

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - LUIPIAE MARIS
35 WTG – 525 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

Progettazione e SIA



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



supervisione scientifica



7. CANTIERIZZAZIONE, MANUTENZIONE E DISMISSIONE

R.7.3 Piano di Emergenza per eventi non prevedibili e disastrosi

REV.	DATA	DESCRIZIONE
	08/23	int MASE





Lupiae Maris s.r.l.
Milano, Italy

Titolo Progetto

Piano di emergenza preliminare

Doc. No. P0037406-H1 Rev. 0 – August 2023

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Pontiggia	L. Gaggero	M. Pontiggia	02/08/2023

RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
1 SCOPO DEL DOCUMENTO	2
1.1 REQUISITI NORMATIVI	2
2 IDENTIFICAZIONE DEI PRINCIPALI PERICOLI	3
2.1 GESTIONE DEGLI INCENDI/ESPLOSIONI	3
2.2 GESTIONE DEL PRIMO SOCCORSO	4
2.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE DOVUTE A CONDIZIONI METEOROLOGICHE	4
2.4 TERREMOTO	5
2.5 MANCANZA DI ENERGIA ELETTRICA (BLACK OUT)	5
2.6 ATTI VANDALICI E TERRORISTICI	5
2.7 ATTACCHI DA PARTE DI ANIMALI (IMENOTTERI, RAGNI, SERPENTI, ECC.)	5
3 ELENCO DELLE PROCEDURE DI EMERGENZA	6
3.1 FUOCO	7
3.2 PRIMO SOCCORSO	8
3.3 CONDIZIONI AMBIENTALI AVVERSE	9
3.4 UOMO A MARE	10
3.5 IMBARCAZIONE BLOCCATA	11
3.6 INTERRUZIONE DI SERVIZIO DI UN AEROGENERATORE	12
3.7 RILASCIO DI OLIO O OGGETTI GALLEGGIANTI	13
3.8 COLLISIONE	14

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è fornire le linee guida, l'identificazione dei principali pericoli e l'elenco delle misure mitigative e preventive necessarie per gestire le emergenze del parco eolico di Lupiae Maris. Il presente documento è da intendersi come linea guida per la preparazione del piano di emergenza del campo eolico.

Il Parco Eolico parco eolico off-shore Lupiae Maris per la produzione di energia elettrica da fonte eolica nel Mare Adriatico Meridionale, è costituito da 35 aerogeneratori di potenza unitaria di 15 MW, per una potenza complessiva d'impianto pari a 525 MW, sito nel canale d'Otranto di fronte ai territori comunali di Lecce e Vernole.

1.1 REQUISITI NORMATIVI

In accordo alle "Linee di indirizzo SGSL per l'esercizio dei parchi eolici" (Inail – 2019) l'Azienda deve stabilire, attuare e mantenere attive una o più procedure (Procedure gestione emergenza) per la gestione delle emergenze.

Tali procedure devono:

- ✓ considerare tutte le situazioni di emergenza che possono manifestarsi, tenendo conto del tipo di attività svolta, delle caratteristiche dei luoghi di lavoro e delle vie di accesso e di esodo, che devono essere mantenute disponibili ed efficienti;
- ✓ definire per ciascun tipo di emergenza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- ✓ considerare le attrezzature e gli impianti necessari alla gestione dell'emergenza (compresa la segnaletica e l'illuminazione sussidiaria di sicurezza), nonché le modalità per mantenerli efficienti nel tempo, attraverso verifiche (ove previste) controlli e manutenzione;
- ✓ definire la struttura organizzativa e le modalità di designazione preventiva dei lavoratori incaricati dell'attuazione di misure specifiche previste per le emergenze individuate, ed in particolare per quelli espressamente previsti dalla legislazione vigente;
- ✓ definire i compiti e le modalità operative dei lavoratori incaricati;
- ✓ definire di formazione e addestramento specifico dei lavoratori incaricati;
- ✓ definire le modalità con cui informare tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;
- ✓ definire i mezzi e le modalità con cui i lavoratori e in generale le persone coinvolte nell'emergenza, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività e mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro, se necessario;
- ✓ definire i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili stabilire le modalità per la definizione e la comunicazione del cessato allarme e per il ripristino dei luoghi;
- ✓ pianificare, programmare ed eseguire con periodicità adeguata esercitazioni pratiche per verificare l'efficacia delle procedure di emergenza adottate la loro corretta attuazione da parte dei lavoratori, coinvolgendo le parti interessate pertinenti a seconda di quanto appropriato;
- ✓ analizzare in maniera sistematica le emergenze che si sono verificate per individuarne le cause e le dinamiche e rivedere le soluzioni tecniche e metodologiche attuate al fine di migliorare la gestione di analoghi eventi future;
- ✓ L'Azienda deve periodicamente riesaminare e, ove necessario, revisionare le proprie procedure per la preparazione e la risposta alle emergenze, in particolare dopo lo svolgimento delle esercitazioni pratiche e dopo il verificarsi di situazioni di emergenza.

2 IDENTIFICAZIONE DEI PRINCIPALI PERICOLI

Le "Linee di indirizzo SGSL per l'esercizio dei parchi eolici" (Inail – 2019) forniscono un elenco di potenziali situazioni di emergenza da considerarsi:

- ✓ necessità di assistenza medica di emergenza (primo soccorso);
- ✓ incendio/esplosioni;
- ✓ terremoto;
- ✓ avverse condizioni meteorologiche (temporali, vento forte, ecc.);
- ✓ emergenza idrogeologica e idraulica (frane, allagamenti, inondazioni e danni da acqua in genere);
- ✓ mancanza di energia elettrica (black out);
- ✓ atti vandalici e terroristici;
- ✓ attacchi da parte di animali (imenotteri, ragni, serpenti, ecc.).

2.1 GESTIONE DEGLI INCENDI/ESPLOSIONI

Per garantire la corretta gestione in caso di incendio/esplosione, il piano di emergenza dovrà riportare, come minimo:

- ✓ le caratteristiche dei luoghi e le vie di esodo con chiara indicazione degli elementi rilevanti ai fini della gestione dell'emergenza;
- ✓ le modalità e i sistemi con cui si effettua la rilevazione e la diffusione dell'allarme a seguito di un incendio, nonché l'ubicazione dei componenti degli eventuali impianti;
- ✓ tipo, numero ed ubicazione delle attrezzature e degli impianti di estinzione;
- ✓ il numero delle persone presenti (o previste) e la loro ubicazione;
- ✓ eventuali lavoratori esposti a rischi particolari (es. difficoltà di comunicazioni, difficoltà di evacuazione, ecc.) e le specifiche misure da porre in atto nei loro confronti;
- ✓ i riferimenti dei lavoratori incaricati dell'attuazione di misure specifiche previste, compresi gli addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, nonché i relativi compiti e doveri;
- ✓ il livello di informazione e formazione fornito ai lavoratori, anche in relazione agli specifici incarichi inerenti l'emergenza, e le modalità per assicurarli;
- ✓ le procedure per la chiamata delle autorità competenti (vigili del fuoco e/o guardia costiera), per informarli al loro arrivo e per fornire la necessaria assistenza durante l'intervento.

In particolare, per tutte le attività che prevedono l'accesso dei lavoratori al parco eolico è necessario considerare anche misure tecniche e organizzative per:

- ✓ rilevare e segnalare rapidamente condizioni di impraticabilità di accesso o di esodo dal parco eolico (principalmente condizioni meteomarine che non permettano l'utilizzo dei mezzi per la movimentazione del personale nel campo eolico);
- ✓ garantire in caso di necessità la più veloce chiamata delle autorità competenti (vigili del fuoco e/o guardia costiera) e il loro più veloce ed efficace intervento;
- ✓ impedire che l'impiego di attrezzature o impianti per l'estinzione degli incendi possano a loro volta costituire un pericolo per la salute e sicurezza dei lavoratori (ad esempio per soffocamento);
- ✓ garantire nel tempo l'efficienza, la formazione e l'addestramento per il corretto utilizzo dei dispositivi ed equipaggiamenti previsti per l'abbandono in sicurezza degli aerogeneratori;
- ✓ garantire sempre, nel parco eolico, la presenza, in numero adeguato in base alla valutazione dei rischi, di lavoratori addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, in grado di intervenire e attuare le misure necessarie a fronteggiare l'emergenza;
- ✓ garantire comunque che tutti i lavoratori che accedono all'aerogeneratore siano nominati e formati come addetti alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, in grado di intervenire e attuare le misure necessarie a fronteggiare l'emergenza.

Nelle specifiche lavorazioni che richiedono la presenza di lavoratori nelle pale o nel mozzo dell'aerogeneratore, nelle procedure deve esser prevista la presenza di almeno un lavoratore nelle immediate vicinanze in continuo

contatto radio con i colleghi che stanno eseguendo dette lavorazioni, per garantire la pronta segnalazione delle condizioni di emergenza e coordinarne la gestione.

2.2 GESTIONE DEL PRIMO SOCCORSO

Per garantire la corretta gestione in caso di eventi che richiedano primo soccorso, il piano di emergenza dovrà riportare, come minimo:

- ✓ la custodia delle procedure di emergenza deve essere garantita in luogo idoneo e facilmente accessibile e segnalato;
- ✓ il mantenimento delle procedure di emergenza in condizioni di efficienza e di pronto impiego;
- ✓ la presenza, nei luoghi di lavoro, di addetti al primo soccorso, adeguatamente formati e aggiornati secondo quanto previsto dalla legislazione vigente, tenendo conto anche di quanto previsto dalla valutazione dei rischi.

In particolare, per tutte le attività che prevedono l'accesso dei lavoratori al parco eolico le procedure devono tener conto anche delle misure tecniche e organizzative per:

- ✓ rilevare e segnalare rapidamente condizioni di impraticabilità dell'accesso o di esodo dal parco eolico (condizioni meteorologiche avverse);
- ✓ garantire in caso di necessità la più veloce chiamata del Servizio Sanitario Nazionale e il più veloce ed efficace intervento dei mezzi di soccorso, in relazione alla specifica situazione;
- ✓ consentire il più idoneo intervento in relazione all'effettiva raggiungibilità, mobilità e/o trasportabilità dei lavoratori infortunati o temporaneamente non autosufficienti;
- ✓ impedire che l'impiego di eventuali attrezzature per la movimentazione o il trasporto di lavoratori infortunati o temporaneamente non autosufficienti possa a sua volta costituire un pericolo per la salute e sicurezza dei lavoratori;
- ✓ garantire sempre la disponibilità, l'efficienza ed il corretto utilizzo delle attrezzature previste per l'abbandono in sicurezza degli aerogeneratori;
- ✓ garantire sempre che tutti i lavoratori che accedono all'aerogeneratore siano nominati e formati come addetti al primo soccorso, in grado di intervenire e attuare le misure necessarie a fronteggiare l'emergenza.

2.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE DOVUTE A CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Per tutte le attività che prevedono l'accesso dei lavoratori agli aerogeneratori o alle altre strutture offshore, le procedure devono tener conto anche delle misure tecniche e organizzative per:

- ✓ assicurare che i lavoratori si accertino della presenza delle condizioni di sicurezza prima di accedere al parco eolico;
- ✓ evitare che i lavoratori intraprendano/proseguano il loro viaggio verso il parco eolico, qualora manchino o sia prevista la mancanza delle condizioni di sicurezza;
- ✓ evitare che i lavoratori salgano sull'aerogeneratore se non ci sono le condizioni di sicurezza;
- ✓ rilevare tempestivamente l'approssimarsi di condizioni di emergenza durante l'esecuzione dei lavori nell'aerogeneratore (es. temporali, mare mosso o condizioni meteorologiche che potrebbero determinarli);
- ✓ abbandonare l'aerogeneratore rapidamente (senza attendere di completare l'attività in corso o fermarsi a recuperare le attrezzature di lavoro, ma lasciando in sicurezza l'aerogeneratore) e con le modalità più idonee alla specifica emergenza in atto (es. indicando la possibilità o meno di utilizzare i mezzi di accesso normali o i sistemi di evacuazione di emergenza) se le condizioni di emergenza si manifestano durante l'esecuzione dei lavori nell'aerogeneratore;
- ✓ attivare i soccorsi necessari in relazione alla specifica emergenza;
- ✓ isolare le fonti di energia che possono esporre a rischio, se necessario in relazione alla specifica emergenza;
- ✓ individuare il mezzo/percorso più idoneo in relazione alla specifica emergenza per l'abbandono del parco eolico ed il rientro in sicurezza verso un luogo sicuro.

2.4 TERREMOTO

Il presente documento è finalizzato alla definizione delle linee guida per la stesura del piano di emergenza specifico per le installazioni offshore del parco eolico Lupiae Maris; gli eventi sismici sono rilevanti nella misura in cui possono generale condizioni di mare avverse (tsunami o onde anomale); le relative procedure di emergenza possono considerarsi già coperte da quanto illustrato nella Sezione 2.3.

2.5 MANCANZA DI ENERGIA ELETTRICA (BLACK OUT)

Oltre a quanto sopra riportato, le procedure devono garantire che, nelle aree del parco eolico nelle quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, sia sempre garantita la pronta disponibilità e l'efficienza di un'illuminazione sussidiaria di sicurezza sufficiente per intensità, durata, numero e distribuzione delle sorgenti luminose.

Nell'aerogeneratore e nella sottostazione l'illuminazione sussidiaria di sicurezza deve essere fornita anche con mezzi di sicurezza atti ad entrare immediatamente ed automaticamente in funzione in caso di necessità.

L'abbandono dei posti di lavoro e l'uscita all'aperto dei lavoratori deve poter essere effettuato in condizioni di sicurezza e, qualora sia necessario ai fini della sicurezza, essere garantito prima dell'esaurimento delle fonti della illuminazione sussidiaria.

In caso di intrappolamento di lavoratori all'interno del supporto del carico di macchine per il sollevamento di persone, devono essere garantiti i mezzi e le procedure per una evacuazione in sicurezza.

2.6 ATTI VANDALICI E TERRORISTICI

Oltre a quanto sopra riportato a livello generale, le procedure devono garantire la disponibilità di:

- ✓ misure preventive volte a rilevare tempestivamente la presenza di possibili situazioni di pericolo (es. presenza di aggressori o di minacce) e, in caso, per ridurre l'esposizione ad esse;
- ✓ misure preventive volte ad evitare il possibile attacco, una volta rilevata la situazione del pericolo;
- ✓ misure protettive volte a fronteggiare l'attacco o la minaccia, per ridurre l'intensità;
- ✓ misure volte a ridurre le conseguenze dell'attacco (anche in relazione al primo soccorso).

2.7 ATTACCHI DA PARTE DI ANIMALI (IMENOTTERI, RAGNI, SERPENTI, ECC.)

Oltre a quanto sopra riportato a livello generale, le procedure devono garantire la disponibilità di:

- ✓ misure preventive volte a rilevare tempestivamente la presenza di possibili sorgenti di pericolo (es. nidi, alveari, tane, animali liberi potenzialmente aggressivi) e, in caso, per ridurre l'esposizione ad esse;
- ✓ misure preventive volte ad evitare il possibile attacco, una volta rilevata la presenza del pericolo;
- ✓ misure protettive volte a fronteggiare l'attacco, per ridurre l'intensità;
- ✓ misure volte a ridurre le conseguenze dell'attacco (anche in relazione al primo soccorso).

3 ELENCO DELLE PROCEDURE DI EMERGENZA

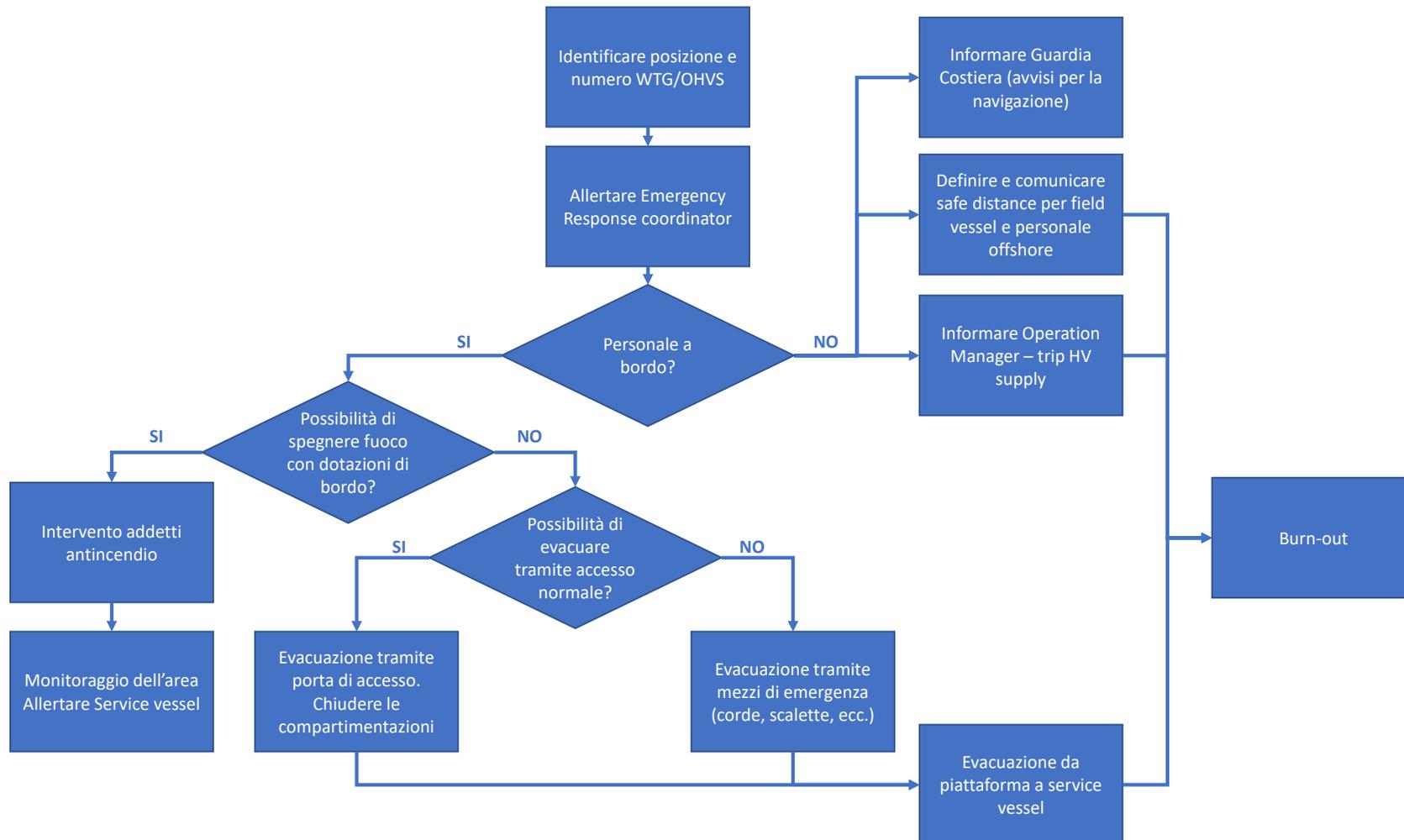
Sulla base dell'identificazione dei pericoli relativi all'esercizio del campo eolico, e dei requisiti elencati al Capitolo 2 sono state sviluppate le procedure finalizzate alla mitigazione e gestione delle principali situazioni di emergenza.

Le procedure sviluppate sono rappresentate in termini di diagrammi di flusso per illustrare la sequenza delle azioni da intraprendere e le decisioni/condizioni da considerare durante lo svolgimento dell'emergenza.

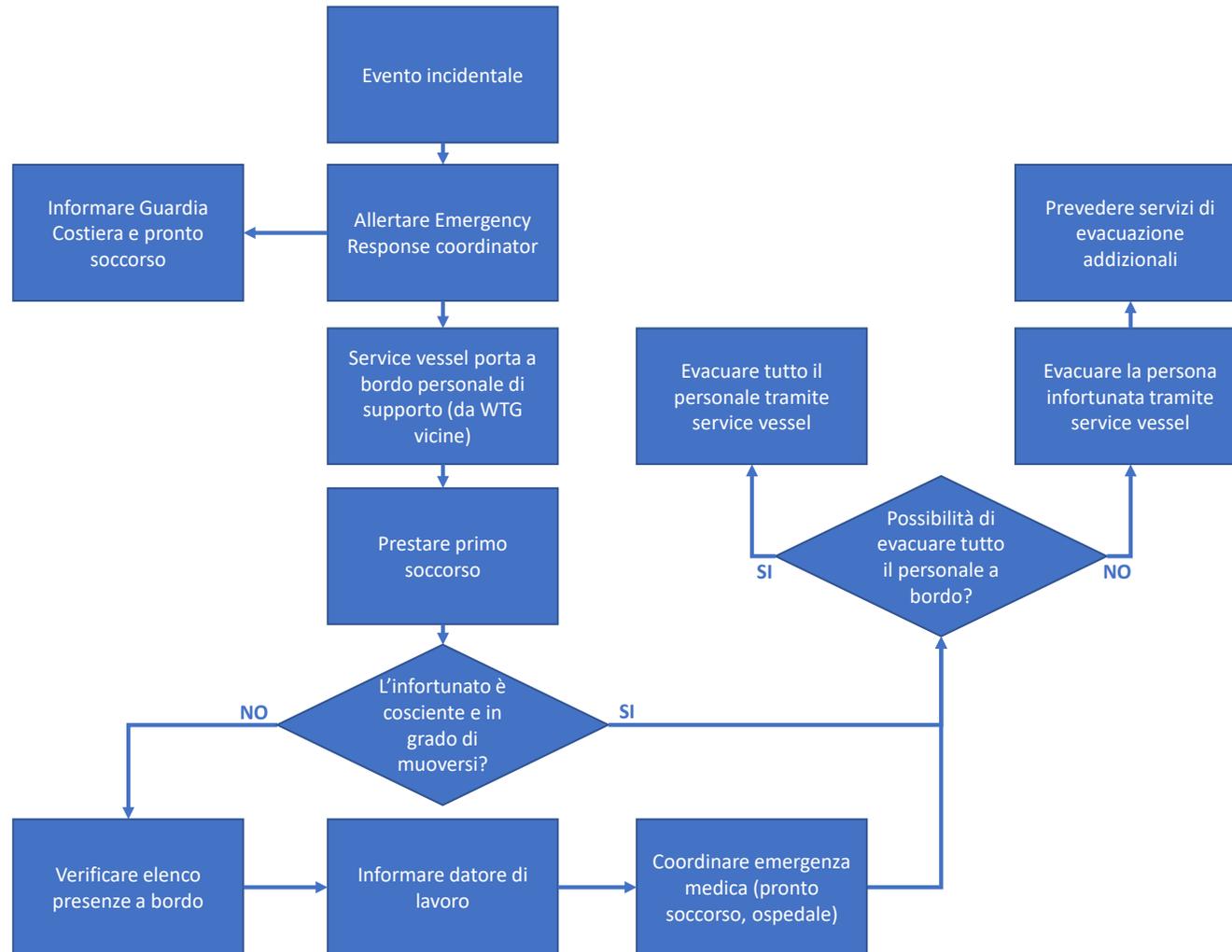
Il presente documento considera le seguenti situazioni di emergenza:

- ✓ fuoco;
- ✓ primo soccorso;
- ✓ condizioni ambientali avverse;
- ✓ uomo in mare;
- ✓ imbarcazione bloccata;
- ✓ interruzione di servizio di un aerogeneratore;
- ✓ rilascio di olio o oggetti galleggianti;
- ✓ collisione.

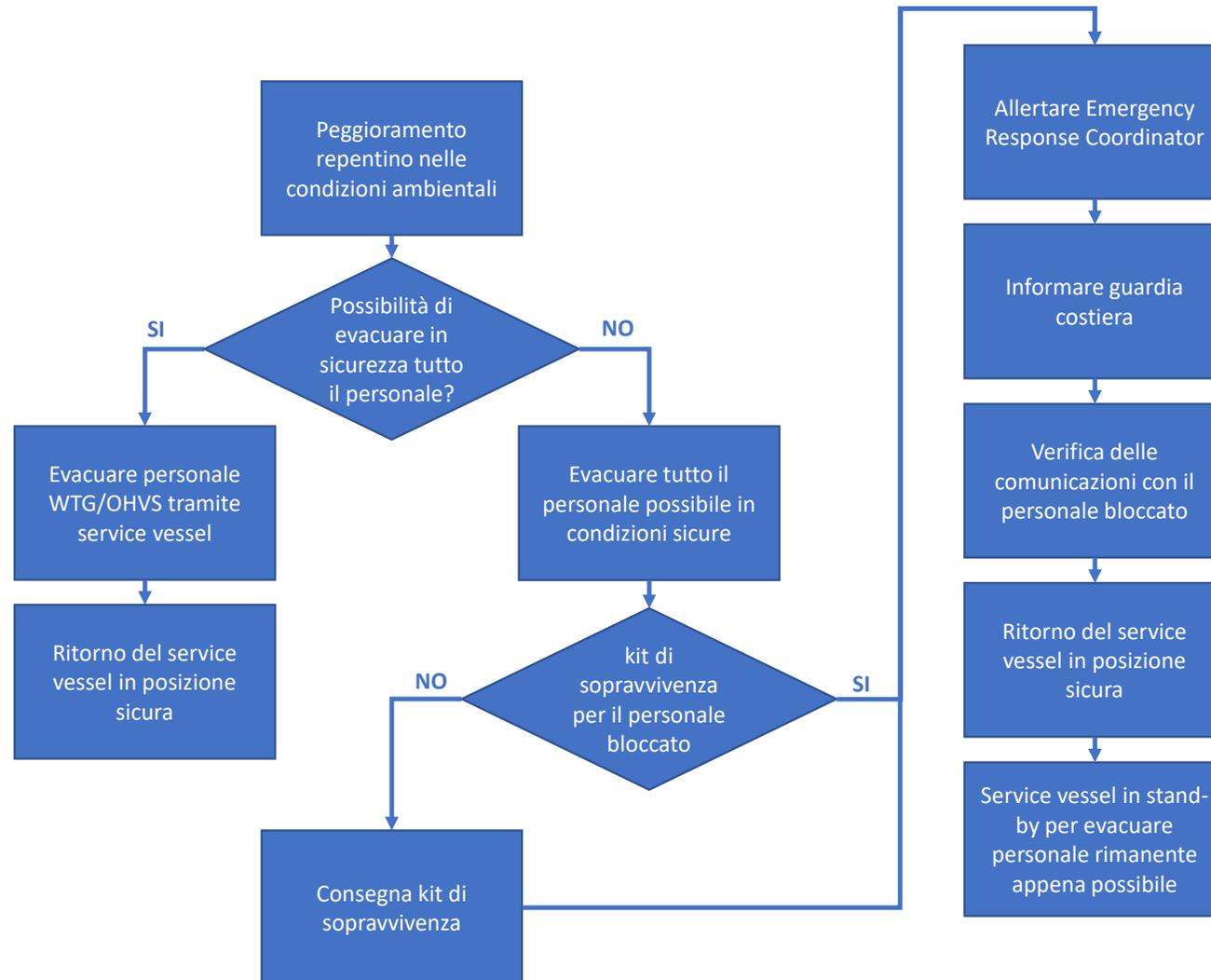
3.1 FUOCO



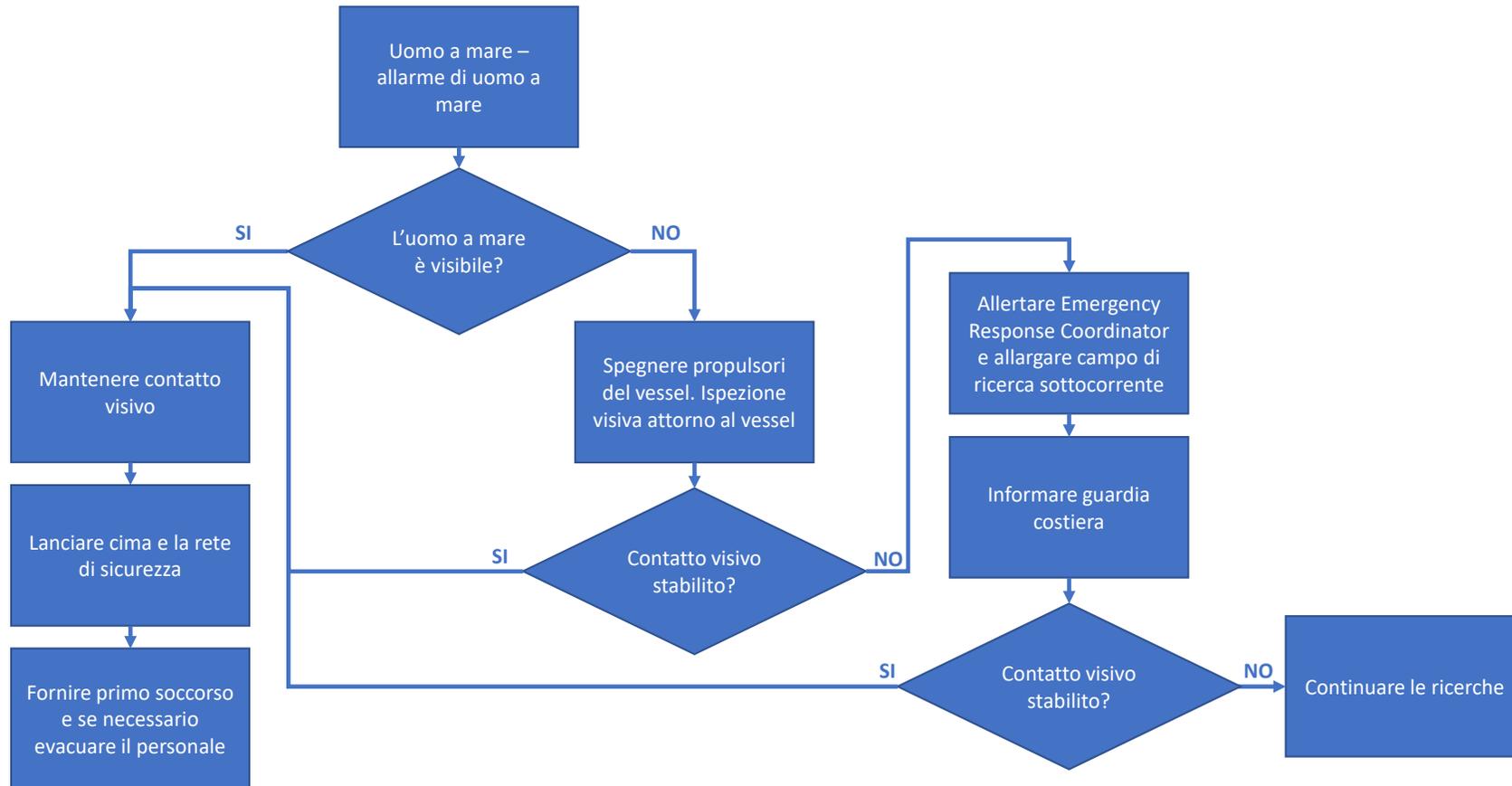
3.2 PRIMO SOCCORSO



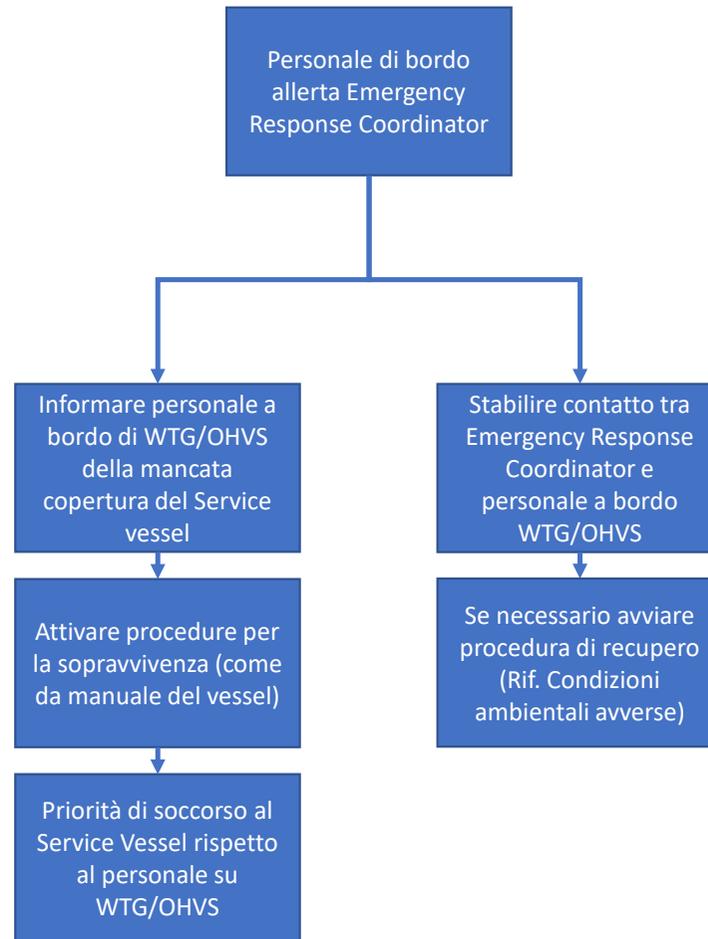
3.3 CONDIZIONI AMBIENTALI AVVERSE



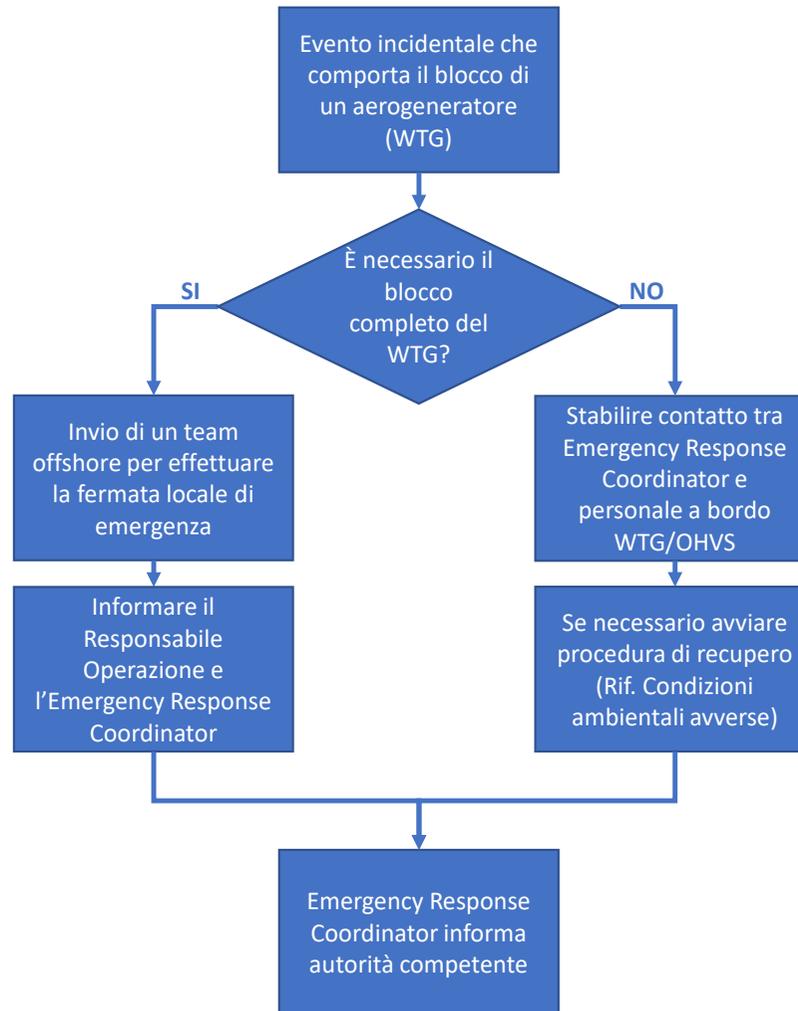
3.4 UOMO A MARE



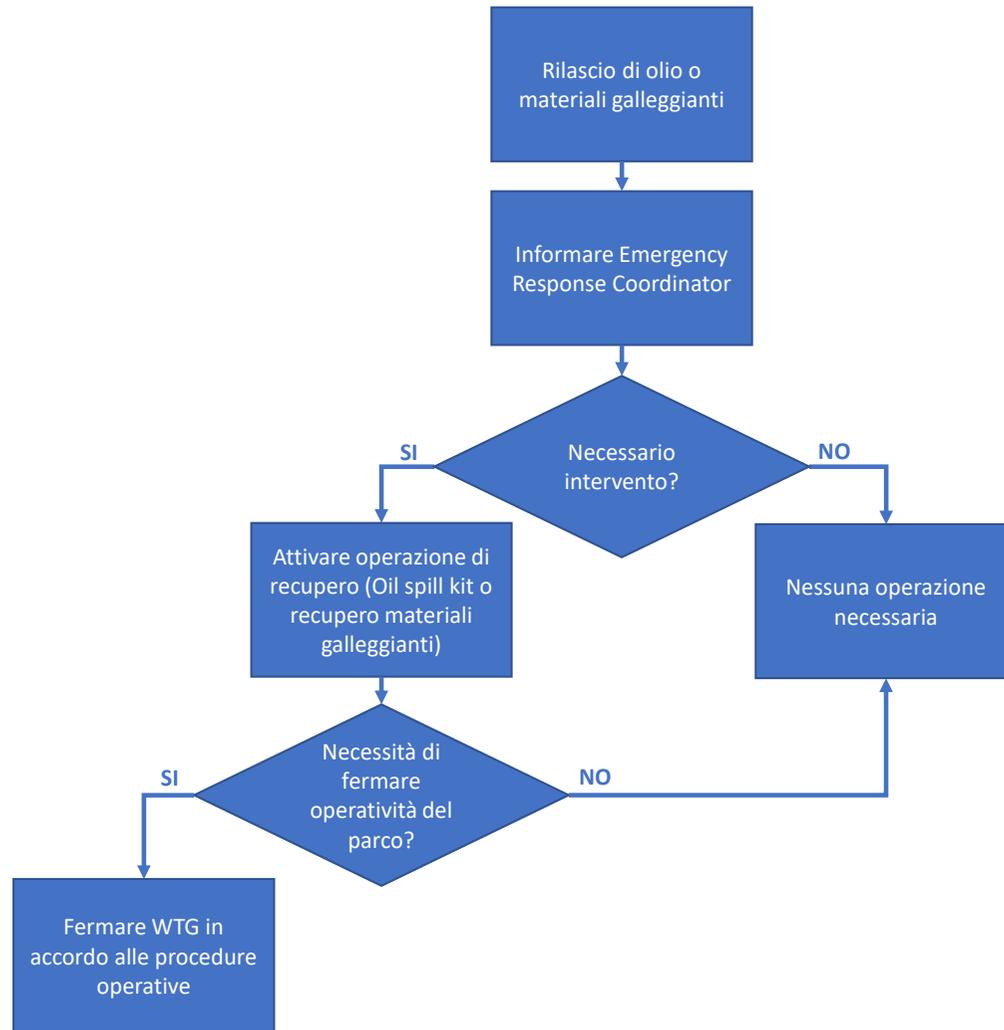
3.5 IMBARCAZIONE BLOCCATA



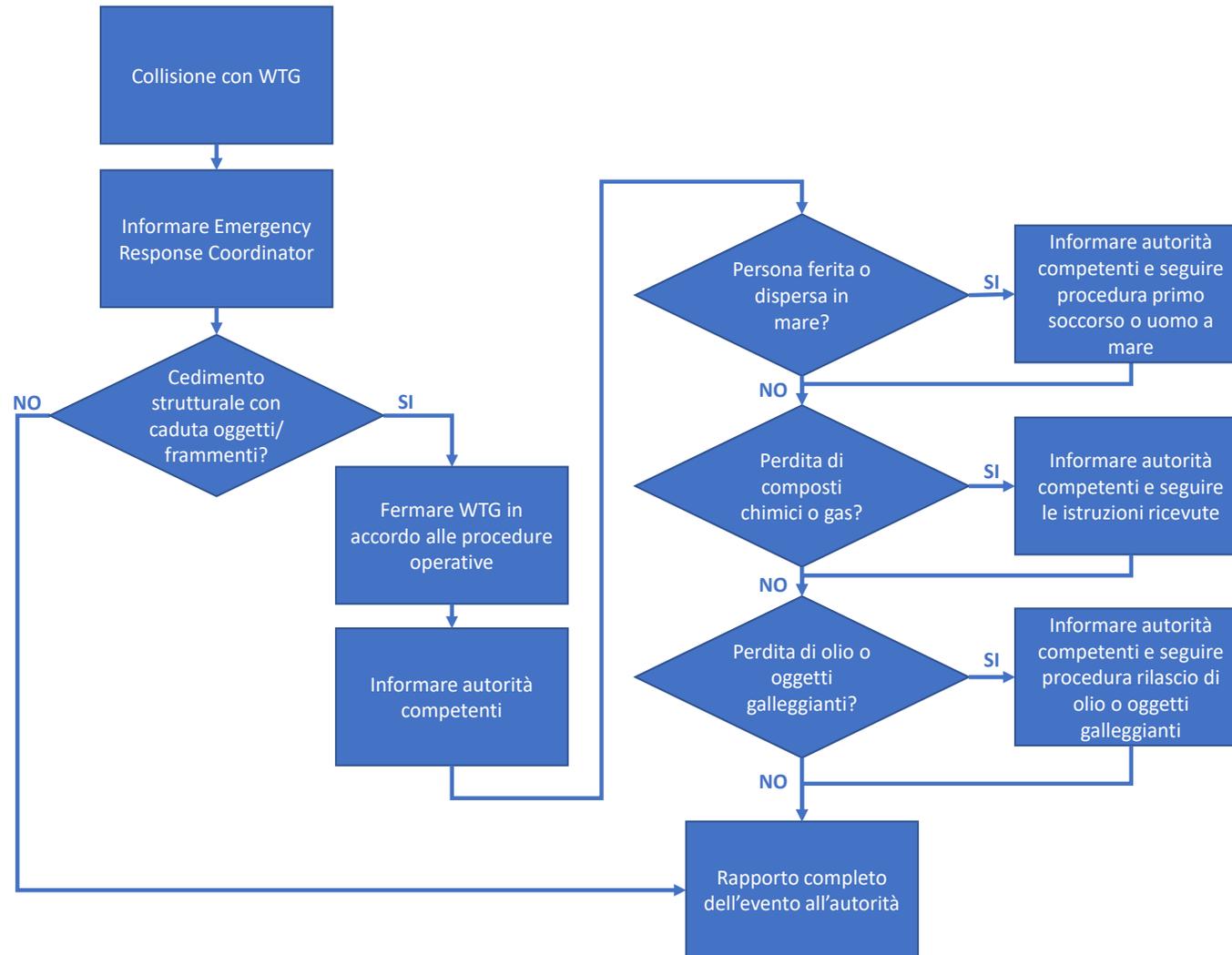
3.6 INTERRUZIONE DI SERVIZIO DI UN AEROGENERATORE



3.7 RILASCIO DI OLIO O OGGETTI GALLEGGIANTI



3.8 COLLISIONE



ALLEGATO

Scheda tecnica olio trasformatori sottostazione offshore

Property	Unit	Test Method	Specification Limits		Typical Data
			Min	Max	
1 - Function					
Viscosity, 40°C	mm ² /s (cSt)	ISO 3104		4.5	3.7
Viscosity, -30°C	mm ² /s (cSt)	ISO 3104		800	55
Pour point	°C	ISO 3016		-45	-60
Water content	mg/kg	IEC 60814		30	< 20
Breakdown voltage	kV	IEC 60156			
- Before treatment	kV	IEC 60156	30		40-60
- After treatment	kV	IEC 60296	70		> 70
Density, 20°C	kg/dm ³	ISO 12185		0.895	0.785
DDF at 90°C		IEC 60247		0.005	< 0.001
2 - Refining/stability					
Colour		ISO 2049		< 0.5	< 0.5
Appearance at 15°C		IEC 60296	Clear, Free from Sediment		Clear, Free from Sediment
Acidity	mg KOH/g	IEC 62021		0.01	< 0.01
Interfacial tension at 25°C	mN/m	IEC 62961	43		49
Total sulphur content	%	ISO 14596		0.05	< 0.01
Corrosive sulphur		DIN 51353	Non-Corrosive		Non-Corrosive
Potentially corrosive sulphur		IEC 62535	Non-Corrosive		Non-Corrosive
Corrosive sulphur		ASTM D1275	Non-Corrosive		Non-Corrosive
DBDS	mg/kg	IEC 62697-1	Not Detectable		Not Detectable
Antioxidants	wt %	IEC 60666		0.24	0.22
Metal passivator additives	mg/kg	IEC 60666	Not Detectable		Not Detectable
Other additives *			None		None
2-Furfural and related compounds content	mg/kg	IEC 61198		< 0.05	< 0.05
Aromatic content	%	IEC 60590			< 1.2
Stray gassing under thermo-oxidative stress		IEC 60296			
- Hydrogen	µl/l	clause A.4		<50	< 5
- Methane	µl/l	clause A.4		<50	< 1
- Ethane	µl/l	clause A.4		<50	< 1
3 - Performance					
Oxidation stability at 120°C, 500 h		IEC 61125			
- Total acidity	mg KOH/g	IEC 61125		0.3	0.01
- Sludge	wt %	IEC 61125		0.05	< 0.01
- DDF at 90°C		IEC 61125		0.050	0.001
4 - Health, safety and environment (HSE)					
Flash Point, PM	°C	ISO 2719	140		145
PCA	wt %	DMSO extraction			< 0.1
PCB	mg/kg	IEC 61619	Not Detectable		Not Detectable
Biodegradability		OECD 301	Readily Biodegradable		Readily Biodegradable
Bio-Based Carbon	%	ASTM D6866	98		99

*this product contains no undeclared additives

NYTRO BIO 300X is an inhibited bio based hydrocarbon insulating fluid meeting IEC 60296 Ed. 5 (2020) and is Type A, TVALI. Breakdown voltage after treatment as per definition in IEC 60296, section 6,4

Bio-based hydrocarbon insulating fluid
 Issuing date: 09-25-2020



SHELL DIALA S5 BD

A biodegradable transformer oil with excellent cold temperature performance, providing protection and efficiency to transformers across the globe.

SHELL
LUBRICANT SOLUTIONS



APPLICATIONS

Suitable for all types of power and distribution transformers.

Particularly well equipped for applications:



where
biodegradability
is required



in very cold or
arctic climate
conditions



READILY BIODEGRADABLE

Shell Diala S5 BD is the latest addition to the Shell Diala range of high-performance transformer oils. It is readily biodegradable, meaning it is suitable for environmentally sensitive locations that require safeguarding against spills. However, improving sustainability credentials does not mean a sacrifice on performance. In fact, Shell Diala S5 BD is specifically designed to deliver peak performance in transformers under increasing pressure from growing electricity demand. Excellent cooling and heat transfer properties enable superior system efficiency, while its formulation also provides robust resistance to oil ageing and degradation.

COLD TEMPERATURE PERFORMANCE

Transformers operate in high stress environments worldwide, but some of the toughest conditions exist in very cold or arctic climates where challenges for power professionals are aplenty. Shell Lubricant Solutions has developed Shell Diala S5 BD with a low viscosity, resulting in a pourpoint of -51°C , providing excellent cold temperature performance to help keep business in motion.

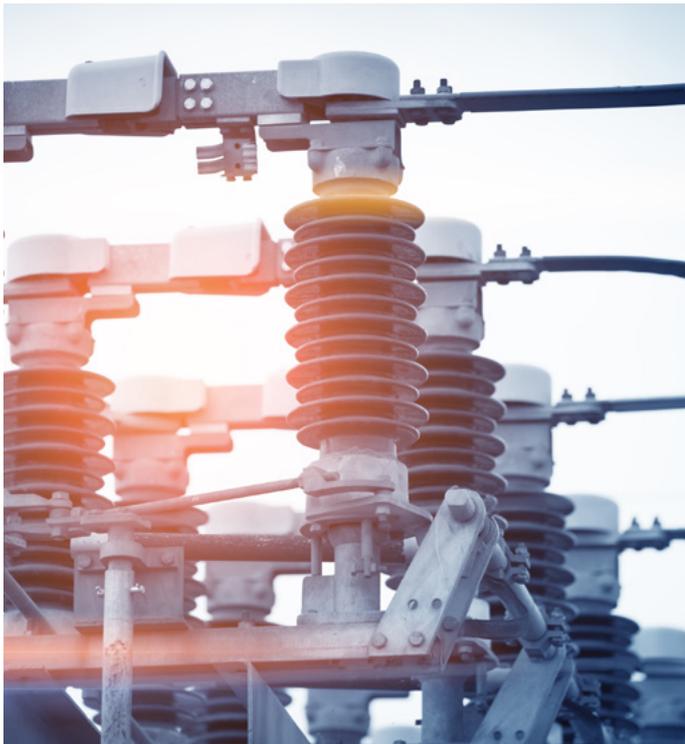
SPECIFICATIONS & APPROVALS

- IEC 60296
- OECD 301B Readily biodegradable

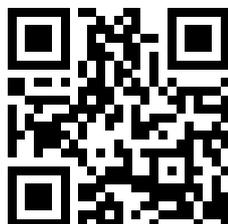


GTL TECHNOLOGY FORMULATION

Shell's GTL technology means Shell Diala S5 BD is virtually sulphur free and does not contain any hazardous substances such as polychlorinated biphenyl (PCB) and dibenzylsulfide (DBDS). GTL base oils offer a high degree of compositional consistency and have an excellent response to antioxidants. They protect transformers from failure by reducing the risk of corrosive sulphur developing from the insulating oil.



**FIND OUT MORE BY VISITING
WWW.SHELL.COM/LUBRICANTS**



CONSISTENT RELIABILITY

Shell Diala S5 BD's outstanding oxidation performance makes it suitable for use in a highly loaded application like transformers. The product's extended oil life means the transformer performance is maintained for a longer period. This reduces costly downtime, enhances operator control over maintenance practices, and enables equipment to work harder for longer.

OPERATIONAL SIMPLICITY

Shell Diala S5 BD is simple and easy to use. It is fully miscible and compatible with conventional mineral oils.

FULL PRODUCT & SERVICE PORTFOLIO

Whatever your needs or application, we can provide a full range of oils and greases, including synthetic, high-performance products and additional services, to help increase your operational efficiency and lower your total cost of ownership.

CONTACT

Talk to us about the benefits that GTL-based Shell Diala oils could have for your business.

TYPICAL PROPERTIES OF SHELL DIALA S5 BD

PROPERTIES		METHOD	IEC 60296, TYPE A MINIMUM	IEC 60296, TYPE A MAXIMUM	SHELL DIALA S5 BD TYPICAL
Appearance		IEC 60296	Clear, free from sediment and suspended matter	Clear, free from sediment and suspended matter	Complies
Density @20°C	kg/m ³	ISO 3675		895	816
Kinematic Viscosity @ 100°C	mm ² /s	ISO 3104			2.2
Kinematic Viscosity @ 40°C	mm ² /s	ISO 3104		12	7.4
Kinematic Viscosity @ -20°C	mm ² /s	ISO 3104			115
Kinematic Viscosity @ -30°C	mm ² /s	ISO 3104		1 800	253
Kinematic Viscosity @ -40°C	mm ² /s	IEC 61868			1 000
Flashpoint P.M.	°C	ISO 2719	135		161
Pour Point	°C	ISO 3016		-40	-51
Fire - Point	°C	ISO 2592			186
Acidity	mg KOH/g	IEC 62021-1		0.01	0.01
Corrosive Sulphur		DIN 51353		Not corrosive	Not corrosive
Total Sulphur Content	mg/kg	ASTM D5185		500	≤ 1
Potentially Corrosive Sulphur		IEC 62535		Not corrosive	Not corrosive
Breakdown Voltage Untreated	kV	IEC 60156	30		40
Breakdown Voltage After Treatment	kV	IEC 60156	70		75
Dielectric Dissipation Factor (DDF) @90°C		IEC 60247		0.005	0.001
Oxidation Stability 500h / 120°C		IEC 61125		High grade oil, Type A	
Total Acidity	mg KOH/g			0.3	0.02
Sludge	%m			0.05	0.005
Dielectric Dissipation Factor (DDF) @90°C				0.05	0.001
Water content (Drums/IBC)	mg/kg maximum	IEC 60814		40	14
Water content (Bulk)	mg/kg maximum	IEC 60814		30	14
2-Furfural and related compounds content	mg/kg	IEC 61198		Not detectable	Complies
Stray gassing under thermo-oxidative stress -Hydrogen (H ₂) -Methane (CH ₄) -Ethane (C ₂ H ₆)		IEC 60296, procedure in Clause A.4 (oil saturated with air) in presence of copper		Non stray gassing < 50 µl/l < 50 µl/l < 50 µl/l	Complies
DBDS content		IEC 62697-1		Not detectable (< 5 mg/kg)	Complies
Metal passivator additives	mg/kg	IEC 60666		Not detectable	Complies
Oxidation inhibitor content (DBPC)	%m	IEC 60666			0.23
PCA Content	%m	IP346		3	Complies
PCB content	mg/kg	IEC 61619		Not detectable	Complies
Biodegradability	%	OECD 301B			Readily Biodegradable

These characteristics are typical of current production. Whilst future production will conform to Shell's specification, variations in these characteristics may occur.

*Sulphur content below 1ppm detection limit of ASTM D5185.