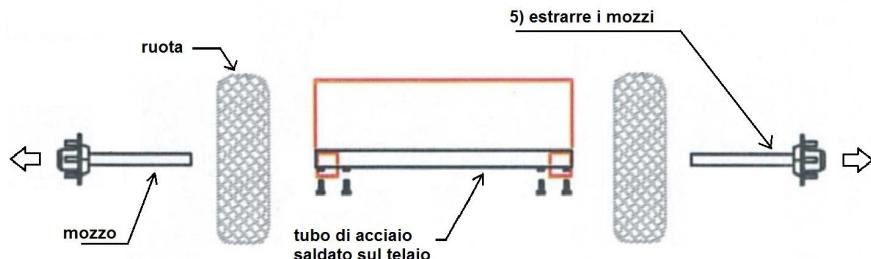


FIG.4

5. CONDIZIONI GENERALI DI UTILIZZO DEL GRUPPO ELETROGENO

I gruppi eletrogeni sono impiegati principalmente in quei casi ove sia necessario rendere autonoma la produzione di energia elettrica o sia necessario assicurare l'alimentazione di impianti normalmente alimentati dalla tensione di rete.

5.1 SPAZIO DI LAVORO E POSTAZIONI DEGLI OPERATORI

5.1.1 SPAZIO DI LAVORO

Gli spazi di lavoro della macchina sono progettati in funzione delle dimensioni del corpo della popolazione Europea normati da EN547-3 con percentile 95%. In particolare si è tenuto conto dei seguenti principi:

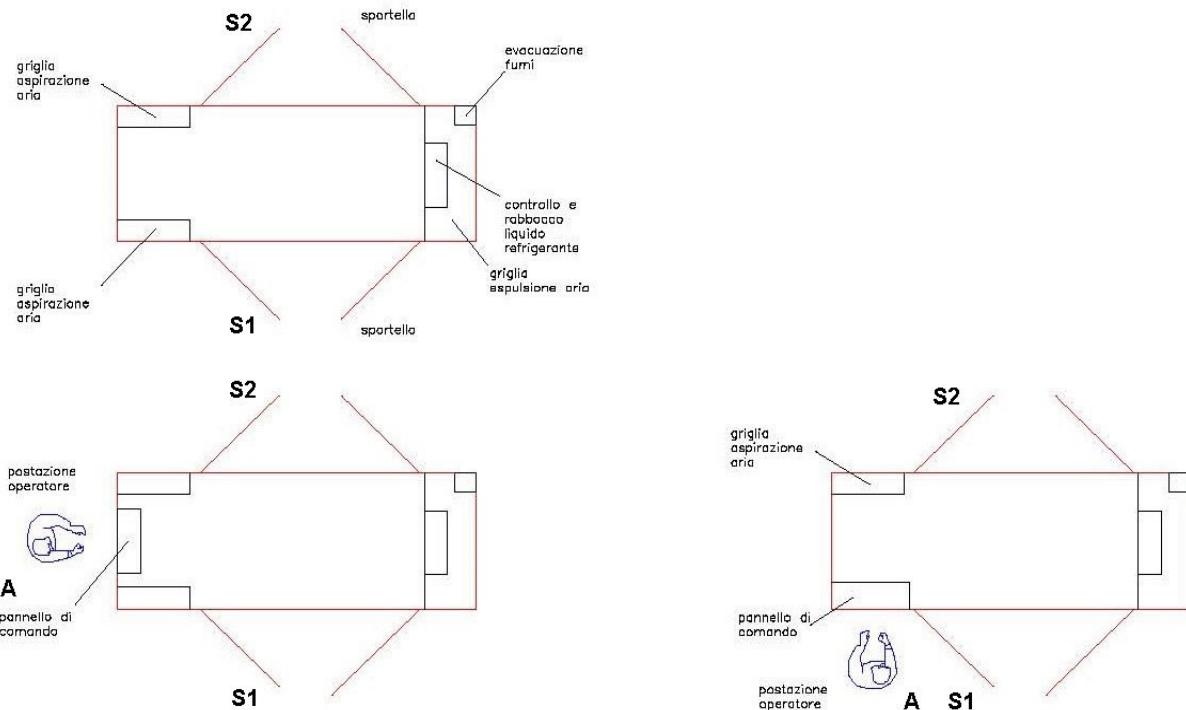
- il tipo, l'allocazione e la regolabilità di ogni posto sono adattati alle dimensioni dell'operatore e ai compiti da svolgere;
- lo spazio è sufficiente per tutte le parti del corpo, per permettere che il compito sia svolto con posture di lavoro e movimenti corretti e per facilitare accesso e cambiamenti posturali;
- i comandi manuali dell'attrezzatura sono adatti all'anatomia funzionale della mano e alle dimensioni della popolazione media;
- gli organi di comando sono sistemati in posizione facilmente accessibile quando l'operatore occupa la normale posizione di lavoro. Altri importanti organi di comando, per esempio gli arresti di emergenza, sono facilmente raggiungibili dall'operatore.

5.1.2 DESCRIZIONE DELLE POSTAZIONI DI LAVORO

Il costruttore, in fase di progetto ha tenuto conto per quanto possibile dei principi ergonomici che hanno un impatto favorevole sul sistema di lavoro, nonché sulla sicurezza di chi opera con il macchinario, tenendo conto dei fattori essenziali richiesti ad una macchina, come la funzionalità, la sicurezza, la manutenibilità ecc., in particolare nell'interazione uomo/macchina.

Postazioni

La macchina non richiede la presenza dell'operatore durante il funzionamento. Per la regolazione, lettura degli stati della macchina e comando è prevista una sola postazione.



Postazione A

È la postazione che deve essere occupata dall'operatore per:

- comando macchina
- comando emergenza

Altre postazioni

Inoltre l'operatore per le fasi di manutenzione accede all'interno della macchina dagli sportelli S1 e S2. Gli sportelli sono incernierati e bloccati meccanicamente con serratura a chiave non codificata.

L'accesso tramite questi sportelli è necessaria per:

- controllo livello olio;
- rabbocco manuale del carburante
- controllo livello liquido di raffreddamento;
- manutenzione ordinaria come previsto da istruzioni d'uso della macchina o delle parti che la costituiscono (motore, batteria,...).

Il rabbocco manuale del carburante ed il controllo livello olio sono possibili aprendo gli sportelli sotto chiave. Il rabbocco del liquido refrigerante deve essere invece eseguito sulla parte superiore del cofano nella zona di espulsione aria. Le connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato (elettricista), nelle zone in prossimità delle griglie di aspirazione dell'aria. Qualsiasi attività di manutenzione ordinaria come previsto da istruzioni d'uso della macchina o delle parti che la costituiscono (motore, batteria,...) è possibile solo aprendo gli sportelli sotto chiave.

5.2 USI CONSENTITI DELLE MACCHINE

E' consentito l'uso dei nostri gruppi elettrogeni esclusivamente nei casi in cui siano verificate tutte le condizioni di compatibilità meccanica ed elettrica tra l'impianto utilizzatore ed il gruppo stesso.

E' consentito l'uso delle macchine per installazioni fisse; l'uso mobile delle macchine è consentito solamente qualora la configurazione delle stesse risponda ai limiti di legge imposti nel luogo di utilizzo per applicazioni mobili.

Deve essere inoltre verificata la compatibilità tra il gruppo elettrogeno e le condizioni ambientali del luogo destinato all'installazione: le macchine standard non sono progettate per lavorare in ambienti classificati (ambienti con pericolo di esplosione ecc). L'installazione, il collegamento elettrico e la manutenzione sono consentite esclusivamente a personale specializzato o addestrato che verifichi le caratteristiche dell'impianto e dei dispositivi di protezione.

ATTENZIONE: Si ricorda che tutte le nostre macchine sono costruite per installazioni fisse. Per un'installazione di tipo mobile, il generatore dovrà essere configurato in conformità con le normative UE 2016/1628

5.3 USI NON CONSENTITI DELLE MACCHINE

Non è consentito utilizzare le macchine gruppo elettrogeno in tutti quei casi in cui non sussista la compatibilità meccanica ed elettrica tra l'impianto utilizzatore ed il gruppo stesso. Deve inoltre essere verificata la compatibilità tra il gruppo elettrogeno e le condizioni ambientali del luogo destinato all'installazione, tenendo conto che le macchine standard non sono progettate per lavorare su

installazioni mobili, installazioni in ambienti classificati, ambienti con pericolo di esplosione, ecc. Non è consentito utilizzare le macchine gruppo elettrogeno alimentandole con carburanti non conformi alla EN 590:1993.

L'installazione, il collegamento elettrico e la manutenzione sono consentite esclusivamente a personale specializzato o addestrato che verifichi le caratteristiche dell'impianto e di dispositivi di protezione.

5.4 PERSONALE ADDETTO ALLA CONDUZIONE DEL G.E.

La conduzione del gruppo elettrogeno deve essere affidata a personale formato per lo svolgimento delle previste mansioni operative presso l'utilizzatore, opportunamente istruito in merito alla corretta utilizzazione e reso edotto in merito ai rischi residui connessi.

5.5 CONDIZIONI AMBIENTALI DI UTILIZZO

I G.E. standard devono funzionare al riparo da atmosfere cariche di polveri e da intemperie quali pioggia, neve, levata umidità ed esposizione diretta al sole.

Le prestazioni dichiarate per un gruppo elettrogeno fanno riferimento alle seguenti condizioni ambientali previste dalla norma ISO 8528-1:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| • Temperatura ambiente : | 25° C |
| • Umidità relativa : | 30 % |
| • Pressione atmosferica : | 100 kPa (1 bar) |
| • Altitudine : | 0 – 1000 m s.l.m. |
| • Fattore di potenza ($\cos\phi$) : | 0,8 in ritardo |
| • Tipo di carico : | Equilibrato - non distorcente |

Condizioni diverse da quelle standard comportano variazioni e declassamenti (derating) secondo le tabelle fornite da costruttori di motore e generatore.

5.6 VALORI DI POTENZA DI UN GRUPPO ELETTROGENO

La norma ISO 8528-1:1993 contempla e definisce tre classi per il tipo d'impiego a cui è sottoposto il gruppo elettrogeno che lavora in condizioni ambientali controllate e definite nelle ISO 3046-1:1995 per i motori e nelle IEC 34-1 per gli alternatori. Vediamo qui di seguito le tre classi definite dalla norma:

i. Continuos power (C.O.P.)

E' la Potenza continua che il gruppo elettrogeno può erogare continuamente per un numero illimitato di ore per anno tra gli intervalli di manutenzione prescritti. E' ammesso un sovraccarico del 10 % solo per la regolazione.

ii. Prime power (P.R.P.)

E' la potenza massima disponibile per un ciclo a potenza variabile che può avvenire per un numero illimitato di ore anno, tra gli intervalli di manutenzione prescritti.

La potenza media prelevabile durante un periodo di 24 ore, non deve superare la percentuale dell'80% della P.R.P.. E' ammesso un sovraccarico del 10% solo per la regolazione.

iii. Limited Time Running Power (L.T.P.)

E' la Potenza massima che un gruppo elettrogeno può erogare fino ad un Massimo di 500 ore per anno in cui un massimo di 300 ore di funzionamento continuo tra gli intervalli di manutenzione. Non è ammesso alcun sovraccarico.



La potenza di targa e le prestazioni dei nostri modelli standard sono conformi alle specifiche delle norme ISO 8528-1:1993 secondo la classe P.R.P.

6. CONDIZIONI DI CARICO

6.1 ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO UTILIZZATORE

Le caratteristiche delle apparecchiature da alimentare possono influire sul buon funzionamento del G.E.; esistono particolari utilizzatori compatibili solo se di potenza molto inferiore alla potenza nominale del gruppo elettrogeno e per questo va attentamente verificata la loro alimentazione.



Tutti i gruppi elettrogeni di nostra produzione sono dotati di sistemi di controllo della tensione in grado di regolare ed eventualmente bloccare il G.E. se i valori escono dalle condizioni nominali. Per evitare interruzioni inattese della fornitura di corrente, si prescrive di seguire con la massima cautela le prescrizioni qui di seguito data in relazione alla natura dei carichi.



Si tenga presente che con l'alimentazione di un carico monofase o fortemente squilibrato non sono garantite le tolleranze sulla tensione erogata e che si possono verificare vibrazioni anomale sull'alternatore; è pertanto sconsigliato questo tipo di utilizzo. In ogni caso i carichi MONOFASE su alternatori trifase sono ammessi purché i valori di potenza richiesta non superino, sulla fase, 1/3 della potenza di targa della macchina.

6.1.1 CARICHI NON LINEARI

I carichi non lineari più comuni nei sistemi trifase sono quelli controllati da tiristori/rettificatori come ad esempio: convertitori statici esafase o dodecafase, dispositivi impiegati per il controllo di motori asincroni (soft-start), fonti di energia interrotta tipo UPS, apparecchiature con SCR, i motori in Corrente Continua, inoltre, anche gli impianti di illuminazione realizzata con lampade a scarica di gas generano armoniche in alta frequenza con il rischio di un'elevata corrente di neutro.

Qualora non sia stata eseguita una verifica sull'impianto si consiglia un'analisi accurata del dimensionamento, prima dell'avviamento del gruppo elettrogeno.



I carichi non lineari assorbono correnti con elevati contenuti di frequenze armoniche, causando nella forma d'onda della tensione generata dall'alternatore.
Possono essere dunque causa di malfunzionamento del sistema di regolazione con innalzamento incontrollato della tensione, fattore che danneggia l'alternatore del gruppo elettrogeno e gli impianti ad esso collegati.

6.1.2 CARICHI RESISTIVI (lampadine, stufe, resistenze...)

Questi gruppi elettrogeni accettano anche carichi puramente resistivi ma, con alternatori compound, si può verificare un innalzamento della tensione di lavoro. Nell'utilizzo di un G.E. con carico applicato puramente resistivo bisogna considerare che la potenza apparente (kVA) e la potenza effettiva (kW) coincidono (visto che il $\cos\phi$ è pari a 1.0) e pertanto il carico elettrico deve essere del 20% inferiore della potenza in kVA nominale della macchina.

Attenzione: i carichi resistivi sono normalmente monofase, è opportuno verificare che il carico, per ogni fase, non superi 1/3 della potenza di targa della macchina.

6.1.3 CARICHI CAPACITIVI (condensatori, lampade a scarica, attrezzature a raggi X..)

E' molto improbabile avere un carico puramente capacitivo e normalmente questo tipo di apparecchiature sono installate sugli impianti di rifasamento non automatico; particolare attenzione deve essere posta anche sull'eventuale presenza nell'impianto da alimentazione di apparecchiature distorsionali.



Il carico puramente capacitivo provoca un innalzamento della tensione prodotta dal generatore oltre i valori di tolleranza con conseguente possibile danneggiamento del generatore e degli utilizzatori ad esso collegati.
Attenzione particolare deve essere fatta ad apparecchiature tipo soft-start, saldatrici statiche elettroniche, lampade a scarica: tutte queste sono apparecchiature dotate di effetti capacitivi molte volte incompatibili con un gruppo elettrogeno.
Un gruppo elettrogeno può alimentare un carico capacitivo per un valore massimo pari circa al 20% della potenza di targa dell'alternatore, ma non possono essere garantite le tolleranze sulla tensione erogata.

Si tenga presente che non sussistono problemi di questo tipo quando la capacità di rifasamento è calcolata adeguatamente allo sfasamento da correggere (es. motori elettrici con condensatore, lampade al neon rifasate, impianti con rifasatori automatici).

6.1.4. CARICHI INDUTTIVI (motori elettrici in genere, elettroventilatori, elettropompe, argani, ecc.)

E' risaputo che i motori elettrici, specialmente con rotore a gabbia, presentano un valore di corrente molto elevato in fase di avviamento (fino a 10 volte la corrente nominale) associato ad un basso fattore di potenza.

Gli alternatori che equipaggiano i gruppi elettrogeni di questa gamma sono in grado generalmente di erogare una corrente di 2,5 volte la corrente nominale per un tempo massimo di 10-15 s, tempo normalmente sufficiente per l'avviamento dei motori a gabbia, con una caduta di tensione transitoria del 35% (che però scende entro 0.15-0.30 secondi al 15%). Appena il motore o i motori elettrici saranno avviati, la potenza assorbita si normalizzerà e sarà possibile alimentare in sequenza gli altri utilizzatori.

Queste grandezze dovranno essere sempre prese in considerazione dall'utilizzatore per dimensionare in modo esatto il gruppo elettrogeno. Per evitare sovrdimensionamenti dovuti esclusivamente alla corrente di avviamento esistono molti accorgimenti che vengono comunemente adottati anche quando utilizzatori di questo tipo sono alimentati con l'energia di rete. Esempi classici di dispositivi atti a diminuire le correnti di avviamento sono: il sistema stella/triangolo, il sistema con rotore avvolto ed avviatore reostatico oppure il più moderno sistema soft-start (sul quale però deve essere verificata la compatibilità consultando i costruttori di queste apparecchiature per i motivi descritti nei paragrafi precedenti).

Il rapporto di potenza tra un G.E. e un motore elettrico da avviare può dunque variare in funzione della caduta di tensione accettabile dalle apparecchiature alimentate durante l'avviamento.

6.2 MODALITA' DI APPLICAZIONE DEL CARICO

Il carico massimo applicabile ad un gruppo elettrogeno in una unica inserzione (ad esempio avviamento di una elettropompa), dipende principalmente dalle caratteristiche del motore, quali cilindrata, coppia, inerzia, sistema di regolazione, dispositivi di sovrimentazione. Si tenga presente che a tale proposito in questi anni la tendenza dei costruttori di motori è di ottenere potenze elevate diminuendo la cilindrata del motore, caratteristica che sfavorisce la capacità del motore di assorbire rapidamente i carichi applicati.



E' molto importante sapere a priori se il carico da alimentare sarà inserito a gradini oppure in un'unica inserzione.

Questo permetterà di scegliere il modello di Gruppo Elettrogeno più adatto al vostro impianto.

Generalmente il motore è in grado di accettare l'inserzione di un carico, e quindi erogare potenza dopo 10-20 secondi dal momento dell'avviamento.

In linea di massima si può dire che :(sono possibili variazioni considerevoli dovute alle caratteristiche del motore)

- I motori aspirati accettano un gradino carico pari al 100% della potenza continua con una variazione di velocità transitoria $\leq 10\%$;
- I motori turbo accettano un gradino pari al 40-50% della potenza continua con una variazione di velocità transitoria $\leq 10\%$;

Per avere maggiori dettagli è necessario consultare il manuale del motore consegnato assieme alla macchina oppure contattare il ns. ufficio tecnico.



Il funzionamento prolungato del G.E. a potenze inferiori al 25-30% della potenza nominale provoca una usura precoce dei componenti del motore. In genere si può osservare un consumo eccessivo di olio lubrificante e perdite dello stesso dai collettori dell'aria e di scarico. Si raccomanda, in particolare nel primo

periodo di attività dalla messa in servizio, di evitare o ridurre al minimo il funzionamento con carichi leggeri. In tale periodo ed ogni anno successivo, il gruppo elettrogeno deve essere fatto funzionare con un carico apprezzabile e possibilmente non inferiore al 50% rispetto a quello massimo consentito per almeno quattro ore. Ciò consentirà di bruciare gli accumuli di carbonio nel motore e nel sistema di scarico. Per approfondimenti si rimanda al manuale di uso e manutenzione del motore stesso.

6.3 NOTE SUI COLLEGAMENTI DELL'ALTERNATORE

Gli alternatori che equipaggiano di serie i nostri gruppi elettrogeni sono di tipo trifase con neutro, e possono alimentare (nei limiti ammessi) contemporaneamente carichi trifase o monofase.

L'alternatore standard, a seconda della potenza può essere a sei o dodici morsetti:

- A sei terminali gli avvolgimenti possono essere collegati a stella, a triangolo o a zig-zag.
- A dodici terminali, oltre al collegamento standard a stella serie, possono essere collegati, secondo richiesta a stella parallelo con neutro, in triangolo serie, in triangolo parallelo, a zig-zag, in parallelo zig-zag, doppio delta; per ulteriori informazioni sulle potenze ottenibili contattare il nostro ufficio tecnico.

6.3.1 COLLEGAMENTO A STELLA (es. di uno standard di fornitura)

Quando l'alternatore trifase è collegato a stella, questo genera una tensione standard tra fasi di 400V (a 50Hz) ed una tensione tra una fase e il neutro di 230V.

Per la distribuzione del carico si devono rispettare le indicazioni qui di seguito riportate:

- La potenza prelevabile tra una fase e neutro (tensione 230V) non deve mai superare 1/3 della potenza di targa;
- La potenza prelevabile tra fase e fase (tensione 400V) non deve mai superare i 2/3 della potenza di targa;

6.3.2 SENSO CICLICO DELLE FASI

Il senso ciclico delle fasi viene erogato in sequenza R,S,T



Prima di effettuare il collegamento di un gruppo elettrogeno agli impianti utilizzatori controllare con apposito strumento il senso ciclico delle fasi.

Ci sono macchinari che possono subire gravi danni qualora sia invertito il senso di rotazione: questa verifica deve essere effettuata esclusivamente da un tecnico specializzato.

7. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE

7.1 CRITERI GENERALI DELL'INSTALLAZIONE

L'installazione di uno o più gruppi elettrogeni deve essere progettata da tecnici specializzati ed abilitati alla progettazione di questo tipo di impianti, realizzata a regola d'arte da organizzazioni competenti e dotate di personale ed attrezzature adeguate.

NB: Si ricorda che tutte le nostre macchine sono costruite per installazioni fisse. Per un'installazione di tipo mobile nel territorio della comunità europea, la macchina dovrà essere configurata in modo da rispondere alle direttive riguardanti tale applicazione ed in particolare al regolamento 2016/1628 UE.



Errori nell'installazione possono procurare danni alla macchina, all'impianto utilizzatore ed alle persone che ne possono essere coinvolte. E' obbligo dell'installatore rispettare le norme vigenti nel luogo di installazione.

Gli impianti devono essere eseguiti a regola d'arte e l'impresa installatrice, al termine della realizzazione, deve rilasciare al committente una dichiarazione di conformità degli impianti realizzati a regola d'arte, secondo progetto e nel rispetto delle normative di riferimento.

Per impostare un'installazione a regola d'arte è bene controllare che siano verificate tutte le condizioni qui di seguito riportate:

- Il gruppo è stato scelto in maniera appropriata in relazione alle esigenze del carico elettrico ed alle condizioni ambientali di funzionamento (temperatura, altitudine, umidità) cui lo stesso è adibito;
- Si sono previsti (per le macchine fornite senza equipaggiamento elettrico) un equipaggiamento elettrico ed un quadro elettrico rispondenti alle prescrizioni fornite dal nostro ufficio tecnico e conforme alle normative vigenti e alla direttiva macchine;
- Il locale è adeguatamente dimensionato e permette una buona accessibilità al motore ed al generatore sia per le operazioni di normale manutenzione che per le eventuali riparazione;
- Il locale (se l'installazione è in ambiente chiuso) permette una adeguata adduzione dell'aria necessaria alla combustione nel motore ed al raffreddamento (radiatore e generatore) del gruppo, nonché un'adeguata ventilazione (aria pulita e fresca);
- Per il locale (se l'installazione è in ambiente chiuso) è stata studiata e realizzata un'adeguata metodologia di espulsione dei gas di scarico prodotti dal motore;
- E' stata posta attenzione sui problemi connessi con la sicurezza del personale addetto alla sorveglianza o alla conduzione del gruppo;
- Si è fatta un'accurata analisi dei problemi connessi all'emissione sonora;
- Si è fatta un'analisi corretta della necessità di stoccaggio di carburante ed oli lubrificanti in relazione alle norme vigenti nel luogo d'installazione.



La normativa italiana e quella europea prescrivono delle caratteristiche specifiche per i locali adibiti ai gruppi elettrogeni, indicando le possibili ubicazioni, le dimensioni minime e i requisiti che devono essere soddisfatti. Per qualsiasi dubbio riguardante l'installazione non esitate a contattare il nostro ufficio tecnico commerciale.

7.2 INSTALLAZIONE IN LUOGO APERTO



Tutti i gruppi elettrogeni da noi prodotti sono dotati di sistemi di controllo NON influenzabili dai fattori ambientali standard e sono in grado di bloccare la macchina nel caso diano rilevati valori anomali per i parametri fondamentali.

In ogni caso, per evitare interruzioni inattese della fornitura di corrente, o altre situazioni potenzialmente pericolose, si prescrive di seguire con la massima cautela le prescrizioni qui di seguito riportate.

7.2.1 PRESCRIZIONI AMBIENTALI PER IL LUOGO DI INSTALLAZIONE



I gruppi elettrogeni devono essere installati su piazzole al riparo dagli agenti atmosferici quali pioggia, neve, elevata umidità ed esposizione diretta al sole;

Se l'alternatore entra in contatto con l'acqua o forte umidità, soprattutto durante il funzionamento, si può verificare l'innalzamento della tensione erogata oltre i limiti, guasti negli avvolgimenti, scariche elettriche verso massa con danni alla macchina, agli impianti utilizzatori e pericolo per le persone.



Si deve evitare che il gruppo elettrogeno entri in contatto con polveri, specie di natura salina. Se il radiatore o i filtri di aspirazione del motore o del radiatore sono intasati da particelle presenti nell'aria, c'è il rischio che il gruppo elettrogeno si surriscaldi o si danneggi. E' necessario controllare ed assicurare che le griglie di aspirazione nel basamento, non siano ostruite da foglie, neve o altri materiali.

Il basamento deve essere posizionato in maniera tale da non essere mai sommerso, neppure parzialmente, dall'acqua che può essere aspirata danneggiando gravemente il G.E.

7.2.2 ESTRAZIONE DEI FUMI IN LUOGO APERTO



Il gruppo elettrogeno deve essere posto in modo che i gas di scarico si disperdano nell'aria senza essere inalati da persone o esseri viventi.

I gas di scarico di un motore contengono monossido di carbonio: tale sostanza è nociva alla salute ed, in elevata concentrazione, può causare intossicazione e morte.

7.2.3 DISTANZE DI SICUREZZA



Il G.E. deve essere posto ad opportuna distanza di sicurezza da depositi di carburante, da materiale infiammabile (stracci, carta, ecc..), da sostanze chimiche: le precauzioni adottate dovranno essere quelle previste dalle autorità competenti. Per limitare situazioni potenzialmente pericolose isolare la zona circostante al gruppo elettrogeno, precludendo la possibilità di avvicinamento alle persone non autorizzate.

Anche se le macchine prodotte da noi sono conformi alla normativa sulla compatibilità elettromagnetica è consigliato di NON installare il gruppo vicino ad apparecchiature influenzabili dalla presenza di campi magnetici.

7.2.4 FISSAGGIO

E' buona norma fissare il gruppo elettrogeno a piazzole di sufficiente rigidità, isolate contro le vibrazioni verso altre strutture, e con una massa pari ad almeno tre volte la massa del gruppo elettrogeno: questo garantisce un adeguato assorbimento delle vibrazioni prodotte dalla macchina.

Tutti i nostri gruppi sono dotati di piedini di appoggio con apposito foro per l'ancoraggio a terra.



NON posizionare il gruppo elettrogeno su terrazze o piani sopraelevati che non siano stati prima adeguatamente dimensionati e verificati.

ATTENZIONE: Quando si utilizza un gruppo elettrogeno all'aperto è opportuno adottare degli accorgimenti per evitare che il carburante, il lubrificante e gli altri liquidi entrino accidentalmente in contatto con il terreno.

7.2.5 INSTALLAZIONE STABILE ALL'APERTO

L'eventuale riparo che si rendesse necessario per proteggere il gruppo NON deve essere vincolato al gruppo stesso; anche se il riparo è provvisorio si devono aggiungere a quelle già viste, le seguenti indicazioni:

Il motore e l'alternatore, durante il funzionamento, producono calore:



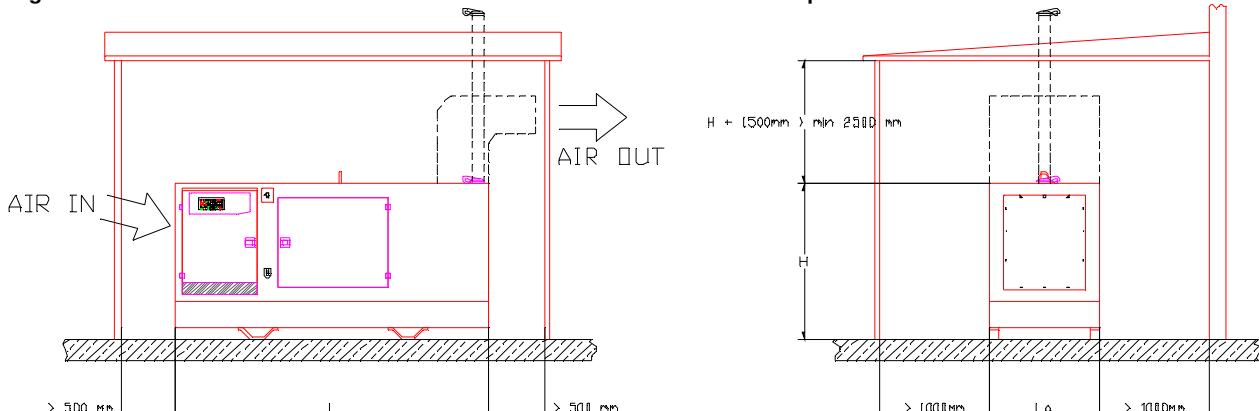
- Il riparo utilizzato **NON** deve impedire il normale raffreddamento richiesto dai componenti;
- I gas di scarico devono essere convogliati senza che esista la possibilità di essere aspirati dalle ventole dell'alternatore o del motore;
- I materiali della copertura devono essere incombustibili: dal tubo di scarico possono fuoriuscire lapilli incandescenti;
- Non avvolgere o coprire mai i gruppi elettrogeni in funzione con dei teli di plastica o altro ed assicurarsi, anche a gruppo elettrogeno spento, che le parti motore siano fredde prima di avvolgerlo o coprirlo: il mancato raffreddamento può produrre il danneggiamento della macchina ed il rischio di incendio.
- Potendo essere superata la soglia di ustione nei gruppi privi di cofanatura, questi devono essere installati all'interno di un locale il cui accesso è impedito a operatori non formati sui pericoli derivanti dall'uso della macchina. Lo strumento da utilizzare per la formazione sono le istruzioni d'uso. La macchina ha parti calde pericolose, prima di intervenire su esse attenderne il raffreddamento o operare con guanti di protezione.

7.2.6 INSTALLAZIONE PROVVISORIA ALL'APERTO

Valgono le stesse prescrizioni elencate per un installazione fissa.

Si aggiunge che, data la provvisorietà dell'installazione, se il gruppo elettrogeno non viene appoggiato correttamente durante il funzionamento si potrebbero trasmettere vibrazioni al telaio tali da generare uno spostamento del G.E.: tale spostamento può manifestarsi con carico elettrico inserito; è obbligatorio accertarsi che ciò non avvenga: eventualmente prendere le necessarie precauzioni.

NB: un'installazione provvisoria deve essere considerata di tipo mobile e se installata nel territorio della comunità europea, la macchina dovrà essere configurata in modo da rispondere alle direttive riguardanti tale applicazione ed in particolare al regolamento 2016/1628. Si ricorda che tutte le nostre macchine sono costruite per installazioni fisse.



Esempio di installazione all'esterno con pensilina

7.3 INSTALLAZIONE IN LUOGO CHIUSO

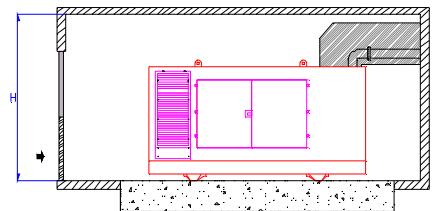
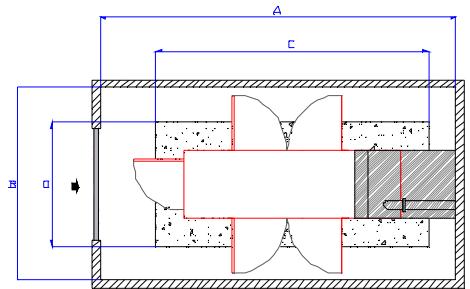
L'installazione di un gruppo elettrogeno in un locale chiuso deve essere effettuata rispettando le indicazioni descritte: una corretta installazione evita di penalizzare o compromettere il funzionamento della macchina. Il locale adibito al gruppo elettrogeno deve comunque essere conforme alla legislazione vigente nel luogo di installazione.

7.3.1 DIMENSIONI DEL LOCALE

Il locale dovrà essere sufficientemente grande da permettere l'installazione del gruppo elettrogeno, l'accessibilità su almeno tre lati, e consentire una facile accessibilità per le normali operazioni di utilizzo e manutenzione.

Il locale dovrà avere una apertura con pannello amovibile di dimensioni tali da garantire la possibilità di introdurre ed estrarre il gruppo elettrogeno per eventuali interventi di manutenzione straordinaria.

Tabella dimensioni minime consigliate	
A	Lunghezza G.E. + 2000 mm
B	Larghezza G.E. + 2000 mm
C	Lunghezza G.E. + 500 mm
D	Larghezza G.E. + 500 mm
H	Altezza G.E. + 1500 mm (> 2500 mm)



7.3.2 PAVIMENTO D'APPOGGIO

La buona tecnica prevede che nel pavimento sia ricavata una piazzola di appoggio del gruppo elettrogeno isolata dal resto della struttura: questo per evitare la trasmissione di possibili vibrazioni.

La piazzola di appoggio deve essere realizzata in cemento armato con idonee tecniche e dare la possibilità di fissare mediante tasselli o tirafondi il telaio stesso.

Le dimensioni in pianta del pavimento d'appoggio si determinano in genere maggiorando di 400 mm le dimensioni del telaio del gruppo elettrogeno. E' buona norma dimensionare la piazzola in modo che il peso della stessa sia pari a 3 volte il peso statico del gruppo elettrogeno.

Il pavimento del locale dovrà essere in piano, e adeguato a sostenere il peso del gruppo elettrogeno.

Le soglie di porte o aperture dovranno avere uno zoccolo di contenimento atto ad evitare la fuoriuscita di liquidi qualora si verificassero perdite. Se non fosse possibile realizzare tali zoccoli di contenimento, sarà necessario realizzare una vasca di contenimento posta sotto al gruppo e di capacità alle quantità di liquidi stoccate: in ogni caso il dimensionamento delle vasche di contenimento è vincolato alle prescrizioni di legge vigenti nel luogo di installazione.

7.3.3 APERTURE DEL LOCALE E VENTILAZIONE DELLO STESSO

Il locale dovrà essere dotato di un sistema di areazione sufficiente allo smaltimento del calore prodotto dal gruppo elettrogeno durante il funzionamento, escludendo la possibilità di ristagno o ricircolo dell'aria surriscaldata.

Le aperture di introduzione ed espulsione dell'aria di raffreddamento e combustione devono essere dimensionate prendendo in considerazione le portate minime di aria e le massime contropressioni verificabili nel manuale del motore. L'apertura di introduzione dell'aria deve essere posizionata nelle vicinanze della parte posteriore del gruppo elettrogeno il più vicino possibile al pavimento. Se le bocche di entrata ed uscita dell'aria non sono allineate con il gruppo elettrogeno, potrebbe essere necessario costruire delle condotte atte a convogliare l'aria riducendo comunque al massimo le perdite di carico del flusso d'areazione.

Per le nostre macchine installate in locali chiusi si prescrive che:

- La dimensione del foro di espulsione aria sia pari almeno alla sezione della griglia di espulsione aria posta sul cofano + 25%
- La dimensione del foro di aspirazione aria sia pari almeno alla superficie della griglia di aspirazione + 10% fino ai 110 kVA, + 25% oltre i 110 kVA.

ATTENZIONE: Per impedire i reflussi d'aria calda e perdite di carico localizzate è bene predisporre, tra il radiatore e la bocca di espulsione a parete, una condotta di espulsione aria appositamente dimensionata.

Per considerare la quantità di calore da smaltire si dovrà tenere conto del calore perso dalla tubazione di scarico. Se non adeguatamente coibentata, la tubazione di scarico può provocare un sensibile aumento della temperatura all'interno del locale: per questo motivo può essere necessario assicurare un corretto ricambio d'aria utilizzando un elettroventilatore. E' possibile calcolare la quantità d'aria complessiva necessaria per il buon funzionamento del gruppo elettrogeno:

Q_v

$$Q_v = 0,027 P$$

dove P è la potenza del gruppo elettrogeno in kW.

Per la ventilazione del locale si dovranno calcolare le superfici nette delle aperture di ventilazione:

$$A = Q_v / v$$

Dove v è la velocità accettabile dell'aria (< 5 m/s3).

7.3.4 TUBAZIONE DI SCARICO

La tubazione di scarico deve essere realizzata nel rispetto delle leggi vigenti nel luogo di installazione. Dalle indicazioni generali sulle caratteristiche che la tubazione dovrà avere sono:

- Spessore minimo: 2 mm;
- Diametro della tubazione dimensionato in funzione della lunghezza, del numero di curve, del tipo di silenziatore di scarico e degli eventuali accessori presenti nella linea: si deve infatti garantire che la contropressione lungo la tubazione non superi il valore previsto dal costruttore del motore.



Una contropressione superiore a quella ammessa provoca la perdita di potenza e danni al motore: si prescrive di consultare il manuale del motore.



La condotta dei gas di scarico, durante il funzionamento, può raggiungere temperature di 600° C: è obbligatorio proteggere la condotta con apposite fasce di coibentazione.

- La linea di scarico deve essere costruita interponendo delle flange munite di guarnizione fra i vari tratti di tubazione: questo permetterà, all'occorrenza, un facile smontaggio e garantirà la tenuta.
- La linea di scarico deve essere collegata al motore con un giunto di compensazione che ha lo scopo di assorbire la dilatazione e separare la parte fissa della tubazione del motore.
- La linea di scarico motore non deve gravare con il suo peso sul collettore del motore.



I gas di scarico di un motore contengono monossido di carbonio: tale sostanza è nociva alla salute ed in elevata concentrazione può causare intossicazioni o morte.

7.3.5 SFIATO OLIO MOTORE

Lo sfiato del motore deve essere collegato con l'esterno del locale in modo da escludere che i vapori oleosi che ne fuoriescono imbrattino il motore ed il radiatore; lo sfiato deve essere collegato ad una tubazione di sezione adeguata che porti i vapori a valle del radiatore; la tubazione deve essere installata con una inclinazione tale da evitare che possibili sacche di condensa ostruiscano lo sfiato.



E' obbligatorio preservare dall'inquinamento il terreno circostante l'uscita dello sfiato.

7.3.6 COLLEGAMENTI DELL' IMPIANTO DI RABBOCCO A SERBATOIO ESTERNO

L'impianto comprende:

- Elettropompa rotativa autoadescante di tipo volumetrico
- Elettrovalvola di intercettazione del flusso di caricamento del serbatoio
- Interruttore galleggiante a quattro livelli per avviamento, min/max e arresto montati sul serbatoio
- Quadro di comando con possibilità di gestione manuale del rabbocco e allarme ottico di livello min/max.

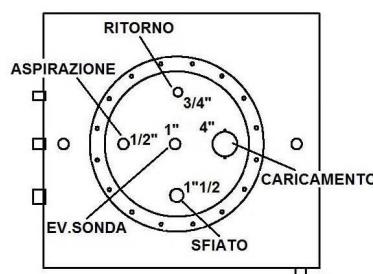
Caratteristiche pompa

- Elettropompa rotativa autoadescante di tipo volumetrico a palette per travaso di gasolio, equipaggiata con valvola di by-pass Pn= 370W.
- Motore asincrono trifase, a 2 poli di tipo chiuso (classe di protezione IP55), autoventilato, direttamente flangiato al corpo pompa
- Filtro di aspirazione ispezionabile

Raccordi

Tutti i gruppi hanno i raccordi per l'allaccio delle condotte di entrata e ritorno del tipo "portagomma" per tubo da 20 mm (utilizzo consigliato). In caso di mancato utilizzo dei "portagomma" i raccordi di allaccio sono:

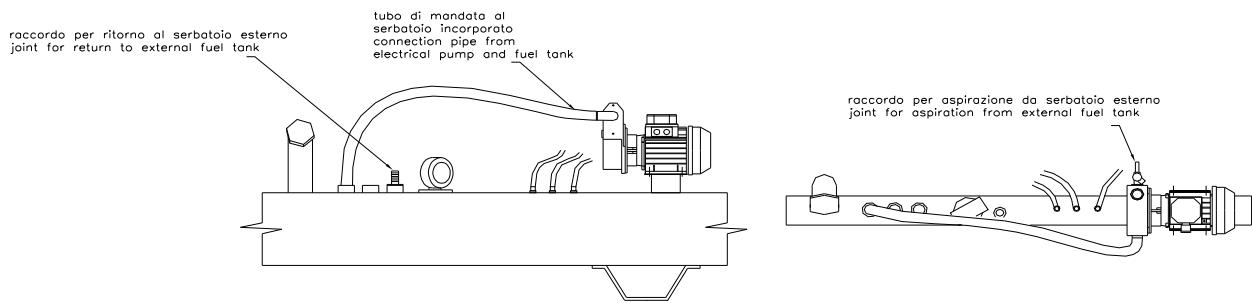
- Per gruppi aperti da $\frac{3}{4}$ " per il ritorno mentre per l'aspirazione il passo è da $\frac{1}{2}$ ".
- Per gruppi silenziati i raccordi sono sempre da $\frac{3}{4}$ ".



Nota importante:

L' elettropompa è dimensionata per applicazioni con prevalenza di 2 - 2.5 metri massimo.

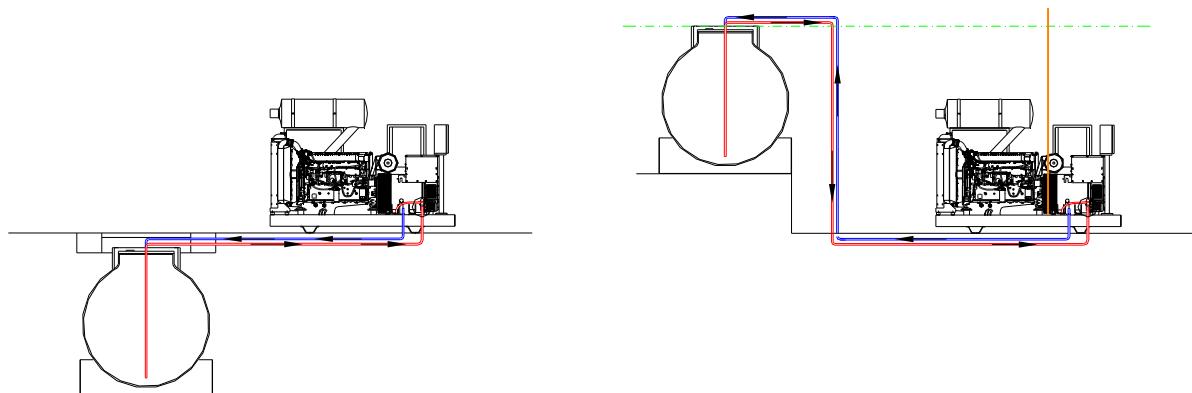
E' consigliabile mettere la pompa ad una distanza massima di 15 metri dal serbatoio.



7.3.7 INSTALLAZIONE SERBATOIO DI DEPOSITO

Nel caso di installazione di un serbatoio esterno con diretrice superiore al di sopra del livello massimo del serbatoio incorporato (fig. B), è possibile che le tubazioni di collegamento vengano posizionate in parte su tracciati al di sotto di tale livello.

In tal caso per evitare la formazione di depressioni nel serbatoio incorporato che possono ostacolare la regolare alimentazione del motore in moto, si rende necessario posizionare un adeguato tubo di sfiato di altezza superiore al livello massimo del serbatoio esterno.



8. COLLEGAMENTO ELETTRICO

8.1 ISTRUZIONI GENERALI PER IL COLLEGAMENTO ELETTRICO



Un errato collegamento elettrico può causare gravi danni al G.E. ed alle cose ad esso connesse.
E' opportuno che il collegamento agli impianti utilizzatori venga effettuato esclusivamente da un elettricista qualificato che si accerti della compatibilità con l'impianto utilizzatore ed esegua il collegamento secondo le norme vigenti del vostro paese.

PRIMA DI ESEGUIRE IL COLLEGAMENTO LEGGERE ATTENTAMENTE IL CAPITOLO DI QUESTO MANUALE RELATIVO ALL'APPLICAZIONE DEL CARICO

E' consigliato interporre tra il G.E. ed eventuali apparecchiature elettroniche, computer, PLC, e simili un gruppo di continuità stabilizzato per evitare che nelle possibili fasi transitorie (inserzione e disinserzione di carichi) i valori della frequenza e tensione generata creino malfunzionamenti. E' inoltre consigliato, per la protezione di apparecchiature in genere, l'installazione sull'impianto utilizzatore di un dispositivo di protezione che interrompa l'erogazione dell'energia elettrica prodotta dal G.E. se i valori di tensione escono dal campo di tolleranza.

Il collegamento elettrico all'impianto utilizzatore è sicuramente una delle operazioni più importanti nella fase che precede l'utilizzo: **dal corretto collegamento dipende la sicurezza e l'efficienza del gruppo elettrogeno e dello stesso impianto.**

Prima di alimentare l'impianto utilizzatore verificare sempre:

- Lo schema elettrico relativo al vostro G.E (vedi schemi elettrici allegati);
- Che i cavi di collegamento tra la morsettiera del gruppo elettrogeno e l'impianto utilizzatore siano conformi alle tensioni prodotte e alle norme locali;
- Che il tipo di cavo, la sezione, la lunghezza, le caratteristiche di conduttività, siano stati dimensionati in funzione delle condizioni ambientali d'installazione e delle normative vigenti;
- Che l'impianto utilizzatore o il quadro di distribuzione siano dotati degli adeguati dispositivi di protezione da contatti diretti, indiretti e sovraccarichi;
- Che ci sia compatibilità tra l'impianto da alimentare ed il G.E.; in particolare vanno considerate la potenza, la tensione e la frequenza. Controllare sull'etichetta del G.E. la tensione erogata e verificarla con un tester;
- Che il collegamento di terra sia efficiente: il dispositivo differenziale funziona solamente se tale collegamento è efficace;

- Che il senso ciclico delle fasi corrisponda al senso di rotazione dell'impianto utilizzatore e che nessuna delle fasi sia stata collegata erroneamente al neutro.



Per poter alimentare un impianto, normalmente alimentato con la rete pubblica, con un gruppo elettrogeno è obbligatoria l'installazione di un quadro di commutazione che consenta di separare la rete dal carico quando lo si alimenta con il G.E. e viceversa escludendo qualsiasi possibilità di parallelo. Per l'installazione di tale quadro è opportuno rivolgersi ad un impiantista qualificato.

NON è possibile, né permesso, mettere in parallelo uno o più G.E. standard o la rete: tale utilizzo è proibito e può provocare gravi danni al gruppo elettrogeno.

8.2 MESSA A TERRA



E' obbligatorio collegare il G.E. ad un idoneo impianto di terra e controllarne il funzionamento prima di avviarlo.

Tale collegamento deve essere eseguito in funzione del sistema di distribuzione utilizzato (TN o IT, come indicato nello schema elettrico a corredo della macchina), compatibilmente con le norme di sicurezza vigenti nel luogo di installazione.

Tale operazione deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato.

8.2.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI PER SISTEMA TN

Nel sistema TN il neutro è connesso direttamente a terra e le masse sono connesse allo stesso impianto di terra tramite il conduttore di protezione.

La protezione delle persone contro i contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica dell'alimentazione, avvalendosi dell'utilizzo di interruttori differenziali.

8.2.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI PER SISTEMA IT

Nel sistema IT il neutro è isolato da terra (o può essere collegato a terra tramite un'impedenza di valore molto elevato) e le masse sono connesse ad un impianto di terra indipendente.

La protezione delle persone contro i contatti indiretti avviene mediante l'utilizzo di dispositivo di controllo dell'isolamento, che segnala il manifestarsi di un primo guasto tra una parte attiva e le masse.

8.3 COLLEGAMENTO DI UN GRUPPO IN PARALLELO CON LA RETE O CON UNO O PIU' GRUPPI

Per questa esigenza è necessario che il G.E. sia equipaggiato con dispositivo di comando IN-SYNC e con appositi accessori che consentono di utilizzare i gruppi elettrogeni in parallelo tra loro e/o in parallelo con la rete: per ogni informazione il nostro ufficio tecnico è a vostra disposizione. Inoltre si evidenzia che per il collegamento con la rete elettrica sono necessari specifici accordi ed autorizzazioni con il gestore della stessa oltre ad una corretta coordinazione degli impianti.

9. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN SERVIZIO

9.1 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA MESSA IN SERVIZIO

I gruppi elettrogeni, vengono sottoposti prima della consegna, ad un'accurata prova tecnica di funzionamento. Per la messa in servizio di un nostro G.E. sono sufficienti poche ma attente operazioni di controllo descritte dettagliatamente nel presente manuale e nei manuali del motore, dell'alternatore e degli altri dispositivi.



Tutte le operazioni di messa in funzione, manutenzione, riparazione o modifica devono essere effettuate nel rispetto delle norme di sicurezza ed esclusivamente da personale qualificato ed addestrato. Per qualsiasi dubbio contattare il nostro ufficio tecnico.



Non avviare il G.E. senza le protezioni o con le porte del cofano aperte.

9.2 CONTROLLI ESSENZIALI ED OPERAZIONI DA EFFETTUARE PRIMA DELL'AVVIAMENTO

Prima dell'avviamento di una macchina eseguire con attenzione i controlli riportati di seguito:

- **Gruppo elettrogeno:** Controllo visivo generale dell'integrità delle parti.
- **Telaio:** Controllare il serraggio dei bulloni e degli antivibranti.
- **Motore:** Controllo visivo dell'integrità delle parti motore; Controllare il livello olio; Controllare il livello del liquido di raffreddamento; Eventualmente rabboccare i circuiti con liquidi conformi alle specifiche; Controllare lo stato della cinghia del ventilatore.
- **Rifornimento con carburante adatto:** Verificare l'assenza di perdite dal serbatoio e dal circuito di alimentazione del motore (effettuare le operazioni di disareazione circuito).
- **Collegamento della batteria:** Controllare che non ci siano perdite e seguire lo schema di collegamento.
- **Alternatore:** Controllo visivo dell'integrità delle parti alternatore e dei collegamenti ai morsetti.
- **Quadro elettrico:** Controllo integrità dei componenti, strumenti, interruttori, differenziali, protezioni ed accessori.



Non avviare mai il motore se si sono verificate perdite di liquidi, rotture di parti o rottura delle protezioni. Ovesi siano riscontrate anomalie, è obbligatorio consultare i nostri tecnici.



Non avvicinarsi mai con fonti di calore o fiamme libere, non fumare, non effettuare saldature o molature durante le operazioni di conduzione e controllo.



Rifornire il gruppo elettrogeno solo a motore spento e freddo: se è stato versato carburante fuori dal serbatoio, provvedere all'asciugatura e alla pulizia immediata.

9.3 AVVIAMENTO

Per il corretto avviamento del G.E. ci si deve attenere a quanto riportato negli appositi manuali uso e manutenzioni del dispositivo di comando e controllo presente sulla nostra macchina e fornito insieme alla stessa.

Se abbiamo un G.E. manuale basterà girare la chiave sulla posizione ON per avviare la macchina.

Se abbiamo un G.E. automatico l'avviamento può avvenire anche manualmente seguendo le istruzioni che si trovano nel manuale uso e manutenzione della centralina forniti assieme alla macchina.

10. ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUORI SERVIZIO

10.1 FERMATA ORDINARIA



Fermare il motore con il carico elettrico inserito è dannoso per il gruppo elettrogeno e per l'impianto utilizzatore. Prima di fermare il motore disinserire il carico abbassando l'interruttore magnetotermico.

MACCHINA MANUALE

Il motore si arresta girando la chiave in posizione OFF; prima di fermare il motore effettuare lo sgancio manuale del carico. Il pulsante per l'arresto di emergenza è sempre abilitato e manda in blocco la macchina.

MACCHINA AUTOMATICA

Quando è selezionata la modalità AUTOMATICA, i tasti START e STOP del motore sono disabilitati; per fermare la macchina si deve premere il pulsante OFF e controllare poi se il carico è stato sganciato correttamente, altrimenti effettuare lo sgancio manuale. Il pulsante per l'arresto di emergenza è sempre abilitato e manda in blocco la macchina.

MACCHINA MANUALE O AUTOMATICA IN ATTESA

A motore fermo, per prevenire avviamenti non desiderati basterà togliere la chiave nei gruppi manuali e invece mettere la centralina in modalità OFF nei gruppi automatici.

Per maggiori chiarimenti leggere attentamente il manuale uso e manutenzione del dispositivo di comando e controllo.

10.2 FERMATA DI EMERGENZA

Nel caso sia necessario bloccare la macchina a fronte di un'emergenza, utilizzare l'apposito pulsante a fungo.

10.3 MESSA IN FUORI SERVIZIO PER OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione e controllo sul gruppo elettrogeno, o sull'impianto ad esso collegato, è fondamentale mettere il G.E. in modalità "OFF".

E' inoltre fondamentale scollegare la macchina da qualsiasi collegamento con la rete esterna quali sistemi di preriscaldo, sistemi di rilevamento rete, carica batteria e quanto altro.

Si raccomanda di mettere la chiave in posizione OFF e sfilarla dal pannello per garantire la massima sicurezza.

In ogni caso è buona norma spingere il pulsante di emergenza per lavorare in assoluta sicurezza.

11. CONTROLLO E MANUTENZIONE DEL GRUPPO ELETTROGENO

11.1 PRESCRIZIONI GENERALI PER IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE

Non effettuare o intraprendere o operazioni di manutenzione, riparazione o modifica di cui non si hanno conoscenze specifiche o ricevuto specifiche indicazioni.

Tutte le operazioni devono essere effettuate nel rispetto delle norme di sicurezza e da operatori qualificati.

Prima di qualsiasi controllo munirsi degli idonei dispositivi di protezione come prescritto nel presente manuale.



ATTENZIONE: Prestare attenzione alle macchine ad avviamento automatico con rilevamento della mancanza di rete; se si scollega la macchina dalla rete essa si avvia automaticamente generando pericolo per il manutentore. Prima di ogni manutenzione od intervento mettere sempre la macchina in blocco.

Al termine dell'intervento è altrettanto importante ricordarsi di ripristinare la funzione automatica della macchina, in quanto, in molti casi, questo tipo di installazioni alimentano impianti dove una mancanza di tensione può produrre situazioni critiche.

Prima di avviare il gruppo elettrogeno verificare sempre che sulla macchina e nel luogo d'installazione non ci siano utensili, stracci ed ogni altra cosa che possa essere aspirata dalla ventola di raffreddamento o possano danneggiare parti del G.E. in funzione.

AVVERTENZE	OGGETTO	PRECAUZIONI
	<p>Il carburante è un prodotto infiammabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rifornire in zona ventilata e con motore spento; - Durante questa operazione non fumare e non usare fiamme libere; - Non riempire eccessivamente il serbatoio per evitare fuoriuscite di carburante. Se ci sono versamenti asciugare accuratamente la zona prima di riavviare il motore; - Assicurarsi che il tappo sia ben serrato dopo il riempimento; - Evitare il contatto diretto con il corpo e non respirarne i vapori. Utilizzare i D.P.I. necessari 	
	<p>Si ricorda che il liquido di raffreddamento, l'olio e le batterie sono rifiuti pericolosi e vanno trattati e smaltiti in quanto tale</p> <p>Tutti i liquidi impiegati su un motore sono nocivi e pertanto non devono essere ingeriti: evitare il contatto diretto con il corpo. L'elettrolito della batteria d'avviamento contiene acido solforico che può provocare perforazione degli indumenti e ustioni: in caso di contatto sciacquare immediatamente con acqua corrente e consultare un medico.</p> <p>Dalla batteria d'avviamento fuoriescono vapori che, se messi a contatto con fiamme possono esplodere.</p> <p>Carburanti e lubrificanti sono infiammabili.</p>	
	<p>Tutte le operazioni di manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale formato ed informato.</p> <p>Tutte le operazioni di manutenzione e controllo vanno eseguite con la macchina in blocco, il motore freddo e dopo aver isolato la macchina da tutte le fonti esterne di energia.</p> <p>PRESTARE LA MASSIMA ATTENZIONE ALLE MACCHINE CON SISTEMA DI ACCENSIONE AUTOAMTICO O REMOTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AUTOSTART; - RILEVAMENTO MANCANZA DI RETE, - FUNZIONE PROGRAMMABILE DI TEST AUTOMATICO; - COLLEGAMENTO E COMANDO DA PC TRAMITE RS-485, MODEM VIA CAVO O RETE GSM; <p>SONO TUTTE FUNZIONI CHE, SE IL G.E. NON E' IN BLOCCO PERMETTONO AL G.E. DI AVVIARSI DURANTE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE METTENDO IN PERICOLO L'OPERATORE.</p> <p>Scollegare i dispositivi alimentati dalla rete quali sistemi di preriscaldio o schede di rilevamento rete: tali dispositivi rimangono sempre in tensione se non sono scollegati.</p> <p>Tutte le operazioni che richiedono la rimozione dei pannelli di protezione devono essere effettuate esclusivamente nelle condizioni appena citate. Se rimosse, le protezioni vanno rimontate prima del successivo avviamento.</p>	
	Prima di avvicinarsi alla macchina in funzione, si prescrive di utilizzare gli appositi otoprotettori per evitare possibili danni permanenti all'udito. Vanno comunque rispettate le normative vigenti nel luogo d'installazione sui livelli equivalenti di potenza sonora. Il calcolo del livello equivalente di potenza sonora è un obbligo dell'acquirente.	
	Vi sono operazioni di manutenzione ordinaria che richiedono che l'operatore salga sul tetto della macchina ad altezze superiori a 2 m. Indossare sempre le scarpe antisdrucchio ed utilizzare scale a libro omologate o con l'assistenza di un secondo operatore.	

11.2 MANUTENZIONE ORDINARIA



Ogni casa costruttrice di motori ed alternatori prevede intervalli di manutenzione e controllo specifici per ogni modello: è obbligatorio consultare i libretti USO E MANUTENZIONE specifici del motore e dell'alternatore che equipaggiano il G.E. che state utilizzando. Se tale documentazione non fosse a corredo del gruppo elettrogeno, richiedetene una copia ad un nostro responsabile.

Le indicazioni in tabelle sono le minime prescritte e hanno un valore indicativo.



Nei gruppi elettrogeni che possono rimanere fermi per lunghi periodi, in particolare in quelli in versione "emergenza rete", possono insorgere alcuni problemi legati alla qualità del gasolio. L'introduzione del Biodiesel in percentuali significative e la riduzione di zolfo possono provocare il blocco delle pompe di iniezione, guasto che non può essere riconosciuto in garanzia. Al fine di evitare il problema ed i relativi costi, si consiglia di:

- Attivare il Test Automatico settimanale per 15/20 min., preferibilmente a carico
- Tenere il serbatoio possibilmente sempre pieno, per evitare condensazione di acqua al suo interno
- Usare additivi nel gasolio per eliminare i batteri
- Se possibile, sostituire il gasolio ogni anno o almeno due anni. In alternativa filtrarlo con metodi adeguati
- Fare analizzare il gasolio periodicamente per verificarne la conformità alle norme indicate dal costruttore del motore

FREQUENZA OPERAZIONI	OGNI 8 h	OGNI 400 h	OGNI 2500 h	OLTRE
Controllo cinghia ventilatore	X			
Controllo livello liquido refrigerante	X			
Controllo livello olio carter	X			
Controllo presenza acqua nel prefiltro gasolio	X			
Controllo liquido batterie		X		
Controllo presenza acqua nel serbatoio		X		
Controllo chiusura bulloneria e raccorderia			X	
Controllo alternatore carica batterie / motorino d'avviamento			X	
Controllo polverizzatori / iniettori			X	
Controllo cuscinetto/i alternatori				5000 h
Controllo isolamento alternatore				5000 h / 2 anni
Pulizia filtro aria	X			
Pulizia radiatore / controllo manicotti		X		
Pulizia serbatoio e vasca di stoccaggio			X	
Registrazione gioco valvole, bilancieri			X	
Revisione parziale motore				8000/10000 h
Revisione totale motore				16000/20000 h
Sostituzione cartuccia combustibile		X		
Sostituzione olio* carter, cartucce olio e filtro aria		X		
Sostituire il materiale fonoassorbente sulla cofanatura				10000 h oppure 3 anni
Sostituzione cuscinetto/i alternatore				8000/10000 h
Sostituzione liquido refrigerante*				5000 h oppure 2 anni
Sostituzione silenziatore di scarico				8000/10000 h

* Utilizzare liquidi aventi caratteristiche prescritte dal costruttore del motore.

LA METODOLOGIA PER EFFETTUARE LE OPERAZIONI SOPRA DESCRITTE E' CONTENUTA NEI MANUALI DEL MOTORE E DELL'ALTERNATORE

NOTA BENE: nel periodo di garanzia non effettuare tentativi di riparazione o riparazioni su parti del gruppo elettrogeno senza aver prima consultato il nostro servizio assistenza ed esserne stati autorizzati a mezzo documento scritto (le autorizzazioni verbali hanno validità solo se impartite dalla nostra sede). I costruttori annullano la garanzia se i prodotti vengono riparati senza autorizzazione, anche se il quanto è chiaramente imputabile ad un difetto di costruzione. In ogni caso UTILIZZARE SOLO RICAMBI ORIGINALI.

11.2.1 VERNICIATURA

MANUTENZIONE ORDINARIA

Per prolungare la data del rivestimento protettivo per tutta la vita nominale della struttura, è necessario eseguire una ordinaria manutenzione prima che si manifesti qualsiasi traccia di ruggine e preferibilmente non appena vengano riscontrate alterazioni del rivestimento protettivo: (sfarinamenti, screpolature, vescicamento, danneggiamenti, ecc).

Di seguito riportiamo il programma di manutenzione da rispettare in base al luogo di installazione della struttura.

Tipo Ambiente	Programma di Manutenzione
Urbano-rurale	Controllo e pulizia ogni 12 mesi
Industriale	Controllo e pulizia ogni 6 mesi
Marino	Controllo e pulizia ogni 3 mesi
Industriale & Marino	Controllo e pulizia ogni 3 mesi

Nel caso in cui ci fosse bisogno di interventi di ripristino, utilizzare metodi e cicli di verniciatura descritti dal manuale manutentivo.

MANUALE MANUTENTIVO

Se si verificassero dei danni accidentali al rivestimento, utilizzare le seguenti procedure per il ripristino:

- Ripristino per danno localizzato superficiale alla finitura:**
effettuare una leggera carteggiatura dell'area interessata, lavare e sgrassare la superficie. Applicare la finitura (Interthane 990) fino al raggiungimento di un adeguato spessore a secco.
- Ripristino per danno localizzato riguardante primer e supporto:**
effettuare una leggera carteggiatura dell'area interessata, lavare e sgrassare la superficie. Applicare primer epossidico di tipo Surface Tollerant (Interseal 670HS) fino al raggiungimento di un adeguato spessore a secco. Infine applicare la finitura (Interthane 990) fino al raggiungimento di un adeguato spessore a secco.

11.2.2 BATTERIE

CURA E MANUTENZIONE DELLE BATTERIE AL PIOMBO

Per un corretto funzionamento della batteria è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni:

Cura delle batterie: la protezione della batteria è estremamente importante per evitare spiacevoli e costosi scaricamenti, in particolare nel caso di gruppi elettrogeni che restano inutilizzati per periodi di tempo prolungati. Le batterie inutilizzate si scaricano gradualmente e, qualora non siano trattate, possono danneggiarsi irreparabilmente.

Suggerimenti dei nostri fornitori per la protezione delle batterie dei gruppi elettrogeni che non vengono utilizzati regolarmente.

○ **Rimessaggio del gruppo elettrogeno:**

- Controllare che la batteria non presenti crepe. In caso contrario, la batteria deve essere smaltita o riparata da un professionista.
- Pulire accuratamente la parte superiore della batteria, i morsetti e i collegamenti con acqua e bicarbonato di sodio per rimuovere eventuale sporcizia o umidità. Sporcizia e umidità accelerano lo scaricamento naturale della batteria.
- Pulire, asciugare e ingrassare leggermente i terminali di contatto per proteggerli dalla corrosione.
- Nelle batterie ad acido libero di tipo tradizionale, controllare il livello dell'elettrolito e rabboccarlo tra i segni min/max solo con acqua distillata.
- Ricaricare regolarmente la batteria per evitare che si scarichi a fondo

ATTENZIONE: La batteria quando è carica misura 13,5-13,8 Volt

Tenendo presente che le batterie al piombo si scaricano del 15% al mese anche senza utilizzo, è consigliabile una ricarica mensile.

○ **Riavvio del gruppo elettrogeno:**

- Accertarsi che i terminali della batteria siano puliti e fissati saldamente.
- Controllare i livelli di carica della batteria e ricaricarla all'occorrenza.

Tempi di vita della batteria:

Il tempo di vita di una batteria può variare considerevolmente a seconda di diversi fattori. I più importanti sono il corretto impiego e la corretta manutenzione (ricarica). La vita attesa di una batteria o di progetto varia anche di molto in funzione della temperatura d'esercizio della stessa. Utilizzare la batteria con una temperatura d'esercizio sopra i 20°C riduce anche notevolmente la vita attesa della batteria.

Principali cause che possono determinare il danneggiamento prematuro della batteria:

- **Lasciare inattiva la batteria (solfatazione per autoscarica).**

Se non utilizzate per lunghi periodi le batterie al piombo acido si autoscaricano e vanno incontro al processo di solfatazione ovvero gli elettrodi si rivestono di cristalli a base di piombo-zolfo che difficilmente possono essere rimossi durante la ricarica. Tale processo è praticamente irreversibile e condanna la batteria a fine prematura, facilmente evitabile se la batteria venga tenuta sempre al 95-100% della sua carica durante il periodo d'inutilizzo.

- **Scaricare le batterie oltre il loro limite massimo (corrosione elettrodi)**

La scarica della batteria oltre il suo limite massimo danneggia la batteria, provocando la corrosione degli elettrodi.

ATTENZIONE: La scarica delle batterie non deve essere portata, durante la fase di scarica, ad a una tensione inferiore a 10,80 V per batterie da 12Volt.

- **Sovraccarica (distruzione elettrolita)**

Sovraccaricare la batteria è un grave errore che causerà l'evaporazione in breve tempo (ore) dell'elettrolita nelle batterie standard

ATTENZIONE: Evitare che la batteria scenda sotto il 50% di carica, rabboccare con della semplice acqua distillata (non utilizzare altri tipi di acqua perché si possono avere formazioni calcaree), tramite l'accesso superiore svitando i tappi

11.3 INCONVENIENTI SEGNALATI DA CENTRALINA

Il dispositivo comunica con l'operatore generando dei messaggi a seguito di eventuali anomalie riscontrate sui parametri monitorati:

- **Messaggi di WARNING:** segnalano un'anomalia transitoria che non richiede l'arresto della macchina;
- **Messaggi di FAULT:** segnalano un'anomalia permanente che provoca l'arresto immediato della macchina;

La lista dei parametri monitorati può variare a seconda del modello, degli accessori montati o delle specifiche richieste dal cliente. Inoltre, come si può vedere nelle tabelle a seguire, alcuni dei messaggi di Warning (attenzione) si trovano anche nella lista dei messaggi di Fault (guasto): è importante quindi risalire sempre alla causa dei messaggi, prevenendo così possibili fermi macchina. Si consiglia in ogni caso di controllare il manuale del dispositivo di comando e controllo per valutare con esattezza l'entità dell'anomalia e contattare sempre i nostri tecnici.

11.3.1 MESSAGGI DI WARNING

MESSAGGI DI ATTENZIONE WARNING	SIGNIFICATO/CAUSE	COME INTERVENIRE
CARBURANTE IN RISERVA	Basso livello carburante	Rifornire di carburante
MINIMO LIVELLO CARBURANTE (lampade su quadro con BE42)	Messaggio legato alla funzione rabbocco automatico del serbatoio	Rifornire di carburante serbatoio di stoccaggio. Verificare il funzionamento o la posizione comandi dei componenti del sistema di riempimento, elettropompa, galleggiante.
MASSIMO LIVELLO CARBURANTE (lampade su quadro con BE42)	Messaggio legato alla funzione rabbocco automatico del serbatoio	Verificare il funzionamento o posizione comandi dei componenti del sistema di riempimento, elettropompa, galleggiante
MANUTENZIONE SU MOTORE	La macchina ha raggiunto il numero di ore previsto per la manutenzione	Richiedere l'intervento di manutenzione
MANCATO ARRESTO MOTORE	Il dispositivo (elettrovalvola)	Verificare il collegamento elettrico

(no manuali)	di arresto motore non funziona	Richiedere assistenza tecnica
TENSIONE BATTERIA/E BASSA	la batteria d'avviamento è scarica o guasta	Controllare i morsetti ed i collegamenti. Caricare la batteria-sostituirla
TENSIONE BATTERIA/E ALTA	L'alternatore carica batteria genera una tensione troppo elevata	Controllare l'alternatore carica batteria
TENSIONE GRUPPO TROPPO BASSA	Problema al generatore che genera tensione non corretta	Controllare l'alternatore Controllare il numero di giri del motore
TENSIONE GRUPPO TROPPO ALTA	Problema al generatore che genera tensione non corretta	Controllare l'impianto utilizzatore, scollegare condensatori, carichi capacitivi, distorcimenti; controllare il numero di giri del motore
ASIMMETRIA TENSIONE GRUPPO (solo con AMF 25)	Problema al generatore che eroga tensione diversa tra le fasi	Controllare alternatore – controllare carico se squilibrato
MOTORE IN FUORI GIRI	Velocità di rotazione troppo elevata	Controllare il motore
MOTORE IN BASSI GIRI	Velocità di rotazione troppo bassa Sovraccarico del G.E.	Controllare il motore Controllare il valore di carico Max
ALTERNATORE NON ECCITATO (CARICA BATTERIA/E) (solo su AMF 25)	Rottura della cinghia Alternatore carica batteria guasto Collegamenti elettrici interrotti	Controllare cinghia Controllare alternatore carica batteria Controllare cablaggi
GRUPPO NON IN AUTOMATICO	Messaggio legato alla versione automatica, il sistema non è in posizione Automatico, quindi non eseguirà il ciclo automatico di avviamento	
CORRENTE GRUPPO TROPPO ALTA (no manuali)	Il carico ha superato la soglia di corrente impostata	Sovraccarico del G.E., valore della corrente oltre il massimo stabilito; diminuire il carico, diminuire la corrente

11.3.2 MESSAGGI DI FAULT

I messaggi di FAULT sono delle segnalazioni relative al manifestarsi di un evento tra quelli sotto descritti che si è generato nel gruppo elettrogeno con effetto permanente.

I messaggi FAULT generano il fermo della macchina è importante quindi controllare ed eliminare la causa, prevenendo possibili roture della macchina.

NOTA: Ci possono essere messaggi non presenti nell'elenco dovuti a richieste particolari
Alcuni Fault possono anche essere configurati come Warning e viceversa

MESSAGGI DI ALLARME FAULT	SIGNIFICATO/CAUSE	COME INTERVENIRE
PULSANTE EMERGENZA PREMUTO	E' stato azionato il pulsante di arresto	Verificare il motivo dell'azionamento, agendo sul pulsante riportarlo in posizione normale
MANCATO ARRESTO MOTORE	Il motore non si è fermato	Controllare il dispositivo di arresto del motore – collegamenti elettrici
TENSIONE BATTERIA/E BASSA	La batteria di avviamento è scarica/guasta	Controllare i morsetti ed i collegamenti Caricare la batteria – sostituirla
TENSIONE BATTERIA/E ALTA	L'alternatore carica batteria genera una tensione troppo elevata	Controllare l'alternatore carica batteria
TENSIONE GRUPPO TROPPO BASSA	Problema al generatore che eroga tensione non corretta o al motore	Controllare alternatore Controllare il numero di giri del motore Controllare il carico elettrico
TENSIONE GRUPPO TROPPO ALTA	Problema al generatore che eroga tensione non corretta	Controllare l'impianto utilizzatore, scollegare condensatori, carichi capacitivi, distorcimenti Controllare il numero di giri del motore
ASSIMETRIA TENSIONE GRUPPO	Problema al generatore che eroga tensione diversa tra le fasi	Controllare alternatore-controllare carico se squilibrato
CORRENTE GRUPPO TROPPO ALTA	Il carico ha superato la soglia di corrente impostata	Sovraccarico del G.E., valore della corrente oltre al valore massimo stabilito Diminuire il carico, diminuire la corrente
MOTORE IN FUORI GIRI	Velocità di rotazione troppo elevata	Controllare il motore
MOTORE IN BASSI GIRI	Velocità di rotazione troppo bassa Sovraccarico del G.E.	Controllare il motore Controllare valore carico Max
ALTERNATORE NON ECCITATO	Rottura della cinghia Alternatore carica batteria guasto Collegamenti elettrici interrotti	Controllare cinghia Controllare alternatore carica batteria Controllare cablaggi
FILO D+ ISOLATO	Interruzione del collegamento al D+ dell'alternatore carica batteria	Controllare collegamento Controllare alternatore carica batteria
BASSA PRESSIONE OLIO ISOLATO (solo su AMF25)	Interruzione del collegamento con il sensore dell'olio motore	Controllare collegamento Sostituire il sensore

BASSA PRESSIONE OLIO	Controllare il livello olio, controllare il sensore olio, controllare il motore	Rabboccare Controllare con strumento la corretta pressione dell'olio Sostituire il sensore
TEMPERATURA MOTORE ALTA	Surriscaldamento motore Controllare il livello del liquido Controllare le cinghie Controllare la pulizia del radiatore Controllare la temperatura ambiente Controllare la temperatura del motore Controllare il carico elettrico Controllare il sensore	Rabboccare Sostituire, tendere le cinghie Pulire, manutenzione Verificare prese aria Controllare sullo strumento la temperatura Controllare e diminuire il carico elettrico Sostituire il sensore
MANCATO AVVIAMENTO	Impianto avviamento difettoso Impianto carburante difettoso	Controllare il motorino d'avviamento Controllare carburante, filtri carburante, collegamento elettrico e dispositivo

11.4 INCONVENIENTI RELATIVI AL QUADRO ELETTRICO

Di seguito riportiamo alcuni tipi di guasto non legati ai parametri di funzionamento della macchina.

INCONVENIENTE QUADRO ELETTRICO	PROBABILI CAUSE	COME INTERVENIRE
IL DISPOSITIVO NON SI ACCENDE	Batteria scollegata/scarica Fusibile interrotto Circuito alimentazione interrotto	Verificare impianto
IL DISPOSITIVO SI ACCENDE MA IL DISPLAY E' SPENTO	Contrasto display non corretto Cablaggio display scollegato, interrotto Difetto al display	Verificare impianto
INTERRUTTORE MT NON SI AGGANCIA	Cortocircuito nella linea Perdita nella linea Avaria alla bobina di sgancio	Verificare impianto

12. ISTRUZIONI PER L'IMMAGAZZINAMENTO

Qui di seguito si riportano le operazioni da eseguire sulle componenti macchina prima di immagazzinarli per evitare che subiscano deterioramenti.

12.1 MOTORE

- Togliere i liquidi del motore: olio, gasolio, anticongelante
- Spruzzare nelle parti interne del motore olio anticorrosivo
- Caricare il motore con olio anticorrosivo ed il circuito d'innessione con un gasolio anticorrosivo
- Caricare il circuito di raffreddamento con anticongelante e passivante
- Allentare le cinghie del ventilatore
- Spruzzare tutti i contatti elettrici con un protettivo specifico
- Ingrassare tutti gli snodi e i leverismi con un grasso grafitato
- Spruzzare un velo di olio anticorrosivo nelle parti esterne del motore
- Applicare un cartello che avvisa di "NON AVVIARE IL MOTORE"

12.2 ALTERNATORE

- Pulizia delle parti interne tramite aria compressa
- Controllo dei cuscinetti e ingassaggio

12.3 BATTERIA

- Togliere la batteria d'avviamento e caricarla alla densità specifica
- Proteggere i morsetti con grasso specifico

12.4 PARTI ELETTRICHE

- Pulizia delle parti
- Spruzzare protettivo specifico

NOTA: usare solo prodotti e additivi autorizzati dai costruttori dei motori. Dopo aver eseguito le operazioni descritte, collocare il gruppo elettrogeno al coperto, in un luogo fresco e asciutto.

13. ISTRUZIONI PER LA DISMISSIONE

Al momento della dismissione tutti i componenti del gruppo elettrogeno sono da considerarsi rifiuti speciali e vanno smaltiti in quanto tali. In particolare la batteria ed i liquidi contenuti nel motore sono rifiuti pericolosi. Si raccomanda il rispetto di tutte le leggi vigenti nel luogo di dismissione.

L'apparecchiatura al termine del proprio utilizzo o in caso di demolizione dovrà essere smaltita secondo le disposizioni legislative vigenti nel paese di destinazione.

E' opportuno inoltre distruggere le etichette di identificazione del G.E. ed ogni altro documento relativo.

14. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'



Il fabbricante : Ferbo s.r.l.
Via Foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALIA

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITA'
CHE LA MACCHINA DI SEGUITO DESCRITTA:

Denominazione generica	Gruppo elettrogeno mosso da motore a combustione interna
Modello	
Matricola	
Mese/Anno di fabbricazione	01/2020
Potenza elettrica (kW)	
Definizione macchina Rif. Allegato	p. 45
Direttiva 2000/14/CE	

È CONFORME ALLA DIRETTIVE COMUNITARIE INERENTI:

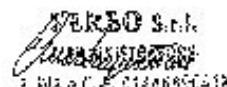
MACCHINE	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	BARSA TENSIONE	EMISSIONE ACUSTICA MACCHINE DESTINATE ALL'APERTO	EMISSIONI
2006/42/CE	2014/30/UE	2014/35/UE	2000/14/CE D.Lgs.262/02	Regolamento 2016/1628 UE

E PER QUANTO APPLICABILI ALLE NORME ARMONIZZATE:

EN ISO 12100-1:2010	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-3:2007	EN 61439-1 EN 60204-1	EN ISO 8528-10:1998
---------------------	--	--------------------------	---------------------

Inoltre dichiara il sig. Brugnettini Omar, in qualità di Legale rappresentante della stessa, persona autorizzata a costituire il fascicolo tecnico

Redatto a Lunano, il / /2020


Ferbo s.r.l.
Brugnettini Omar
P.IVA e C.F. 01446850413

15. GARANZIA PER GRUPPI ELETROGENI

15.1 NORME DI GARANZIA

1. La garanzia offerta dal Venditore riguarda gli impianti nuovi di fabbrica così come accettati e acquistati dal compratore, e comporta, a giudizio insindacabile del Venditore ed a carico di quest'ultimo, la riparazione o la sostituzione degli impianti che dovessero risultare difettosi, presso i centri assistenza indicati dal venditore, nel più breve tempo possibile, e comunque entro i limiti concordati di volta in volta.
E' comunque inteso che per gli effetti della presente garanzia si intendono impianti difettosi solo quelli affetti da difetti di progettazione, di materiale, o di costruzione riconducibili al Venditore. Il Venditore, in ogni caso, si riserva la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere alla riparazione o sostituzione presso il proprio stabilimento.
2. Tale garanzia viene concessa per la durata di un anno dalla consegna dell'impianto e sarà considerata operante solo qualora il difetto venga denunciato dal compratore per iscritto entro 30 giorni dalla scoperta.
3. E' inteso che la suddetta garanzia (consistente nell'obbligo di riparare o sostituire gli impianti) è assorbente e sostitutiva delle garanzie o responsabilità previste per Legge ed esclude ogni altra responsabilità del Venditore salvo il caso di dolo o colpa grave di quest'ultimo, sia contrattuale che extracontrattuale, comunque originata dagli impianti forniti (ad es. risarcimento del danno, mancato guadagno, campagna di ritiro e richiamo, etc.). Il compratore, quindi, fatta salva l'ipotesi di dolo o colpa grave, non potrà avanzare richieste di risarcimento del danno, di riduzione del prezzo o di risoluzione del contratto. Decorsa la durata della garanzia nessuna pretesa potrà essere fatta valere nei confronti del Venditore.
4. La presente garanzia è esclusa e quindi non è applicabile nei seguenti casi:
 - a. qualora il Compratore abbia apportato modifiche o fatto eseguire riparazioni sugli impianti senza previa autorizzazione scritta del Venditore;
 - b. qualora gli impianti vengano impropriamente utilizzati dal compratore e/o messi in condizioni di utilizzazione diverse da quelle esplicite nel Manuale d'uso e manutenzione;
 - c. qualora i difetti o il mal funzionamento siano causati da imperizia e/o trascuratezza nell'uso degli impianti da parte del Compratore, da sovraccarico, da usura data dall'uso prolungato nel tempo o da un uso improprio degli impianti;
 - d. qualora l'impianto non sia stato oggetto dei servizi di manutenzione e/o lubrificazione da effettuare alle scadenze previste e contemplate nel Manuale d'uso e manutenzione in dotazione all'impianto, esclusivamente da personale specializzato del venditore o altro personale da quest'ultimo autorizzato e/o non abbia utilizzato il carburante ed i lubrificanti indicati nel Manuale d'uso e manutenzione;
 - e. qualora il compratore non abbia eseguito gli interventi di manutenzione prescritti per l'impianto nel Manuale d'uso e manutenzione, o qualora abbia utilizzato pezzi di ricambio non originali, o effettuato eventuali riparazioni o modifiche presso centri non autorizzati dal Venditore;
 - f. qualora il luogo di utilizzo dell'impianto sia diverso da quello convenuto o debba subire variazioni, sia situato in zone inagibili da normali automezzi o l'utilizzo degli impianti debba avvenire in luoghi polverosi, climi salini, presenza di sostanze corrosive, elevate umidità, condizioni ambientali difficili, basse temperature (inf. A 0°) o temperature elevate (sup. a + 30°).
5. Resta inteso che, in virtù della presente garanzia, si intenderanno a carico del Venditore unicamente i costi di sostituzione e/o riparazione degli impianti. Pertanto, qualora il compratore richiedesse il servizio di riparazione e/o sostituzione in garanzia presso il luogo ove è stato installato l'impianto, le spese di viaggio, di trasporto e di trasferta (ivi incluse le spese del personale autorizzato) saranno a carico del compratore.
Qualora, poi, si dovesse rendere necessario il ricovero dell'impianto o delle parti principali dello stesso presso la sede del Venditore, i costi e le spese di tale operazione (in particolare mezzi di sollevamento, trasporto, etc.) saranno a carico del Compratore.
6. Eventuali difetti o mal funzionamento degli impianti non daranno diritto al compratore di sospendere o comunque ritardare i pagamenti degli impianti oggetto di contestazione, ne, tanto meno di altre forniture.
7. Eventuali interventi in garanzia e sostituzione di parti o componenti da parte del Venditore non comportano il rinnovo della presente garanzia che si intenderà valida solo entro l'anno dalla consegna originaria dell'impianto.

16. RICHIESTA DI INTERVENTO PER L'ASSISTENZA TECNICA

Per la richiesta di un intervento di assistenza tecnica, compilare il modulo di seguito ed inviarlo a mezzo fax debitamente firmato a:

Ferbo s.r.l.

Via Foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALY
t. +39 0722 700315 r.a. - f. +39 0722 700309
www.ferbo.net - info@ferbo.net

Ricevuta la richiesta, Ferbo provvederà a contattarvi e se necessario ad attivare rapidamente un'officina.



Ferbo s.r.l.
 Via foglia, 2- 61026 Lunano (PU) – ITALY
 t. +39 0722 700315 r.a. - f. +39 0722 700309
www.ferbo.net - info@ferbo.net

Richiesta di assistenza
 UNI EN ISO 9001:2015

(a cura di Ferbo Srl)

RICHIESTA N°.		DEL		RICEVUTA DA	
----------------------	--	------------	--	--------------------	--

(a cura del richiedente)

MODELLO GRUPPO	MATRICOLA	ORE DI FUNZIONAMENTO	MOTORE (modello/matricola)	
			ALTERNATORE (modello/matricola)	
RICHIEDENTE		SOCIETA'	RESPONSABILE	Tel./Cell.
<input type="checkbox"/> PROPRIETARIO <input type="checkbox"/> RIVENDITORE			<i>Sig.</i>	
LUOGO DI INSTALLAZIONE		TECNICO/OPERATORE	Tel./Cell.	
		<i>Sig.</i>		
COMPONENTE INTERESSATO DAL GUASTO		1)	2)	
Descrizione del guasto				

Si precisa che qualora il guasto non sia riconducibile a vizi di origine e quindi non imputabile a Ferbo S.r.l. o comunque non riconoscibile in garanzia, i costi dell'intervento saranno fatturati al richiedente.

Si richiedere cortesemente di restituire a Ferbo S.r.l. la presente debitamente compilata e firmata a mezzo fax 0722700309.

*Per accettazione
 Firma e timbro del richiedente*

(a cura di Ferbo S.r.l.)

DESCRIZIONE DELL'ANOMALIA O GUASTO RISCONTRATO		
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO		
INTERVENTO ESEGUITO DA:		MOTIVAZIONE

INDEX

- 1. INTRODUCTION TO THE MANUAL**
- 2. DESCRIPTION OF THE GENERATING SET**
 - 2.1 IDENTIFICATION OF THE GEN SET
 - 2.2 GENERAL FEATURES
 - 2.3 ENGINE
 - 2.4 ALTERNATOR
 - 2.5 FRAME WITH TANK
 - 2.6 CONTROL PANEL
 - 2.6.1 GEN SET WITHOUT ELECTRICAL PART OR CONTROL PANEL: SAFETY RULES
 - 2.7 CANOPY
 - 2.7.1 LIMITATION OF NOISE EMITTED BY GENERATING SETS
- 3. DANGER ZONES AND SAFETY GEAR**
 - 3.1 DANGER ZONES
 - 3.2 RESIDUAL RISKS
- 4. MOVING THE GENERATING SET**
 - 4.1 GENERAL PRECAUTIONS FOR MOVING THE UNIT
 - 4.2 MOVING METHOD
 - 4.2.1 MOVING THE GENERATING SET WITH FORKLIFT
 - 4.2.2 MOVING THE GENERATING SET WITH CRANE
 - 4.2.3 MOVING THE GENERATING SET WITH MOTOR VEHICLE
 - 4.2.4 GENSET HANDLING ON SLOW SPEED TRAILER
- 5. GENERATING SET USE CONDITIONS**
 - 5.1 WORKING SPACE AND SPACE OF THE OPERATORS
 - 5.1.1 WORKING SPACE
 - 5.1.2 DESCRIPTION OF THE WORKING SPACE
 - 5.2 ALLOWED GEN SET USES
 - 5.3 GEN SET USES NOT ALLOWED
 - 5.4 PERSONNEL IN CHARGE OF HANDLING THE GEN SET
 - 5.5 ENVIRONMENTAL CONDITIONS
 - 5.6 POWER VALUES OF THE GENERATING SET
- 6. LOAD CONDITIONS**
 - 6.1 ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE INSTALLATION
 - 6.1.1 NON LINEAR LOAD
 - 6.1.2 RESISTIVE LOAD
 - 6.1.3 CAPACITIVE LOAD
 - 6.1.4 INDUCTIVE LOAD
 - 6.2 LOAD APPLICATION
 - 6.3 CONNECTIONS TO ALTERNATOR
 - 6.3.1 STAR CONNECTIONS (example)
 - 6.3.2 PHASES CYCLICAL DIRECTION
- 7. INSTALLATION INSTRUCTION**
 - 7.1 GENERAL INSTALLATION CRITERIA
 - 7.2 OUTDOOR INSTALLATION
 - 7.2.1 ENVIRONMENTAL CONDITION
 - 7.2.2 OUTPUT OF FUMES IN OPEN AIR CONDITIONS
 - 7.2.3 SAFGE DISTANCE
 - 7.2.4 FIXING
 - 7.2.5 FIXED OUTDOOR INSTALLATION
 - 7.2.6 TEMPORARY OUTDOOR INSTALLATION
 - 7.3 INDOOR INTALLATION
 - 7.3.1 ROOM DIMENSIONS
 - 7.3.2 SURFACE AREA

-
- 7.3.3 ROOM OPENING AND VENTILATION
 - 7.3.4 EXHAUST PIPING
 - 7.3.5 ENGINE OIL BREATHING PIPE
 - 7.3.6 INSTALLATION OF AUTOMATIC FUEL REFILLING SYSTEM
 - 7.3.7 INSTALLATION OF EXTERNAL TANK

8. ELECTRICAL CONNECTION

- 8.1 GENERAL INSTRUCTION FOR THE ELECTRICAL CONNECTION
- 8.2 GROUNDING
 - 8.2.1 PROTECTION FROM INDIRECT CONTACTS FOR TN SYSTEM
 - 8.2.2 PROTECTION FROM INDIRECT CONTACTS FOR IT SYSTEM
- 8.3 CONNECTION OF A GEN SET IN PARALLEL WIHT THE MAINS OR WITH ONE OR MORE GEN SETS

9. START-UP INSTRUCTION

- 9.1 GENERAL INDICATION FOR START-UP
- 9.2 NECESSARY CHECKS AND OPERATIONS TO BE CARRIED OUT BEFORE SRART-UP
- 9.3 START-UP IN MANUAK MODE

10. INSTRUCTION FOR DISAMBLING THE GENERATING SET

- 10.1 NORMAL STOP
- 10.2 EMERGENCY STOP
- 10.3 DISAMBLING THE UNIT FOR MAINTENANCE

11. GENERATING SET MAINTENANCE AND INSPECTION

- 11.1 GENERAL INSTRUCTION FOR MAINTENANCE AND INSPECTION
- 11.2 ORDINARY MAINTENANCE
 - 11.2.1 PAINTING
 - 11.2.2 BATTERIES
- 11.3 PROBLEMS SIGNALLED IN THE CONTROL UNIT
 - 11.3.1 WARNING MESSAGES
 - 11.3.2 FAULT MESSAGES
- 11.4 CONTROL PANEL FAULTS

12. STOCKING INSTRUCTIONS

- 12.1 ENGINE
- 12.2 ALTERNATOR
- 12.3 BATTERY
- 12.4 ELECTRICAL PARTS

13. ISTRUCTION FOR DECOMMISSIONING

14. CONFORMITY DECLARATION

15. WARRANTY

16. REQUEST OF TECHNICAL ASSISTANCE

1. INTRODUCTION TO THE MANUAL

Thank you for having chosen a Ferbo generating set.

We advise you to read carefully this manual, observing safety norms for proper use and maintenance of the generating set.

The manual defines the purposes for which the generating set have been conceived and contain all the information that you need to use it in a proper and safe way.

The constant observance of the indications guarantees the safety of the man, of the gen set, the right use and a long duration of it.

The present manual, together with other documents delivered with the generating set are all part of the gen set as per 2006/42/CE norm.

The manual's objective is to supply information and essential instructions for the right use of the gen set.

The manual and its attached documentation is to be consulted and always accessible to all people involved in the life cycle of the unit.

Compliance to all safety standards is the client's responsibility.

WARNING:

The generating set is a machine that should be installed and used by qualified technicians only;

Eventual mistakes in the installation or use of the generating set can cause serious damages to the unit, installation and people involved.

All operations must be carried out in accordance with all safety norms.

It is imperative to respect the laws in force in the country of installation: in case the norms differ, the more stringent norms are to be respected.

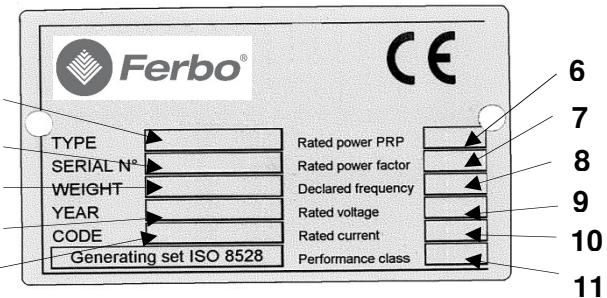
2. DESCRIPTION OF THE GENERATING SET

2.1 IDENTIFICATION OF THE GENERATING SET

Please look at FIG. 1 with the related table.

1. Machine type
2. Machine code
3. Serial number
4. Year of manufacturing
5. Weight
6. Continuous power
7. Power factor
8. Declared frequency
9. Rated current
10. Rated voltage
11. Performance class

FIG.1



The serial number, the year of construction, the code of the machine have to be always mentioned while asking for information, spare parts etc.

2.2 GENERAL FEATURES

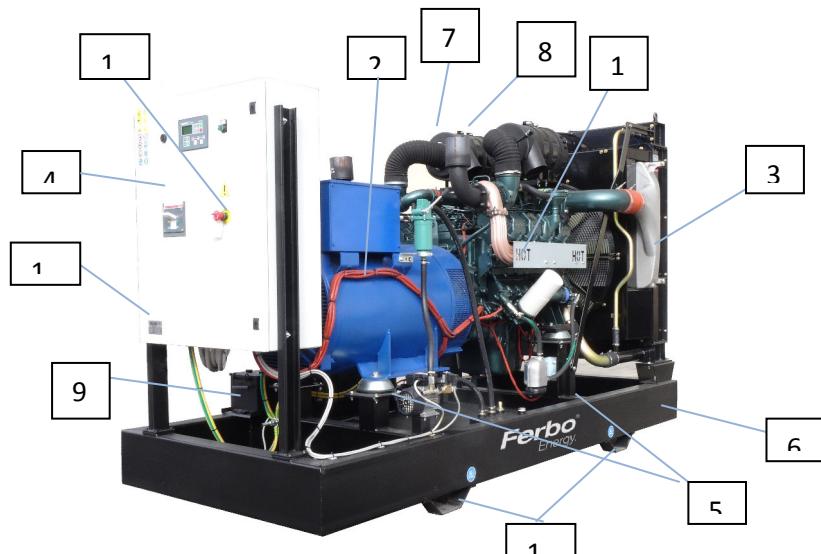
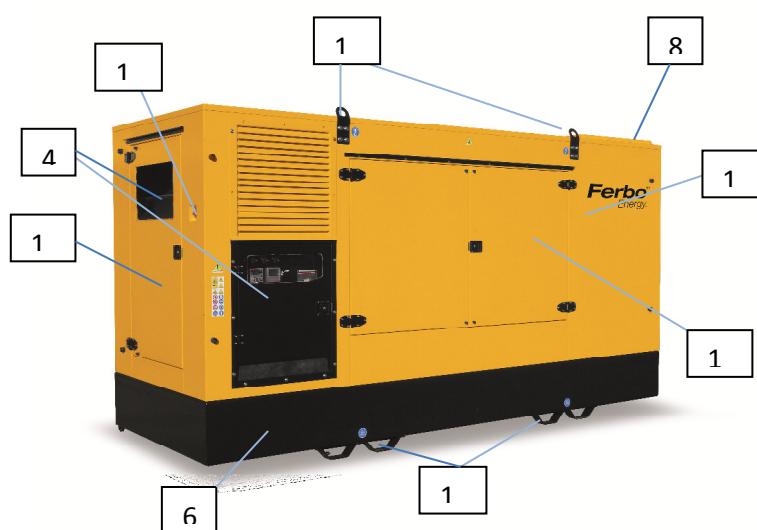


Fig. 2



- 1 Engine
- 2 Alternator
- 3 Radiator
- 4 Control panel
- 5 Anti-vibrations mountings
- 6 Frame with tank
- 7 Engine air inlet filter
- 8 Exhaust pipe outlet
- 9 Battery
- 10 Leg
- 11 Soundproof canopy
- 12 Engine inspection door
- 13 Panel inspection door
- 14 Emergency stop button
- 15 Lifting hook
- 16 Identification label

2.3 ENGINE

The engine is the generating set component that produces mechanical energy which is transformed into electrical energy by the alternator. Our engines are purchased from primary engine manufacturers and are therefore able to guarantee high performance standards.



N.B.: Before carrying out any work on the engine, carefully read the engine manual delivered with the unit.

It is important to note that the eventual removal of the hot parts or of rotation parts of the engine must be done only by qualified and authorized people. It is necessary to put them back on before starting up the generating set.

Before carrying out any maintenance operations use the proper safety gear.

2.4 ALTERNATOR

The alternator is the rotating electrical machine that transforms the engine's mechanical energy into electrical energy. All Ferbo alternators are purchased from primary alternator manufacturers and are therefore able to guarantee the market's maximum standard. The alternator's performance refers to the standard condition outlined in paragraph 5.4.



N.B.: Before carrying out any work on the alternator , carefully read the alternator manual delivered with the unit .

The alternator generates electrical current that can be dangerous in case of accidental contact with current sources. However, the alternators used are supplied with suitable protection according to UNI EN 12601 norm. The danger exists for operations carried out with terminal board open and the generating set running.

It is important to note that the eventual removal of the hot parts or of rotation parts of the alternator must be done only by qualified and authorized people. It is necessary to put them back on before starting up the generating set.

Before carrying out any maintenance operations use the proper safety gear.

2.5 FRAME WITH TANK

Our frames are made of iron tubular and are both the support for engine and alternator coupling and the tank for the gen set. The tank capacity as well as its structure (single our double wall) can be modify following client's needs.

On the base frame with tank there are two legs that can be used as fork lift pockets to move the gen sets accordingly.



The fuel quantity carried on board and the relevant security standards must obey the norms in force in the installation sites.

2.6 ELECTRIC CONTROL PANEL

The electrical panel is the ensemble of all the control instruments of the generating set, of the sockets and the power terminal board for the total power. The control panel of the generating set can be manual, in case an operator will start, stop, open or close the interrupters or automatic, in case there's no need the intervention of an operator and the gen set will start thanks to a remote contact.

The electrical panel can be on board of the unit or separate, following customer's needs. Our control panels are mounted on appropriate iron tubular supports granting a IP30 standard protection. On customer's need a higher protection is also possible

The electrical design and the electrical schemes are supplied together with this manual



Before carrying out any work on the electrical panel, carefully read this manual and the manual of the electrical panel delivered with the unit .



**For normal use the utilization of the gen set it is not necessary to open the electrical panel. and this, closed, ensures IP30 protection for power up to 400 kVA and IP40 for higher power:
The electrical panel has to be locked and only qualified and authorized staff can open it.**



Before carrying out any maintenance operations block the unit, disconnect it from the net and wait for the engine to be cold.



Before carrying out any maintenance operations use the proper safety gear.



All the automatic and remote starting modes have the risk of autonomous start of the gen set. This situation could place in danger the technician working on the unit or on the mains.

Before carrying out any maintenance on the unit or on the users connected put the gen set in block and disconnect all external energy sources (mains surveys, pre-heaters, battery charger)



Every modifications made on the electrical links and/or the electrical instruments even the substitutions must be made only after our technicians approval. Unauthorized operations will also result in immediate forfeiture of the warranty

2.6.1 GENERATING SET WITHOUT ELECTRICAL PARTS AND CONTROL PANEL: SAFETY RULES

This paragraph is for the gen set without electrical parts and for those for which the customer will supply the control panel themselves. In this last case the gen set has only the electrical system of the engine (12V-24V) with relais and bus bar



On the gen sets without electrical panel control systems that grant the required standards according to D.Lgs. 17/2010 –MACHINE DIRECTIVE 2006/42/CE must be mounted.

All the electrical parts must be in compliance with the electrical standard of the European norms or the ones of the installation place. The current norm for the generating set is UNI EN 12601

The minimum features of the electrical panel and of the control system are:

- IP protection according to the norms;
- Electrical components have to bear the temperature and tensions level in compliance with CEI 44-5
- Control card and electrical components accoding to the directive of electromagnetic compatibility CEI 61000-6:2002
- The use of checks, control and emergency devices with positive safety : if the control is disconnected or the signal does not arrive, the control card must block the gen set start or disconnect the load and automatically shut down the unit
- Short circuit and overload circuit protection for low voltage;
- Short circuit and overload circuit protection for very low voltage;
- Battery connection check: if the connection is interrupted the gen set will shut down or not start;
- Emergency stop

For the sizes listed below, each variation of the nominal value over the set tolerance must generate an interruption in the operation and supply of the energy produced by the generating set:

- Voltage generated on the three phases (phase-phase and phase neutral) with over and under voltage protection and asymmetry;
- Current supplied on the three phases with over current protection;
- Frequency /rpm with over and under speed protection;
- Cooling liquid temperature with high temperature protection;
- Oil pressure with low pressure protection;
- Battery voltage with over and under voltage protection;
- Missed voltage supply by the alternator;

2.7 CANOPY

All soundproof units are equipped with canopy. This is a protection against the atmospheric agents as well as noise level attenuator. Besides allowing all maintenance operations to be carried out on the unit, the canopy also protects the operator.



When the gen set is operating it is necessary to keep it locked since this the canopy is a protection.



The opening of the canopy must only be done by qualified and authorized people.
Note: the canopy is not designed for access while the unit is in operation.

2.7.1 LIMITATION OF NOISE EMITTED BY GENERATING SETS

Noise generates from pressure alterations spreading throughout air, produced by a source of sound. A sound source is characterized by the sound power, that is, energy that the source itself emits in the unit of time through the sound waves.

The parameter usually used for its evaluation is the **Lw sound power level**, expressed in decibels (dB).

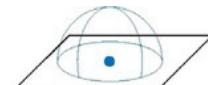
In a certain space point, the noise is featured instead by the **Lp sound pressure** (decibel expressed as well), which depends on sound power, as well on the distance between the source and the considered point, and environmental spreading conditions.

On CE conformity certificate and on the special pictogram applied on each group canopy, sound power LwA states clearly in dB, emitted at 75% of the previous PRP-expressed power.

The sound pressure level at a certain distance "r" from the generating set, can be calculated with the following formula:

$$Lp = Lw + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

whereas:



$$Q = 2$$

Otherwise, it is possible to obtain an approximate value by using the following equations, depending on the distance from the source of sound:

$LpA = LwA - 8$ (dB)	$r = 1$ m
$LpA = LwA - 20$ (dB)	$r = 4$ m
$LpA = LwA - 25$ (dB)	$r = 7$ m

By using an example, if declared power is LwA = 95 dB, the sound pressure at 7 mt. distance will be: $LpA = 95 - 25 = 70$ dB.



Before intervening on a generator, one must remember using ear defenders

3. DANGER ZONES AND SAFETY GEAR

To avoid exposing personnel to potentially dangerous situations, it is advised that maintenance interventions be carried out with the control panel in block mode, engine cooled, generating set and accessories isolated from the Mains and by qualified persons.

Reminder: Compliance with all safety measures are the client's responsibility.



Safety shoes must be worn before carrying out any work on the generating set in order to avoid slipping and accidental contact with hot or rotating parts on the unit.



Close fitting clothing must be worn before carrying out any work on the generating set in order to avoid entanglement with any rotating parts.



Safety gloves must be worn before carrying out any work on the generating set in order to avoid contact with the unit's hot parts or dangerous liquids



Safety glasses must be worn before carrying out any work on the generating set: These are necessary to avoid eye injury caused by expelled fluid or parts



Hearing protection must be worn before approaching a generating set: NOTE: open units can reach noise levels that may create permanent hearing damage after long periods of exposure. The exact calculation of the equivalent noise exposure level (for all exposed personnel) is the responsibility of the buyer.

3.1 DANGER ZONES

Following the analysis of risks during designing phase, the following table briefly shows the danger zones on a unit :



Danger Zone	Existing danger	Severity of the leisure	Exposure frequency	Happening probability	Avoiding damage possibility	Used protective measures	Notes
Connecting part zone without permanent protection	Cut or amputation 	High	Very low	Low	High	Shielding the part via appropriate permanent protection. Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels. 	Fig.1
Alternator belt and battery charger zone without permanent protection.	Cut or amputation 	High	Very low	Low	High	Shielding the part via appropriate permanent protection. Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels. 	Fig.2
Radiator fan and relative transmission belts zone without permanent protection	Cut or amputation 	High	Very low	Low	High	Shielding the part via appropriate permanent protection. Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels. 	Fig.3
Alternator voltage regulator live parts without permanent protection	Electrocution 	High	Low	Average	Average	Shielding the part via appropriate permanent protection. Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels. Information on the necessity of carrying out all maintenance operations with all electrical energy fonts disconnected. After all maintenance operations, reconnect any protection removed and/or close the canopy doors before restarting the unit.	Fig.4
Engine and exhaust system without permanent protection or with the canopy doors open.	Burns 	High	Very low	Low	Very high	Shielding the part via appropriate permanent protection and canopy. Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels: it is necessary to carry out all maintenance operations with a cooled unit. After all maintenance operations, reconnect any protection removed and/or close the canopy doors before restarting the unit. 	Fig.5
Bare silencer ends	Burns 	High	Very low	Low	Very high	Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels: it is necessary to carry out all maintenance operations with a cooled unit. 	Fig. 6
Battery installation zone	Corrosion explosion 	High	Low	Low	High	Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and danger labels. 	Fig.7

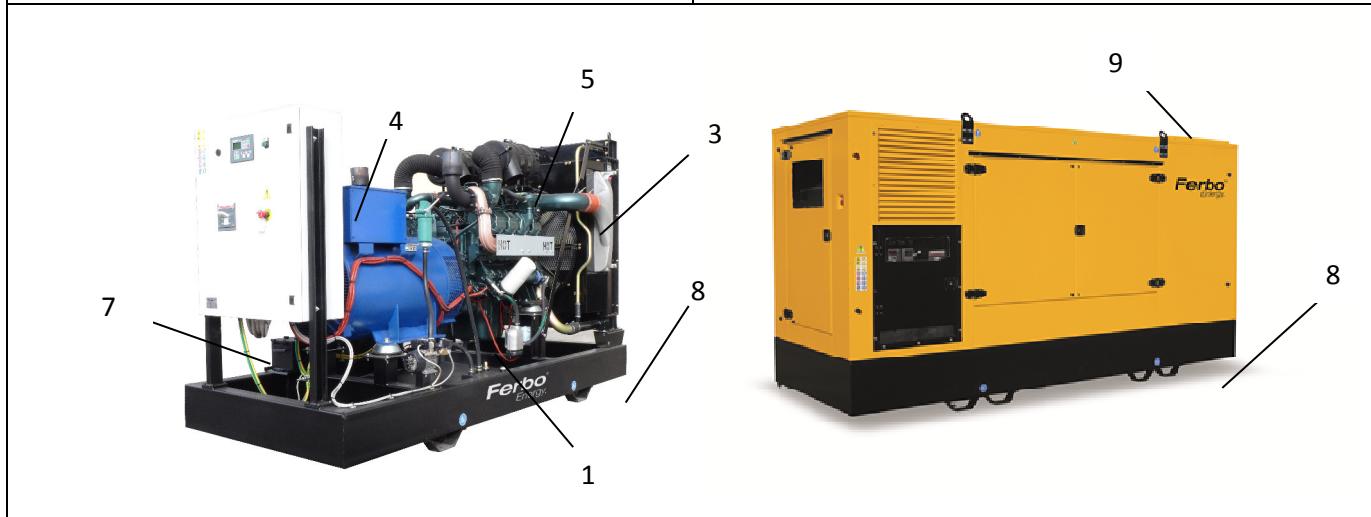


Moving the gene rating set	Crushed 	Severe	Low	Low	High	Maintain a safe distance from the unit; Use adequate means and measures; Training personnel responsible for genset maintenance through the User and Maintenance manual and labels. 	Fig. 8
Generating set installation zone	Intoxicarion (failed gas expulsion) Burs (contacts with hot parts off ire) 	Low	Very low	Low	Very high	Training personnel responsible for generating set installation through the User and Maintenance manual. Training personnel responsible for the running and maintenance through the User and Maintenance manual. 	
Top of the canopy during radiator check	Fall 	Hlgh	Low	Low	High	Information through the User and Maintenance manual of personnel responsible for maintenance that must be trained, advised on which safety gear to use during operation.	Fig. 9

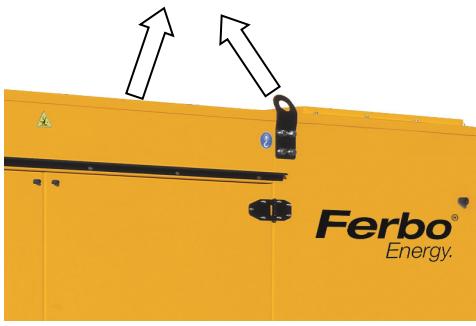
	DANGER OF ELECTROCUTION WITH OPEN PANEL: LIVE PARTS		DANGER OF BURNS WITH OPEN CANOPY OR AFTER HAVING REMOVED THE PROTECTIVE SHIELDS: HIGH TEMPERATURES	

Fig.4 Open electrical panel

Fig.5 Exhaust system and external engine surface





	DANGER OF AMPUTATION BT REMOVING PROTECTIVE PARTS: ROTATING PARTS			DANGER OF AMPUTATION BT REMOVING PROTECTIVE PARTS: ROTATING PARTS	
					
	Fig.1 Alternator fan and coupling area			Fig.3 Engine fan and trasmission belts	
	DANGER OF ELECTROCUTION WHEN PROTECTION REMOVED : LIVE PARTS			DANGER OF EXPLOSION BT REMOVING PROTECTION : EXPLOSIVE MATERIALS	
					
	Fig.4 Voltage regulator open			Fig.7 Battery without protection	
	DANGER OF BURNS AT THE EXHAUST ENDS : HIGH TEMPERATURES			MOVING LARGE MASSES : DANGER OF OVERTURNING	
					
	Fig.6 Silencer end			Fig.8 Lifting eyes	

3.2 RESIDUAL RISKS

Residual risk	Where to find the symbols	Syymbols / rules
Burns	On the hot parts of the engine and the exhaust unburned gas	The machine has hot parts dangerous, before you step on them or wait for them to cool to operate with gloves.  
Cut, amputation, trapping and crashing	Engine fan protection	Do not remove the protections     
Electrocution	Electrical parts	The parts with this symbol have tension 
Contact with acids	Close to the batteries	It is mandatory to use the protective gloves and glasses   
Fall	Above the gen set, close to the liquid refuelling zone	
Noise	Above the gen set on the open sets and inside the door for the soundproof gen sets	It is mandatory to use the ear protectors 

4. GENERATING SET MOVEMENT

Our standard machines, in line with the provisions of the European Directive, have appropriate lifting points in order to lift the machine during the loading and unloading operations.

On the identifying label of every machine there is its weight (Kg).



During the moving phases of a genset it is important to be careful.

All the moving operations must be carried out by qualified technicians.

With regard to the weight and the overall dimensions of the generating set, an error in the moving phase can cause serious damages to the genset and to the people nearby.

4.1 GENERAL PRECAUTIONS FOR THE GENSET MOVEMENT

To reduce the possible dangers caused by the genset movement, it is important to follow the precautions below:

- The movement must be carried out when the engine is shut off, the machine is locked, power cables are disconnected, starter battery is disconnected and fuel tank is empty;
- The generating sets must be covered during transport to protect them against inclement weather;
- Some parts of the engine are still hot even if it is shut off: for this reason it is compulsory to wait until the engine is cold before covering them, in order to prevent any fire risk;
- Clear the moving area from obstacles and unnecessary staff;
- Use only adequate lifting equipment checked by qualified people; it is forbidden to fix heavy objects on the chassis of the generating set, because they can add weight to the machine and damage the lifting point;
- Do not make any sudden or undulating movement which can damage the structure;
- Do not lift the generating set over unnecessary heights;
- The control panels, manual or automatic, separated from the machine, must be moved carefully to prevent damages to the elements inside the panel or to the instruments on the front of the panel;
- To reach the coupling points on the top of the machine it is necessary to use type-approved stairs or stairs held by the other operator: climb the stairs with the appropriate non-slip shoes;
- It is compulsory to use protection devices during the loading/unloading and moving operations.

4.2 MOVING METHOD

The generating sets are lifted with different methods according to the unit's configuration. Below are the main methods of moving/lifting the gensest.

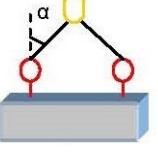
4.2.1. MOVING THE GENERATING SET VIA FORKLIFT

- Using a forklift, the generating set can be pushed by the baseframe. It is compulsory to use a forklift that is suitable for the weight of the generating set (check the weight indicated on the metal plate of the machine).
- Put the forks under the basement (see figure (B) keeping the weight balanced).
- Lift the machine from the surface, keeping it at the point nearest to floor;
- Move the machine slowly, making sure there are no people nearby;
- Place it on the floor or on the mean of transport, making sure there are no people nearby.
-



4.2.2. LIFTING THE GENERATING SET VIA CRANE

ATTENTION: The moving of the gen set via crane is allowed only for machines equipped with **SOUNDPROOF CANOPY** and exclusively by suitable lifting hook. The dismantling of the eyebolts is not allowed. If the replacement is needed, during the next assembly, it is important that screw and female screw are clean. Do not overcome the number of maximum torques (see table below). Do not use extension cords (levers) for the fastening of eyebolts. Tighten it till it sticks to the supporting surface, ensuring that the eyebolts is oriented load direction.

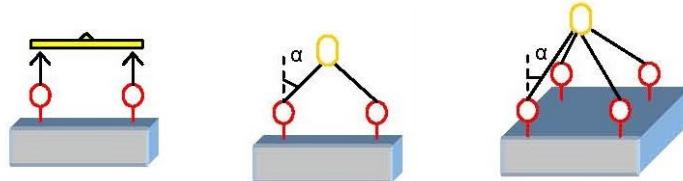
Measure	SWL Kg 	45° SWL Kg 	Number of maximum torques Nm
M20	1200	860	135
M24	1800	1290	230
M27	2500	1830	343

- Verify before the use and at least once a year the integrity of the eyebolts and in case there are ruptures or visible deformations, they must be replaced.
- If the product is modified with procedures not in accordance with the standard, we are absolved of all responsibility
- Do not use the lifting eyebolts of the different components (engine, alternator) in order to lift the entire generating set, because they are not proportionate to the weight of it.
- Do not use the central eyebolt for lifting the entire generating set if there are side eyebolts. It is allowed to use the same exclusively for the lifting of the canopy disconnected from the crankcase.
- The lifting is allowed only with the fuel tank empty.

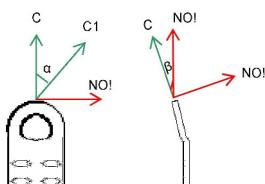
**It is not allowed to:**

- make oblique movements;
- make any sudden movement;
- leave the load lifted for a long time;
- lift or move people by lifting equipment that are used for materials.

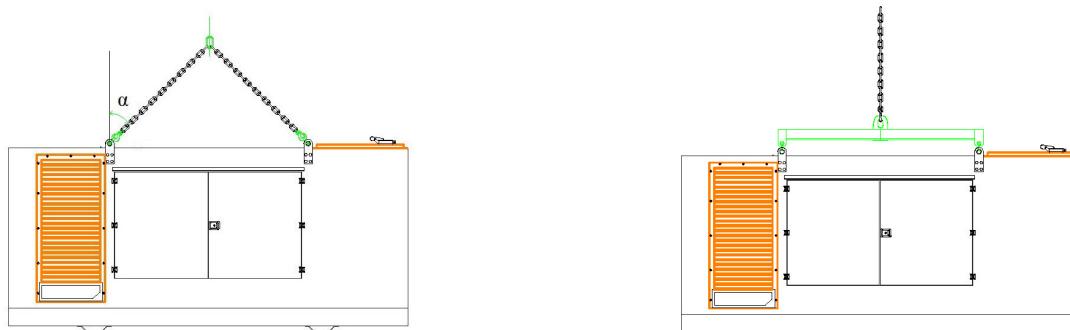
The following procedures show how to lift the generating set.

**Warning for load forces**

The loads are applicable only if $0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ e $0^\circ \leq \beta \leq 25^\circ$ The loads are not applicable if $\alpha > 45^\circ$ or $\beta > 25^\circ$.



- Please make sure that the crane is adequate to the weight of the gen set (check the weight indicated on the metal plate on the machine).
- Before the use verify that the equipment and the safety devices work perfectly (end stops, brakes, warning devices, etc.);
- Fix the chain to the hook of the machine and lift it;
- Lift the machine from the surface, keeping it at the point nearest to floor;
- Move the machine slowly, making sure there are no people nearby.;
- Place it on the floor or on the mean of transport, making sure there are no people nearby.



Lifting with chains.

Lifting beam

4.2.3 MOVING THE GENERATING SET VIA MOTOR VEHICLE

During transportation with a motor vehicle, it is important to use suitable shackles / chains to stabilise the unit, in order to avoid unexpected bumps or jolts which can cause damages to the baseframe, engine, or worse, overturn the load. It is the carrier's responsibility to always respect the highway code in force.

4.2.4 GENSET HANDLING ON SLOW SPEED TRAILER

Whether should the generator be placed on a slow speed trailer to reach the application site, before being installed, the following disassembling steps have to be required:

- Get mudguards off. (FIG. 1,2)
- Get wheels off. (FIG.3,4)

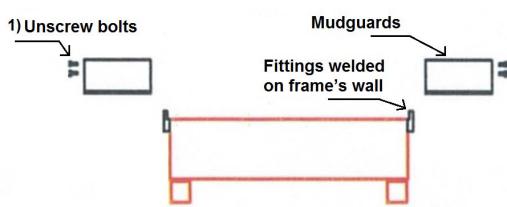


Fig. 1

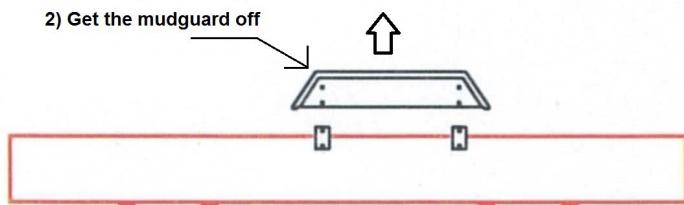


Fig. 2

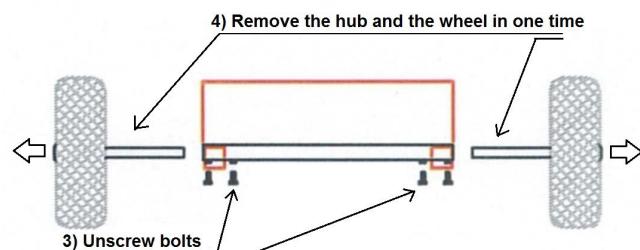


Fig. 3

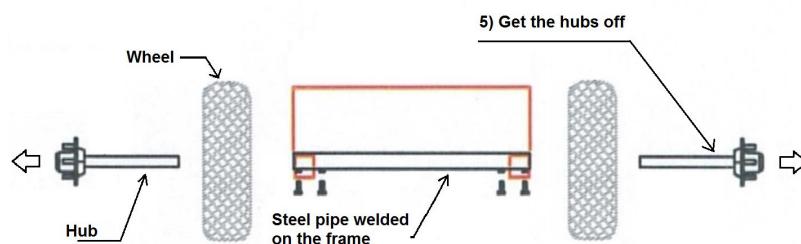


Fig. 4

5. GENERATING SET USE CONDITIONS

The gensets manufactured by Ferbo are mainly used when autonomous production of electric energy is needed, or for emergency/stand-by use when the Mains fails.

5.1. WORKSPACE AND OPERATOR'S SPACE

5.1.1 OPERATING AREA

The working spaces of the machine are designed in function to the size of the body of the European population normed by EN547-3 with 95% percentile. In particular, it is based on the following principles:

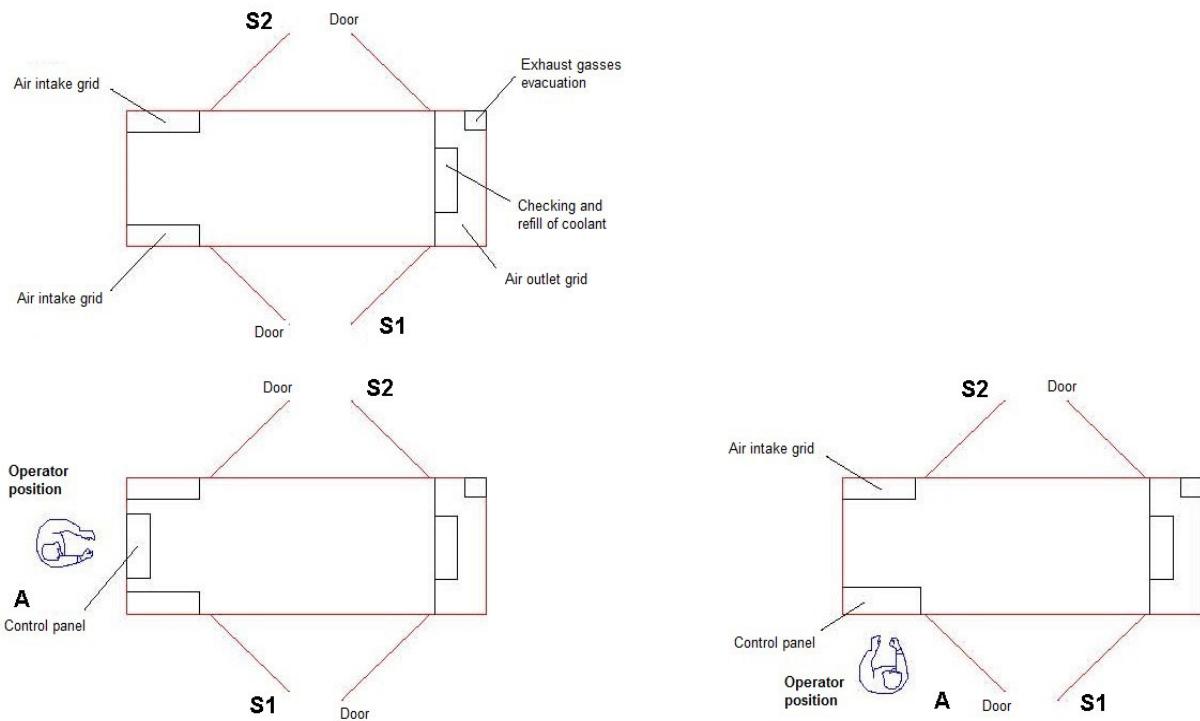
- Each place is tailored to the size of the operator and the tasks to be performed;
- There is enough space for all parts of the body, to allow the task to be performed with the correct working postures and movements and to facilitate access and postural changes;
- The manual controls of the equipment are suitable and functional to the anatomy of the hand and the size of the average population;
- When the operator is in the normal position, the control elements are easily accessible when the operator occupies the normal position. Other important controls, such as emergency stops are easily accessible by the operator.

5.1.2 DESCRIPTION OF WORKING PLACE

During the design of the machine, the manufacturer has taken into account the ergonomic principles that have a favorable impact on the system of work and the safety of those who work with the machine. It has also been taken into account the essential factors required for a machine, such as functionality, safety, maintainability, etc., in particular man / machine.

Working places

The gen set does not require the presence of the operator during operation. There is only one place for the regulation and control of the state of the machine.



Place A

It is the working place that has to be taken by the operator for the following operations.

- Control of the machine
- Control of the emergency

Other working places

The operator can access to the machine through the doors S1 and S2. The doors are with hinges and are locked with keys (without code)

The access through the door is needed for the following operations.

- Oil level control;
- Top up the fuel
- Refrigeration liquid control;
- Standard maintenance according to the instructions of the machine or its parts such as engines, alternators, batteries, etc.

5.2. PERMISSIBLE GENSET USES

The use of generating sets manufactured by Ferbo is possible in any case showing mechanic and electric compatibility between the User system and the genset. The unit can be used for permanent installations; mobile use of the unit is permitted only when its configuration meets the norms in effect for mobile applications in the place of use. The compatibility between the genset and environmental conditions must also be checked: standard generating sets are not designed to work in certain environments (ex: environments with danger of explosion, etc.). The installation, electrical wiring and maintenance, must be carried out by qualified or trained personnel only, who will check the genset and safety device characteristics. Facilities must be operated under the constant supervision of a qualified person, who must regularly check that the safety devices are operating correctly and ensure that the combustion devices have the correct fuel supply. Apart from the combustion devices, it is prohibited to use fire in any form.

PLEASE NOTE: Remember that all our machines are built for fixed installations. For a mobile installation in the territory of the European Community, the machine must be configured in such a way as to respond to the directives concerning the application issue and in particular to the 2016/1628 EU regulation.

5.3. GENSET USES NOT PERMITTED

It is not allowed to use generating sets manufactured by Ferbo in any case showing mechanical and/or electrical incompatibility between the User system and genset. The compatibility between the genset and environmental conditions must also be checked, keeping in mind that the standard unit is not projected for mobile applications, installations in certain environments, ex. environments with danger of explosion, etc. It is not permitted to use the generating sets manufactured by Ferbo with fuels that do not conform

to norm EN 590:1993. The installation, electrical wiring and maintenance, must be carried out by qualified or trained personnel only, who will check the genset and safety device characteristics.

5.4. PERSONNEL IN CHARGE OF HANDLING THE GENSETS

The handling of the genset must be carried out by trained personnel only.
The person(s) must be properly instructed on the correct use of gensets and the related residual risks.

5.5. ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Standard generating sets should operate protected from the presence of heavy dust, rain, snow, high humidity and direct sun exposure1.

The performance values indicated for generating sets refer to the following environmental conditions stated by norm ISO8528-1:

• Ambient temperature	25°C
• Relative humidity	30%
• Atmospheric pressure	100 kPa (1 bar)
• Altitude	0-1000 m s.l.m.
• Power factor ($\cos\phi$)	0.8 lag
• Type of supply	balanced – non distortional

According to the tables provided by the engine and alternator manufacturers, conditions different from the standard involve change in performance and derating.

5.6. POWER VALUES OF THE GENERATING SET

ISO 8528-1:1993 norm classifies three categories for the type of use to which the genset is subjected, considering that the genset is operating under controlled environmental conditions according to norm ISO 3046-1:1995 for engines and norm IEC 34-1 for alternators
Here below are the three categories defined by these norms:

i. **Continuos power (C.O.P.)**

It is the continuous power that the genset can supply continuously for an unlimited number of hours between the suggested maintenance operations. A 10% overloading is permitted for regulating purposes only.

ii. **Prime power (P.R.P.)**

It is the maximum power available for a cycle of variable power that the genset can supply continuously for an unlimited number of hours between the suggested maintenance operations.

The average power supply that can be used during a 24 hour period must not exceed 80% of the P.R.P. A 10% overloading is permitted for rating only

iii. **Limited Time Running Power (L.T.P.)**

It is the maximum power that a genset can provide for up to a maximum of 500 hours per year, of which 300 hours continuous operation between maintenance intervals. No overload is allowed



The rated output and performance of standard gensets conform to norm ISO 8528-1:1993 according to category P.R.P.

6 LOAD CONDITIONS

6.1 ANALYSIS OF THE FEATURES OF THE INSTALLATION

The Ferbo genset proper functioning can be effected by equipment characteristics to be feeded; there are User systems that are compatible only if the power value is much lower than genset's nominal power, therefore the supply should be carefully checked.



All gensets manufactured by Ferbo are provided with a voltage control system, therefore in case the values differ from nominal conditions, it will regulate and shut down genset if necessary. In order to avoid unexpected blackouts, follow the below indications according to load typology.



When supplying a single-phase or unbalanced load, the tolerance on the voltage supplied is not guaranteed and abnormal vibrations may occur on the alternator; therefore this type of use is not advised. Anyhow, SINGLE-PHASE loads are allowed on three-phase alternators if the required power factors do not exceed 1/3 of unit's rated output on each phase.

6.1.1. NON LINEAR LOADS

Most commonly used nonlinear loads on three-phase systems are those controlled by a thyristor/rectifier, such as static sixphase or twelve-phase converters, devices used for asynchronous engine control (soft-start), uninterruptible power supply devices such as UPS, equipment provided with SCR, direct current engines. Lighting systems with gas discharge lamps also create high frequency harmonics, creating a risk of high neutral current.

In case the system has not been checked, a detailed analysis of sizing before genset start-up is recommended.



Nonlinear loads absorb currents with high level harmonic frequencies, producing distortional waves on the voltage generated by alternator. These can cause a malfunction on the regulation system and an uncontrolled rise of voltage, damaging the genset's alternator and connected equipment.

6.1.2. RESISTIVE LOADS (bulbs, heaters, resistances, etc.)

A Ferbo genset can also take on pure resistive loads, but with compound alternators there may be an increase in the operational voltage. When using one of our genset with pure resistive load, consider that apparent power (kVA) equals effective power (kW) (as the $\cos\phi$ is 1.0), therefore electric load has to be 20% less than nominal power in kVA. Warning: resistive loads are usually single-phase, check that the load on each phase does not exceed 1/3 of rated output.

6.1.3. CAPACITIVE LOADS (condensers, discharge lamps, X-ray equipment, etc.)

It is very unlikely to find a purely capacitive load, usually this type of equipment is used on non-automatic power factor correction systems; presence of distortional equipment on the supply system should also be checked.



A purely capacitive load increases the voltage produced by genset over the tolerance limits set, creating possible damage to the alternator and on the user system connected to it.
Particular attention should be towards devices with capacitive effects, such as soft-start devices, static welding set and discharge lamps, as these are often not compatible with gensets. A genset can supply a capacitive load for a maximum value corresponding to 20% of rated output of the alternator, but the tolerances on the voltage output cannot be guaranteed.

In order to avoid above mentioned problems, power factor correction capacity should be calculated on phase displacement (ex: electric engines with condenser, neon lights with locally corrected power factor, automatic power factor correctors).

6.1.4. INDUCTIVE LOAD (electric engines in general, electric fans, motor pumps, winches, etc.)

Electric engines, especially those with cage rotor, have a very high current value during start-up (up to 10 times the rated current 2) combined to a low power factor.

Generally alternators mounted on our gensets are able to supply an output current equal to 2,5 times rated current for max 10-15 sec, this period is usually sufficient to start cage engines, with a transient voltage drop of 35% (that decreases within 0.15-0.30 sec at 15%). As soon as the engine or electric engines are started, the absorbed power will normalize and it will be possible to start in sequence the other devices in the User system.

All these values must be considered by user when sizing genset. In order to avoid over-sizing due only to starting current, there are many methods commonly used, even when this type of User system is supplied by the Mains. Examples of devices with the function of decreasing starting current are: delta-star system, system with wound rotor and rheostatic starter, or else the modern soft-start system (where compatibility has to be checked with manufacturers for above mentioned reasons).

The power relation between a Ferbo genset and electric engine to be started, can vary depending on the acceptable voltage drop for equipment supplied during start-up.

6.2. LOAD APPLICATION

Maximum load that can be applied to a genset in one connection (ex: starting of an electric fan or a motor pump, etc.), depends mainly on engine characteristics, such as displacement, torque, inertia, regulation system, and supercharging devices.

The current trend is to manufacture engines with high output by decreasing displacement, this is a disadvantage for engine load absorbing capacity..



It is very important to know in advance if the load to be supplied will be inserted gradually or in one connection. This information is necessary to identify the correct genset model.

Generally (depending on engine characteristics there may be important variations) it can be said that:

- Aspirated engines can take a load step equal to 100% of continuous power, with a variation of temporary speed of $\leq 10\%$;
- Turbo engines can take a load step equal to 40-50% of continuous power, with a variation of temporary speed of $\leq 10\%$;

For further details check engine manual provided with genset or contact our technical department.



A prolonged use of the Gen Set at a power lower than 25%-30% of the rated output can cause premature wear of the engine components. It can cause an excessive oil consumption and losses of the same through the air intake and exhaust. It is recommended, especially in the first period of activity, to avoid or minimize the operation at light loads. At the beginning of the operation and on the first year of operation, the gen set must work with a load not less than 50% of the load allowed for at least 4 hours. This will help to burn the accumulation of carbon in the engine and in the exhaust system. For further info, please check the manual of the engine.

6.3. CONNECTION TO ALTERNATOR

Alternators used on our gensets are three-phase with neutral and can supply (with limitations) three-phase and single phase loads at the same time.

Standard alternator can be with six or twelve terminals depending on its voltage:

- With six terminals, windings can be star-type, triangle-type or zig-zag-type.
- With twelve terminals, in addition to standard star-series connection, star-parallel with neutral, triangle-serial, triangleparallel,zig-zag, zig-zag-parallel and double-delta connections can be added; for further information referring to obtainable power contact our technical department.

6.3.1. STAR CONNECTION (sample of standard supply)

When a three-phase alternator, at 50 Hz, has a star-connection, it supplies a standard voltage of 400V between phases and 230V between each phase and neutral.

For load distribution follow below instructions:

- Usable power between phase and neutral (voltage 230V) should never exceed 1/3 of rated output;
- Usable power between phases (voltage 400V) should never exceed 2/3 of rated output;

6.3.2. PHASES CYCLICAL DIRECTION

Phases cyclic sequence is R, S, T



Before connecting a Ferbo genset to the User system, cyclical direction has to be checked with a specific instrument.
Machinery may endure serious damage in case of inverted direction, this verification has to be carried out by a qualified technician.

7 INSTALLATION INSTRUCTION

7.1 GENERAL INSTALLATION CRITERIA

Once the size of the generating set and the required associated control panel and switchgear have been established, plans for installation can be prepared. Proper attention to mechanical and electrical engineering details will assure a satisfactory power system installation. Installation of a genset has to be planned by qualified and trained technicians, it has to be carried out by a competent organization with qualified personnel and proper equipment.

Note: You are kindly required to remind that all our machines are built for fixed installations. For moving installation placed in the European Community, it will be strictly necessary for the machine to be manufactured in accordance with the concerned laws regulating such applications, in particular regulation 2016/1628 UE



Faulty installation can create damage to the genset and the User system, and injury to persons.
It is compulsory to install the genset according to the norms in force in the country of installation.
The installing company must provide a conformity declaration stating that installation has been carried out duly and according to plans and to norms in force.

Factors to be considered in the installation of a generator are:

- Genset has been selected according to needs of the electrical load and to environmental conditions (temperature, altitude and humidity)
- Electrical equipment and panel, if not provided with generating set, are according to Ferbo Systems srl. indications, to European norms in force, and to genset specifications;
- Genset location is of appropriate dimensions and allows accessibility to genset for maintenance and/or necessary repairs;
- If genset is indoors, ensure there is enough air for engine combustion, for genset cooling (radiator and generator), and sufficient ventilation;
- If genset is indoors, a system of expulsion for engine exhaust gas is provided;
- Personnel safety has been carefully considered;
- Noise-level issues have been carefully considered;
- Fuel and lubricant stocking issues have been considered in accordance to norms in force in the country of installation.



Italian and European norms define specific characteristics referring to the premises in which genset should be located, indicating possible positioning, minimum dimensions, etc.

For any doubt referring to installation location contact Ferbo Systems srl

7.2

7.2 OUTDOOR INSTALLATION



All Ferbo generating sets are equipped with a control system that is NOT influenced by standard environmental factors and is able to stop the unit in case of anomalous values in the fundamental parameters.

In order to avoid unexpected black-outs or other potentially dangerous situations, the below installation indications must be followed.

7.2.1 ENVIRONMENTAL CONDITIONS



The gensets must be located in an area protected from rain, snow, high humidity and direct exposure to the sun.

Rain or high humidity on Ferbo genset alternator, in particular during operation, can cause an increase in voltage output, winding faults, electric discharge towards ground, with damage to the genset and injury to persons.

Dust, in particular saline dust, must be avoided. In case radiator or air filters are obstructed, there is the risk that genset will overheat or be damaged. Aspiration grills on silencers and on baseframe must not be obstructed by leaves, snow, etc.

The baseframe must never be underwater, not even partially, or else water may damage genset.



7.2.2 OUTPUT OF FUMES IN OPEN AIR CONDITIONS

Genset must be positioned so that exhaust gas is diffused without being inhaled by any living being. Engine exhaust gas contains carbon monoxide, which is harmful to one's health, and in big quantities can cause intoxication and death.

Engine

7.2.3 SAFE DISTANCE



A safe distance has to be kept between genset and fuel deposits, inflammable goods (cloths, paper, etc.), chemicals, according to indications provided by the authority in charge. In order to avoid potentially dangerous situations, area surrounding genset should be isolated so that unauthorized people will not be able to get close to the unit. Even if our gensets are manufactured according to electromagnetic compatibility norms, we suggest NOT to install the genset near machinery that can be influenced by magnetic fields.

7.2.4 FIXING

In order to absorb vibrations produced by genset, it should be fixed to a surface with sufficient rigidity, isolated against vibrations towards other structures and with a mass equal to at least three times the genset mass.

All our groups are equipped with support feet with a special hole for anchoring to the ground.



DO NOT locate the genset on terraces or raised levels, if its characteristics have not been previously verified as suitable.

WARNING: If a genset is located outdoors it is necessary to take precautions so that no fuel, lubricant, or other liquid spills on the ground.

7.2.5 FIXED OUTDOOR INSTALLATION

If a shelter is used to protect the genset, it should NOT be attached to it. Even if a shelter is temporary the below indications should be followed:



Engine and alternator when in operation produce heat.

- **Shelter should NOT obstruct normal cooling of components;**
- **Exhaust gas should be directed in order to avoid the possibility that alternator and engine fan inhale it;**



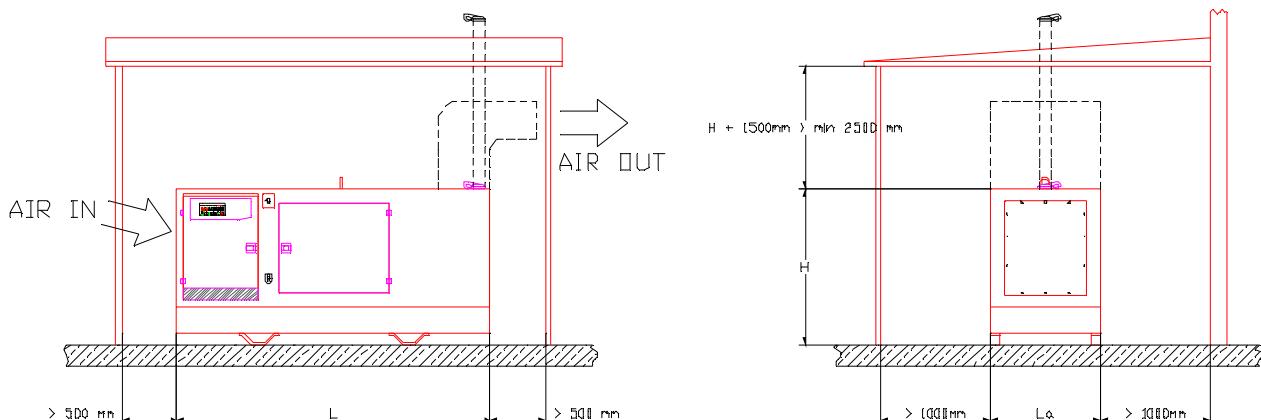
- **Shelter should be made of fireproof material, as embers may come out of the exhaust pipe;**
- **Never cover or wrap up the gen set with plastic sheets or other material while operating. If genset is off, make sure engine has cooled before you cover it, or else there may be risk of damage to the genset or may catch fire.**

7.2.6 TEMPORARY OUTDOOR INSTALLATION

Indications given for fixed installation have to be followed.

If genset is not positioned correctly, vibrations transmitted to the baseframe may cause the genset to move, this may occur while the genset has a load inserted, take on all necessary precautions to avoid this.

PLEASE NOTE: a temporary installation must be considered of a mobile type and if installed in the territory of the European Community, the machine must be configured so as to respond to the directives relating to this application and in particular to the 2016/1628 regulation. Remember that all our machines are built for fixed installations.



Example of outdoor installation

7.3 INDOOR INSTALLATION

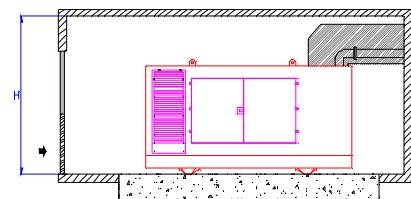
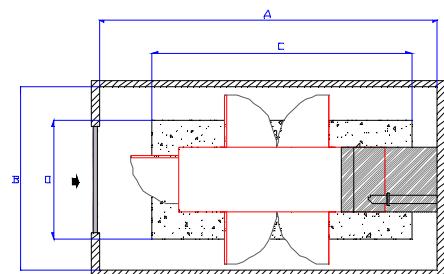
In order to avoid endangering or damaging genset following indications must be followed. Genset installation location has to be in accordance to the norms in force.

7.3.1 ROOM DIMENSIONS

Room has to be big enough to allow installation, accessibility on at least three sides, and accessibility necessary for use and maintenance operations.

Location will have to be provided with an opening that must be closed with a removable panel in order to guarantee the possibility of moving genset in and out of the room for extraordinary maintenance.

Minimum suggested dimension table	
A	Genset lenght + 2000 mm
B	Genset width + 2000 mm
C	Genset lenght + 500 mm
D	Genset width + 500 mm
H	Genset height + 1500 mm (> 2500 mm)



7.3.2 SURFACE AREA

The best solution is to create a base isolated from the rest of the structure, on which the genset will be located, in order to avoid vibrations being transmitted.

The base must be built with reinforced concrete and there must be the possibility to fix the genset to it by using screw anchors or rag bolts.

Base dimensions should exceed genset dimensions of at least 200 mm on each side. Base should weigh three times static genset weight (indicated on the label):

Floor should be levelled and suitable to sustain genset weight.

Thresholds on doors and openings should have a barrier in order to avoid liquids leaking. In case it is not possible to provide a door with a barrier, the genset should have a collection base appropriate for the quantity of liquid it contains, in any case dimensions of collection base must be in accordance to the laws in force in country of installation.

7.3.3 ROOM OPENINGS AND VENTILATION

In providing ventilation, the objective is to maintain the room air at a comfortable temperature that is cool enough for efficient operation and full available power, but it should not be so cold in winter that the room is uncomfortable or engine starting is difficult.

Openings for incoming and outgoing air should be of appropriate size, considering minimum required air flow and maximum back pressure, values that can be checked on the engine manual.

Opening for the air entrance should be near the back part of the genset as close as possible to the ground.

If openings for air flow are not aligned with genset it may be necessary to add air conduits to avoid any air

For our gensets installed indoors, we recommend:

- Dimensions of the air-exhaust opening should be equal to the section of the air outlet grill on the canopy +25%
- Dimensions of the aspiration opening should be equal to the surface of the aspiration grill on the baseframe (+10% up to 110 kVA and +25% over 110 Kva).

WARNING: to avoid reflux of heated air and loss of load, add an air duct between radiator and opening.

To consider the correct quantity of heat to be discharged, loss of heat on duct should be evaluated. If the duct is not appropriately insulated, room-temperature may increase considerably, for this reason it may be necessary to install an electro ventilator for correct air exchange. It is possible to calculate the total air quantity for the correct use of the gen set as follow

$$Q_v = \frac{\left(\frac{m^3}{s} \right)}{P} = 0.027 P$$

P= power of the gen set in KW

For the ventilation of the room, you have to calculate the nett surfaces of the ventilation opening

$$A = Q_v / v$$

The air speed is (< 5 m/s3).

7.3.4 EXHAUST PIPING

Exhaust piping must be built in accordance to laws in force in the country of installation.

General indications:

- Minimum required thickness: 2.0 mm;
- Diameter of piping has to be calculated considering, length, number of bends, type of exhaust muffler, and any other accessory used on it.



Back pressure should not exceed values provided by manufacturer, as this causes loss of power and damage to the engine.



Exhaust piping may reach up to 600 °C during operation, therefore it is compulsory to cover piping with appropriate insulation.

- Exhaust piping should be composed of parts, connected by flanges with gaskets, for easy disassembling and grant maximum tightness.
- Exhaust piping should be connected to engine by a flex that should absorb dilatation and separate fix part from engine piping.
- Exhaust piping should not weigh on engine manifold.



Engine exhaust gas contains carbon monoxide, harmful to health and in large quantities can cause intoxication or death.

7.3.5 ENGINE OIL BREATHING PIPE

Breathing pipe has to be connected to the outside in order to avoid leakage of oily fumes that may dirty engine and radiator. Breather pipe has to be connected to a tube of appropriate size that does not carry fumes to radiator, and must have correct inclination to avoid condensation that may obstruct breather pipe.



Make sure you do not pollute the area surrounding breather pipe.

7.3.6 INSTALLATION OF AUTOMATIC FUEL REFILLING SYSTEM

The systems includes the following items:

- Rotative pump
- Electric valve to check the refuelling of the tank
- 4 contact float for the starting / min max level and stop. It is installed on the tank.
- Control panel with the possibility to control the refuelling on the manual mode. Visible alarm for min/max level

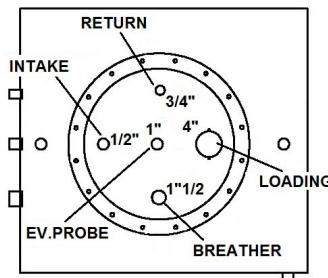
Pump features

- Rotative electric pump for the refuelling of the fuel equipped of by-pass valve Pn= 370W.
- Asynchron threephase engine, 2 pole (protection class IP 55) flanged to the pump
- Aspiration filter

Fittings

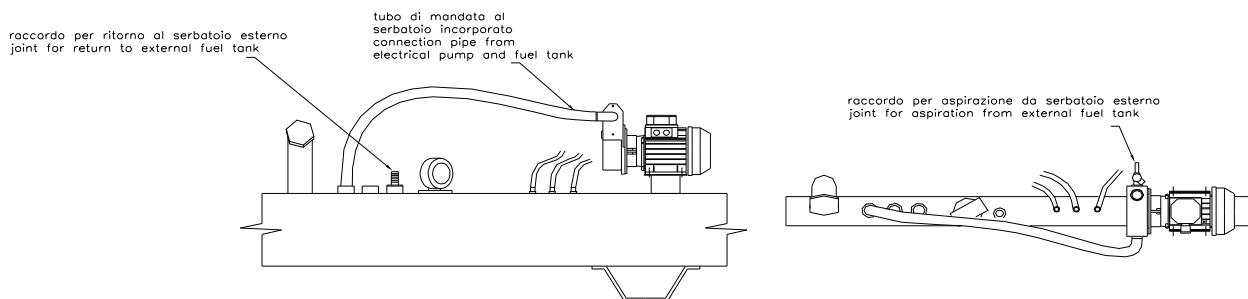
All the gen sets are equipped with fittings for the connection of the entry / supply hose of 20 mm (advisable). In case of non utilisation of the hose, the connection fittings are

- open gensets fittings of $\frac{3}{4}$ " for return / fittings of $\frac{1}{2}$ " for aspiration
- soundproof sets on these machines the fittings are always $\frac{3}{4}$ "



IMPORTANT NOTE:

**The electric pump is suitable for application with delivery of max 2-2.5 mt max.
It is important to install the pump at a distance of 15 mt from the tank.**



7.3.7 INSTALLATION OF EXTERNAL FUEL TANK

Where an remote fuel system is to be installed with a bulk storage tank, the bulk tank may be located outside the building where it will be convenient for refilling, cleaning and inspection. It should not, however, be exposed to freezing weather because fuel flow will be restricted as viscosity increases with cold temperature. The tank may be located either above or below ground level.

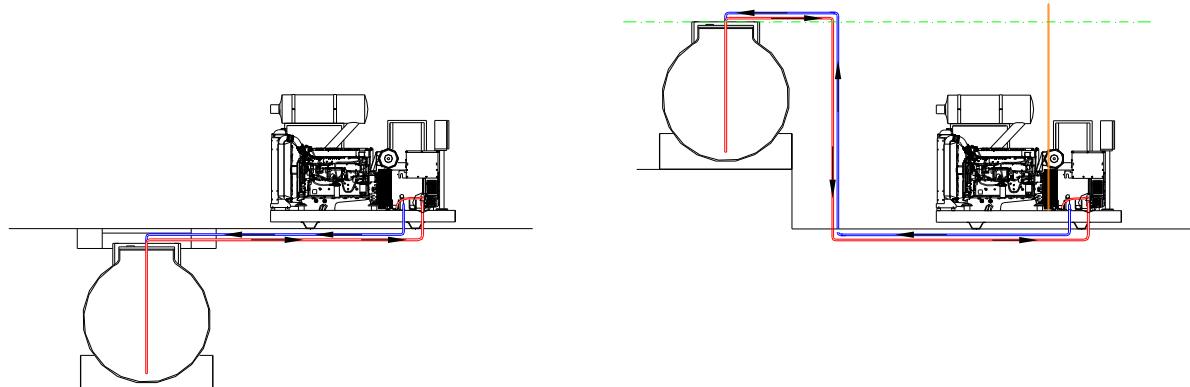
Two types of remote fuel systems are recommended by the manufacturer:

Fuel System 1: Installations where the bulk fuel tank is lower than the day tank.

Fuel System 2: Installations where the bulk fuel tank is higher than the day tank.

Fuel System 1: The bulk fuel tank is lower than the day tank. With this system the fuel must be pumped up from the bulk tank to the day tank which is integrated into the baseframe.

Fuel System 2: The bulk tank is located higher than the basetank. With this system the fuel is gravity fed from the bulk tank to the basetank .



8. ELECTRICAL CONNECTIONS

8.1. INSTRUCTIONS FOR ELECTRICAL CONNECTIONS



Wrong electrical connections can cause damage to the genset and to systems related to it. A qualified electrician should carry out electrical connections according to the norms in force, and after ensuring that the genset and User system are compatible.

BEFORE CARRYING OUT THE CONNECTION, CAREFULLY READ THE LOAD APPLICATION CHAPTER OF THIS MANUAL

It is advisable to insert a UPS between genset and electronic devices, such as a computer, PLC, etc., to avoid that frequency and voltage cause improper functioning during transitory phases (load insertion and disconnecting the load).

To protect equipment it is also advised to use a safety device that will cut off the energy supplied by the genset in case voltage values exceed tolerance levels.

The electrical connection to the User system is a very important operation: safety and good operation of the genset and User system depend on a correct electrical connection.

Before supplying User system always check:

- Electrical diagram relative to your Ferbo genset;
- Wires connecting genset to User system are appropriate for voltage produced and are in accordance to the norms in force;
- Wire type, section length and conductivity characteristics have been calculated considering environment conditions and in force norms;
- User system or distribution panel are provided with relevant devices to protect them from direct or indirect contacts and overload;
- User system and genset are compatible, in particular considering power, voltage and frequency. Check genset voltage indicated on label and verified with a tester;
- Ground is functioning correctly: earth fault relay device works only if this connection is operating;
- Direction of phases corresponds to User system rotation direction, and none of the phases have been connected to neutral by mistake;



To supply a system usually supplied by the Mains, it is necessary to install an ATS with the genset, to separate the Mains from the load when the genset is supplying and vice-versa this avoids any possibility of parallel functioning. The installation of ATS must be carried out by a qualified electrician. Do NOT use a standard genset in parallel functioning, with another genset, nor with the Mains. This use is prohibited and would cause serious damage to the genset.

8.2. GROUNDING



It is compulsory to connect the Ferbo genset to an appropriate grounding system and check its functioning before starting the genset. This connection must be made according to the distribution system used (TN or IT, as indicated in the wiring diagram supplied with the machine), compatibly with the safety regulations in force in the place of installation. Only qualified personnel should be carry out such operations.

8.2.1 PROTECTION FROM INDIRECT CONTACTS FOR TN SYSTEM

In the TN system, the neutral is connected directly to the ground and the masses are connected to the same earthing system through the protective conductor.

The protection of persons against indirect contact occurs through automatic interruption of the power supply, using differential circuit breakers.

8.2.2 PROTECTION FROM INDIRECT CONTACTS FOR IT SYSTEM

In the IT system, the neutral is isolated from the ground (or can be connected to earth through a very high impedance) and the masses are connected to an independent earth system.

The protection of persons against indirect contact occurs through the use of an insulation control device, which signals the occurrence of a first fault between an active part and the masses.

8.3. PARALLEL FUNCTIONING BETWEEN GENSET AND MAINS OR BETWEEN

For this specific requirement the genset must be equipped with **IN-SYNC** control panel, and necessary devices that allow parallel operation of genset with Mains and/or with other gensets.

For further information contact our technical department. For parallel functioning with Mains, specific agreements and authorizations are required by the utility company, together with correct coordination between systems.

9. START-UP INSTRUCTIONS

9.1. GENERAL INDICATIONS FOR START-UP

All Ferbo gensets are tested before leaving our company. For start-up of Ferbo genset few but careful operations are required, these are described in detail in this manual, as well as engine, alternator and other equipment manuals.



All start-up, maintenance, repair and modifying operations must be carried out according to safety norms and only by qualified and trained personnel. For any information contact Ferbo's technical department.



Do not start genset without protections or with the canopy doors open.

9.2. NECESSARY CHECKS AND OPERATIONS TO BE CARRIED OUT BEFORE START-UP

Before start-up carefully carry out following checks.

- **Generating set** Visual check to ensure component integrity.
- **Baseframe** Check that bolts are securely tightened and vibration-damping pads.
- **Engine** Visual check of engine parts. Check oil level. Check cooling liquid level. If necessary add liquids to circuits, according to specifications. Check fan belt.
- **Correct fuel refilling** Check that fuel tank and supply circuit of engine are not leaking. Carry out deaeration on circuit.
- **Connection of the battery** Check that there are no leaks and follow connection diagram.
- **Alternator** Visual check of alternator parts and of connections to all terminals.
- **Electric panel** Check components, instruments, switches, earth fault relay device, protections and accessories.



Never start the engine in case of leakage, damage to parts or protections.

If anything unusual is noticed contact Ferbo technical department.



Never approach the genset with heat sources or flames, do not smoke nearby, do not weld or grind while carrying out an inspection.



Refill genset only when it is switched off and cooled. If fuel has spilled out of the fuel tank, immediately dry and clean surface.

9.3. START-UP IN MANUAL MODE

If your genset is provided with a control panel manufactured by Ferbo Srl, it is compulsory to CHECK MANUAL CONTROL PANEL, PROVIDED TOGETHER WITH THIS MANUAL, before starting genset.

If your machine is supplied with a manual panel, please turn the key to ON position.

If your machine is supplied with an automatic panel, you can start the machine manually as well. Please check the instructions of the automatic panel supplied with the gen set.

10. INSTRUCTIONS FOR DISABLING THE GENERATING SET

10.1. NORMAL STOP



Stopping the engine with the load inserted is damaging to the generating set and User system. Before stopping the engine, disconnect the load by switching off the magneto-thermal switch.

MANUAL UNIT

The engine is stopped when you turn the key on OFF position. Before stopping the engine, manually disconnect the load; The emergency stop button is always enabled and puts the unit in block mode.

AUTOMATIC UNIT

When the AUTOMATIC mode is selected, the START and STOP key is disabled; Press the button OFF to stop the gen set. Check if the load has been correctly disconnected, otherwise disconnect it yourself. The emergency stop button is always enabled and puts the unit in block mode.

MANUAL OR AUTOMATIC UNIT WAITING

With the engine off, please remove the key on manual gen sets or press the OFF button with automatic gen sets. For further information, carefully read the manual of our control units.

10.2. EMERGENCY STOP

When there is an emergency and it is necessary to stop the unit, press the emergency stop button;

10.3. DISABLING THE UNIT FOR MAINTENANCE AND INSPECTION OPERATIONS OR OF THE SUPPLY SYSTEM

Before carrying out any maintenance or inspection operation on the generating set or installation, it is absolutely necessary to "BLOCK" the genset and turn it OFF.

It is also essential that the unit is disconnected from any connection to the Mains, pre-heating system, Mains failure check system, battery charger and anything else.

It is advisable to turn the key on OFF position and then remove it from the panel as to guarantee maximum security. In order to be safer, please press the emergency stop button.

11. GENERATING SET MAINTENANCE AND INSPECTION

11.1. GENERAL INSTRUCTIONS FOR MAINTENANCE AND INSPECTION

Do not carry out or undertake maintenance and/or repair operations or changes if you do not have the proper knowledge or have not received precise instructions.

All operation must be carried out respecting security norms and by qualified persons.

Before any check is done, make sure that suitable protective gear is worn as mentioned in this manual.


WARNING:

Pay attention to automatic start units with Mains failure check system; if the unit is disconnected from the Mains it will automatically start placing the technician in danger. Before each maintenance operation or intervention put the unit in block mode.

At the end of the intervention it is as important to remember to re-establish the unit's automatic function, as this type of installation supplies systems where a power shortage can produce critical situations.

Before starting the generating set, check that there are no tools, rags or anything else that can be aspirated by the cooling fan or damage parts of the unit near the installation area.

WARNINGS	SUBJECT	PRECAUTIONS
	<p>Fuel is a flammable substance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fill up in a ventilated zone and with the engine off; - During this procedure do not smoke or use an open flame; - Do not over fill the fuel tank as to avoid the fuel spilling out. If there are spills carefully dry the area before starting the engine; - Make sure that the fuel cap is tightly closed after filling up; - Avoid direct bodily contact and do not breathe in the vapours. Use the necessary safety gear. 	
<p>Please note that the coolant, the oil and the battery are dangerous waste. They should be treated and disposed in the best way</p>	<p>All liquids used in the engine are harmful and therefore must not be swallowed: avoid direct bodily contact. The electrolyte in the starting battery contains sulphuric acid causing clothing perforations and burns: in case of contact rinse immediately under running water and consult a doctor.</p> <p>The starting battery leaks vapours that may explode if it comes into contact with an open flame;</p> <p>Fuels and lubricating substances are flammable</p>	
	<p>All maintenance operations must be carried out by trained and qualified persons.</p> <p>All maintenance and checks must be carried out with the unit in block mode, engine cooled and after having isolated the machine from all external energy fonts.</p>	



  	<p>PAY ATTENTION TO UNITS WITH AUTOMATIC OR REMOTE START:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AUTOSTART; - MAINS FAILURE CHECK SYSTEM; - AUTOMATIC TEST PROGRAMMABLE FUNCTION; - PC CONNECTION AND CONTROL VIA RS-485, MODEM VIA CABLE OR GSM NETWORK; <p>THESE ARE ALL FUNCTIONS THAT WILL ALLOW THE UNIT TO START DURING MAINTENANCE AND PLACE THE TECHNICIAN IN DANGER IF THE GENSET IS NOT IN BLOCK MODE.</p> <p>Disconnect the devices supplied by the Mains: preheating system or Mains failure check system: these devices always remain in tension if not specifically disconnected.</p> <p>All operations that require the protective grids to be removed must be carried out only in the conditions cited above. If removed, the grids must be reassembled before starting the unit.</p>	  
	<p>Before approaching a generating set that is running, it is advisable to use the appropriate hearing protection to avoid possible permanent hearing damage. The norms in force in the place of installation should be observed according to the equivalent noise exposure level. The calculation of the equivalent noise exposure level is the responsibility of the buyer.</p>	
	<p>There is regular maintenance required whereby the technician would have to climb up on top of the unit at a height over 2 m.</p> <p>Always wear non-skid shoes and use a type approved step ladder or the help of a second technician.</p>	

11.2.1 ORDINARY MAINTENANCE



Every engine and alternator manufacturer has maintenance intervals and specific checks for each model: it is necessary to consult the specific engine or alternator **USER AND MAINTENANCE** manual that is supplied with the gen set being used. If this documentation is not included with your genset, please contact Ferbo for a copy. The information provided in the table reflects the minimum requirements and is approximate.



Problems related to fuel quality can arise on generators remaining stopped for a long time, especially for "emergency mains failure" ones. Biodiesel introduction in significant part and sulfur reduction could cause the block of injection pumps, not warranty-recognizable damages.

In order to avoid the problem and its related costs, we suggest:

- To activate Automatic week test for 15/20min., preferably at full load.
- Keep tank possibly always fulfilled, to avoid water inner condensation.
- Use additives in fuel to eliminate bacterium.
- Whether possible, to substitute fuel once a year or every two years at least. Alternatively filter it with adequate methods.
- Have fuel analyzed periodically, to verify its conformity to the norms indicated by the engine constructor.

FREQUENCY OF THE CHECKS	EVERY 8H	EVERY 400 h	EVERY 2500 h	MORE
Check fan belt	X			
Check cooling liquid level	X			
Check oil sump level	X			
Check for water in the fuel pre-filter	X			
Check battery liquid		X		
Check for water in the fuel tank		X		
Check that nuts, bolts and pipe fittings are tightly closed			X	
Check alternator battery charger / starting motor			X	
Check nozzles / injector			X	
Check alternator bearing(s)				5000 h
Check alternator insulation				5000 h / 2 years
Clean air filter	X			
Clean radiator / check radiator hose		X		
Clean fuel tank and auxiliary tank			X	
Register valves, rocker arm			X	
Partial engine overhaul				8000/10000 h
Total engine overhaul				16000/20000 h
Replace fuel cartridge	X			
Replace oil sump, oil cartridge and air filter	X			
Replace sound proof material on the canopy				10000 h or 3 years
Replace alternator bearing(s)				8000/10000 h
Replace cooling liquid*				5000 h or 2 years
Replace exhaust silencers				8000/10000 h

* Use liquids that have characteristics recommended by the engine manufacturer..

THE METHOD IN WHICH THE ABOVE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ARE DESCRIBED IN THE ENGINE AND ALTERNATOR MANUALS

NOTE: During the warranty period do not attempt to make repairs or repair parts of the generating set without first having consulted an authorised service dealer and received written authorisation (verbal authorisation is valid only if given directly by Ferbo head office). The manufacturer will null and void the warranty if the products are repaired without authorisation, even if the breakdown can clearly be attributed to a manufacturer's defect. In any case USE ONLY ORIGINAL PARTS.

11.2.1 PAINTING

ORDINARY MAINTENANCE

In order to extend the duration of the protective covering for the complete rated life of the structure, it is necessary to perform ordinary maintenance before any trace of rust occurs and preferably, as soon as alterations of the protective covering occur: (Chalking, cracking, damage...)

Here below we list the ordinary maintenance program, to be respected depending from where the structure is installed

Type of Environment	Maintenance program
Urban-rural	Inspection and clean each 12 months
Industrial	Inspection and clean each 6 months
Marine	Inspection and clean each 3 months
Industrial & Marine	Inspection and clean each 3 months

In case other restoration actions are necessary during the years, use methods and painting cycles described in the maintenance manual.

MAINTENANCE MANUAL

In case of any accidental damage to the covering, use the following procedures for its restoration:

1) Restoration in case of localised damage, on the surface of covering:

Softly sand the surface of the interested area, wash and degrease the surface, apply the finishing (Interthane 990) until the reach of the adequate thickness.

2) Restoration in case of localised damage of the primer and support:

Softly sand the surface of the interested area, wash and degrease the surface, apply epoxy primer Surface Tolerant (Interseal 670HS) until the reach of the adequate thickness, apply then the finishing (Interthane 990) until the reach of the adequate thickness.

11.2.2 BATTERIES

HANDLING AND MAINTENANCE OF LEAD BATTERIES

For a correct functioning of the battery it is necessary to comply with the following instructions:

Handling of the batteries: battery correct handling is extremely important to avoid unpleasant and costly discharging, particularly for gensets which remain standing by for long time. Unused batteries tend to gradually underload and irreparably breaking if incorrectly treated.

Suggestions of our suppliers for protecting batteries of stand by gensets:

○ **Genset restore:**

- Make sure batteries do not show rips. Contrarily, the battery must be disposed or repaired by expertized professions.
- Carefully clean the upper part of the battery, clamps and connections with water and sodium bicarbonate to remove eventual impurities or humidity. These accelerate the discharge of the battery.
- Clean, dry up and slightly grease the contact terminals to protect them from corrosion.
- On traditional free acid batteries, control the electrolyte level and refill it between the marks min/max only with distilled water.
- Regularly reload the battery to avoid total discharge.

WARNING: the battery is correctly loaded when it measures 13,5-13,8 Volt

Considering that lead batteries discharge by 15% each inactivity month, monthly recharging is suggested.

○ **Restart of the genset:**

- Make sure battery terminals are clean and securely fixed.
- Control battery charge and recharge it if needed.

Battery life duration:

Battery life duration can considerably differ depending on several factors. The most important ones are the correct usage and maintenance (recharging). The expected life of a battery differs even relevantly according to the operating temperature. Using the battery with an operating temperature over 20° considerably reduces the expected duration.

Main causes effecting the premature damage of the battery:

- **Leaving the battery inactive (sulfation for autodischarging).**

Lead acid batteries tend to autodischarge if unused for long time and encounter sulfation; electrodes suffer for external coating of lead-sulphur based crystals, difficult to remove during recharging. This is almost irreversible process condemning the battery to premature end, easily avoidable if the battery is normally kept at 95-100% of its charge during inactivity periods.

- **Discharge of batteries beyond their maximum limit (electrodes corrosion)**
Battery discharge over its maximum level damages the item, causing electrodes corrosion

WARNING: the discharge of batteries must not be lead to a lower voltage than 10.80V (for 12V batteries) during discharge phase

- **Overloading (electrolyte destruction)**
Overloading the battery is a serious mistake which will cause in short time the evaporation of the electrolyte in standard batteries.

WARNING: Avoid making the battery run under the 50% of charge, refill with simple distilled water (do not use other water type to avoid limestone accumulations) through the upper caps (unscrew).

11.3. PROBLEMS SIGNALLED IN THE CONTROL UNIT

The control unit lets the technician know via messages on the display screen of possible anomalies found in the monitored parameters:

- **Warning messages:** signal a momentary anomaly that does not require the arrest of the unit;
- **Alarm messages:** signal a permanent anomaly that causes the immediate arrest of the unit;

The parameters that can be monitored vary according to the model, accessories assembled or specifics requested by the client. Furthermore, as noted in the following table, some warning messages are also found on the list of alarm messages: therefore it is important to go back to the cause of the message, possibly preventing the unit from stopping. Please check the manual of the control unit in case of a problem.

11.3.1 WARNINGS AND ALARMS

WARNINGS	MEANING/CAUSE	HOW TO INTERVENE
FUEL RESERVE	Low fuel level	Refill with fuel
LOW FUEL LEVEL (signal on the BE42 control unit panel)	Message tied to the automatic fuelrefilling function	Refill auxiliary fuel tank. Check that it is working properly and check the control switch, refilling system, electro pump and float switch.
HIGH FUEL LEVEL (signal on the BE42 control unit panel)	Message tied to the automatic fuel refilling function	Check that it is working properly and check the control switch, refilling system, electro pump and float switch.
ENGINE MAINTENANCE REQUIRED	The unit has reached the number of hours programmed for maintenance	Request service.
MISSED ENGINE STOP (automatic unit only)	The engine stop device (electrovalve or electromagnete)does not work	Check electrical connection Request technical assistance
LOW BATTERY VOLTAGE	The starting battery is run down or faulty	Check battery terminal and connections. Charge battery or replace it
HIGH BATTERY VOLTAGE	The alternator battery charger generates high voltage	Check alternator battery charger
LOW GENSET VOLTAGE	Alternator does not supply correct voltage	Check alternator Check engine speed
HIGH GENSET VOLTAGE	Alternator does not supply correct voltage	Check user system, disconnect capacitors, capacitive loads, distortion; check engine speed
GENSET VOLTAGE ASYMMETRY (with AMF 25 only)	Alternator generates different voltages between the phases	Check alternator – check load if unbalanced
ENGINE OVERSPEED	Rotation speed too fast	Check engine
ENGINE UNDERSPEED	Rotation speed too slow Genset overload	Check engine Check maximum load capacity
ALTERNATOR NOT EXCITED (BATTERY CHARGER)	Broken belt Faulty alternator battery charger Interrupted electrical connections	Check belts Check alternator battery charger Check wiring
GENSET NOT IN AUTOMATIC MODE	Message is tied to the automatic version, the system is not in automatic mode, therefore it will not carry out to the automatic starting cycle	
HIGH GENSET CURRENT (for automatic gen set only)	The load has surpassed the set current threshold	Genset overload, current value over the maximum value established; reduce load, reduce current

11.3.2 FAULT MESSAGES

ALARM messages indicate that one of the events listed in the chart below has occurred with permanent effect on the genset. The messages cause the unit to stop so it is important to check and eliminate the cause, preventing possible damage to the genset.

NOTE: There may appear messages that are not on the list due to special requests
 Some alarms may also be configured as a warning and vice versa

ALARM MESSAGES	MEANING/CAUSE	HOW TO INTERVENE
EMERGENCY BUTTON PUSHED	The emergency button has been activated	Check why the button was activated,
MISSED ENGINE STOP	The engine did not stop	Check the engine stop device – electrical connections.
LOW BATTERY VOLTAGE	The starting battery is run down or faulty	Check battery terminal and connections. Charge battery or replace it
HIGH BATTERY VOLTAGE	The alternator battery charger generates high voltage	Check alternator battery charger
LOW GENSET VOLTAGE	Alternator does not supply correct voltage or an engine problem	Check alternator Check engine speed Check electric load
HIGH GENSET VOLTAGE	Alternator does not supply correct voltage	Check user system, disconnect capacitors, capacitive loads, distortion; check engine speed
GENSET VOLTAGE ASYMMETRY	alternator generates different voltages between the phases	Check alternator – check load if unbalanced
HIGH GENSET CURRENT	The load has exceeded the current threshold set	Genset overload, current value above maximum value set reduce load, reduce current
ENGINE OVERSPEED	Rotation speed too fast	Check engine
ENGINE UNDERSPEED	Rotation speed too slow . Genset overload	Check engine Check maximum load capacity
ALTERNATOR NOT EXCITED	Broken belt Faulty alternator battery charger Interrupted electrical connections	Check belts Check alternator battery charger Check wiring
ISOLATED D+ WIRE	Alternator battery charger D+ connection interrupted	Check connection Check alternator battery charger
ISOLATED LOW OIL PRESSURE (with AMF 25 only)	Engine oil sensor connection interrupted	Check connection Replace sensor
LOW OIL PRESSURE	Check oil level, check oil sensor, check engine	Top up oil Check oil pressure Replace sensor
HIGH ENGINE TEMPERATURE	Engine overheating Check liquid level Check belts Check radiator cleanliness Check ambient temperature Check engine temperature Check electric load Check sensor	Top up Replace, tighten belts Clean, perform maintenance Check air inlets Measure engine temperature Check and reduce electric load Replace sensor
MISSING START	Faulty starting system Faulty fuel system	Check starting motor Check fuel, fuel filters, electrical connection and stop device.

11.4 CONTROL PANEL FAULTS

Listed below are some faults not tied to the operating parameters of the unit.

ELECTRICAL PANEL MALFUNCTION	PROBABLE CAUSE(S)	HOW TO INTERVENE
THE DEVICE WILL NOT TURN ON	Battery disconnected/run down Interrupted fuse Supply circuit interrupted	Check system
THE DEVICE TURNS ON BUT THE DISPLAY IS TURNED OFF	Incorrect display contrast Display wiring disconnected, interrupted Display defect	Check system
MT switch does not close	Short circuit on the line Loss on the line Trip coil fault	Check system

12. STOCKING INSTRUCTIONS

Here below instructions for operations to be carried out on the components before stocking to avoid deterioration.

12.1. ENGINE

- Remove liquids from the engine: oil, fuel and antifreeze
- Spray anticorrosive oil on the engine's internal parts
- Fill engine with anticorrosive oil and injection circuit with anticorrosive fuel
- Fill the cooling circuit with antifreeze and passivating liquid
- Loosen the fan's belts
- Spray all electrical contacts with a specific protective liquid
- Lubricate all joints and levers with graphitized grease
- Spray a layer of anticorrosive oil on external engine parts
- Apply a notice advising "DO NOT START ENGINE"

12.2. ALTERNATOR

- Clean internal parts by using compressed air
- Check bearings and greasing

12.3. BATTERY

- Remove the starter battery and charge it at 1,270 specified density
- Protect terminals with appropriate grease

12.4. ELECTRICAL PARTS

- Clean the parts
- Spray appropriate protective liquid

NOTE: only the use of products and additives authorized by engine manufacturer is permitted. After carrying out the above indicated operations, place the genset in a covered, dry and cool location.

13. INSTRUCTIONS FOR DECOMMISSIONING

When decommissioning, all genset components are to be considered and disposed of as special waste. In particular battery and engine liquids are dangerous waste. Observance of all rules in force where decommissioning is recommended. Laws in force in the country of destination must be followed when getting rid of equipment at the conclusion of its use or in case of demolition. All genset identification labels and relative documents must be destroyed.

14. CONFORMITY DECLARATION**CONFORMITY DECLARATION**

The manufacturer: **Ferbo s.r.l.**
Via Foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALIA

**DECLARES UNDER ITS OWN RESPONSIBILITY THAT THE
GENERATING SET LISTED BELOW:**

Generic denomination	Generating set by internal combustion engine driven
Model	
Serial number	
Month/Year of manufacture	03/2020
Electric power (kW)	
Machinery definition Ref. Annex I, Directive 2000/14/EC	n. 45

**IS MANUFACTURED IN ACCORDANCE WITH THE
FOLLOWING COMMUNITY DIRECTIVES:**

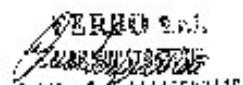
MACHINERY DIRECTIVE	ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	LOW TENSION	ACOUSTIC EMISSIONS GENSET FOR OUTDOOR INSTALLATION	EMISSIONS
2006/42/CE	2014/30/UE	2014/35/UE	2000/14/CE D.Lgs.262/02	Regulation 2016/1628 UE

AND HOWEVER APPLICABLE WITH THE HARMONIZED NORMS:

EN ISO 12100-1:2010	EN 61000-6-1:2007 EN 61000-6-3:2007	EN 61439-1 EN 60204-1	EN ISO 8528-10:1998
---------------------	--	--------------------------	---------------------

besides declares Mr. Brugnetti Omar, as legal representative of the same, authorized person to constitute the technical file.

Compiled to Lunano / /2020


Ferbo s.r.l.
03/07/2020
03/07/2020

15. WARRANTY TERMS

1. The warranty offered by the vendor concerns new machines as well as accepted and purchased by the buyer and includes, at the seller's discretion and responsibility, the repairing or replacement of the defective machines. The buyer should contact one of the assistance centers suggested by the seller as soon as possible and in any case within the limits agreed on each occasion. However, according to this warranty it is possible to consider a machine as faulty only in case of defects in design, material or manufacturing attributable to the seller. The Seller, however, reserves the right to arrange the repair or replacement at its factory .
2. The warranty is valid for a period of one year after delivery of the machine and will be considered valid only if the buyer reports the defect in writing within 30 days of discovery.
3. It is intended that the above guarantee (consisting in the obligation to repair or replace faulty parts) replaces warranties or responsibilities provided for by law. It excludes any liability of the Seller except in case of intent or gross negligence, both originated from the provided machines (e.g. damages, loss of profit, withdrawal etc.). The buyer therefore shall not make claims for price reduction or termination of contract without any reason, except in case of fraud or gross negligence. After the warranty period, no claim can be made against the Seller.
4. This warranty is excluded and therefore not to be applied in the following cases:
 - a. if the buyer has made changes or repaired the machines without the prior written consent of the seller;
 - b. If the buyer improperly used the plants or if he puts them in conditions of use different from those explicated in the Use and maintenance Manual.
 - c. If defects or malfunctions caused by negligence and/or carelessness in the use of plants by the buyer, from overload, from the wear due to continued use over time and the improper use of facilities;
 - d. if the machine has not been subject to maintenance and / or lubrication to be made when due and covered in the User's Manual and Maintenance supplied with the machine (it must be made exclusively by specialized personnel or other personnel authorized by the Vendor) and/or it has not made use of the fuel and lubricants indicated in the use and maintenance manual;
 - e. If the buyer has not executed the prescribed maintenance for implantation in the use a maintenance manual, if they have used non-original spare parts or if repairs/ modifications have been carried out at centers which are not authorized by the seller;
 - f. If the place of use of the machine differs from the established one or should be changed, or if it is located in inaccessible areas by normal vehicles or if machine should be used in dusty, salty areas, in presence of corrosive chemicals, high humidity conditions, low (less than 0° c) or high temperatures (more than 30°c).
5. In accordance with this warranty, the seller will be in charge of the costs of replacement and/or repair of the equipment only. Therefore, if the buyer requires the repair and/or replacement at the place where the machine is installed, the transport costs and travelling expenses (including staff costs) will be borne by the buyer. In case of shipping of the machine to the Vendor's factory, the costs and all the expenses for these operations (especially with lifting equipment transport and so on) will be borne by the buyer
6. Any defects or malfunction of the machines will not entitle the buyer to suspend or delay payments for neither the disputed works nor the ones referring to other supplies.
7. Any warranty service and replacement of parts or components from the seller will not include the renewal of this warranty that will be valid only within one year after delivery of the original machine.

16. REQUEST OF TECHNICAL ASSISTANCE

If you need a technical assistance, please fill in the following module and send it stamped by fax to:

Ferbo s.r.l.
Via Foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALY
t. +39 0722 700315 r.a. - f. +39 0722 700309
www.ferbo.net - info@ferbo.net

Ferbo Technical dept will contact you as soon as possible.



(By Ferbo S.r.l.)

REQUEST NO.		DATE		RECEIVED FROM	
-------------	--	------	--	---------------	--

(By applicant)

GENSET TYPE	SERIAL NO.	HOURS OF WORK	ENGINE (model/seria No.)
			ALTERNATOR (model/seria No.)
THE APPLICANT	COMPANY		MANAGER
<input type="checkbox"/> OWNER			Mr
<input type="checkbox"/> DEALER			
INSTALLATION LOCATION	TECHNICIAN / OPERATOR		Tel./Mob.
	Sig.		
COMPONENT FAILURE	1)	2)	
Description of the fault			

It should be noted that if the failure is due to defects in origin and therefore not attributable to Ferbo S.r.l. or at least not recognizable under warranty, the operation costs will be billed to the applicant.

We ask you kindly to return to Ferbo S.r.l. this completed and signed by fax 0722 700309

*For acceptance
Signature and stamp of the applicant*

(By Ferbo S.r.l.)

DESCRIPTION OF THE FAULT		
DESCRIPTION OF INTERVENTION		
WORK CARRIED OUT BY		MOTIVATION



Ferbo®

EN





Ferbo s.r.l.
Via foglia, 2- 61026 Lunano (PU) - ITALY
t. +39 0722 700315 r.a. - f. +39 0722 700309
www.ferbo.net - info@ferbo.net