

CO	04/06/12	Emissione per approvazione	AL	AG	YE
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA
DI VENEZIA**

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050AC1

PROGETTO ESECUTIVO

(estratto del progetto esecutivo di WBS MA.L1.50, favorevolmente esaminato dal Comitato Tecnico di Magistratura del 21.04.2010 con voto n. 66 e del progetto esecutivo di WBS CH.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 18.09.2009 con voto n. 158)

WBS: MA.L1.50 - CH.L1.50

WBE: MA.L1.50.PE.02A - CH.L1.50.PE.02A

**BOCCA DI MALAMOCCO
IMPIANTI**

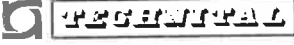
FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI - I FASE

GRUPPI ELETTROGENI DIESEL - SPECIFICA TECNICA

ELABORATO A. Lomazzi	CONTROLLATO A. Gandini	APPROVATO Y. Eprim
N. ELABORATO MV100P-PE-MES-0128-02A-C0 MV100P-PE-MES-0128-C2	CODICE FILE MV100P-PE-MES-0128-02A-C0.doc	DATA 4 Giugno 2012

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

<p>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE</p> <p>VERIFICATO V. Andone</p> <p>CONTROLLATO M. Brotto</p> <p> CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. M. Brotto</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p></p> <p>IL RESPONSABILE: Ing. A. SCOTTI n° A 9782 MILANO</p>
--	---

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 2
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8308 DEL 16-12-2008 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 9^ ASSEGNAZIONE CIPE

PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE
DEI FLUSSI DI MAREA**

- PROGETTO ESECUTIVO -


BOCCA DI MALAMOCCO – IMPIANTI

FORNITURA MACCHINE PRINCIPALI – I FASE

IMPIANTI ELETTRICI


GRUPPI ELETTROGENI DIESEL

SPECIFICA TECNICA


	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 3
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

INDICE

1	SCOPO	5
2	NORME E LEGGI	6
3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	9
	3.1 Dati nominali	9
	3.2 Condizioni ambientali di riferimento:	10
	3.3 Rumore	10
	3.4 Funzionamento	10
	3.5 Analisi torsionale	11
	3.6 Sollecitazioni	11
	3.7 Velocità critiche	11
	3.8 Sovravelocità	11
	3.9 Regolazione della velocità	12
4	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	13
	4.1 Sistema alimentazione gasolio	15
	4.2 Sistema di lubrificazione	16
	4.3 Sistema di raffreddamento	16
	4.4 Sistema di sovralimentazione	17
	4.5 Sistema di avviamento	18
	4.6 Condotto di scarico	18
	4.7 Giunti di accoppiamento	18
	4.8 Cofano insonorizzante	19
	4.9 Impianto di ventilazione	19
	4.10 Impianto antincendio (escluso dal package dei gruppi elettrogeni)	19
	4.11 Tubazioni, valvole e accessori	20
	4.12 Generatore	21
	4.13 Accessori a bordo gruppo	22
	4.14 Dispositivi di controllo funzionamento, sicurezza e protezione a bordo gruppo	23
	4.15 Armadio di Centro Stella e Quadro di Montante Macchina	24
	4.16 Sistema di eccitazione e regolazione	24
	4.17 Quadro elettrico di gruppo (QMM)	26
	4.18 Quadro protezioni e controllo (QCG)	26
	4.19 PLC	30
	4.20 Protezioni elettriche	31
	4.21 Elenco I/O con i sistemi esterni	32
	4.22 Interconnessioni con i sistemi ausiliari del gruppo	34
	4.23 Marcatura	35
	4.24 Verniciature e rivestimenti protettivi	35
5	DOCUMENTAZIONE	36
	5.1 Documenti di riferimento del progetto esecutivo	36
	5.2 Documentazione di collaudo	36
6	PROVE E COLLAUDI	37

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 4
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

6.1	Generalità	37
6.1.1	Criteri di supervisione a prove e collaudi	37
6.1.2	Prove di tipo e speciali	38
6.1.3	Prove di Accettazione	38
6.1.4	Consegna in cantiere	38
6.1.5	Prove in Sito	39
6.2	Prove in officina del motore primo	39
6.3	Prove di accettazione sul generatore	40
7	RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE	41
7.1	Limiti di Fornitura	41
7.2	Avviamento	42
7.3	Esercizio di prova	42
7.4	Prestazioni garantite	42
7.5	Prove prestazionali	44

 GENERALI	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 5
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

1 SCOPO


Le opere oggetto delle presenti MA.L1.50.PE.02A e CH.L1.50.PE.02A sono relative al-la sola fornitura di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della bar-riera di Malamocco e di n° 2 compressori centrifughi e di n° 2 gruppi elettrogeni della barriera di Chioggia.

Nell’ambito degli interventi per la salvaguardia di Venezia, il progetto esecutivo “im-pianti” per le opere da realizzare alla Bocca di Malamocco (WBS MA.L1.50) prevede la fornitura e l’installazione di gruppi elettrogeni.

La presente specifica illustra le prescrizioni minime da rispettare per la fornitura dei gruppi elettrogeni.

La fornitura, caratterizzata da un’elevata affidabilità di funzionamento ed adeguata re-sistenza all’ambiente marino, sarà completa di tutti i componenti ed accessori idonei a garantirne un corretto e sicuro funzionamento.

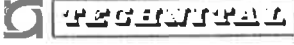
La presente specifica deve essere analizzata congiuntamente a tutta la documentazione di riferimento.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 6
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

2 NORME E LEGGI

Le apparecchiature e i vari componenti devono essere conformi, in ordine di prevalenza, alle vigenti norme CEI-CENELEC, UNEL, UNI, IEC, ISO. In particolare, si deve fare riferimento a quanto indicato di seguito:

ISO 3046/1	Motori alternativi a combustione interna - Prestazioni.
ISO 3046/3	Motori alternativi a combustione interna - Misure per le prove.
ISO 3046/4	Motori alternativi a combustione interna - Regolazione della velocità.
ISO 3046/5	Motori alternativi a combustione interna - Vibrazioni torsionali.
ISO 3046/6	Motori alternativi a combustione interna - Protezione contro le sovravelocità.
ISO 8528	Motori alternativi a combustione interna accoppiati con un alternatore elettrico.
UNI ISO 6826	Motori alternativi a combustione interna - Protezione contro l'incendio.
UNI EN 1679-1	Motori alternativi a combustione interna - Sicurezza - Motori diesel.
UNI EN 12601	Gruppi elettrogeni mossi da motori alternativi a combustione interna – Sicurezza.
CEI 2-3	Macchine elettriche rotanti – Caratteristiche nominali e di funzionamento.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 7
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

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

CEI 2-35 Gruppi elettrogeni a corrente alternata azionati da motori a combustione interna a pistoni – Gruppi di continuità rotanti – Prestazioni richieste e metodi di prova.

AGMA 514 Flexible couplings.

BS 1701 Filtri dell'aria.

ANSI Piping.


ASTM Materials.

UNI-EN ISO 3743 e 3744 per le prove di rumorosità.

ISA S5.01 e S5.03 per la simbologia P&I.

Le singole apparecchiature e materiali elettrici componenti devono soddisfare le corrispondenti norme CEI. Le apparecchiature e i materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, devono essere muniti del marchio IMQ. I componenti che rientrano nell'ambito di applicazione delle Direttive Europee devono essere dotati di apposita marcatura CE.


L'impianto è soggetto al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi da parte del locale Comando provinciale VV.F in quanto alcune attività in esso svolte rientrano tra quelle soggette al controllo dei VV.F ai sensi del D.M.16/02/1982. Nel presente progetto si sono considerate le usuali prescrizioni rilasciate dai comandi provinciali. È oggetto della successiva fase costruttiva la presa di contatto locale per gli affinamenti necessari e puntuali.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 8
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

Di seguito si riporta l'elenco delle norme ufficiali e di buona tecnica la cui applicazione ed osservanza è prevista per l'impiantistica e per la prevenzione incendi.

Leggi, decreti e direttive comunitarie:

- DLgs n. 93 del 25/02/2000: attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature in pressione.
- DM 29/11/2002: "Requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati destinati allo stoccaggio di carburanti liquidi per autotrazione, presso gli impianti di distribuzione".
- DM 09/03/2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".
- DM 22/10/2007: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".
- Legge n. 818 del 07/12/1984: "Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco".
- DM 30/11/1983: "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi".
- Legge n. 186 del 01/03/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- DPR n. 126 del 23/3/1998: "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva".

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 9
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI


3.1 Dati nominali

Tipo: diesel 4 tempi con sovralimentazione a turbocompressore ed eventuale raffreddamento intermedio.

- potenza nominale del gruppo (PRP - Prime Power) 2000 kW;
- velocità di rotazione: 1500 giri/min;
- sovraccarico ammissibile per 1 h ogni 12 h: 10 %;
- classe di Prestazione (ISO 8528): G2;
- potenza nominale generatore: 2500 kVA;
- fattore di potenza: 0,8;
- tensione nominale: 6 kV;
- classe di isolamento/sovratemperatura generatore: F/F;
- raffreddamento generatore: aria;
- tempo di avviamento per intervento a freddo (temperatura ambiente -10 °C e dopo una settimana di fermata) con sistema di preriscaldamento inserito: 15 secondi. L'intervallo di 15 secondi è il tempo che intercorre tra il segnale di avviamento e il momento in cui il gruppo raggiunge la velocità e la tensione nominale;

Considerando i transitori di frequenza e tensione accettabili per la classe di prestazione prescritta, due gruppi in parallelo (4000 kW di potenza totale di generazione) devono sopportare le condizioni di avviamento di un motore 6 kV di un compressore, precisamente:

- applicazione improvvisa di un carico di 1100 kW (2.2 Pn), pari alla massima potenza assorbita in avviamento del compressore, ossia il 27,5 % della potenza totale di generazione;
- corrente di avviamento del motore pari a 268 A (5 In).

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 10
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

3.2 Condizioni ambientali di riferimento:

- temperatura ambiente compresa tra $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- altitudine 0,00 m sul livello del mare;
- umidità relativa dell'aria 100 %;
- ambiente con atmosfera marina.

3.3 Rumore

- sistema di ventilazione montato all'esterno 60 dB(A) a 1 m in aria libera
- scappamento 60 dB(A) a 1 m in aria libera
- all'esterno della cofanatura insonorizzante 65 dB(A) a 1 m


3.4 Funzionamento

Il funzionamento del gruppo non deve richiedere presidio.

Le apparecchiature dei gruppi devono essere adatte a un funzionamento che, pur discontinuo nel corso dell'anno, con possibilità di fermate e avviamenti giornalieri, potrà essere per alcuni giorni di tipo continuo.

In emergenza i gruppi funzioneranno in marcia isolata dalla rete pubblica (in isola) e in parallelo tra di loro, sostenendo i carichi dell'insediamento. Durante il funzionamento in isola la regolazione dei generatori è di tensione e frequenza e i carichi transitori e a regime sono suddivisi in maniera automatica fra i vari gruppi, grazie ai regolatori automatici di tensione e di frequenza dei vari gruppi.

Dovrà essere possibile anche il funzionamento in parallelo dei gruppi con la rete di distribuzione elettrica pubblica. In questo caso il sistema di ripartizione dei carichi dovrà agire impedendo l'esportazione di energia elettrica verso la rete nazionale, adeguando la produzione dei gruppi in servizio al consumo interno del sito.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 11
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

3.5 Analisi torsionale

L'Impresa deve fornire l'analisi torsionale dell'intero gruppo e il diagramma delle massime sollecitazioni torsionali dalla velocità di autosostentamento fino al 120 % della velocità nominale. Il documento è inserito nel manuale d'istruzione con le prescrizioni delle velocità di rotazione da evitarsi durante gli avviamenti e le fermate.

3.6 Sollecitazioni


Deve essere installato un sistema di smorzamento delle vibrazioni (sospensioni elastiche) adatto a ridurle al minimo su tutta la gamma delle velocità, da quella di autosostentamento sino al 120 % delle velocità critiche di esercizio. L'Impresa presenterà lo studio con la scelta del tipo di sospensione e le ampiezze di vibrazione previste in esercizio con le caratteristiche delle fondazioni.

3.7 Velocità critiche

Le frequenze torsionali naturali del sistema dovrebbero scostarsi dalla velocità dell'albero di almeno il + 10 % che rappresenta il campo di applicazione di macchine a velocità costante. In caso contrario devono essere utilizzati sistemi di smorzamento per limitare le sollecitazioni dell'albero dovute a vibrazioni torsionali a $2,5 \text{ Kg/mm}^2$ nell'intero campo di funzionamento.

3.8 Sovravelocità

Lo scatto di sovravelocità è al 115 % della velocità nominale. La protezione di sovravelocità è realizzata tramite una coppia di sensori di diversa tecnologia ed indipendenti: una soglia di sovravelocità (primo step) ricavabile dallo controllore e una protezione "overspeed" dedicata (secondo step).

 GENERALI	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 12
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

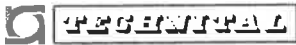
3.9 Regolazione della velocità

Il regolatore deve essere di tipo elettronico, adatto per assicurare il funzionamento in parallelo di più unità. Il regolatore deve consentire una calibrazione manuale delle velocità mediante un comando bloccabile ed è completo di potenziometro variagiri montato nel quadro di gruppo. Le caratteristiche principali del regolatore di velocità sono le seguenti:

- statismo permanente non superiore al 6 %;
- precisione $\pm 0,5$ %.

Nel funzionamento in regime transitorio partendo da un carico base pari al 70 % del carico nominale il regolatore deve garantire una risposta all'inserzione e disinserzione a gradino di un carico pari al 40 % dello stesso carico nominale, caratterizzata dai seguenti parametri:

- sovraelongazione massima della velocità, rispetto alla velocità asintotica di regime, non superiore al 7 %;
- tempo di assestamento alla velocità (o frequenza) di regime 2 %, non superiore a 5 secondi;
- velocità asintotica di regime pari a quella risultante dalla caratteristica di regolazione in regime statico.

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 13
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

4 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE


Entro i limiti ammessi dalla spedizione, la fornitura sarà completamente prefabbricata e assemblata in officina, includendo valvole, tubazioni, cavi elettrici, supporti, accessori, ecc.

Tutte le pompe relative a ogni servizio, ove non diversamente indicato, sono in numero di due al 100 % della relativa massima portata e azionate con motori a giri fissi.


Sarà garantito il sicuro funzionamento di tutti gli ausiliari elettrici, sia rotanti che di altra natura, indispensabili ad assicurare, anche in caso di emergenza, la corretta fermata del gruppo.

I componenti principali di ciascun gruppo sono:

- motore diesel di azionamento e relativo alternatore;
- cofanatura insonorizzante con condotti di entrata e scarico aria di raffreddamento completi di ventilatori, silenziatori, filtri e accessori fino alla copertura;
- sistema di scarico fumi completo di silenziatori, collettori, camini fino alla copertura dell'edificio;
- sistema di alimentazione combustibile, comprese pompe ad ingranaggi di tipo meccanico e valvola di intercettazione gasolio, montata sulla tubazione di alimentazione motori;
- sistema di lubrificazione e filtrazione olio, completo del sistema di alimentazione olio lubrificante fresco e scarico olio lubrificante esausto (escluso i serbatoi di stoccaggio olio descritti in altre specifiche);
- sistema di raffreddamento dell'olio, dei sovralimentatori e delle camicie, compresi gli elettro-radiatori da montare in copertura, valvole termostatiche, cassa compenso acqua, convogliatori d'aria, pompe di circolazione;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 14
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- sistema di alimentazione aria di combustione compresi i convogliatori d'aria dalla copertura dell'edificio, i turbocompressori di sovralimentazione, i collettori d'aria, filtri, interrefrigeranti aria di alimentazione;
- sistema di preriscaldamento acqua e olio;
- sistema di lubrificazione;
- sistema antincendio con rivelazione e spegnimento automatico del tipo ad acqua nebulizzata (water-mist) approvato FM, all'interno della cofanatura insonorizzante;
- sistema di avviamento elettrico compreso batterie e sistema di ricarica;
- dispositivi di regolazione, sicurezza e blocco;
- equipaggiamento elettrico ed elettronico, compreso il sistema di eccitazione brushless, sistema di regolazione tensione, sistema di regolazione giri motore e tutta la strumentazione richiesta per un buon e sicuro esercizio in locale e da remoto, completo delle interfacce per il collegamento con il sistema di supervisione e controllo superiore. Ogni gruppo è dotato di un quadro elettrico tipo MCC, per l'alimentazione di tutti i carichi elettrici, e di un quadro protezione e controllo;
- quadro contenente il sistema per la sincronizzazione dei gruppi, di ripartizione dei carichi attivi e reattivi per il funzionamento in parallelo dei gruppi tra loro e con la rete Enel;
- quadro contenente i contatori di energia ai fini fiscali (UTF);
- basamento in struttura metallica, comprese le piastre di livellamento, inserti metallici e bulloni di fondazione con le dime per l'ancoraggio delle apparecchiature principali e dei loro accessori;
- collegamenti di messa a terra delle apparecchiature alla rete di terra;
- linee per avviamento e tubazioni per l'interconnessione degli accessori forniti con la macchina con flange e controflange;
- attrezzi speciali per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, compresi i dispositivi per consentire lo smontaggio di pannellature insonorizzanti e dei componenti facenti parte della fornitura;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 15
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- coibentazioni e verniciature;
- un set completo di cartucce filtranti per filtri olio, gasolio e per filtri aria;
- parti di ricambio per le attività di preavviamento e avviamento, compresi i materiali di consumo, prodotti chimici, oli di lavaggio e primo riempimento di fluidi di consumo (grassi, lubrificanti, etc.);
- tutta la strumentazione, anche temporanea, necessaria per le prove di funzionamento e di garanzia.


4.1 Sistema alimentazione gasolio

Il sistema di alimentazione combustibile è composto essenzialmente da:

- pompe di alimentazione gasolio di tipo meccanico, azionata da diesel;
- pompe di iniezione e iniettori;
- serbatoio giornaliero (descritto in altra specifica);
- pompe di rilancio da serbatoio (booster);
- filtri statici;
- elettrovalvola di intercettazione gasolio di alimentazione a bordo Package;
- connessioni tra le vari parti del sistema.

I filtri del combustibile sono doppi a piena portata, con inversione a mezzo valvole a tre vie e valvola di campionamento per il controllo della qualità combustibile a valle degli stessi. Il gasolio perviene al motore con prelievo diretto dal serbatoio polmone da 1 m³ che è previsto con un battente positivo rispetto all'aspirazione della pompa di iniezione. Il barilotto è a regolazione di livello ed è alimentato in continuo dal sistema di distribuzione.

Sulla linea di adduzione gasolio a ciascun motore, è installata una valvola automatica di blocco a riarmo manuale, con possibilità di azionamento manuale rapido, comandata dal PCS, dall'intervento del sistema di rivelazione incendi o da un interruttore generale di sicurezza esterno.

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 16
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

4.2 Sistema di lubrificazione

Deve essere previsto un sistema di rabbocco automatico dell'olio lubrificante con:

- regolatore di livello olio nella coppa motore, montato sullo stesso;
- elettrovalvola di intercettazione olio fresco di alimentazione a bordo Package.


Il reintegro dell'olio fresco ai motori avviene per caduta dai serbatoi di stoccaggio predisposti aventi capacità di 1,5 m³ (serbatoi D-3031÷3034 descritti nella specifica MV100P-PE-MMF-1031). La temperatura dell'olio di lubrificazione in ingresso motore deve essere inferiore a 65 °C e a 95 °C in uscita dal motore. Il sistema di ciascun gruppo è completo di:

- pompe olio principale ad ingranaggi e in presa diretta sul motore;
- riscaldatore olio;
- scambiatore a piastre per cessione calore al circuito di dissipazione termica;
- pompa elettrica di svuotamento olio esausto dal carter con relativo quadro di comando manuale;
- filtri duplex, filtri centrifughi, valvole a 3 vie, valvole e tubazioni, ecc.;
- eventuale sistema di preriscaldamento automatico dell'olio per assicurare l'avviamento a freddo.

Gli sfiati di olio dai motori non devono essere scaricati in atmosfera, deve quindi essere previsto un sistema di separazione e raccolta dell'olio degli sfiati.

4.3 Sistema di raffreddamento

Si deve prevedere un sistema di dissipazione termica a circuito chiuso, indipendente per ciascun gruppo, costituito da aerotermini a secco (Sistema a radiatori orizzontali tipo "Tavola") installati in copertura dell'edificio, comprensivo di sistema

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 17
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	


di circolazione acqua agli aerotermi e ventilatori assiali con motori a bassi giri (6 poli).

Il sistema di dissipazione di calore è gestito direttamente dal sistema di controllo di ciascun gruppo. Il sistema includerà le seguenti apparecchiature:

- controllo della temperatura dell'acqua di raffreddamento in entrata nel motore che non potrà essere inferiore a 50 °C;
- serbatoio di compensazione dell'acqua in circuito chiuso, completo di deareatore, livello visivo e elettrico con allarme basso livello, accessori;
- dispositivo di allarme e di arresto per alta temperatura dell'acqua di raffreddamento, collocato nel collettore di uscita dalle camicie dei cilindri del motore;
- preriscaldamento con resistenze elettriche dell'acqua, funzionante a motore fermo, con termostato di comando resistenza e termostato di allarme bassa temperatura (mancato preriscaldamento). Il sistema è automaticamente escluso con la messa in servizio del diesel;
- scambiatori di calore per il raffreddamento motore con acqua in circuito chiuso, con le relative pompe di circolazione acqua e radiatori ad aria per il raffreddamento acqua;
- pompe di circolazione montate e azionate direttamente dal motore diesel;
- radiatori ad aria del tipo a tavola con tubi in rame alettati con alette in rame stagnato o comunque materiale idoneo ad ambiente marino;
- vasi di espansione, valvole a 3 vie, valvole di intercettazione, tubazioni metalliche e relative regolazioni;
- sistema di inibizione acqua con glicole con serbatoio di accumulo glicole e pompa a mano per il carico circuito.

4.4 Sistema di sovralimentazione

Il sistema di sovralimentazione, è realizzato mediante turbocompressore a gas di scarico. I tubi di collegamento tra i cilindri, la turbina e lo scarico sono isolati e

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 18
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

muniti di giunti di dilatazione. Nel caso in cui i cuscinetti del turbocompressore siano a rotolamento, occorre garantire una vita media degli stessi di almeno 24000 ore.

4.5 Sistema di avviamento

Il sistema di avviamento deve essere di tipo elettrico con motorino in corrente continua con alimentazione a batterie di tipo ermetico. La capacità delle batterie è tale da garantire almeno 10 tentativi di avviamento consecutivi, della durata di 15 secondi ciascuno per ogni motore. Deve essere fornito un sistema di ricarica automatica composto da carica batterie statico per carica a fondo e carica di mantenimento. Gli eventuali ausiliari del gruppo che necessitano di alimentazione in corrente continua devono utilizzare batterie separate da quelle di avviamento

4.6 Condotta di scarico

Il motore deve essere dotato di un condotto di scarico dei gas da portare all'esterno del edificio, in posizione verticale e con una protezione che eviti l'entrata di acqua. Esso deve essere collegato al collettore mediante connessioni elastiche onde evitare la trasmissione delle vibrazioni del motore e deve essere completato con una marmitta silenziatrice rispondente alle norme di legge vigenti e in grado di limitare il livello di rumorosità al valore specificato.

Il collettore di scarico è coibentato fino al turbocompressore e deve essere dotato di un rivestimento esterno in lamiera di alluminio. Tra collettore e silenziatore è interposto un manicotto di materiale resistente al calore. Nessun punto della superficie esterna del condotto, all'interno del cofano, che non sia debitamente protetto dal contatto accidentale, deve avere una temperatura superiore a 60 °C.

4.7 Giunti di accoppiamento

Sull'albero motore deve essere previsto un giunto di accoppiamento del tipo semi-rigido che deve consentire la sostituzione delle parti elastiche senza disallineamento.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 19
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

La protezione coprigiunto antiscintilla deve essere di tipo asportabile.

Non è ammesso l'uso d'ingranaggi per l'accoppiamento. I giunti di accoppiamento devono essere calcolati in base al fattore di servizio secondo AGMA 514.

4.8 Cofano insonorizzante

I gruppi sono completi di cofani insonorizzanti del tipo non pedonabile internamente, funzionali all'impianto di ventilazione interna e all'impianto antincendio del singolo gruppo. Il cofano è del tipo resistente al fuoco per cui devono essere previsti materiali e componenti del Package incombustibili.


4.9 Impianto di ventilazione

La ventilazione interna dei cassoni assicurerà il raffreddamento della macchina. L'ingresso di aria fresca è assicurata da un ventilatore con filtro e silenziatore e relativo condotto che immetterà aria direttamente nel cofano del singolo generatore. L'aria calda è convogliata direttamente all'atmosfera per mezzo di altro condotto con relativi ventilatori, e silenziatori. Il sistema di ventilazione è completo di:

- ventilatori centrifughi;
- condotti;
- silenziatori;
- filtri aria;
- giunti antivibranti;
- quadretto locale di comando e controllo predisposto per lo scambio segnali e comandi con il quadro del gruppo.

4.10 Impianto antincendio (escluso dal package dei gruppi elettrogeni)

Una volta terminati i lavori di installazione in sito del generatore, vengono installati, a cura di altri :

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 20
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- all'interno del cofano :
 - un impianto di rilevamento incendio costituito da due coppie di sensori (fumo e fiamme);
 - un impianto di spegnimento tipo “water mist” che effettua la scarica su comando del PCS;

- all'esterno del cofano :
 - in posizione facilmente accessibile, un pulsante posto sotto vetro frangibile per l'allarme manuale;
 - gli avvisatori ottico-acustici previsti dalla vigente normativa.


Prima della scarica, il quadro QCG riceve dal PCS il segnale per iniziare la sequenza di manovre riportata al paragrafo precedente.

4.11 Tubazioni, valvole e accessori

Tutte le tubazioni e le connessioni degli strumenti alle parti in pressione sono flangiate. Nessuna connessione è inferiore a 1”. Tutti i collegamenti dei sistemi ausiliari a bordo macchina (olio di lubrificazione, acqua di raffreddamento, elettrostrumentale, ecc.) sono realizzati con connessioni metalliche e per quanto possibile, rigide. Le connessioni delle tubazioni esterne al gruppo sono progettate e realizzate in accordo al documento MV100P-PE-MPS-0002 “Tubazioni - Classi di linea”.

Si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- le spinte sulle flange di collegamento di tutte le apparecchiature devono essere nulle;

 TEGEMPA	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 21
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- sulle apparecchiature rotanti la spinta deve essere nulla per evitare disallineamenti;
- tutti gli organi di manovra manuali sono ad altezza d'uomo. In casi particolari potranno essere accettate soluzioni in quota con rimando a terra;
- le guarnizioni in amianto non sono accettabili.

4.12 Generatore

Il generatore deve essere di tipo alternatore sincrono, con raffreddamento ad aria in circuito aperto, grado di protezione IP 23.


La carcassa è realizzata in lamiera d'acciaio al carbonio (protetta con ciclo di verniciatura tipo C12 secondo la specifica MV100P-PE-MMS-1101) a struttura autoportante; la struttura è costruita in modo da ottenere un elevato momento d'inerzia ed eliminare fenomeni di risonanza. La carcassa è chiusa in modo da garantire il grado di protezione richiesto ed attenuare la trasmissione del rumore verso l'esterno.

Il pacco statorico è realizzato con lamierini magnetici di qualità, a bassa cifra di perdita e isolati con vernice di qualità appartenente alla classe F delle norme CEI.

L'avvolgimento farà capo a sei isolatori passanti montati sulla parete verso l'armadio di centro stella dove saranno realizzati i collegamenti e montati i relativi TA.

Le sollecitazioni massime dei materiali del rotore, alla velocità di fuga non devono superare i 2/3 del limite di snervamento.

Tutti i cavi interni alla macchina, relativi ai circuiti ausiliari, saranno in corda di rame isolata in silicone e adeguatamente protetta termicamente e meccanicamente. Le morsettiere devono essere di tipo antivibrante e sono contenute in cassette di giunzione con grado di protezione non inferiore a IP 54.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 22
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

La marcatura dei terminali e il senso ciclico delle fasi sono conformi alle Norme CEI 2-8. Nel collegamento tra terminali e isolatori passanti sono inseriti elementi flessibili imbullonati e dimensionati in modo da permettere un agevole smontaggio dei trasformatori di corrente e il sezionamento tra il generatore e il montante di macchina, per le prove di tensione.


Il generatore è fornito completo di tutte le apparecchiature che servono al suo normale funzionamento, di quelle descritte nei paragrafi che seguono e di quelle rappresentate nello schema unifilare tipico del generatore MV100P-PE-MEK-3220 allegato alle specifiche tecniche di progetto.

L'equipaggiamento elettrico del package alternatore-motore primo deve essere conforme alla specifica generale MV100P-PE-MES-0133 "Equipaggiamento elettrico unità packages – Specifica Tecnica".

4.13 Accessori a bordo gruppo

A bordo macchina vengono inoltre previsti i seguenti accessori:

- cassette di giunzione per cavi ausiliari;
- pozzetto per la misura della temperatura dell'olio dei cuscinetti a mezzo termometro campione;
- resistenze anticondensa di tipo corazzato alimentate a 400 V e quantità da definire a cura fornitore;
- golfari di sollevamento;
- connettori per la messa a terra dalla carcassa;
- telaio di base e relativi bulloni di fondazione;
- bulloneria, spessori di livellamento, spine di riferimento, flangia forata e bulloni per l'accoppiamento motore – alternatore;
- targa applicata sulla carcassa o sul cassonetto in modo ben visibile e conforme alla CEI 2-6.

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 23
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

4.14 Dispositivi di controllo funzionamento, sicurezza e protezione a bordo gruppo


Il gruppo deve essere equipaggiato, come minimo ma non limitatamente, dei dispositivi di seguito elencate:

- **Motore**

- contagiri;
- termometro acqua (ingresso/uscita radiatore);
- manometro olio (ingresso/uscita refrigerante);
- termometro olio motore;
- pressostato bassa pressione olio (allarme + blocco);
- termostato alta temperatura acqua (allarme + blocco);
- termostato alta temperatura olio (allarme + blocco);
- sovravelocità (allarme + blocco);
- termostato bassa temperatura acqua (allarme);
- livellostato basso livello acqua (allarme);
- termostato comando preriscaldamento (comando);
- livellostato basso livello olio coppa (allarme + blocco avviamento).

- **Generatore**

- due (2) termoresistenze PT 100 (di cui una soltanto collegata alla centralina) per il controllo della temperatura di ogni cuscinetto da posizionare nel punto più caldo del materiale antifrizione;
- due (2) termoresistenze PT 100 per ogni fase (di cui una soltanto collegata alla centralina) per il controllo della temperatura dell'avvolgimento statorico da posizionare in cava tra i due lati di matassa della stessa fase;
- termometro con contatti elettrici SPDT per controllo temperatura aria calda;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 24
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- termometri con contatti elettrici SPDT per controllo temperatura cuscinetti;
- indicatori livelli olio cuscinetti.

4.15 Armadio di Centro Stella e Quadro di Montante Macchina

Questi quadri sono collocati a bordo macchina o in prossimità del generatore, avranno un grado di protezione minimo IP 54 e un grado di isolamento conforme al livello di tensione del generatore.

L'armadio di centro stella conterrà i 3 (tre) terminali degli avvolgimenti statorici, i terminali e le sbarre per il centro stella, i TA lato centro stella, almeno una resistenza anticondensa.

Il quadro di montante macchina conterrà i 3 (tre) terminali degli avvolgimenti statorici lato linea, i TV, i terminali a cui si attesterà il cavo in arrivo dall'interruttore e almeno una resistenza anticondensa.

Le morsettiere ausiliarie dei quadri sono collocate in cassette segregate di pari grado di protezione e comprenderanno le morsettiere sigillabili per le misure fiscali. Le portelle dei quadri devono essere dotate di serratura con chiave di sicurezza (estraibilità con serratura chiusa) per realizzare gli opportuni interblocchi meccanici (ad esempio con i sezionatori di terra). Inoltre devono essere installati segnalatori multiled con divisori capacitivi di presenza tensione.

4.16 Sistema di eccitazione e regolazione

Il sistema di eccitazione deve essere previsto per sostenere la corrente di corto circuito permanente di 3 In.

L'alternatore deve essere dotato di un sistema di eccitazione statico senza spazzole e di un regolatore automatico di tensione.

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 25
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

Il regolatore automatico di tensione deve essere in grado di assicurare una variazione della tensione non superiore al 5 % nel passaggio dal pieno carico nominale a vuoto e viceversa in regime statico e con $\cos\phi$ compreso tra 0,8 e 1.


Il regolatore deve consentire mediante semplici operazioni, una taratura manuale della tensione di riferimento in maniera che la tensione ottenibile al pieno carico nominale con $\cos\phi$ compreso fra 0,8 e 1 possa essere variata tra il 95 % e il 105 % della tensione nominale con continuità o con gradini non superiori all'1 %.

Deve essere prevista una regolazione manuale della tensione indipendente dal regolatore automatico e quindi deve essere possibile utilizzarla in caso di avaria di quest'ultimo. Il campo di regolazione della tensione manuale deve essere lo stesso fissato per il regolatore automatico.

Il sistema di eccitazione e regolazione deve permettere di operare in isola con le modalità di regolazione frequenza-tensione anche con gruppi in parallelo mediante il ripartitore di carico. Il sistema dovrà anche essere in grado di gestire il funzionamento in parallelo con la rete Enel, regolando i gruppi in modo da non erogare energia in rete, ma di erogare la sola energia necessaria per il carico interno.

Il segnale per il controllo del flusso di energia sarà prelevato dagli scomparti 52T dello stesso quadro a cui sono collegati i generatori.

I gruppi elettrogeni devono poter mettere in tensione una linea in cavo a vuoto di lunghezza pari a circa 22 km (linea capacitiva) senza altri carichi, in caso di particolare condizione operativa. Pertanto i gruppi devono essere predisposti affinché il valore di riferimento di tensione possa essere abbassato a un valore di circa 50 % della tensione nominale, al fine di evitare al momento di chiusura dell'interruttore di linea di sovratensioni di ritorno che potrebbe far scattare le protezioni.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 26
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

4.17 Quadro elettrico di gruppo (QMM)


Per ogni gruppo alternatore-motore diesel deve essere fornito un quadro elettrico per l'alimentazione degli ausiliari, sia in corrente alternata sia in corrente continua, compreso i sistemi di ventilazione e dissipazione del calore. Ogni quadro di gruppo deve avere il proprio sistema di continuità. L'involucro del quadro deve essere metallico in acciaio al carbonio (protetto con ciclo di verniciatura tipo C12 secondo la specifica MV100P-PE-MMS-1101) autoportante, con grado di protezione IP 54 e IP 20 a portelle aperte.

4.18 Quadro protezioni e controllo (QCG)

In un apposito quadro deve essere fornito e installato il sistema di protezione e di controllo dell'intero gruppo. L'involucro del quadro deve essere metallico in acciaio al carbonio (protetto con ciclo di verniciatura tipo C12 secondo la specifica MV100P-PE-MMS-1101) autoportante, con grado di protezione IP 54 e IP 20 a portelle aperte.

Il quadro di protezione e controllo di ogni gruppo deve contenere quanto segue:

- a) PLC di tipo ridonato, come meglio specificato nel seguito, per il completo controllo del gruppo elettrogeno e l'interfacciamento con il sistema di automazione e controllo di livello superiore (PCS);
- b) protezioni elettriche, come meglio specificato nel seguito;
- c) strumenti di misura:
 - voltmetro;
 - amperometro;
 - frequenzimetro;
 - cosfmetro;
 - potenza attiva e reattiva;

 GENERALI	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 27
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- contatore;
- voltmetro carica batteria;
- amperometro carica batteria a 0 centrale.

d) Centralina termometrica alla quale sono collegate mediante cavo schermato le termoresistenze PT 100 dell'alternatore; deve essere possibile definire una soglia di allarme e una di scatto per ogni termoresistenza. Per mezzo di un commutatore è inoltre possibile avere l'indicazione della temperatura selezionata.


e) Centralina di segnalazioni e allarmi suddivisa nelle seguenti sezioni:

- **Segnalazione di stato:**

- tensione generatore normale;
- interruttore di macchina aperto/chiuso;
- sezionatore di terra aperto/chiuso;
- gruppo in moto;
- preriscaldamento acqua inserito/disinserito;
- preriscaldamento olio inserito/disinserito;
- pompe gasolio inserito/disinserito;
- ventilatori radiatori inserito/disinserito;
- ventilatori estrazione cofano inserito/disinserito.

- **Segnalazioni di blocco:**

- mancato avviamento;
- bassa pressione olio;
- alta temperatura acqua;
- sovravelocità;
- intervento protezioni elettriche;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 28
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- arresto emergenza;
- blocco ventilatore radiatore;
- basso livello olio.

- **Segnalazioni di allarme:**


- basso livello gasolio;
- bassa temperatura acqua (mancato preriscaldamento);
- basso livello acqua cassa di compenso;
- alta temperatura acqua;
- bassa tensione batteria;
- protezione guasto a terra.

f) Comandi e relative segnalazioni a multimed:

- selettore a chiave OFF-LOCALE-REMOTO-PROVA del gruppo motore primo-alternatore, che permette i seguenti 4 tipi di funzionamento:
 - OFF: in questa posizione si blocca qualunque modalità di avviamento per evitare pericoli in caso di manutenzione.
 - LOCALE: il gruppo è avviato dai pulsanti di comando posizionati sul quadro di comando locale; si avvia al comando di Start e si arresta con un ritardo di 5 secondi al comando di Stop. Il gruppo continua a funzionare finché permane il segnale; alla sparizione del segnale il gruppo si arresta automaticamente con un ritardo di 5 secondi. La chiusura dell'interruttore di macchina, condizionata dal dispositivo di parallelo, è avviata da un segnale esterno di richiesta parallelo.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 29
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- REMOTO: il gruppo, in caso di mancanza della tensione principale, è avviato da un segnale proveniente dal PCS-ELE (normalmente aperto che si chiude e permane chiuso) con ciclo di 3 tentativi.
 - PROVA (posizione con ritorno a molla): in questo caso il gruppo si avvia finché è mantenuto il selettore in posizione di Prova e premendo contemporaneamente il pulsante di Start locale, dopo l'avvenuto avviamento e il rilascio del selettore e del pulsante il gruppo continua a funzionare per un tempo regolabile da 15 a 60 minuti e si arresta allo scadere del tempo. Per fermarlo prima del tempo previsto, basterà selezionare MAN e premere il pulsante di Stop.
 - pulsante di selezione MASTER-SLAVE per controllo funzionamento gruppi in parallelo. Le selezioni del gruppo MASTER renderà automaticamente i restanti gruppi SLAVE. La scelta potrà essere fatta anche da PCS con selettore in posizione di remoto;
 - predispositore regolazioni generatore AUTOMATICO-MANUALE;
 - AUMENTA-DIMINUISCI velocità (carico attivo);
 - AUMENTA-DIMINUISCI tensione (carico reattivo);
 - predispositore di Parallelo MANUALE (test)-ESCLUSIONE SINCRONIZZAZIONE (Reset)-AUTOMATICO;
 - comando interruttore di macchina APERTURA-RICHIESTA PARALLELO-CHIUSURA;
 - blocco emergenza.
- g) Dispositivo sincronizzazione automatica a microprocessore (uno per ogni alternatore e relativo interruttore di macchina).
- h) Dispositivo verifica sincronizzazione parallelo manuale (Syncrocheck, colonnino sincronoscopio doppio frequenzimetro e voltmetro, ecc.).

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 30
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

4.19 PLC

Il PLC di gruppo deve essere del tipo ridondato ad alta affidabilità e deve avere le caratteristiche prescritte nel documento MV100P-PE-MIS-0158 “Equipaggiamento strumentale unità package – Specifica tecnica”.

Tutte le logiche di funzionamento, con l'esclusione delle sole logiche di blocco di emergenza, devono essere sviluppate all'interno del sistema PLC. Le logiche di controllo e supervisione devono essere in grado di condurre autonomamente il gruppo con avviamento ed esecuzione del parallelo.

Il PLC raccoglierà tutte le informazioni elettrostrumentali dei gruppi, in modo tale da assicurarne il normale funzionamento sia in manuale che in automatico; i segnali provenienti dal campo, necessari alle logiche del quadro, e le loro caratteristiche devono essere chiaramente indicati in offerta dal fornitore dei gruppi.

Un sistema di supervisione locale farà capo a un video terminale montato a fronte quadro (14 pollici), indicante tutti i parametri digitali e analogici necessari a un monitoraggio locale della macchina. Da tale video terminale, le cui pagine, grafici, tabelle, ecc. sono scritti in lingua italiana, si potranno effettuare le seguenti operazioni:

- visualizzazione in tempo reale dei trend delle variabili analogiche;
- visualizzazione di allarmi ed eventi significativi (con evidenza di first-out);
- possibilità di scaricare dati su dischetto.

Tale video è interconnesso al PLC, che realizzerà le funzioni di concentratore di segnali e di automazione del gruppo. La licenza, i codici sorgenti e comunque tutto il software necessario alla visualizzazione/elaborazione dei dati residenti e scaricati sono compresi nella fornitura.

Tutti i circuiti di sicurezza devono agire direttamente sugli organi attuatori dei relativi scatti o blocchi (valvole di blocco, interruttori, ecc.) e devono, tramite un

	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 31
			GRUPPI ELETTOGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

contatto SPDT installato sull'organo finale, informare il PLC dell'intervento avvenuto.

4.20 Protezioni elettriche


Come minimo devono essere fornite e installate le funzioni di protezione elettriche riportate nel documento MV100P-PE-MEK-3220 “schema elettrico tipico”, di seguito elencate, complete di tutti gli accessori necessari al loro funzionamento:

- direzionale di potenza attiva (32);
- massima corrente (50/51);
- controllo simmetria correnti (46);
- perdita di eccitazione (40);
- minima tensione (27);
- massima tensione (59);
- massima tensione omopolare (59Vo);
- anomalia diodi rotanti (58);
- differenziale di corrente (87);
- massima-minima frequenza (81);
- relè di blocco (86).

Risulta comunque responsabilità del fornitore verificare e garantire che il generatore sia completamente protetto.

Il sistema di protezione è costituito da apparecchiature del tipo a microprocessore con le seguenti funzioni:

- autodiagnosi sia nella fase di messa in servizio che nella fase di funzionamento permanente, con segnalazione in uscita di anomalia unità microprocessore;
- misura continua e registrazione, registrazione eventi e registrazione oscillografica forma d'onda;


	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 32
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- porta seriale con possibilità di comunicazione con il QCG ed il sistema di supervisione, regolazione e controllo di livello superiore; pertanto il sistema deve essere completo di tutte le schede, interfacce, concentratori, bus locali necessari per permetterne il collegamento mediante protocollo MODBUS STANDARD TCP, senza floating point. Il fornitore deve analizzare le caratteristiche di tale interfacciamento per garantirne la compatibilità;
- presa per il collegamento con un personal computer portatile da utilizzare per la regolazione delle protezioni e l'acquisizione dei parametri dell'impianto. L'accesso ai dati deve essere possibile solo dopo aver inserito il relativo codice d'accesso. Deve essere fornito il software di comunicazione per la taratura delle protezioni da caricare sul personal computer;
- una tastiera per la consultazione delle misure e degli allarmi, visore alfanumerico per la visualizzazione delle misure e dei messaggi di allarme, spie luminose per la segnalazione di allarmi e/o stati delle apparecchiature;
- compatibilità elettromagnetica; il sistema di protezione deve essere adatto per installazione in stazione elettrica di II categoria, in conformità alle prescrizioni delle Norme IEC 255 ed IEC 801. Inoltre per ciò che riguarda le caratteristiche climatiche deve rispettare le prescrizioni delle Norme IEC 68-2.

4.21 Elenco I/O con i sistemi esterni

Il quadro protezione e controllo si interfaccia con i seguenti sistemi esterni in maniera cablata (hard-wired):

- Input da quadro 6 kV: interruttore MT aperto per guasto.
 - stato interruttore aperto/chiuso;
 - posizione sezionatore di sbarra A1 (B1);
 - posizione sezionatore di sbarra A2 (B2);
 - posizione sezionatore di terra;
 - voltmetriche sbarra A1 (B1);
 - voltmetriche sbarra A2 (B2);

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 33
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

amperometriche TA per differenziale 87.

- Output a quadro 6 kV: comando apertura interruttore MT.

comando chiusura interruttore MT;

intervento relè di blocco.

- Input da PCS: comando di avvio.

comando di parallelo;

comando di arresto;

comando di blocco;

comando di Master.

- Output a PCS: gruppo elettrogeno disponibile;

gruppo elettrogeno in funzione;

gruppo elettrogeno in blocco;

gruppo elettrogeno in allarme;

gruppo elettrogeno alla tensione nominale pronto a sincronizzare:

mancato avviamento;

gruppo in OFF;

gruppo in PROVA;

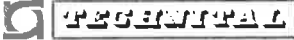
gruppo in LOCALE;

gruppo in REMOTO;

anomalia sistema di controllo gruppo elettrogeno.

Il PLC renderà disponibili al PCS mediante una porta seriale di interfaccia MOD-BUS STANDARD TCP tutte le informazioni relative a misure, allarmi, stati e all'intervento delle singole protezioni. In particolare almeno:

– blocco elettrico;


	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 34
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- blocco meccanico;
- direzionale di potenza attiva (32) intervenuto;
- massima corrente (50/51) intervenuto;
- controllo simmetria correnti (46) intervenuto;
- perdita di eccitazione (40) intervenuto;
- minima tensione (27) intervenuto;
- massima tensione (59) intervenuto;
- massima tensione omopolare (59Vo) intervenuto;
- anomalia diodi rotanti (58) intervenuto;
- differenziale di corrente (87) intervenuto;
- massima-minima frequenza (81) intervenuto;
- misure (Tensione, Corrente, Frequenza, Potenza attiva, Potenza reattiva, fattore di potenza, numero di giri);
- anomalia batteria;
- bassa tensione batteria;
- basso livello olio;
- minima pressione olio;
- sovravelocità;
- minimo livello acqua;
- massima temperatura motore.

4.22 Interconnessioni con i sistemi ausiliari del gruppo

Al quadro di protezione e controllo fanno capo le automazioni e i controlli di tutti i sistemi ausiliari del gruppo, indicativamente di seguito elencati:

- sistema di accensione e combustione;
- sistema di lubrificazione;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 35
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- sistema di filtrazione aria;
- sistemi di raffreddamento;
- sistemi ausiliari di alimentazione elettrica (batterie, carica batterie, ecc.);
- sistemi elettrici di potenza (quadri, ecc.);
- sistemi antincendio.

I dati di funzionamento del sistema di controllo combustione devono essere recepiti e leggibili dal terminale posto sul quadro di controllo del motore.


4.23 Marcatura

Ogni apparecchiatura/componente deve essere provvisto di targa in acciaio inossidabile fissata rigidamente riportante indicativamente:

- sigla di identificazione del componente;
- nome del fornitore/Modello/Data di costruzione;
- numero di serie;
- dati nominali delle apparecchiature;
- principali caratteristiche del componente.

4.24 Verniciature e rivestimenti protettivi

Il ciclo di verniciatura e rivestimenti protettivi devono soddisfare le prescrizioni del documento MV100P-PE-MMS-1101 “Specifica Tecnica – Rivestimenti protettivi-verniciature”. Il ciclo tipo “C12” può essere applicato solo per i macchinari e/o motori ed i quadri elettrici ma non per i basamenti e le cofanature.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 36
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

5 DOCUMENTAZIONE


5.1 Documenti di riferimento del progetto esecutivo

- MV100P-PE-MES-0133 "Equipaggiamento elettrico unità packages – Specifica Tecnica".
- MV100P-PE-MIS- 0158 “Equipaggiamento strumentale unità package – Specifica tecnica”.
- MV100P-PE-MUK-3009 ”Generatori diesel di emergenza- Locale B - Schema funzionale”.
- MV100P-PE-MUK-3010 ”Generatori diesel di emergenza- Locale A - Schema funzionale”.
- MV100P-PE-MEK-3220 “Schema elettrico tipico”.
- MV100P-PE-MPS-0002 “Tubazioni - Classi di linea”.
- MV100P-PE-MMS-1101 “Specifica Tecnica – Rivestimenti protettivi-verniciature”.
- MV100P-PE-MZR-0002 “Dati di base della progettazione- Relazione Tecnica”.

5.2 Documentazione di collaudo

La documentazione di collaudo richiesta deve contenere le seguenti informazioni tecniche:

- descrizione dei controlli e prove eseguite con l’indicazione delle modalità di esecuzione;
- descrizione degli strumenti utilizzati e risultati ottenuti;
- elenco eventuali deroghe ai documenti contrattuali.

 GENERALITÀ	Rev C0	Data 04/06/2012	El. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 37
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	


6 PROVE E COLLAUDI

6.1 Generalità

L'Impresa deve eseguire, a sua completa cura e spese e sotto la sua esclusiva responsabilità, tutte le prove e i collaudi necessari ad accertare la completa corrispondenza di quanto oggetto della fornitura alle prescrizioni contenute nei Documenti Contrattuali e nelle Norme in essi citate. L'accettazione della fornitura è subordinata al collaudo e quindi al buon esito di tutte le prove e controlli per essa stabiliti. Essendo richiesto al fornitore di utilizzare un sistema di garanzia di qualità conforme alle Norme della serie ISO 9000, le attività di prove, controlli e collaudi devono attenersi alle indicazioni del Cap. 4.10 delle Norme stesse (UNI EN ISO 9001 o 9002 o 9003). Le forniture sono soggette ai collaudi e alle prove definiti nei Piani di Controllo Qualità (PCQ); tali piani sono sottoposti alla Direzione Lavori per approvazione, in accordo con quanto indicato nei Documenti Contrattuali e nei PCQ standard eventualmente ad essi allegati. I PCQ approvati conterranno protocolli di prova i quali, in ogni caso, devono comprendere come minimo le prove indicate nella documentazione contrattuale. Alla conclusione dei lavori deve essere consegnato un dossier finale comprendente i PCQ evasi e tutta la documentazione relativa.

6.1.1 Criteri di supervisione a prove e collaudi

La Direzione Lavori si riserva di assistere alle fasi di controllo e collaudo che ritiene più rilevanti. Al termine della fabbricazione è sempre prevista una fase di "Verifica della documentazione finale" che costituirà il "Collaudo di fine fabbricazione". Tale fase è indicata nel PCQ come "punto di arresto". In seguito dell'esito positivo di questa verifica, l'Impresa autorizzerà il costruttore alla spedizione del materiale in cantiere.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 38
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

6.1.2 Prove di tipo e speciali

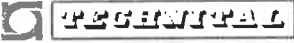
Le prove potranno non essere effettuate qualora sia documentato il superamento delle medesime, eseguite precedentemente su altre apparecchiature e componenti considerati simili o equivalenti a quelli oggetto della fornitura. La documentazione deve consistere in certificati di prove rilasciati da organismi aderenti all'EAL (European Cooperation for Accreditation of Laboratories) oppure rilasciati dal fornitore stesso e validati da Enti /Società riconosciuti dalla Direzione Lavori. Tale documentazione deve essere presentata per approvazione alla Direzione Lavori unitamente al PCQ. Nel caso in cui l'Impresa non sia in grado di fornire i suddetti certificati, oppure in cui gli stessi non soddisfino tutte le condizioni sopra menzionate, l'Impresa deve eseguire a sua cura e spesa le prove di tipo e speciali mancanti. L'Impresa non potrà richiedere spostamenti delle Date Contrattuali a causa dell'esecuzione delle prove di tipo e speciali non coperte da certificati.

6.1.3 Prove di Accettazione

Le prove di accettazione sono documentate, a seconda delle condizioni previste dai PCQ approvati, con documenti di controllo preferibilmente elaborati secondo la Norma UNI EN 10204. Alla medesima Norma si atterranno le documentazioni di origine dei materiali, semilavorati, ecc., impiegati per la realizzazione della fornitura e dei quali deve essere evidenziata la rintracciabilità. Le prove di accettazione sono completamente a carico dell'Impresa e devono essere eseguite su tutte le apparecchiature incluse nella fornitura, secondo le rispettive Norme di riferimento o secondo quanto descritto nei Documenti Contrattuali.

6.1.4 Consegna in cantiere

L'esito positivo del collaudo finale in fabbrica costituirà attestazione di fine fabbricazione a seguito del quale si autorizzerà la spedizione del materiale in cantiere. All'atto della consegna la fornitura viene sottoposta a controllo visivo/dimensionale e della documentazione. Eventuali parti danneggiate o ritenute non conformi devono essere sostituite dall'Impresa.

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 39
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

6.1.5 Prove in Sito

Dopo il completamento dei montaggi occorre eseguire le prove in bianco, la messa a punto e le prove di funzionamento del gruppo e dei sistemi accessori, allo scopo di rendere la fornitura pronta per l'esercizio. Prima dell'inizio delle prove in bianco, occorre presentare per approvazione il PCQ e le procedure per l'effettuazione delle prove in bianco, della messa a punto e delle prove di funzionamento su tutti i componenti la fornitura. Le prove devono essere eseguite alle condizioni di progetto, onde verificare la rispondenza a quanto specificato nei Documenti Contrattuali.


6.2 Prove in officina del motore primo

Durante la costruzione e la fabbricazione dei componenti del gruppo, vengono effettuati tutti i controlli prescritti dalla normativa applicabile e dal Programma di Garanzia della Qualità. Occorre rendere disponibili tutti i certificati di collaudo e di controllo necessari per verificare la rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni della presente specifica tecnica e delle norme applicabili tra cui:

- analisi chimica e prove meccaniche sui materiali adottati;
- prova idraulica di tutte le parti in pressione (apparecchi, tubazioni, valvole, ecc.);
- equilibratura statica e dinamica di tutte le parti rotanti;
- esami radiografici, magnetoscopici, ultrasonori, liquidi penetranti e altre prove non distruttive, secondo la normativa applicabile per i materiali e le saldature.

Le prove funzionali di accettazione sul motore con riferimento alle norme ISO 8528 e ISO 3046 devono includere, ma non devono essere limitate a:

- verifica dell'idoneità dei sistemi di protezione e allarme (ad esempio interventi per bassa pressione olio, alta temperatura olio, alta temperatura fluido di raffreddamento, aumento pressione carter, ecc.);


	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 40
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- verifica del funzionamento dei sistemi automatici di regolazione di pressione e temperatura;
- verifica del sistema di avviamento;
- misura delle vibrazioni a vuoto e al carico nominale in accoppiamento con il generatore;
- prova di sovravelocità al 110 % della velocità nominale per un tempo minimo di 3 minuti;
- prova funzionale con registrazione dei parametri principali al 50 %, 75 %, 100 % del carico nominale;
- scatto manuale;
- scatto d'emergenza;
- scatto per vibrazioni eccessive;
- scatto per sovravelocità.

Le prove sui singoli componenti dei sistemi accessori al gruppo (pompe, ventilatori, ecc.) devono essere quelle standard previste dall'Impresa in accordo alle normative citate e alle prescrizioni della documentazione contrattuale e deve essere prodotta per tali prove l'adeguata certificazione. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di intervenire, direttamente o a mezzo di persone da esso delegate, per verificare l'osservanza di quanto prescritto. Le principali apparecchiature devono essere, per quanto tecnicamente possibile, preassemblate in officina e l'esito positivo dei collaudi su di esse è vincolante per ottenere l'autorizzazione della Direzione Lavori alla spedizione in cantiere, compreso il sistema di gestione del motore.

6.3 Prove di accettazione sul generatore

Dovranno essere eseguite le prove prescritte dalla norma CEI EN 60034-1 (CEI 2-3)

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 41
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

7 RIFERIMENTI CONTRATTUALI E GARANZIE

Oltre quanto prescritto e richiesto dalla presente specifica tecnica la fornitura dovrà essere in grado di operare alle condizioni ambientali previste nel documento MV100P-PE-MZR-0002 “Dati base della progettazione” e rispettare tutte le richieste e prescrizioni riportate nel documento MV100P-PE-MZS-0005 -“Condizioni generali di fornitura” che forma parte integrante di questa specifica.

7.1 Limiti di Fornitura

Gasolio: attacco valvolato (valvole comprese) a bordo gruppo del gasolio di alimentazione e di ritorno.

Olio lubrificante: attacco valvolato (valvole comprese) a bordo gruppo dell’olio fresco e di ritorno dell’olio esausto.

Acqua per circuito di raffreddamento: attacco valvolato (valvola compresa) a bordo gruppo.

Aria di raffreddamento e aria di combustione e gas di scarico: atmosfera.

Elettrico 6 kV: morsetti di uscita alternatore.

Elettrico BT: morsetti d’ingresso del quadro elettrico del singolo gruppo.

Controllo: morsetti d’ingresso del quadro di controllo del singolo gruppo e del quadro contenente i ripartitori di potenza attiva e reattiva nel funzionamento in parallelo.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 42
			GRUPPI ELETTRICI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

7.2 Avviamento

La messa a punto e le prove di funzionamento comprenderanno almeno le seguenti attività di messa a punto e verifica, inclusa la strumentazione necessaria:

- esecuzione della messa a punto del package;
- verifiche di funzionamento di tutti i sistemi ausiliari con verifiche di intervento di tutte le protezioni e dispositivi di sicurezza;
- verifica variazioni di carico secondo i gradienti previsti con prova di blocco del package;
- verifiche dei segnali di interfaccia con il PCS centralizzato;
- prova di esercizio continuativo;
- prova di garanzia;
- addestramento del personale.


In caso di disfunzione di qualche componente, l'Impresa provvederà alla riparazione o sostituzione per rendere le macchine pronte all'uso.

7.3 Esercizio di prova

Alla fine dell'avviamento le macchine sono fatte funzionare ad un carico concordato con la Direzione Lavori e gestite per un periodo non inferiore a 5 giorni (120 ore consecutive) senza inconvenienti. Il funzionamento è eseguito con la supervisione e responsabilità dell'Impresa e con personale e combustibile del fornitore. Alla fine dell'esercizio di prova il materiale potrà essere consegnato alla Direzione Lavori.

7.4 Prestazioni garantite

Le caratteristiche degli apparecchi sia nella globalità sia in ogni singolo componente devono corrispondere ed essere garantite in conformità ai documenti e alle norme stabilite in questa specifica. Le apparecchiature e i materiali oggetto della fornitura devono essere esenti da difetti palesi ed occulti. Ogni difetto, anomalia o

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 43
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

guasto che si dovesse manifestare durante il periodo di garanzia e non imputabile a normale usura o ad un'operazione impropria per aver disatteso le istruzioni d'uso contenute nel manuale operativo e di manutenzione, deve essere eliminato nel più breve tempo possibile dal fornitore, secondo le modalità prescritte nei Documenti Contrattuali.

I dati relativi alle prestazioni che devono essere garantiti sono riportati di seguito:

Descrizione	Unità di misura	Valore garantito
Potenza elettrica utile gruppo	kW	≥ 2000
Consumo combustibile (pci gasolio convenzionale 10 300 kcal/kg =11,9767 kWh/kg)	kg/kWh	Valore indicato in offerta
Tempo d'intervento di avviamento	s	Valore indicato in offerta
Rumorosità residua all'esterno del cofano insonorizzante	dB(A) a 1 m	≤ 65
Rumorosità residua allo scarico	dB(A) a 1 m	≤ 60
Rumorosità residua allo scarico e all'aspirazione dell'aria di raffreddamento	dB(A) a 1 m	≤ 60

7.5 Prove prestazionali


Le Prove di Garanzia devono essere eseguite sulla base di una specifica di collaudo redatta dall'Impresa ed approvata dalla Direzione Lavori, con riferimento a quanto previsto dalle Norme ISO 8528 e UNI 9927 nella ultima edizione in vigore alla data delle prove.

In aggiunta alle prove classificate come obbligatorie nelle suddette Norme, la specifica di collaudo deve includere, per approvazione da parte della Direzione Lavori, caratteristiche e modalità di effettuazione delle prove finalizzate alla determinazione di:

- caratteristiche di manovrabilità (ad esempio: caratteristiche di avviamento, tempo di presa del carico);
- ampiezza e frequenza delle vibrazioni;
- livello di rumorosità.

La specifica di collaudo deve fornire le seguenti indicazioni:

- modalità delle prove;

	Rev C0	Data 04/06/2012	EI. MV100P-PE-MES-0128-02A	Pag. n. 45
			GRUPPI ELETTROGENI DIESEL SPECIFICA TECNICA	

- strumentazione impiegata e relativa classe di precisione;
- normative di riferimento;
- curve di correzione.

Occorre prevedere i punti di presa sui vari circuiti dei sistemi per l'esecuzione delle prove di garanzia (gasolio, energia elettrica prodotta e assorbita ecc.). Per il test di prestazione non è accettato l'utilizzo della strumentazione di processo di impianto.

Le prestazioni sono verificate nelle condizioni di carico, nell'assetto di funzionamento e alle condizioni ambientali di riferimento.

I test sono condotti per singolo motore.

Devono essere fornite le opportune curve di correzione per tenere conto delle diverse condizioni di riferimento all'atto delle prove di garanzia. Tali curve devono essere consegnate in sede di offerta, e costituiranno parte integrante della documentazione contrattuale.

Le tolleranze di misura (comprehensive di tutti gli errori, diretti e indiretti) ammesse non potranno superare i valori indicati di seguito:

- potenza elettrica netta: $\pm 0,7 \%$;
- potenza immessa come combustibile : $\pm 1,2 \%$.

Le tolleranze sopra riportate sono considerate solo ai fini del confronto dei dati garantiti con quelli misurati.