



TA 2300-0005

Istruzione tecnica

Norme di sicurezza



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Jenbach, Austria
www.innio.com



JENBACHER
INNIO

1	Campo di applicazione	1
2	Scopo	2
3	Ulteriori informazioni	2
4	Istruzioni generali	2
4.1	Salute e sicurezza durante l'esercizio e la manutenzione	3
5	Definizioni	3
5.1	Classificazione dei pericoli	3
5.2	Spiegazione dei pittogrammi	4
6	Rischi residui riferiti al prodotto	5
6.1	Pericoli principali	5
6.2	Rischi residui generici	8
6.2.1	Pericoli meccanici	8
6.2.2	Pericoli termici	12
6.2.3	Pericolo generato da rumore	16
6.2.4	Pericolo per materiali ed altre sostanze	16
6.2.5	Pericolo provocato dall'inosservanza dei principi ergonomici	19
6.2.6	Combinazione di pericoli	20
6.2.7	Pericolo per guasto dell'alimentazione elettrica, rottura di parti della macchina o altri guasti di funzionamento.	21
6.2.8	Pericolo per la mancanza (provvisoria) o l'installazione errata di accessori per la sicurezza	22
6.3	Rischi residui legati al sistema	22
6.3.1	Motore, meccanici	22
6.3.2	Circuito dell'acqua di raffreddamento	23
6.3.3	Sistema olio di lubrificazione	27
6.3.4	Sistema di alimentazione del carburante motore	30
6.3.5	Aria di combustione motore e sistema di sovralimentazione	34
6.3.6	Sistema dei gas di scarico motore	36
6.3.7	Sistema pneumatico del motore	39
6.3.8	Motore, elettrici	40
6.3.9	Generatore, meccanici	42
6.3.10	Generatore, elettrici	42
6.3.11	Sistema dell'acqua calda e del teleriscaldamento	43
7	Appendice	43
8	Indice delle revisioni	46

I destinatari del presente documento sono i seguenti:

Cliente, partner commerciali, officine autorizzate, partner IB, filiali/uffici esterni, stabilimento di Jenbach

Nota relativa al diritto di autore di INNIO: RISERVATO

Le informazioni contenute nel documento sono dati protetti e confidenziali di INNIO Jenbacher GmbH & Co OG e delle società affiliate. Tali informazioni sono di proprietà di INNIO e non potranno essere utilizzate, divulgate a terzi o riprodotte se non previa autorizzazione scritta di INNIO. Rientrano in questa disposizione, in via non esaustiva, l'utilizzo di informazioni per la creazione, produzione, lo sviluppo o la definizione di riparazioni, modifiche, ricambi, strutture, modifiche di configurazione oppure la relativa richiesta ad autorità statali. In presenza di un'autorizzazione per la riproduzione totale o parziale, questa indicazione e l'altra dovranno essere riportate in tutto o in parte su tutte le pagine del documento.

COPIA NON CONTROLLATA SE STAMPATA O TRASMESSA ELETTRONICAMENTE

1 Campo di applicazione

La presente istruzione tecnica [IT] si riferisce a Motori Jenbacher:

- Serie 2
- Serie 3
- Serie 4
- Serie 6
- Serie 9

2 Scopo

Queste Istruzioni tecniche (TA) descrivono i rischi residui relativi al prodotto, che permangono nonostante una costruzione intrinsecamente sicura e l'impiego di misure tecniche e misure di protezione aggiuntive. Le indicazioni di sicurezza offrono una panoramica su tutte le zone pericolose e sui possibili scenari di rischio nonché sulle relative misure aggiuntive e comportamenti atti a scongiurare i pericoli, allo scopo di evitare lesioni.

3 Ulteriori informazioni

Documenti rilevanti:

ANSI Z535.2 - Norma nazionale americana per la segnaletica relativa alla sicurezza dell'ambiente e degli impianti

IEC 60079-10 – Zone a rischio di esplosione

ISO 3864-2:2016 – Simboli grafici - Colori di sicurezza e segni di sicurezza

ISO 7010:2012-10 – Simboli grafici - Colori di sicurezza e segni di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati

ISO 13849-1:2015 – Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 1: Principi generali per la progettazione

TA 1100-0110 – Condizioni limite dei motori a gas Jenbacher

TA 1100-0111 – Disposizioni generali relative all'esercizio e alla manutenzione

TA 1100-0114 – Installazione di impianti elettrici per gruppi INNIO Jenbacher

TA 1100-0116 – J920 Requisiti di installazione - Service

TA 1100-0120 – Requisiti aria compressa J920

TA 2300-0010 – Misure LOTO e kit LOTO

4 Istruzioni generali

Le prescrizioni di sicurezza riportate di seguito servono per la Vostra sicurezza, tuttavia non comprendono in dettaglio tutti i pericoli relativi ad incidenti che possono verificarsi nel settore delle macchine industriali.

Durante l'esercizio di questo impianto, si è tenuti ad osservare e rispettare di tutte le disposizioni locali e leggi inerenti alla sicurezza. Si usi anche la propria capacità di giudizio per ridurre sia i pericoli che le situazioni pericolose.

La maggior parte degli incidenti avvengono per la non osservanza di semplici regole base di sicurezza. Ogni manipolazione sulla macchina o sui rispettivi quadri di comando, che comporta un funzionamento al di fuori del range previsto, è inammissibile e può causare gravi danni.

Modifiche di qualsiasi tipo alla fornitura, ivi incluse variazioni dei programmi e del software, eseguite dal cliente o da terzi senza l'autorizzazione di Jenbacher, manlevano Jenbacher da qualsivoglia pretesa a titolo di rimborso del danno o di garanzia.

4.1 Salute e sicurezza durante l'esercizio e la manutenzione

Il committente adotta tutti i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza sul luogo in cui opera il contraente. Sono qui compresi la preparazione delle norme di sicurezza del committente, che il contraente è tenuto a controllare, e l'istruzione da parte del committente. Sono compresi altresì l'utilizzo sicuro e conforme con le sostanze pericolose ed il loro smaltimento, nonché la protezione del personale del contraente da queste sostanze, la realizzazione di un sistema di blocco efficace e sicuro di tutti i sistemi di accensione/spengimento elettrici, meccanici, idraulici ed il mantenimento di regolari riunioni sulla sicurezza.

Il contraente è tenuto a soddisfare le richieste relative alla salute ed alla sicurezza introdotte di volta in volta dal committente.

Di quando in quando il contraente può attuare un audit sulla sicurezza, per verificare che siano attuate condizioni sicure e al riguardo può fornire consigli al committente. Né l'attuazione, né la non attuazione dell'audit sulla sicurezza o dei consigli del contraente esonerano il committente dalla responsabilità di mettere a disposizione un posto di lavoro sicuro. Se il personale del contraente necessita di aiuto medico, il committente è tenuto a mettere a disposizione del contraente le attrezzature in loco per tutto il tempo necessario.

Se il contraente ritiene che le condizioni esistenti sul luogo mettano o possano mettere a rischio la sicurezza durante la fornitura delle prestazioni, il committente può ritirare in parte o totalmente il suo personale dal luogo di lavoro e/o monitorare lo svolgimento di tutto o di parte dei suoi lavori, e/o evacuare il suo personale. In queste circostanze il committente è tenuto a fornire il suo appoggio.

Il committente è responsabile dell'uso delle attrezzature sul luogo di lavoro. Se il committente chiede o permette che il personale del contraente usi attrezzature sul luogo di lavoro, il committente è tenuto a manlevare il contraente e i suoi collaboratori e loro rappresentanti, e ad esonerarlo da pericoli e costi e garanzie (compresi i costi relativi alle spese legali) per danni personali (compresa la morte) o per danni materiali che il committente, i suoi collaboratori e rappresentanti hanno subito a seguito dell'uso di attrezzature sul luogo di lavoro e che sono riconducibili al o che sono stati causati dal personale del contraente.

Se il committente mette a disposizione del personale del contraente utensili e attrezzi per l'esecuzione dei lavori sul posto, questi attrezzi ed utensili devono essere in condizioni sicure (cioè significa controlli e riparazione preventiva). Gli utensili devono essere conformi allo standard Jenbacher.

Se il contraente trova sul luogo del lavoro sostanze o materiale pericoloso, che richiedono manipolazione e/o smaltimento speciali, il committente, senza alcun indugio, deve adottare tutti i necessari provvedimenti per eliminare queste condizioni di pericolo, rispettando le disposizioni legislative pertinenti, affinché i lavori contrattuali possano proseguire in sicurezza. Il committente deve pertanto provvedere a che tutti i materiali pericolosi prodotti o generati sul posto dal contraente durante lo svolgimento dei lavori vengano da questi smaltiti.

Tutti i necessari provvedimenti di decontaminazione che sono previsti per i lavori del contraente, compresi i lavori di eliminazione dei difetti, devono essere eseguiti dal committente.

5 Definizioni

5.1 Classificazione dei pericoli

La classificazione dei pericoli impiegata in questo documento viene impiegata anche per i prodotti Jenbacher. Essi appaiono per il corrispondente pericolo come descritto in questo documento.



DANGER = PERICOLO (secondo ISO 3864-2:2016)

indica pericoli con rischio elevato. Nel caso non vengano osservate le istruzioni, ne conseguiranno direttamente la morte o gravi lesioni.



WARNING = AVVISO (secondo ISO 3864-2:2016)

indica pericoli con rischio medio. Nel caso non vengano osservate le istruzioni sono possibili morte o gravi lesioni.



CAUTION = ATTENZIONE (secondo ISO 3864-2:2016)

indica pericoli con rischio basso. Nel caso non vengano osservate le istruzioni sono possibili lesioni di entità lieve o moderata.



NOTICE = INDICAZIONE (simile a ANSI Z535.2)

riguarda informazioni ritenute importanti, ma non essenziali ai fini della sicurezza. Se un'indicazione non viene seguita, sono possibili guasti o danni materiali.

5.2 Spiegazione dei pittogrammi

Essenzialmente, i pittogrammi utilizzati in questo documento sono desunti dalla **ISO 7010:2012-10** nonché dagli allegati nazionali di questa norma. I pittogrammi differenti sono desunti dalla serie di norme della **ISO 3864**. Questi pittogrammi speciali sono descritti nel dettaglio nel capitolo ⇒ Appendice di questo documento.

6 Rischi residui riferiti al prodotto

6.1 Pericoli principali

⚠ PERICOLO	
 	<p>Mancata osservanza delle norme sanitarie e di sicurezza fondamentali</p> <p>Morte o lesioni gravi in caso di mancata osservanza delle norme sanitarie e di sicurezza fondamentali.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Per evitare lesioni leggere le Istruzioni per l'uso ed il Manuale di manutenzione e seguire le indicazioni di sicurezza di questo documento➤ Rispettare i segnali di avvertimento, divieto e obbligo➤ Rivolgersi a Jenbacher, se non si comprendono i contenuti o le istruzioni➤ Conservare sempre la versione più recente delle Istruzioni d'uso a portata di mano sull'apparecchio o in prossimità dell'apparecchio➤ La conduzione del prodotto ed i lavori sullo stesso devono essere eseguiti solo da personale tecnico competente ed istruito nel campo elettrico e meccanico.
⚠ PERICOLO	
    	<p>Parti mobili della macchina, avviamento automatico (turbocompressore, compressore o turbina)</p> <p>Gravi lesioni da taglio, schiacciamento o distacco o amputazione di parti del corpo dovute a contatto accidentale con parti in rotazione del turbocompressore (compressore o turbina) durante i lavori di manutenzione, quando il rotore si avvia per l'effetto camino (corrente d'aria verticale).</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Si rimanda alle specifiche istruzioni di manutenzione per la prevenzione dei rischi in caso di lavori al turbocompressore.➤ Evitare l'effetto camino chiudendo il passaggio dei gas di scarico, ad esempio con una valvola di intercettazione o una lamiera di chiusura provvisoria, altrimenti bloccare la rotazione del rotore per la durata delle operazioni di manutenzione.➤ Immediatamente dopo la conclusione dei lavori, assicurarsi di aver ripristinato le condizioni iniziali (coperture posizionate), per garantire l'efficienza delle coperture o dei dispositivi di sicurezza prima dell'abilitazione al funzionamento.

⚠ PERICOLO**Parti mobili della macchina, avviamento automatico (manovellismo, distribuzione o ingranaggi)**

Morte o gravi lesioni da taglio, schiacciamento o distacco, amputazione di parti del corpo dovute a contatto accidentale con parti in rotazione del manovellismo, della distribuzione o degli ingranaggi durante la manutenzione con azionamento esterno della rotazione macchina attraverso il dispositivo di viraggio, se le coperture o i dispositivi di sicurezza sono stati rimossi o disattivati per effettuare operazioni di manutenzione o riparazione.



- Per indicazioni per il lavoro sicuro con il dispositivo di viraggio consultare le istruzioni di manutenzione specifiche del prodotto.
- Non mettere le mani nell'interno della macchina o toccare parti in movimento, se la macchina non è stata bloccata in modo sicuro.
- Durante la sequenza di rotazione dell'albero motore non mettere le mani nell'interno della macchina o toccare parti in movimento.
- Prestare attenzione al segnale acustico prima dell'inizio della sequenza di rotazione.

⚠ PERICOLO**Parti mobili della macchina (volano)**

Morte o lesioni gravi possono verificarsi quando capelli lunghi o parti larghe degli indumenti rimangono impigliati nei componenti del volano in rotazione durante la messa in servizio, la manutenzione, la riparazione o la ricerca guasti (ad esempio, il processo di bilanciamento), se i dispositivi di protezione sono stati smontati.



Se il selettore di funzionamento si trova in posizione "OUT" o, nel caso di diverse stazioni operative (client locali) con opzione di riconoscimento remoto, la messa in servizio automatica deve essere prevista in qualsiasi momento.



- Utilizzare una speciale procedura di lockout/tagout (LOTO) prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione, riparazione, ricerca guasti o adattamento dei pesi di equilibratura (disattivazione e blocco dell'avvio automatico).
- Non è consentito accedere all'interno della macchina. Non toccare l'interno della macchina e non toccare le parti in movimento/rotanti a meno che la macchina non sia stata arrestata in modo sicuro.
- Prima di bilanciare il volano, effettuare una valutazione dei rischi in loco per definire adeguate misure di protezione alternative al fine di evitare che le persone possano raggiungere il volano in rotazione (ad esempio restrizioni di accesso, barriere fisiche).
- Assicurarsi che le condizioni originali (sicurezza) vengano ripristinate immediatamente dopo il completamento dei lavori per garantire l'efficacia dei dispositivi di protezione o di sicurezza prima dell'abilitazione per il funzionamento.

⚠ PERICOLO**Elettricità**

Scossa elettrica per contatto con tensione elettrica o arco elettrico per contatto accidentale con parti sotto tensione, se le coperture o i dispositivi di sicurezza sono stati rimossi o disattivati per effettuare operazioni di manutenzione o riparazione; ponte tra parti con diversi livelli di tensione; superamento della capacità di isolamento.



- L'accesso agli impianti elettrici è consentito solo ai dipendenti qualificati. Solo gli elettricisti qualificati o il personale con adeguata formazione elettrotecnica possono eseguire lavori agli impianti ed alle apparecchiature elettriche.
- Prima di operazioni di manutenzione e riparazione o prima della riparazione di guasti, eseguire la corrispondente procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out). Togliere la tensione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.
- Prima di effettuare operazioni sugli impianti elettrici collegare il morsetto di terra alla massa.
- Non toccare le parti dell'impianto elettrico. Soprattutto se tali parti sono esposte all'umidità o all'acqua. In linea di principio, si deve presumere che le parti siano sotto tensione. Dato che alcuni circuiti elettrici possono rimanere sotto tensione anche col sezionatore azionato, assicurarsi sempre che ai relativi circuiti elettrici e componenti sia stata regolarmente tolta la tensione. Questi circuiti elettrici sono contrassegnati in modo speciale e descritti nello schema elettrico.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Immediatamente dopo la conclusione dei lavori, assicurarsi di aver ripristinato le condizioni iniziali (coperture posizionate), per garantire l'efficienza delle coperture o dei dispositivi di sicurezza prima dell'abilitazione al funzionamento.
- Tener chiusi gli armadi elettrici durante il funzionamento.

NOTA**Mancato rispetto delle norme di sicurezza richieste**

Morte o lesioni gravi dovute a interventi sui dispositivi di sicurezza. È vietato compromettere i dispositivi di sicurezza. Ciò riguarda ogni tipo di modifica meccanica, elettrica o a livello di tecnica di comando che possa influire direttamente o indirettamente sulla funzione prevista dei dispositivi di sicurezza.



- Accertarsi che i tecnici addetti alla messa in servizio, azionamento e/o manutenzione dei motori Jenbacher non compromettano i dispositivi di sicurezza.
- Un'eccezione è consentita solo ai fini e per la durata della diagnosi dei guasti da parte di persone qualificate e autorizzate che, tenuto conto della funzione del sistema, hanno stabilito che la misura non comporta un ulteriore rischio per la sicurezza.

6.2 Rischi residui generici

6.2.1 Pericoli meccanici

⚠ AVVERTENZA



Energia accumulata, fuoriuscita inattesa di parti macchina

Lesioni gravi per il rilascio accidentale del carico di una molla durante l'esecuzione di lavori sulle valvole di scarico della pressione di esplosione del basamento.



- I lavori di manutenzione sulle valvole di scarico della pressione di esplosione del basamento devono essere eseguiti solo da personale qualificato e addestrato, nello stabilimento del costruttore e non in loco.
- Le normative vigenti relative a lavori sulle molle delle valvole di scarico della pressione di esplosione prescrivono l'adozione di procedure e utensili speciali, nonché l'utilizzo di dispositivi di protezione individuali (DPI), per garantire una manutenzione, montaggio o smontaggio sicuri.

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di caduta

Morte o lesioni gravi per caduta da zone sopraelevate.



- Non salire su parti dell'equipaggiamento, non concepite per essere usate come gradini.
- Durante l'installazione o la manutenzione, l'utente finale deve disporre degli appositi sistemi d'accesso provvisori eventualmente necessari.
- Per i lavori in quota, l'utente finale è tenuto a predisporre sistemi d'accesso durevoli e sicuri, conformi alle Istruzioni tecniche per la costruzione di piattaforme o piedistalli.
- Prima dell'utilizzo, accertarsi che tutti i meccanismi di accesso temporaneo (piattaforme, scale, ecc.) siano stabili e ben assicurati.
- Indossare un'imbracatura di sicurezza ed assicurarla ad un punto di fissaggio adatto.

⚠ AVVERTENZA**Superficie scivolosa**

Lesioni gravi per pericolo di scivolamento ed inciampo, nel caso di fuoriuscita di liquido sul piano di calpestio durante la messa in funzione.



➤ Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati:



➤ Indossare scarpe antinfortunistiche (antiscivolo).

➤ Indossare il casco protettivo.

➤ Il pavimento della sala macchine ed i piani di lavoro vanno rivestiti di un rivestimento antiscivolo a prova di liquidi.

➤ L'utente finale e gli incaricati della manutenzione sono tenuti a garantire l'ordine e la sicurezza ed a rimuovere i liquidi fuoriusciti.

⚠ AVVERTENZA**Parti macchina in movimento, avviamento automatico**

Morte o gravi lesioni da taglio, schiacciamento o distacco, amputazione di parti del corpo o impigliamento di capelli lunghi o indumenti non aderenti in parti macchina rotanti, oscillanti o mobili, se le coperture o i dispositivi di sicurezza sono stati rimossi o disattivati per effettuare operazioni di manutenzione o riparazione.



Se il selettore modale si trova nella posizione "AUT" o se sono presenti diverse stazioni di comando (client locali) con possibilità di conferma remota, va sempre tenuto conto di un possibile avviamento automatico.



➤ Prima di operazioni di manutenzione e riparazione o prima della riparazione di guasti, eseguire la corrispondente procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out). Togliere la tensione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.



➤ Immediatamente dopo la conclusione dei lavori, assicurarsi di aver ripristinato le condizioni iniziali (coperture posizionate), per garantire l'efficienza delle coperture o dei dispositivi di sicurezza prima dell'abilitazione al funzionamento.



➤ Non mettere le mani nell'interno della macchina o toccare parti in movimento, se la macchina non è stata bloccata in modo sicuro.

➤ Raccogliere o coprire i capelli lunghi, per evitare l'impigliamento in parti macchina in movimento. Possono essere utilizzati panni, cuffie monouso, retine per capelli o turbanti, che devono coprire completamente i capelli e non causare pericoli per chi porta i capelli lunghi o l'indumento. Indossare indumenti aderenti.

⚠ AVVERTENZA**Carichi sospesi**

Morte o lesioni gravi per caduta di parti di carichi sospesi, in caso di sollevamento errato.



- Non trattenersi sotto carichi sospesi.
- Non utilizzare i punti di ancoraggio per il sollevamento. Tali punti servono al fissaggio per il trasporto!
- Per indicazioni sul trasporto, sul sollevamento, sul posizionamento nonché sull'installazione del generatore, delle parti di ricambio e degli azionamenti ausiliari, consultare le relative istruzioni di sollevamento.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare il casco protettivo.
- Indossare calzature di sicurezza.

⚠ ATTENZIONE**Ostacoli all'altezza della testa**

Lesioni gravi come traumi cranici o escoriazioni per urti contro ostacoli all'altezza della testa.



- L'utente finale è tenuto a segnalare le corrispondenti zone pericolose e gli ostacoli all'altezza della testa.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare il casco protettivo.

⚠ ATTENZIONE**Fuoriuscita inaspettata di fluidi, rumore improvviso**

Lesioni leggere o minime come avvelenamento, ustioni, sensibilizzazione per contatto con gas di scarico caldi, ad esempio aspirazione, esposizione ripetuta, contatto con la pelle o con gli occhi o spostamento temporaneo della soglia acustica per rumori improvvisi dovuti all'azionamento dello scarico della pressione di esplosione del basamento, nel caso di deflagrazioni occasionali nell'interno del basamento.



- Durante il funzionamento mantenere la distanza dalle valvole di scarico della pressione di esplosione sul lato della bancata A del basamento. La zona pericolosa definita intorno alla valvola di scarico della pressione di esplosione si estende per 2 m in direzione radiale e 0,5 m in direzione assiale.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare il casco protettivo.
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Indossare le protezioni acustiche.

⚠ ATTENZIONE**Caduta di oggetti**

Lesioni leggere o minime, ad esempio escoriazioni, per caduta di oggetti come viti, madri, utensili da zone sopraelevate.



- Prestare attenzione all'ordine ed alla pulizia, per impedire la caduta di oggetti da zone sopraelevate.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare il casco protettivo.

⚠ ATTENZIONE**Spigoli vivi**

Lesioni leggere o minime come lesioni da taglio per contatto accidentale con spigoli vivi.

- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).

**6.2.2 Pericoli termici****⚠ AVVERTENZA****Superfici roventi**

Pericolo di ustione per contatto accidentale con superfici calde del generatore.

In tutte le condizioni di utilizzo, parti dell'impianto del generatore possono raggiungere temperature elevate.

- Prima dell'accesso a parti dell'impianto lasciar raffreddare il motore.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione.
- Immediatamente dopo la conclusione dei lavori, assicurarsi di aver ripristinato le condizioni iniziali (coperture posizionate), per garantire l'efficienza delle coperture o dei dispositivi di sicurezza prima dell'abilitazione al funzionamento.



⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, fuoco**

Lesioni gravi, come irritazione delle vie respiratorie o ustioni per effetto di fiamme, fuoco o fumo in caso d'incendio.

- L'utente finale è responsabile per l'impiego di rivelatori di fuoco, incendio e fumo per il riconoscimento tempestivo di principi d'incendio e per lo spegnimento in sicurezza del motore, per consentire il dispiegamento di contromisure, come le operazioni antincendio.
- L'utente finale è responsabile per le misure antincendio specifiche per il luogo di installazione, come ad esempio l'impiego di materiale di costruzione non infiammabile o guarnizioni ignifughe per passacavi e tubi passanti.
- È a cura dell'utente garantire l'interruzione sicura dell'alimentazione di carburante, ad esempio con una valvola di intercettazione di sicurezza o con una valvola di intercettazione manuale, al rilevamento di un incendio. La valvola di intercettazione deve trovarsi all'esterno della sala macchine e deve essere garantita la possibilità di utilizzare l'equipaggiamento LOTO (Lock-out / Tag-out).
- Progettazione di via di fuga adeguate, inclusa l'illuminazione (24 V DC) e la segnalazione della via di fuga.
- Predisposizione di un dispositivo di allarme (luce di segnalazione e avvisatore acustico, 24 V DC)
- Predisposizione dell'illuminazione d'emergenza (24 V DC)
- Tener chiuse le porte, per evitare la dispersione di fumo in caso d'incendio.
- Abbandonare immediatamente l'area in caso d'incendio.
- Tener sempre libere le vie di fuga.
- In caso d'incendio, interrompere l'alimentazione di gas propellente da un luogo sicuro.
- In caso d'incendio scollegare la zona colpita dall'alimentazione di tensione.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Lesioni gravi, come ustioni, per effetto di esplosioni, ad esempio a causa della pressione d'esplosione, detriti, crollo di edifici, fuoco, fiamme o gas caldi, in caso di deflagrazione di vapori accumulati provenienti da solventi volatili.



In caso di utilizzo eccessivo di solventi volatili, in particolar modo detergenti per freni, in zone ristrette e/o mal ventilate, come ad esempio il basamento, in presenza di una fonte d'ignizione come superfici calde, apparecchiature elettriche, fiamme libere, fuoco, una fonte d'ignizione libera o sigarette accese, può essere prodotta ed innescata un'atmosfera potenzialmente esplosiva.



➤ Non usare fiamme libere. Il fuoco, le fonti d'ignizione libere ed il fumo sono vietati. Non usare detergenti in prossimità di parti calde del motore.



➤ Non usare benzina solvente, diluente per pittura o altri solventi volatili, il cui uso come detergente non sia stato autorizzato da Jenbacher.



➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e sulle misure di protezione consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).



➤ Non utilizzare in modo eccessivo detergenti contenenti solventi volatili.

➤ Garantire una ventilazione sufficiente, per impedire la formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Indossare guanti di protezione.

➤ Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

➤ Indossare indumenti di protezione.

Nota:

L'applicazione diretta di detergente per freni su parti del motore può causare la penetrazione di impurità nel circuito dell'olio purificato, portando ad un'usura maggiore delle parti del motore. Umettare invece un panno che non lasci fibre con il detergente per freni!

⚠ ATTENZIONE**Superfici roventi**

Lesioni gravi, come ustioni da contatto accidentale con superfici roventi sulle valvole di scarico della pressione di esplosione del basamento.

Le valvole di scarico della pressione di esplosione del basamento sono state progettate per uno scarico di pressione privo di fiamma. Tuttavia, durante o subito dopo un'esplosione nel basamento, il corpo valvola può raggiungere temperature dell'ordine di ~200 °C.



➤ Tenersi a distanza e lasciar raffreddare la valvola prima del controllo.

➤ Non toccare le valvole di scarico della pressione di esplosione.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Indossare guanti di protezione.

➤ Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).

**⚠ ATTENZIONE****Temperatura ambiente bassa**

Malessere, come forte raffreddore, a causa di corrente d'aria fredda all'interno della sala macchine, con ventilazione della sala macchine accesa nel funzionamento invernale.

➤ Evitare o limitare la permanenza in presenza di correnti d'aria fredde.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Indossare indumenti di protezione. Durante il funzionamento invernale indossare indumenti protettivi o cappotti chiusi.

⚠ ATTENZIONE**Temperatura ambiente elevata**

Malessere, disattenzione o stanchezza a causa dell'irraggiamento termico ed temperature ambiente elevate in prossimità del generatore caldo o degli azionamenti ausiliari.

➤ L'utente finale è tenuto ad adottare misure adeguate per limitare lo stress da calore subito dai dipendenti, che eseguono lavori di manutenzione di grande entità sul posto, in un ambiente caldo con un indice di calore superiore ai 25 °C (77 °F), mettendo a disposizione acqua in quantità sufficiente e verificando se i dipendenti presentano disturbi di salute dovuti al calore.



➤ Indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI).

6.2.3 Pericolo generato da rumore

⚠ ATTENZIONE**Inquinamento acustico elevato**

Lesioni gravi come perdita dell'udito permanente o spostamento temporaneo della soglia acustica per esposizione al rumore eccessiva.



- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare le protezioni acustiche adeguate all'inquinamento acustico prodotto durante il funzionamento del generatore. Il livello di rumore corrisponde alle Specifiche tecniche relative al progetto.
- L'utente finale adotta misure adeguate, come l'applicazione di un programma per la protezione acustica, per limitare l'esposizione al rumore dei dipendenti sul posto e per sottoporre gli stessi ad esami per verificare eventuali danni all'udito.

6.2.4 Pericolo per materiali ed altre sostanze

⚠ AVVERTENZA**Persone sotto l'effetto di farmaci, alcool o stupefacenti**

Morte o lesioni gravi durante il lavoro sotto l'effetto di farmaci, alcool o stupefacenti. A causa dell'influenza sulla reattività, sulla concentrazione e sulla disponibilità all'assunzione di rischi, le persone sotto l'effetto di farmaci, alcool o stupefacenti rappresentano un pericolo per la sicurezza sul lavoro, per sé e per altre persone.



- Il gestore non deve affidare lavori alle persone, che non sono visibilmente in grado di svolgerli senza creare pericoli per sé o per altre persone.
- In nessun caso le persone sotto l'effetto di farmaci, alcool o stupefacenti possono accedere alla sala macchine.

⚠ ATTENZIONE**Avvelenamento**

Sensibilizzazione o difficoltà respiratorie dovute all'esposizione alla polvere durante la manipolazione di parti usate del sistema di scarico e dell'isolamento termico usato o durante la sostituzione di filtri dell'aria intasati.



➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati:

- Indossare una maschera protettiva (maschera di protezione delle vie respiratorie antipolvere)
- Indossare guanti protettivi monouso, tute monouso e copriscarpe monouso
- Indossare protezioni per gli occhi (occhiali di protezione a chiusura ermetica)



➤ Per evitare che potenziali sostanze pericolose si alzino nell'aria, rimuovere accuratamente eventuali depositi e residui visibili dalle superfici con un panno pulito e umido.



➤ Se è necessario ricostruire un isolamento termico usato, rimuovere per quanto possibile depositi e residui visibili, e a seconda del tipo di superficie farlo con un aspirapolvere di classe H e/o con panni umidi. È severamente vietata la pulizia con aria compressa o con processo macinazione di qualsiasi tipo!



➤ Alla fine del lavoro, rimuovere con cura i DPI monouso usati smaltirli in un sacchetto sigillato insieme ai panni di pulizia usati.

⚠ ATTENZIONE**Avvelenamento**

Lesioni lievi o minime come disturbi respiratori, avvelenamento o sensibilizzazione causate dall'esposizione a vapori, per inalazione di sostanze, esposizione ripetuta, contatto cutaneo diretto o contatto con gli occhi, durante il rilascio di gas da materiali isolanti, lacche o lubrificanti e refrigeranti evaporanti, durante la messa in servizio iniziale o dopo operazioni di manutenzione.



Componenti o costituenti di materiali isolanti, lacche di smalto e lubrificanti, utilizzati durante la produzione del motore ecc., rilasciano gas ad alte temperature durante il funzionamento iniziale.

- Evitare l'esposizione o limitare la durata dell'esposizione.
- Evitare l'inalazione dei vapori.
- Garantire una ventilazione ed un ricambio d'aria sufficienti, per diluire ed espellere i vapori.

⚠ ATTENZIONE**Irritazioni della pelle e conseguenze durature**

Il contatto con i componenti dei gas di pirolisi può causare irritazione della pelle di breve durata.

Non è possibile escludere conseguenze durature causate dal contatto con determinati componenti dei gas di pirolisi, a seconda della loro esatta composizione.



L'apertura delle tubazioni dei gas durante lo smontaggio, la riparazione, la manutenzione, lo smaltimento o lo scarico della condensa può portare al contatto con depositi liquidi o solidi di componenti dei gas di pirolisi.



In caso di perdita, il sistema dei gas di scarico del motore o il sistema del gas combustibile causa il contatto con la polvere dei componenti dei gas di pirolisi presenti nell'aria durante il funzionamento.



➤ Il gestore dell'impianto, nell'ambito di una valutazione dei rischi dell'impianto, deve accertare direttamente i pericoli generati dalle specifiche sostanze derivanti dall'esatta composizione dei gas di pirolisi e le corrispondenti misure di protezione, compresa la necessaria segnalazione dei pericoli nell'impianto.

➤ I pericoli generati dai componenti accertati dei gas di pirolisi e le misure di protezione necessarie devono essere comunicati con apposita formazione ai lavoratori.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati alle specifiche sostanze pericolose, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Indossare una maschera protettiva (maschera di protezione della respirazione antipolvere) dotata di un filtro per le corrispondenti componenti dei gas di pirolisi.

➤ Indossare guanti protettivi lunghi di nitrile.

➤ Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

➤ Indossare una tuta completa.

➤ Controllare regolarmente il livello dell'acqua secondo IW 8095 A0 per ridurre al minimo l'esposizione ai gas di pirolisi.

➤ I motori per applicazioni riguardanti i gas di pirolisi e i loro componenti devono essere smaltiti al termine della vita utile secondo le disposizioni locali. I motori e i componenti non devono essere spediti ai fornitori o produttori per ispezione, analisi, modifica o riutilizzo.

➤ Eccezioni ai punti che precedono possono verificarsi se un'analisi accerta che i singoli componenti dei gas di pirolisi non presentano alcun pericolo.

6.2.5 Pericolo provocato dall'inosservanza dei principi ergonomici

! ATTENZIONE**Sollevamento manuale di carichi pesanti**

Lesioni gravi, come lesioni all'apparato motorio, schiacciamento o incastramento per sollevamento manuale di parti pesanti.



- Non sollevare manualmente carichi singoli superiori a 25 kg.
- Per il montaggio o lo smontaggio di apparecchiature pesanti utilizzare un sollevatore adatto.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare calzature di sicurezza.
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione.
- Indossare il casco protettivo.

6.2.6 Combinazione di pericoli

⚠ PERICOLO**Mancato utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (DPI)**

Morte o lesioni gravi per mancato utilizzo dei dispositivi di protezione individuale necessari. Attraverso la scelta e l'uso corretto dei DPI possono essere evitate lesioni.



- Familiarizzarsi con i pericoli specifici, le prescrizioni locali e con le misure di protezione necessarie, prima di iniziare qualsiasi lavoro sul prodotto.
- Accertarsi che i dispositivi di protezione individuali (DPI) necessari siano disponibili e che siano in buone condizioni.
- Raccogliere o coprire i capelli lunghi, per evitare l'impigliamento in parti macchina in movimento. Possono essere utilizzati panni, cuffie monouso, retine per capelli o turbanti, che devono coprire completamente i capelli e non causare pericoli per chi li indossa.
- Indossare indumenti protettivi (aderente, maniche lunghe)
- Per l'accesso alla sala macchine e per lavori a parti dell'impianto (anche all'esterno della sala macchine) vanno indossati occhiali di protezione, indumenti protettivi, guanti di protezione e scarpe antinfortunistiche.
- A seconda delle circostanze possono essere necessari dispositivi di protezione individuali aggiuntivi, come ad esempio protezioni acustiche, casco protettivo, kit di protezione contro le cadute, rivelatori di gas, protezione delle vie respiratorie ecc.
- Per effettuare i lavori elettrici potrebbero essere necessari DPI speciali, ad esempio casco da elettricista con protezione del viso, utensile con rigidità elettrica adeguata ecc.

⚠ AVVERTENZA**Guasto dell'illuminazione**

Lesioni gravi da caduta, inciampo, urto contro ostacoli, ustioni o limitazione delle vie di fuga a causa della perdita del senso dell'orientamento in seguito ad un guasto dell'illuminazione generale.



- L'utente finale è responsabile della predisposizione di un'illuminazione di sicurezza aggiuntiva all'illuminazione generale, che consenta l'illuminazione di particolari zone pericolose in caso di guasto all'illuminazione generale.
- L'utente finale è responsabile della predisposizione di un'illuminazione di emergenza aggiuntiva all'illuminazione generale, che consenta l'illuminazione delle vie di emergenza e di fuga in caso di guasto all'illuminazione generale.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

⚠ ATTENZIONE**Limitazione della visibilità a 360°**

Lesioni leggere o minori per riconoscimento ritardato di situazioni pericolose, a causa della visibilità a 360° limitata e localizzazione dei parti dell'impianto nella sala macchine.



- L'utente finale è responsabile della progettazione di mezzi adatti per la segnalazione di situazioni pericolose, come fuoriuscita di carburante, incendio o condizioni di funzionamento critiche, che consentano l'avviso, l'evacuazione ed il dispiegamento tempestivo di contromisure, ad esempio sotto forma di luci di emergenza in combinazione con dispositivi di segnalazione acustica nella sala macchine.
- L'utente finale è responsabile per la progettazione di vie di fuga adeguate conformi alle prescrizioni locali vigenti, che consentano l'evacuazione tempestiva della sala macchine.

⚠ ATTENZIONE**Illuminazione insufficiente**

Lesioni leggere o minime come malessere, stanchezza, disattenzione, caduta o inciampo per illuminazione insufficiente per luce sfarfallante o abbagliante, coni d'ombra o effetti stroboscopici.



- L'utente finale è responsabile della predisposizione di un impianto d'illuminazione generale adeguato, che consenta un'illuminazione non sfarfallante o abbagliante conformemente con la TA 1100-0116.
- L'utente finale è responsabile della predisposizione di lampade aggiuntive, che consentano lo svolgimento regolare dei lavori di manutenzione. In questo caso possono essere utilizzate lampade portatili.
- Evitare effetti stroboscopici, ad esempio utilizzando un collegamento bifase o trifase o un reattore elettronico adatto.

6.2.7 Pericolo per guasto dell'alimentazione elettrica, rottura di parti della macchina o altri guasti di funzionamento.**⚠ AVVERTENZA****Terremoto**

Morte o lesioni gravi per guasto di parti dell'impianto nel caso di attività sismiche, come scivolamento e/o rovesciamento del generatore, strappo di linee di alimentazione dell'energia, fuoriuscita di fluidi pericolosi con conseguente incendio o esplosione ecc.



- L'utente finale è responsabile dell'applicazione delle prescrizioni locali vigenti nonché delle rispettive misure di protezione preventive, nell'ambito dell'installazione corretta dell'impianto nella relativa zona sismica.

6.2.8 Pericolo per la mancanza (provvisoria) o l'installazione errata di accessori per la sicurezza

⚠ AVVERTENZA**Informazioni mancanti o errate**

Lesioni gravi come ustioni, disturbi respiratori, avvelenamento o sensibilizzazione per rilascio accidentale di sostanze pericolose sotto pressione, irritanti, velenose, calde, fredde ecc. Ciò può avvenire per l'apertura del circuito fluido errato, a causa della mancanza di una marcatura adeguata dei fluidi, durante l'esecuzione di operazioni di manutenzione.



➤ Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione applicare la relativa procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out), togliere la tensione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.



➤ L'utente finale è responsabile della predisposizione di mezzi adatti per l'isolamento della fonte d'energia in prossimità dell'attacco della macchina.



➤ L'utente finale è responsabile dell'applicabilità della procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out) per i materiali isolanti selezionati.



➤ L'utente finale è responsabile della marcatura corretta dei materiali isolanti, che consenta un'identificazione univoca nell'ambito dell'applicazione della procedura LOTO.

➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

➤ Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).

➤ Indossare guanti di protezione.

6.3 Rischi residui legati al sistema

6.3.1 Motore, meccanici

⚠ AVVERTENZA**Fuoriuscita inattesa di parti della macchina o di fluidi**

Morte o lesioni gravi per fuoriuscita di detriti del manovellismo nel caso di un riavvio del motore senza una regolare analisi delle cause, come nel caso di reset di un errore contrariamente alle istruzioni o senza eliminazione della causa dell'errore dopo uno spegnimento per guasto, per colpo d'ariete o forte battito in testa.



Colpo d'ariete causato da penetrazione di acqua di raffreddamento dal circuito di raffreddamento del motore nella camera di combustione durante lo spegnimento del motore.

Forte battito in testa causato da combustione errata o da un altro danno progressivo di tipo meccanico.

➤ Ai sensi della TA 1100-0111, i messaggi di avvertimento non devono essere semplicemente resettati. Prima del riavvio del generatore, la causa deve essere individuata ed eliminata.

⚠ AVVERTENZA**Fuoriuscita inattesa di parti macchina o liquidi**

Lesioni gravi per contatto con detriti, causato da applicazione errata ragionevolmente prevedibile della funzione di arresto d'emergenza in caso di inversione di corrente del generatore.



I sistemi ausiliari si spengono in caso di segnalazione di conferma dell'arresto d'emergenza attivato, il che può portare a una perdita della potenza di raffreddamento. Il raffreddamento e la lubrificazione insufficiente possono causare gravi danni alla macchina.

- Non attivare l'arresto d'emergenza in caso di inversione di corrente del generatore.
- In caso di un difetto dell'interruttore di potenza del generatore, utilizzare un'altra modalità di spegnimento, come l'interruttore generale o l'interruttore di potenza del trasformatore.

⚠ ATTENZIONE**Energia accumulata, fuoriuscita inattesa di parti macchina**

Lesioni gravi per il rilascio accidentale del carico delle molle delle valvole durante operazioni di manutenzione sulla testata.



- I lavori di manutenzione sulle molle delle valvole della testata devono essere eseguiti solo da personale qualificato e addestrato nello stabilimento del costruttore e non in loco.
- Le normative vigenti relative a lavori sulle molle delle valvole della testata prescrivono l'adozione di procedure e utensili speciali, nonché l'utilizzo di DPI, per garantire una manutenzione/montaggio/smontaggio sicuri.

**6.3.2 Circuito dell'acqua di raffreddamento****⚠ AVVERTENZA****Sovrapressione, fuoriuscita inattesa di parti della macchina o di fluidi**

Morte o lesioni gravi per espulsione violenta di detriti, nel caso di scoppio di componenti del sistema dell'acqua di raffreddamento causato da sovrappressione. (ad esempio manutenzione insufficiente della valvola di sicurezza)



- Per quanto riguarda le operazioni di manutenzione al sistema dell'acqua di raffreddamento, l'utente finale è tenuto a controllare regolarmente il funzionamento regolare della valvola di sicurezza.

⚠ AVVERTENZA**Liquidi e vapori caldi**

Lesioni gravi come ustioni o scottature per contatto con fluido refrigerante o vapori caldi del fluido refrigerante all'uscita del refrigerante stesso, nel caso di perdite di sistemi sotto pressione o sfiato dalle valvole di sicurezza.



- Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione applicare la relativa procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out). Togliere la tensione e l'alimentazione di pressione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.



- Condurre le tubazioni del gas di scarico in un luogo sicuro.
- Prima di interventi su parti dell'impianto, come tubazioni, traversa e copertura o su componenti che conducono fluidi, lasciar raffreddare il fluido refrigerante.



- Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.



- I tubi flessibili, le guarnizioni ecc. difettosi vanno sostituiti immediatamente.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.



- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Per lo sfiato dell'impianto di raffreddamento vanno osservati i seguenti punti: Fissare un tubo flessibile alla valvola di sfiato in modo sicuro (ad esempio con un collare), per far defluire il fluido refrigerante in recipiente di raccolta. Aprire lentamente la valvola di sfiato.
- Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

⚠ ATTENZIONE**Sostanze infiammabili, fuoco**

Lesioni leggere o minime come disturbi respiratori, avvelenamento o ustioni per contatto con fiamme, fuoco o fumo alla fuoriuscita (spruzzi o schizzi) del fluido refrigerante su parti roventi del motore.



Il fluido refrigerante può contenere additivi antigelo infiammabili.



- Non usare fiamme libere. Il fuoco, le fonti d'ignizione libere ed il fumo sono vietati.
- Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.
- Per lo sfiato dell'impianto di raffreddamento vanno osservati i seguenti punti: Fissare in modo sicuro un tubo flessibile alla valvola di sfiato (ad esempio con un collare), per far defluire il fluido refrigerante in recipiente di raccolta. Aprire lentamente la valvola di sfiato.
- Non lasciare nella sala macchine materiali infiammabili, come pallet di legno, imballaggi, stracci sporchi, liquidi ecc.
- Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).
- L'utente finale è responsabile della progettazione di mezzi antincendio adatti per i relativi materiali o sostanze (vedi scheda di sicurezza), per consentire il dispiegamento tempestivo di contromisure nel momento del riconoscimento di un principio d'incendio.
- L'utente finale è responsabile dell'impiego di rivelatori di fuoco, incendio o fumo per il riconoscimento tempestivo di principi d'incendio e per lo spegnimento in sicurezza del motore, per consentire il dispiegamento di contromisure, come le operazioni antincendio.

⚠ ATTENZIONE**Sostanze tossiche**

Lesioni leggere o minime come sensibilizzazione o disturbi respiratori per esposizione ad additivi di fluidi refrigeranti (antigelo, protezione anticorrosiva), in caso di ingerimento, inalazione di vapori, esposizione ripetuta, contatto cutaneo diretto o contatto con gli occhi.



Non mangiare o bere, per evitare l'ingerimento di sostanze pericolose contenute in alimenti o in bevande inquinate.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.



➤ Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).



➤ Indossare guanti di protezione.



➤ Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).

➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

➤ Assicurare una ventilazione sufficiente ed il ricambio d'aria durante la manipolazione del materiale o del costituente.

NOTA**Sostanze pericolose per l'ambiente**

Danni all'ambiente leggeri o minimi per dispersione accidentale di fluido refrigerante nell'ambiente, ad esempio a causa di una perdita dell'impianto di raffreddamento.



➤ Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.

➤ I tubi flessibili, le guarnizioni ecc. difettosi vanno sostituiti immediatamente.

➤ L'utente finale è responsabile di garantire una barriera fisica, che impedisca l'inquinamento ambientale nel caso di una perdita.

➤ L'utente finale/gli incaricati della manutenzione sono tenuti a garantire l'ordine e la sicurezza ed a rimuovere i liquidi riversati.

➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

6.3.3 Sistema olio di lubrificazione

⚠ AVVERTENZA**Liquidi e vapori caldi**

Lesioni gravi come ustioni o scottature per contatto accidentale con olio lubrificante caldo.



- Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione applicare la relativa procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out). Togliere la tensione e l'alimentazione di pressione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.
- Prima di interventi su parti dell'impianto, come tubazioni, traversa e copertura o su componenti che conducono fluidi, lasciar raffreddare l'olio lubrificante.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

⚠ AVVERTENZA**Spazi ristretti**

Morte o lesioni gravi per accesso senza supervisione alla coppa dell'olio del generatore, con esposizione a vapori di olio lubrificante a temperature ambiente elevate.



- Evitare l'accesso senza supervisione di spazi ristretti da parte di dipendenti qualificati.
- Prima di operazioni di manutenzione e riparazione o prima della riparazione di guasti, eseguire la corrispondente procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out). Togliere la tensione all'impianto ed impedire un avviamento automatico.
- Assicurare il rispetto delle procedure antiinfortunistiche nel caso di accesso a spazi ristretti (ad esempio rilascio di un'autorizzazione all'accesso).
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Lasciar raffreddare gli spazi ristretti per un tempo sufficiente prima dell'accesso (<40°C).
- Prestare attenzione ad una ventilazione sufficiente.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, fuoco**

Lesioni leggere o minime come disturbi respiratori, avvelenamento o ustioni per effetto di fiamme, fuoco o fumo alla fuoriuscita (spruzzi o schizzi) dell'olio lubrificante su superfici roventi del motore.



- Non usare fiamme libere. Il fuoco, le fonti d'ignizione libere ed il fumo sono vietati.
- Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.
- Non lasciare nella sala macchine materiali infiammabili, come pallet di legno, imballaggi, stracci sporchi, liquidi ecc.
- Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).
- L'utente finale è responsabile della progettazione di mezzi antincendio adatti per i relativi materiali/sostanze (vedi scheda di sicurezza), per consentire il dispiegamento tempestivo di contromisure nel momento del rilevamento di un principio d'incendio.
- L'utente finale è responsabile per l'impiego di rivelatori di fuoco, incendio e fumo per il riconoscimento tempestivo di principi d'incendio e per lo spegnimento in sicurezza del motore, per consentire il dispiegamento di contromisure, come le operazioni antincendio.

⚠ ATTENZIONE**Avvelenamento**

Lesioni leggere o minime come sensibilizzazione o disturbi respiratori per contatto con olio lubrificante, in caso di ingerimento, inalazione di vapori, esposizione ripetuta, contatto cutaneo diretto o contatto con gli occhi.



Non mangiare o bere, per evitare l'ingerimento di sostanze pericolose contenute in alimenti o in bevande inquinate.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.



➤ Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).



➤ Indossare guanti di protezione.



➤ Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).

➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

➤ Assicurare una ventilazione sufficiente ed il ricambio d'aria durante la manipolazione del materiale/costituente.

NOTA**Sostanze pericolose per l'ambiente**

Danni all'ambiente leggeri o minimi per dispersione accidentale di olio lubrificante nell'ambiente, nel caso di una perdita dell'impianto di lubrificazione.



➤ Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, guarnizioni, tappi di chiusura e coperture.



➤ I tubi flessibili, le guarnizioni ecc. difettosi vanno sostituiti immediatamente.

➤ L'utente finale è responsabile di garantire una barriera fisica, che impedisca l'inquinamento ambientale nel caso di una perdita.

➤ L'utente finale/gli incaricati della manutenzione sono tenuti a garantire l'ordine e la sicurezza ed a rimuovere i liquidi riversati.

➤ Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).

6.3.4 Sistema di alimentazione del carburante motore

! AVVERTENZA**Sovrapressione, fuoriuscita inattesa di parti della macchina o di liquidi**

Morte o lesioni gravi per espulsione violenta di detriti, nel caso di scoppio di componenti del sistema di alimentazione del carburante motore causato da sovrappressione.



- L'utente finale è responsabile di limitare la pressione nel sistema di alimentazione del carburante, inclusi i picchi di pressione attesi durante i normali stati di commutazione, come ad esempio uno spegnimento forzato in condizioni di carico massimo con conseguente chiusura della valvola del gas principale. Limitazione a 16,0 bar(g), ad esempio con l'impiego di una valvola di limitazione della pressione con tubazione di sfogo diretta in un luogo sicuro.

! AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni nel caso di una fuoriuscita di carburante, causata da sovrappressione, stress termico esterno come lavori a caldo o incendio esterno.



- Non usare fiamme libere. Evitare le fonti d'ignizione libere ed il fumo.
- I lavori a caldo, come la saldatura di parti dell'alimentazione del carburante dopo la messa in funzione e la pressurizzazione del sistema, sono vietati.
- L'utente finale deve prevedere contromisure adatte conformi alle prescrizioni locali per evitare l'aumento della pressione in condizioni di stress termico esterno.
- Limitare la quantità di carburante fuoriuscito all'esterno della zona dell'incendio, attraverso l'interruzione sicura del carburante alla zona dell'incendio interessata, ad esempio con una valvola a chiusura rapida, un dispositivo termico di intercettazione o una valvola di intercettazione manuale.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni, come pressione di esplosione, detriti, crollo di parti dell'edificio, fuoco/fiamme o gas caldi nel caso di fuoriuscita incontrollata di carburante.



- Rientra nelle responsabilità dell'utente finale evitare la produzione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva, attraverso misure tecniche che consentano una ventilazione efficace e la diluizione di eventuali fughe di gas. Raggiungimento di una Zona 2 NE conforme a IEC 60079-10 attraverso un tasso di ricambio d'aria adeguato secondo TA 1100-0110.
- Va predisposto un segnale, che consenta di interrompere l'alimentazione del carburante in sicurezza, in reazione al rilevamento di un guasto della ventilazione o in reazione al riconoscimento di una ventilazione insufficiente e/o di fughe di gas durante il funzionamento del motore. L'affidabilità di tale segnale deve soddisfare i requisiti secondo ISO 13849-1:2015, che sono necessari al raggiungimento di un livello di performance globale (PL) di almeno PL = c per la funzione di sicurezza.
- Va predisposto un segnale, che consenta l'attivazione della ventilazione della sala macchine in reazione al riconoscimento di fughe di gas a motore spento. L'affidabilità di tale segnale deve soddisfare i requisiti secondo ISO 13849-1:2015, che sono necessari al raggiungimento di un livello di performance globale (PL) di almeno PL = c per la funzione di sicurezza.
- Prova di tenuta di tutti i collegamenti a vite e ad innesto prima dell'avvio della messa in funzione e dopo operazioni di manutenzione conformemente al Manuale utente Jenbacher.
- L'utente finale deve garantire un'interruzione sicura dell'alimentazione del carburante, ad esempio con una valvola di intercettazione di sicurezza o con una valvola di intercettazione manuale, per coprire anche i casi di potenziali perdite esterne alla fornitura Jenbacher (ad esempio valvola di intercettazione all'esterno della sala macchine).
- Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione.
- Prestare particolare cautela nel caso di utilizzo di un carburante senza odorizzazione. Per il controllo di potenziali perdite di carburante sull'impianto, nell'ambito delle ispezioni quotidiane sono richiesti strumenti di misura aggiuntivi che consentano di rilevare eventuali perdite. Portare un apparecchio rilevatore di gas.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per pericolo di esplosione in caso di perdita accidentale di carburante durante lavori che richiedono l'apertura di parti dell'impianto contenenti carburante.



- Prestare la massima cautela nelle operazioni di manutenzione o riparazione sull'impianto di alimentazione del carburante. Tali componenti contengono residui di gas, che possono fuoriuscire e generare un'atmosfera potenzialmente esplosiva.
- Le operazioni di manutenzione sul tratto di regolazione della pressione del gas vanno effettuate conformemente alla normativa sul lavoro per il sistema di alimentazione del carburante; tale normativa prescrive anche l'osservanza della procedura di spegnimento del motore e di Lock-out Tag-out (LOTO), prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione (depressurizzare l'impianto ed effettuare lo sfiato in un luogo sicuro).
- Ai sensi della TA 1100-0110, l'utente finale è tenuto a garantire che la o le tubazioni di sfiato del tratto di regolazione della pressione del gas siano dirette in un luogo sicuro.
- L'utente finale deve garantire un'interruzione sicura dell'alimentazione del carburante, ad esempio con una valvola di intercettazione di sicurezza o con una valvola di intercettazione manuale. La valvola di intercettazione deve trovarsi all'esterno della sala macchine e deve essere garantita la possibilità di utilizzare l'equipaggiamento LOTO.
- Prevenzione di pericoli di esplosione applicando la normativa sul lavoro specifica per il sistema, relativa allo spurgo di parti del sistema che trasportano gas.
- Utilizzo di utensili a prova di scintilla per lavori a parti del sistema che trasportano gas.
- Non usare fiamme libere. Il fuoco, le fonti d'ignizione libere ed il fumo sono vietati.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni, come pressione di esplosione, detriti, crollo di parti di edificio, fuoco/fiamme o gas caldi nel caso di fuoriuscita incontrollata della quantità gas di sfiato richiesta dal funzionamento.



- Ai sensi dell'Istruzione tecnica per l'installazione di motori a gas ed impianti Jenbacher, l'utente finale è tenuto a garantire che la o le tubazioni di sfiato del tratto di regolazione della pressione del gas siano dirette in un luogo sicuro.
- Ai sensi dell'Istruzione tecnica per l'installazione di motori a gas ed impianti Jenbacher, l'utente finale è tenuto a definire le zone pericolose in cui viene rilasciato del carburante per esigenze legate al funzionamento.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni, come pressione di esplosione, detriti, crollo di parti di edificio, fuoco/fiamme o gas caldi nel caso di riaccensione, causata da un guasto nel motore da cui è interessato anche il sistema di alimentazione del carburante.



Presenza o formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva all'interno del sistema di alimentazione del carburante a causa di ingresso di aria o alimentazione di gas propellente nella zona potenzialmente esplosiva.

- Ai sensi della dichiarazione secondo la direttiva ATEX 2014/34/EC del Parlamento europeo e come descritto nel capitolo "Gas propellente" dell'Istruzione tecnica TA 1100-0110, è obbligatoriamente prescritto che il gas propellente utilizzato per i motori a gas Jenbacher non sia in nessun momento (anche durante l'avvio o lo spegnimento del motore) infiammabile in condizioni ambientali normali.
- Nel luogo di installazione potrebbero essere in vigore disposizioni di legge relative al tipo di gas propellente, alle caratteristiche del gas propellente ed all'impianto del gas propellente, che garantiscono un funzionamento sicuro.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze e materiali tossici**

Morte o lesioni gravi (soffocamento, intossicazione) per l'effetto di componenti tossici di gas combustibili (inalazione, esposizione ripetuta, contatto diretto con la pelle, contatto con gli occhi), come ad es. CO o H₂S, in caso di perdite del sistema a gas combustibile.



A seconda delle proprietà del gas (densità), i gas possono accumularsi sotto il livello del terreno (ad es. depressioni, cavità, cisterne).



- Prestare la massima cautela nelle operazioni di manutenzione o riparazione sull'impianto di alimentazione del carburante. Questi componenti contengono una certa quantità di gas residuo che fuoriesce nell'ambiente.
- Le operazioni di manutenzione sul tratto di regolazione del gas vanno effettuate conformemente alla normativa sul lavoro per il sistema di alimentazione del carburante; tale normativa prescrive anche l'osservanza della procedura di spegnimento del motore e di Lock-out Tag-out (LOTO), prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione (depressurizzare l'impianto ed effettuare lo sfio in un luogo sicuro).
- Ai sensi della TA 1100-0110, l'utente finale è tenuto a garantire che la o le tubazioni di sfio del tratto di regolazione del gas siano dirette in un luogo sicuro.
- L'utente finale deve garantire un'interruzione sicura dell'alimentazione del carburante, ad esempio con una valvola di intercettazione di sicurezza o con una valvola di intercettazione manuale. La valvola di intercettazione deve trovarsi all'esterno della sala macchine, ma il più vicino possibile alla sala stessa, e deve essere garantita la possibilità di utilizzare l'equipaggiamento LOTO in sicurezza.
- Per indicazioni sui pericoli specifici dei materiali e delle sostanze nonché sulle relative misure di protezione, consultare la relativa scheda di sicurezza (MSDS).
- Garantire una ventilazione e un ricambio d'aria sufficienti, per diluire ed espellere i gas residui.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Utilizzare un apparecchio rilevatore di gas.
- Fare revisionare e calibrare regolarmente gli apparecchi rilevatori di gas.

6.3.5 Aria di combustione motore e sistema di sovralimentazione

⚠ PERICOLO**Fuoco**

Lesioni gravi per effetto di fiamme, fuoco o fumo in caso di apertura del coperchio del basamento immediatamente dopo un guasto del motore, per accensione della miscela combustibile a causa di superfici di componenti molto calde o utensili elettrici.



- Attendere un tempo di raffreddamento di almeno 30 minuti prima di aprire il basamento.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni, come pressione di esplosione, detriti, crollo di parti di edificio, fuoco/fiamme o gas caldi per aspirazione di carburante incombusto attraverso una perdita di gas esterna.



Presenza o produzione di un'atmosfera potenzialmente pericolosa all'esterno del sistema di alimentazione di gas carburante del motore.

- Ai sensi della dichiarazione secondo la direttiva ATEX 2014/34/EC del Parlamento europeo e come descritto nel capitolo "Zone a rischio d'esplosione" dell'Istruzione tecnica TA 1100-0110, il funzionamento dei motori a gas Jenbacher non è consentito in aree considerate zona 2, 1 o 0 secondo IEC 60079-10-1:2008.
- Il gestore dell'impianto è responsabile di garantire il rispetto di queste condizioni durante l'intero periodo di esercizio (inclusi avvio e arresto del motore).

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per la mancata accensione interna del sistema di sovralimentazione dovuta al flusso di ritorno della miscela combustibile dalla camera di combustione al canale di aspirazione, a causa della sovrapposizione della valvola durante il cambio di ciclo dalla 4ª corsa (scarico) alla 1ª corsa (aspirazione). Apertura anticipata della valvola di immissione.



- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.



- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).



- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Indossare guanti di protezione.

⚠ ATTENZIONE**Fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Lesioni leggere o minime come lesioni oculari o escoriazioni causate da oggetti espulsi, come ad esempio particelle di polvere o di colore, in caso di fuoriuscita incontrollata di aria di sovralimentazione.



➤ Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione.



➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
➤ Indossare una protezione oculare.

⚠ ATTENZIONE**Fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Lesioni leggere o minime, come malessere o spavento, per sbuffi d'aria improvvisi dal filtro dell'aria di aspirazione in caso di calo di potenza del turbocompressore.



➤ Limitare la durata dell'esposizione in aree in prossimità del filtro dell'aria di aspirazione, durante il funzionamento del generatore.

➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati:

➤ Indossare una protezione oculare.

6.3.6 Sistema dei gas di scarico motore

! AVVERTENZA**Fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Morte o lesioni gravi (soffocamento, avvelenamento, ustioni) per contatto eccessivo con gas di scarico caldi e velenosi (inalazione, esposizione ripetuta, contatto cutaneo diretto, contatto con gli occhi), in caso di perdite del sistema dei gas di scarico.



- Evitare l'esposizione o limitare la durata dell'esposizione.
- I gas di scarico devono essere sempre portati all'esterno.
- Garantire un'adeguata ventilazione delle aree in cui sono installate parti del sistema dei gas di scarico.
- Ai sensi della normativa sul lavoro relativa alle ispezioni quotidiane, l'utente finale è responsabile dei controlli quotidiani per individuare possibili perdite. Se viene rilevata una perdita, l'utente finale deve adottare contromisure adeguate sul posto, per evitare la dispersione. Controllare visivamente la presenza di crepe, corrosione, guarnizioni difettose o scolorimento dell'isolamento; prestare attenzione all'odore dei gas di scarico. Zone di rischio tipiche: Flange di collegamento, cordoni di saldatura, guarnizioni, tappi di chiusura e coperchi.
- L'utente finale è responsabile della tenuta degli elementi di collegamento. Ciò comprende anche il riserraggio di tutti i collegamenti a vite dopo la fase di rodaggio iniziale nonché dopo la rimessa in funzione in seguito a operazioni di manutenzione sul sistema dei gas di scarico. Tali operazioni richiedono l'accesso ai collegamenti flangiati.
- L'utente finale è tenuto ad evitare che la sollecitazione meccanica dell'interfaccia tra generatore e sistema dei gas di scarico superi il limite indicato nelle specifiche.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).
- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Utilizzare un apparecchio rilevatore di gas. Prestare attenzione alla CO, se non può essere garantita una ventilazione sufficiente.

⚠ AVVERTENZA**Sostanze infiammabili, esplosione**

Morte o lesioni gravi per effetto di esplosioni, come pressione di esplosione, detriti, crollo di edifici, fuoco/fiamme o gas caldi nel caso di deflagrazioni occasionali all'interno del sistema dei gas di scarico.



Durante la regolazione dei parametri di funzionamento del motore nel corso della messa in funzione (esempio per l'adattamento a caratteristiche diverse del gas) o durante la diagnosi di problemi di avviamento, può avvenire una dispersione di una miscela incombusta di aria e carburante nel sistema dei gas di scarico esterno, in cui la miscela si accumula. Ciò aumenta il pericolo di deflagrazione nel sistema dei gas di scarico, compromettendo l'integrità e la sicurezza del sistema.



Questo vale anche per guasti o comandi errati (ad esempio molteplici tentativi di avviamento inutili, reset non consentito di un errore, mancata eliminazione della causa dell'errore).



- Ai sensi della TA 1100-0110, durante la progettazione del sistema dei gas di scarico a valle del generatore, l'utente finale è responsabile della minimizzazione dei rischi dal punto di vista della protezione contro le esplosioni.
- Secondo le TA 1100-0110, l'utente finale è tenuto a predisporre la pressione del gas entro i limiti definiti.
- Nel caso di utilizzo di una valvola di scarico della pressione di esplosione va previsto uno scarico privo di fiamma, per evitare ulteriori rischi d'incendio e di ustione. In linea generale, lo sfiato deve avvenire in un luogo sicuro.
- L'accesso alle zone pericolose va vietato ai dipendenti non qualificati (prossimità a zone pericolose in collegamento a parti delicate del sistema dei gas di scarico durante la messa in funzione, regolazione di parametri di funzionamento del motore o diagnosi di problemi d'avvio).
- Ai sensi della TA 1100-0111 gli errori non possono essere semplicemente resettati. Prima del riavvio del generatore, la causa deve essere eliminata.

Nota:

Durante la progettazione del sistema vanno anche considerate sottopressioni nel caso di picchi di pressione legati alle deflagrazioni, che hanno effetti sull'integrità del sistema.

⚠ AVVERTENZA**Superfici roventi, fuoco**

Lesioni gravi, come irritazione delle vie respiratorie o ustioni per effetto di fiamme, fuoco o fumo in caso di contatto di materiale con le superfici roventi del generatore o impianti ausiliari caldi del motore.



In particolare il sistema dei gas di scarico del motore e le sue parti raggiungono temperature elevate durante il funzionamento, che possono causare un incendio se vi è materiale infiammabile nelle vicinanze.

Anche le superfici di impianti ausiliari, come quelli del sistema dei gas di scarico rappresentano un rischio d'incendio, se non adeguatamente isolate.

Particolare attenzione va prestata alle tubazioni passanti attraverso muri e/o soffitti costruiti con materiali infiammabili.

- Tener sempre lontane le sostanze infiammabili dalle superfici roventi del motore.
- I panni imbevuti d'olio vanno sempre conservati in contenitori ignifughi.
- Tener sempre lontane le sostanze infiammabili dalle superfici roventi delle tubazioni dei gas di scarico.
- L'utente finale è responsabile della progettazione di misure antincendio nel luogo di installazione dell'impianto (ad esempio utilizzando materiale di costruzione non infiammabile, isolando la tubazione dei gas di scarico, impiegando guarnizioni ignifughe per passacavi e tubi passanti).
- Va garantito che le parti dell'equipaggiamento elettrico non vengano compromesse dall'irradiazione termica dell'impianto ausiliario dei gas di scarico e dalle relative parti.

⚠ AVVERTENZA**Sovrapressione, fuoriuscita inattesa di fluidi**

Morte o lesioni gravi, come soffocamento, avvelenamento, ustioni, a causa del contatto eccessivo con gas di scarico caldi per inalazione, esposizione ripetuta, contatto cutaneo diretto o contatto con gli occhi. Una fuoriuscita continuata di gas di scarico nella sala macchine o nella sala degli impianti ausiliari a causa di sovrappressione può causare un pericolo d'incendio.



La presenza di dispositivi di arresto nel sistema di scarico del motore, con la possibilità di bloccaggio completo del percorso di scarico in caso di guasto, può comportare i seguenti pericoli secondari.



- Se si utilizzano dischi di rottura per lo scarico della pressione di esplosione, in caso di attivazione del disco di rottura deve essere garantito lo spegnimento del gruppo, ad esempio mediante un indicatore di rottura collegato al comando del gruppo.
- Se il sistema di scarico è dotato di valvole a farfalla in grado di arrestare l'intero sistema in caso di guasto della valvola o dell'attuatore, in caso di bloccaggio del percorso di scarico deve essere garantito lo spegnimento del gruppo.
- In ogni caso, l'affidabilità del segnale di spegnimento per il comando del gruppo deve soddisfare i requisiti derivanti dall'applicazione di un'adeguata procedura di valutazione dei rischi (ad es. EN 13849-1, EN 62061, IEC 61511-1), tenendo conto delle circostanze specifiche presso il luogo di installazione.

Nota:

Il livello di performance può variare a causa dei requisiti specificati nella procedura HAZOP dell'impianto, che rientra nelle responsabilità del gestore dell'impianto.

NOTA**Sostanze pericolose per l'ambiente**

Danni all'ambiente leggeri o minimi per dispersione accidentale di gas di scarico non trattati nell'ambiente.

- L'utente finale è tenuto a predisporre mezzi adeguati per il trattamento dei gas di scarico, in conformità con le prescrizioni locali e con il rapporto sull'emissione dei gas di scarico grezzi.

6.3.7 Sistema pneumatico del motore**⚠ AVVERTENZA****Fuoriuscita inattesa di parti della macchina o di fluidi**

Morte o lesioni gravi per espulsione violenta di detriti, nel caso di scoppio di componenti del sistema pneumatico (sistema dell'aria di avvio) a causa di sollecitazione eccessiva o sovraccarico (sovrappressione).

- L'utente finale è tenuto a limitare le pressioni eccessive, ad esempio utilizzando limitatori di pressione/valvole di scarico della pressione (vedi TA 1100-0120).

⚠ ATTENZIONE**Fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Lesioni leggere o minime, come lesioni oculari o escoriazioni causate da oggetti rilasciati, ad esempio particelle di polvere o di colore, durante lo spurgo del sistema di avvio al momento del tentativo di accensione.



- Mantenere l'ordine e la sicurezza, per evitare che vengano sollevate piccole particelle in caso di uno spurgo improvviso di aria compressa.
- L'utente finale è responsabile di montare tempestivamente le coperture della macchina/ protezioni in seguito ad operazioni di manutenzione.
- Durante il funzionamento del motorino di avviamento mantenere la distanza con l'impianto di avviamento.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

⚠ ATTENZIONE**Energia accumulata e fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Lesioni leggere o minime come lesioni oculari o escoriazioni per contatto con fluidi sotto pressione, nel caso di un rilascio accidentale di aria compressa durante lo svolgimento di lavori, in cui occorre aprire parti del sistema (ad esempio parti del sistema di avvio) contenenti aria compressa.



- Le operazioni di manutenzione sul sistema pneumatico vanno effettuate conformemente alla normativa sul lavoro per il pneumatico; tale normativa prescrive anche l'osservanza della procedura di spegnimento del motore e di Lock-out Tag-out (LOTO), prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione (depressurizzare l'impianto ed effettuare lo sfiato in un luogo sicuro).



- L'utente finale è responsabile della predisposizione di mezzi adatti per il sezionamento della fonte d'energia in prossimità dell'attacco della macchina.



- L'utente finale è responsabile dell'applicabilità della procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out) per i materiali isolanti (capacità di isolamento) selezionati.



- L'utente finale è responsabile della marcatura corretta dei materiali isolanti, che consenta un'identificazione univoca nell'ambito dell'applicazione della procedura LOTO.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.



- Indossare guanti di protezione.
- Indossare indumenti di protezione (indumenti di lavoro a maniche lunghe).
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

6.3.8 Motore, elettrici**⚠ AVVERTENZA****Elettricità**

Lesioni leggere o minime come scossa elettrica o reazione di trasalimento per contatto accidentale con parti sotto tensione dell'impianto di accensione ad alta tensione (40 kV).

L'impianto di accensione può sviluppare tensioni pericolose anche quando non è in funzione. Ciò si applica a tutte le parti dell'impianto di accensione, come cavi di accensione, bobine di accensione, connettori delle candele ecc.



- Non toccare le parti dell'impianto di accensione come cavi, bobina, connettore ecc. a motore acceso.



- Non scollegare il cavo di accensione dalle bobine di accensione a motore acceso.
- I cavi di accensione non devono entrare in contatto con altre parti dell'impianto.
- Tener conto di altri rischi, come cadute da posizione sopraelevata, che possono essere conseguenti ad una scossa elettrica.
- Prestare attenzione all'isolamento dei cavi, all'usura dell'isolamento dei cavi di accensione ed effettuare lo spegnimento sicuro e seguire la procedura LOTO (Lock-Out Tag-Out) (togliere la tensione all'impianto ed impedire un avviamento automatico), prima dell'accesso a parti dell'impianto per la manutenzione o riparazione.

⚠ AVVERTENZA**Ricarica di batterie, esplosione, sostanze corrosive**

Lesioni gravi, come ustioni dovute a sostanze chimiche o lesioni oculari, a causa di sovraccarico o ponti dei poli delle batterie (accumulatori di riserva piombo-acido della gestione motore, batterie di avvio).



Durante la ricarica, le batterie sviluppano gas elettrolitici, che in determinate circostanze possono generare miscele esplosive e potenzialmente infiammabili, se è presente una fonte d'ignizione (attacchi dei poli della batteria). I gas potenzialmente esplosivi possono causare cecità o lesioni.

L'elettrolito (acido solforico) può causare cecità o gravi ustioni.



➤ In prossimità delle batterie non utilizzare fiamme libere; il fuoco, le fonti d'ignizione libere ed il fumo sono vietati.



➤ Per assicurare l'integrità della batteria va garantito il rispetto delle istruzioni di manutenzione per le batterie (ad esempio livello e densità dell'acido della batteria).



➤ Garantire una ventilazione sufficiente, per impedire l'accumulo di gas potenzialmente esplosivi.



➤ Ai sensi della normativa sul lavoro per l'ispezione quotidiana, l'utente finale è tenuto a controllare le regolari condizioni dell'impianto e ad adottare le contromisure necessarie ad impedire la formazione di sorgenti di pericolo.

➤ Durante la ricarica prestare attenzione a temperature insolitamente alte della batteria e/ o ad un eventuale gonfiamento della stessa, in tali casi scollegare immediatamente la batteria.

➤ Prestare attenzione a tensioni di carica insolitamente alte (> 24 V DC) e scollegare immediatamente le batterie che raggiungono temperature elevate durante la ricarica.

➤ Controllare che gli attacchi dei poli della batteria siano ben saldi.

➤ Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.

➤ Durante il lavoro sulle batterie indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

➤ Durante il lavoro sulle batterie indossare i guanti di protezione.

➤ In caso di contatto con gli occhi dell'elettrolito, lavare immediatamente gli occhi con acqua e rivolgersi ad un medico.

6.3.9 Generatore, meccanici

⚠ ATTENZIONE**Fuoriuscita inaspettata di fluidi**

Lesioni leggere o minime come lesioni oculari o malessere causate da oggetti espulsi, come ad esempio particelle di polvere o di colore, in caso di sollevamento di piccole particelle in seguito alla fuoriuscita dell'aria di raffreddamento del generatore.



- Mantenere l'ordine e la sicurezza, per evitare che vengano sollevate piccole particelle durante il funzionamento del generatore.
- L'utente finale è responsabile di montare tempestivamente le coperture della macchina/ protezioni in seguito ad operazioni di manutenzione.
- Durante il funzionamento mantenere la distanza dall'uscita dell'aria del generatore.
- Assicurarsi di disporre di dispositivi di protezione individuali (DPI) adeguati, che siano in buone condizioni e che vengano utilizzati.
- Indossare una protezione oculare (occhiali di protezione ben aderenti).

6.3.10 Generatore, elettrici

⚠ AVVERTENZA**Campo magnetico**

Morte o lesioni gravi per interferenza con il funzionamento o danneggiamento di un impianto cardiaco attivo (pace-maker) da parte di apparecchiature che durante il funzionamento generano un forte campo magnetico, come ad esempio generatore, impianto di accensione, cavi ecc.



- L'accesso alla sala macchine è vietato alle persone con impianto cardiaco attivo (pace-maker).

⚠ ATTENZIONE**Elettricità, forze elettrodinamiche**

Lesioni leggere o minime per movimenti incontrollati dell'impianto o di parti dello stesso (in particolar modo cablaggi di impianti ausiliari, cavi di potenza), conseguenti allo sviluppo di forze dinamiche in caso di corto circuito (ad esempio effetto frusta di cavi di potenza).



- L'utente finale è tenuto a garantire l'installazione ed il fissaggio regolare dei cavi degli impianti ausiliari, inclusi i cavi di potenza, conformemente con la TA 1100-0114.

6.3.11 Sistema dell'acqua calda e del teleriscaldamento

! AVVERTENZA**Sovrapressione, fuoriuscita inattesa di fluidi**

Morte o lesioni gravi dovute a detriti in caso di scoppio di componenti del sistema causato dallo scollegamento del gruppo dal rispettivo utilizzatore di calore (circuiti dell'acqua calda/circuito di teleriscaldamento).



- L'utente finale è tenuto a fornire mezzi adeguati per consentire la dilatazione termica nell'ambito delle misure di sicurezza per apparecchi a pressione.
- È necessario impedire uno scollegamento del gruppo dal sistema di teleriscaldamento durante il funzionamento. Se per lavori di manutenzione occorre scollegare il gruppo dal sistema di teleriscaldamento, è necessario spegnere il gruppo e proteggerlo contro l'avvio non autorizzato mediante adeguate misure di Lock-out Tag-out.

7 Appendice



I pittogrammi descritti non devono necessariamente comparire in questo documento, ma potrebbero essere utilizzati anche in altri documenti, adesivi sulla macchina, quadri di sicurezza ecc.

Segnali di obbligo (GEM)

**Numero di registrazione**

GEM001

Dichiarazione di sicurezza

Utilizzare il sensore di monossido di carbonio

Funzione

Segnalare l'utilizzo obbligatorio di un sensore di CO

Pericolo

Soffocamento

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stata compresa

Portare il sensore CO.

**Numero di registrazione**

GEM002

Dichiarazione di sicurezza

Proteggere da rimessa in funzione non autorizzata

Funzione

Segnalare che le macchine devono essere protette da una rimessa in servizio non autorizzata.

Pericolo

Rimessa in servizio non autorizzata o avvio inatteso di macchine

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stata compresa

Applicazione della procedura LOTO secondo TA 2300-0010.

Segnale di divieto (GEP)



Numero di registrazione

GEP001

Dichiarazione di sicurezza

Divieto di toccare mezzi di azionamento elettrici

Funzione

Segnalare che il contatto con oggetti/parti di mezzi di azionamento elettrici è vietato.

Pericolo

Elettricità

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Vietato toccare oggetti o parti degli azionamenti elettrici

Segnale di pericolo (GEW)



Numero di registrazione

GEW001

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo al sollevamento di carichi pesanti

Funzione

Avvertire relativamente al sollevamento di carichi pesanti

Pericolo

Sollevamento di carichi pesanti

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Prestare attenzione a non far sollevare nessun oggetto >25 kg senza ausili (ad esempio gru).



Numero di registrazione

GEW002

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo a gas velenosi

Funzione

Avvertire relativamente a gas velenosi

Pericolo

Pericolo di soffocamento, pericolo di avvelenamento

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Prestare attenzione al carico di sostanze tossiche dell'ambiente. Indossare i dispositivi di protezione individuale (sensore gas, maschera di protezione).



Numero di registrazione

GEW003

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo al monossido di carbonio

Funzione

Avvertire relativamente al monossido di carbonio

Pericolo

Pericolo di soffocamento, pericolo di avvelenamento

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Prestare attenzione al carico di monossido di carbonio nell'ambiente. Indossare i dispositivi di protezione individuale (sensore gas, maschera di protezione).

**Numero di registrazione**

GEW004

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo a parti sotto tensione

Funzione

Avvertire relativamente a parti sotto tensione

Pericolo

Elettricità

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

I circuiti contrassegnati da questo simbolo vanno considerati sotto tensione.

**Numero di registrazione**

GEW005

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo alla fuoriuscita di fluidi

Funzione

Avvertire relativamente alla fuoriuscita di fluidi

Pericolo

Fuoriuscita di fluidi caldi e/o sotto pressione

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresaPrestare attenzione a non entrare in contatto con i fluidi caldi e/o sotto pressione che fuoriescono
Applicazione della procedura LOTO secondo **TA 2300-0010** prima dell'inizio di lavori al sistema.**Numero di registrazione**

GEW006

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo a sostanze nocive o irritanti

Funzione

Avvertire relativamente a sostanze nocive o irritanti

Pericolo

Sostanze nocive o irritanti

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Dotarsi dei dispositivi di protezione individuale per non entrare in contatto con sostanze nocive o irritanti.

**Numero di registrazione**

GEW007

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo a liquidi e vapori caldi

Funzione

Avvertire relativamente a liquidi e vapori caldi

Pericolo

Liquidi e vapori caldi

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Dotarsi dei dispositivi di protezione individuale per non entrare in contatto con liquidi e vapori caldi.

**Numero di registrazione**

GEW008

Dichiarazione di sicurezza

Avvertimento relativo al rumore

Funzione

Avvertire relativamente al rumore

Pericolo

Inquinamento acustico elevato, danno all'udito

Comportamento da mettere in atto, se la dichiarazione del segnale di sicurezza è stato compresa

Dotarsi dei dispositivi di protezione individuale nelle aree in cui può verificarsi esposizione al rumore.

8 Indice delle revisioni**Revisioni**

Indice	Data	Descrizione / Riepilogo delle modifiche	Esperto Controllore
15	31.10.2019	Sicherheitshinweis für „Nichteinhaltung der erforderlichen Sicherheitsvorschriften“ in Kapitel 6.1, „Giftige Materialien, Stoffe“ in Kapitel 6.3.4, „Feuer“ und „Entzündliche Stoffe, Explosion“ in Kapitel 6.3.5, „Überdruck, unerwarteter Austritt von Medien“ in Kapitel 6.3.11 hinzugefügt; Sicherheitshinweis für „Entzündliche Stoffe, Explosion“ und „Überdruck, unerwarteter Austritt von Medien“ in Kapitel 6.3.6 angepasst / Safety information for „Failure to comply with the necessary safety regulations“ in chapter 6.1, „Toxic materials, substances“ in chapter 6.3.4, „Fire“ and „Flammable material, explosion“ in chapter 6.3.5, „Overpressure, unexpected ejection of fluids“ in chapter 6.3.1 added; Safety information for „Flammable material, explosion“ and „Overpressure, unexpected ejection of fluids“ in chapter 6.3.6 adapted	Seitz F. <i>Eastburn C.</i>
14	27.08.2019	Sicherheitshinweis für Vergiftung in Kapitel 5.2.4 angepasst / Safety information for Poisoning in chapter 5.2.4 adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>
13	26.08.2019	Sicherheitshinweis für Vergiftung in Kapitel 5.2.4 angepasst / Safety information for Poisoning in chapter 5.2.4 adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>

Revisioni

12	26.08.2019	Sicherheitshinweis für Bewegliche Maschinenteile in Kapitel 5.2.1 ergänzt / Safety information for moving machine parts in chapter 5.2.1 added	Seitz F. <i>Eastburn C.</i>
11	16.04.2019	Sicherheitshinweis für Pryolyseanwendungen ergänzt / Safety information for pyrolysis applications added	Prast J. <i>Eastburn C.</i>
		Sicherheitshinweis für Absturzgefahr angepasst / Safety information for fall hazard adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>
10	30.01.2018	Keine inhaltliche Änderung, nur die englische Übersetzung angepasst / No change of content, just the english translation adapted	Unterrainer R. <i>Eastburn C.</i>

