

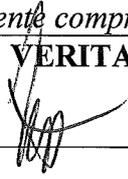


Specifica Tecnica

**DIVISIONE ENERGIA**

Area Tecnica

## **FORNITURA ED INSTALLAZIONE DI IMPIANTO DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO MULTITECNOLOGIA**

|   |  |
|---|--|
| Emesso da: Veritas SpA  | <b>Revisione 00 del 18.12.2013</b><br><i>Pagine 17 presente compresa</i>   |
|  | <b>Approvazione: VERITAS S.p.A.</b><br> |

## Sommario

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | PRESENTAZIONE DEL PROGETTO .....                                | 4  |
| 1.1   | Scopo.....  | 4  |
| 1.2   | Contesto.....   | 4  |
| 1.3   | Attuazione dell'Accordo.....                                    | 4  |
| 1.4   | Tecnologie di accumulo energetico .....                         | 5  |
| 1.5   | Oggetto della specifica tecnica .....                           | 6  |
| 2     | SITO .....  | 6  |
| 3     | LIMITI DI FORNITURA DEI SAE.....                                | 7  |
| 3.1   | Specifiche generali .....                                       | 7  |
| 3.2   | Specifiche di dimensionamento dei lotti .....                   | 7  |
| 3.2.1 | Definizioni .....   | 7  |
| 3.2.2 | Lotto 1: SAE a base Sodio.....                                  | 8  |
| 3.2.3 | Lotto 2: SAE a base Vanadio (con batterie a flusso - RFB) ..... | 8  |
| 3.2.4 | Lotto 3: SAE a base Idrogeno .....                              | 9  |
| 3.2.5 | Lotto 4: SAE a base Litio.....                                  | 9  |
| 3.2.6 | Lotto 5: SAE a base Piombo .....                                | 10 |
| 3.3   | Interfacce di potenza e di segnale .....                        | 10 |
| 3.4   | Servizi accessori .....   | 10 |
| 4     | FUNZIONAMENTO DEI SAE .....                                     | 10 |
| 4.1   | Condizioni di esercizio.....                                    | 10 |
| 4.2   | Modalità di funzionamento .....                                 | 11 |
| 4.2.1 | Funzionamento in connessione alla rete nazionale.....           | 11 |
| 4.2.2 | Funzionamento "in isola" .....                                  | 11 |
| 4.3   | Protezioni.....   | 11 |
| 4.4   | Rispetto delle norme tecniche.....                              | 12 |
| 5     | SERVIZI POST-INSTALLAZIONE .....                                | 12 |
| 5.1   | Assistenza tecnica .....  | 12 |
| 5.2   | Manutenzione.....   | 12 |
| 5.3   | Decommissioning.....  | 12 |
| 5.4   | Assistenza nello sviluppo di applicazioni smart grid.....       | 13 |
| 6     | DOCUMENTI E PRODOTTI DA FORNIRE CON L'OFFERTA .....             | 13 |
| 6.1   | Scheda tecnica .....  | 13 |
| 6.2   | Documentazione tecnica accessoria.....                          | 13 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.3 | Simulatore numerico .....                | 14 |
| 7   | TEMPI DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE ..... | 14 |
| 8   | PENALI.....                              | 14 |
| 9   | GARANZIA .....                           | 15 |
| 10  | SCHEDA PER OFFERTA.....                  | 16 |

# 1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

## 1.1 Scopo

Scopo della presente specifica è definire le caratteristiche che dovrà possedere l'impianto di accumulo elettrochimico multitecnologia da installarsi presso il "Polo integrato di trattamento rifiuti" di Ecoprogetto Venezia srl sito in Via della Geologia, 31 località Fusina - Marghera, Venezia (VE).

## 1.2 Contesto

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e il Comune di Venezia hanno sottoscritto, il 29 dicembre 2010, l'Accordo che prevede lo sviluppo di interventi di efficienza energetica e il ricorso a fonti di energia rinnovabile nei processi di recupero dell'Isola della Certosa e di riconversione industriale di Porto Marghera.

Tra gli interventi previsti dall'Accordo, è stato inserito un progetto di riqualificazione del territorio veneziano già compromesso da pregresse attività industriali, con il coinvolgimento del partner Veritas Spa, per la realizzazione dell'Ecodistretto a Porto Marghera.



Figura 1- Area Ecodistretto a Porto Marghera - Venezia

## 1.3 Attuazione dell'Accordo

Nell'ambito dell'Ecodistretto, sono previsti interventi di efficienza energetica, interventi finalizzati alla produzione di energia da fonti rinnovabili e progetti pilota finalizzati allo sviluppo di aspetti innovativi nel campo dell'energia.

I risultati attesi dagli interventi finanziati, in termini di benefici ambientali e, in particolare, di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di gas serra, sono puntualmente riscontrati dai percorsi operativi di progetto implementati con significative valutazioni quantitative di confronto. In particolare, per quanto riguarda il sito d'intervento di Porto Marghera (Ecodistretto), con le attività specificamente previste dall'Accordo tra il MATTM e il Comune di Venezia, sono in via di attuazione le prime applicazioni delle intese volte a favorire la riqualificazione industriale anche con il ricorso a produzione di energia da fonti rinnovabili.

Più in generale, l'Accordo consente di sviluppare una serie di attività specifiche che configurano elementi utili a promuovere innovazioni di sistema mirate a sviluppare le opportunità peculiari degli ambiti selezionati al fine di consentirne la riqualificazione produttiva nel modo economicamente e ambientalmente più sostenibile e, al contempo, valorizzare eventuali partnership industriali generate nell'ambito della realizzazione dei singoli interventi.

La produzione di energia da fonti rinnovabili sarà un'espansione del progetto di Ecodistretto attraverso impianti di dimensione significativa: un impianto fotovoltaico, un campo prova per la sperimentazione di sistemi di produzione e immagazzinamento dell'energia fotovoltaica, una centrale a biomassa.

#### **1.4 Tecnologie di accumulo energetico**

Nel campo prova (SITO) si intende realizzare un dimostratore su scala industriale di diverse tecnologie di accumulo elettrico, che rappresentano attualmente l'area tecnologica chiave per poter sfruttare appieno le fonti energetiche rinnovabili (FER).

Uno dei maggiori ostacoli alla diffusione delle FER è costituito dal fatto che spesso sono fonti discontinue, con produzione energetica aleatoria. Le curve di produzione energetica di tali sistemi non sono infatti facilmente prevedibili e spesso non sono allineate con quelle del carico. Tale problema riguarda soprattutto il solare, l'eolico ed in qualche misura il mini e micro idroelettrico.

La connessione alla rete consente di gestire tale problematica, immettendo in rete l'energia prodotta in eccesso e trasferendo dalla rete l'energia mancante. Questa modalità di gestione crea tuttavia la possibile insorgenza di problemi di stabilità di rete dovuta proprio alle caratteristiche di aleatorietà di tale generazione.

Per poter utilizzare appieno queste fonti rinnovabili si utilizzano sistemi di accumulo elettrico, con rendimento energetico ciclico (ossia su un intero ciclo di carica-scarica) più elevato possibile, con elevate capacità di stoccaggio di energia, tali da garantire adeguata autonomia di funzionamento e con elevata rapidità di intervento, in modo da compensare efficacemente gli sbilanci tra domanda e offerta di potenza da FER. Infatti l'accoppiamento dei sistemi di accumulo elettrico con i generatori da fonte rinnovabile permette di disaccoppiare temporalmente la produzione e il consumo di energia elettrica, favorendo quindi una maggiore penetrazione di tali sistemi di generazione.

I sistemi di accumulo, utilizzati nelle applicazioni di generazione distribuita, possono svolgere diversi compiti e per tale motivo devono essere dimensionati sulla base delle diverse prestazioni. Alcune applicazioni richiedono infatti "prestazioni in potenza", quindi sistemi in grado di erogare forti potenze per tempi brevi (da frazioni di secondo a qualche decina di secondi), mentre altre richiedono "prestazioni in energia", quindi sistemi in grado di erogare potenze con autonomie di qualche ora.

Le tecnologie per l'accumulo più significative possono essere così classificate:

- Sistemi di accumulo meccanico, quali: impianti di pompaggio, impianti ad aria compressa (CAES), volani;
- Accumulo termico
- Accumulatori elettrochimici;
- Supercondensatori;
- Magneti superconduttori.

Tra le tecnologie in fase di sperimentazione avanzata va citata la tecnologia ad accumulo energetico in idrogeno.

Nel campo prove sarà realizzata la sperimentazione industriale di sistemi di accumulo basati su:

- accumulatori del tipo elettrochimico di vario tipo;
- produzione e utilizzo di idrogeno.

Tra le diverse tecnologie di accumulatori elettrici di tipo elettrochimico, saranno considerate le tecnologie più promettenti per gli elevati valori di energia e potenza specifica nonché per i tempi di risposta molto rapidi, la vasta scalabilità e la buona durata di vita:

1. Accumulatori a base Sodio;
2. Batterie a flusso RFB;
3. Sistema ad idrogeno con stack di elettrolizzatori e celle a combustibile PEM-EL/FC;
4. Accumulatori a base Litio
5. Si realizzerà anche un banco di accumulatori al piombo di tipo tradizionale che fungeranno da benchmark per le altre tecnologie.

Particolare attenzione verrà posta alla sperimentazione di sistemi di controllo in dotazione agli accumulatori, per ottimizzare le fasi di accumulo/utilizzo di energia massimizzando le prestazioni energetiche complessive e i benefici economici.

I diversi sistemi di batterie avranno potenze di circa 25-70 kW ciascuno con capacità di circa 100-200 kWh ciascuno, in modo da poter sfruttare appieno le potenzialità del campo fotovoltaico a cui saranno collegate.

## **1.5 Oggetto della specifica tecnica**

Oggetto della presente specifica è la fornitura, installazione e assistenza di un impianto di accumulo elettrochimico multi-tecnologia, dei relativi sistemi di power management, dei relativi supervisori di sistema, dei relativi accessori, , con le caratteristiche nel seguito descritte.

La specifica è articolata in 5 lotti, ciascuno relativo ad un Sistema di Accumulo Energetico (SAE) funzionante in base ad una specifica tecnologia elettrochimica, come dettagliato nel seguito.

## **2 SITO**

L'impianto di accumulo energetico multitecnologia comprendente i SAE sarà realizzato presso il "Polo integrato di trattamento rifiuti" di Ecoprogetto Venezia srl sito in Via della Geologia, 31 località Fusina - Marghera, Venezia (VE), indicato come SITO in questo documento.

Il SITO è accessibile sia via mare che via terra mediante viabilità adatta a traffico pesante.

Il Committente provvederà a predisporre le opere civili necessarie per l'installazione dei SAE in SITO. Il SITO sarà suddiviso in:

- n°1 area comune
- n°1 area di pertinenza per ciascun Fornitore

Le aree destinate all'installazione delle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in

calcestruzzo prefabbricato. Nel caso i SAE forniti abbiano la necessità di una diversa finitura superficiale dell'area di installazione, sarà cura del fornitore specificare in sede di offerta, in modo dettagliato, la tipologia di finitura superficiale ed eventuali sottoservizi richiesti. L'area complessiva verrà delimitata attraverso opportuna recinzione e sarà predisposto un accesso carrabile. La rete di terra interesserà l'area dell'impianto. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni della recinzione, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra.

### **3 LIMITI DI FORNITURA DEI SAE**

#### **3.1 Specifiche generali**

Ciacun Sistema di Accumulo Energetico (SAE) dovrà essere fornito in opera "chiavi in mano", comprensivo dei seguenti componenti:

- Batteria di accumulatori dimensionati per la tensione, potenza ed energia specificate (Sezione 3.2) e dotati di BMS (Battery management system), ove necessario;
- Sistema di Gestione della Potenza basato su convertitore DC/DC (SGP, o anche sistema di power management);
- Convertitore statico DC/AC (inverter) per la connessione alla rete esterna trifase a 400 V 50 Hz;
- Sistema di controllo della temperatura;
- Servizi ausiliari (opportunamente alimentati);
- Apparecchiature di manovra e di protezione e dispositivi di interconnessione alla rete esterna;
- Sistema Integrato di Supervisione (SIS) per il controllo e il monitoraggio interno dell'unità;
- Interfaccia di comunicazione da/a remoto dei comandi di funzionamento e dei parametri di monitoraggio, con servizio di teleassistenza interfacciabile con il sistema di telecontrollo di VERITAS SpA e/o società da questa controllate;
- Contenitore del SAE idoneo alla collocazione all'aperto;
- Ogni altro elemento necessario a garantire il corretto funzionamento del SAE.

Il Fornitore dovrà curare la consegna, l'installazione ed il collaudo dei SAE comunicando, con debito anticipo, eventuali esigenze che dovranno sempre essere concordate e accettate dal Committente.

#### **3.2 Specifiche di dimensionamento dei lotti**

Ogni lotto riguarda un SAE, che utilizza una particolare tecnologia di accumulo. Le specifiche di dimensionamento del SAE sono indicate di seguito.

##### **3.2.1 Definizioni**

Per la descrizione dei SAE valgono le seguenti definizioni:

- Energia operativa utile: definita come  $E_u$ , Energia erogata passando da SOC = 100% a DOD=80% a inizio vita, al netto dell'energia assorbita dai servizi ausiliari in fase di scarica se non in autoconsumo (SOC = State of Charge).
- Energia di carica: Energia assorbita dalla rete per passare da SOC = 20% a SOC = 100% a inizio vita, compresa l'energia assorbita dai servizi ausiliari in fase di carica.
- DOD (Depth Of Discharge) = 80%: valore percentuale di scarica per cui l'energia rimasta nel SAE è pari a SOC = 20%.
- Potenza in scarica: definita come  $P_e$ , piena potenza erogabile con continuità fino a DOD=80% a inizio vita (al netto della potenza assorbita dai servizi ausiliari in fase di scarica se non in autoconsumo).

- Tempo di risposta: definito come  $T_g$ , tempo impiegato dal SAE per passare, in fase di scarica, da potenza nulla al 90% di  $P_e$ .
- Corrente nominale di scarica: Corrente esercibile con continuità in fase di scarica con la quale è possibile erogare energia pari all'energia operativa utile.
- Tempo di scarica standard: Tempo impiegato dal SAE per portarsi dalla condizione SOC = 100% alla condizione DOD=80% con corrente nominale di scarica.
- Durata in cicli di vita: definito come  $D_v$ , numero di cicli successivi di carica e scarica, eseguiti in condizioni standard ovvero tra SOC=100% e DOD=80% prima che SOC=100% si riduca all'80% di quella a inizio vita.
- Costo specifico per energia fruita: definito come  $C_s$ , equivalente al rapporto:

$$C_s = \frac{\text{costo dell'impianto}}{\text{energia operativa utile x durata in cicli di vita}}$$

- ore di lavoro totali: Somma delle ore di lavoro complessivamente esercite dai SAE finora installati.
- incidenti totali: n° complessivo di incidenti occorsi complessivamente ai SAE finora posti in esercizio dal Fornitore che abbiano richiesto la necessità di interventi di sostituzione anche parziale dei SAE o messa in sicurezza degli stessi, a seguito di guasto o danneggiamento.
- Campo termico operativo: definito come  $R_{to} = T_{max} - T_{min}$ , ove  $T_{max}$  e  $T_{min}$  sono le temperature ambiente massima e minima, tra le quali l'energia erogata o la potenza erogata non si scostano più del 5 % da  $E_u$  e  $P_e$ .
- Rendimento ciclico nominale: definito come  $\eta_c$  equivalente al rapporto:

$$\eta_c = \frac{\text{Energia operativa utile}}{\text{Energia di carica a inizio vita}}$$

- Calendar life: periodo entro il quale il SAE mantiene energia operativa utile non inferiore all'80% di quella di inizio vita, se lasciato inoperativo e sconnesso.

### 3.2.2 Lotto 1: SAE a base Sodio

Dal SAE a base Sodio sono attese le seguenti prestazioni:

- Energia operativa utile  $E_u \geq 200$  kWh
- Potenza in scarica  $P_e \geq 65$  kW
- DOD  $\geq 80\%$
- Tempo di scarica standard  $\geq 2,5$  h
- Rendimento ciclico nominale  $\eta_c \geq 60\%$
- Durata in cicli di vita  $D_v \geq 4000$
- Calendar life  $\geq 15$  mesi
- Rumore emesso alla distanza di 1 m  $\leq 65$  dB(A)

### 3.2.3 Lotto 2: SAE a base Vanadio (con batterie a flusso - RFB)

Dal SAE a base Vanadio (con batterie a flusso - RFB) sono attese le seguenti prestazioni:

- Energia operativa utile  $E_u \geq 80$  kWh
- Potenza in scarica  $P_e \geq 20$  kW
- DOD  $\geq 80\%$

Per questo tipo di accumulo, il parametro DOD è definito come

$$\text{DOD} = \frac{C_{\text{max}} - C_{\text{min}}}{C_{\text{max}}}$$

dove

$C_{\text{max}}$  è la massima concentrazione di elettrolita nei serbatoi

$C_{\text{min}}$  è la minima concentrazione di elettrolita nei serbatoi per la quale l'energia erogata o la potenza erogata non si scostano più del 5 % da  $E_u$  e  $P_e$ .

- Tempo di scarica standard  $\geq 2,5$  h
- Rendimento ciclico nominale  $\eta_c \geq 60\%$
- Durata in cicli di vita  $D_v \geq 7000$
- Calendar life  $\geq 36$  mesi
- Rumore emesso alla distanza di 1 m  $\leq 65$  dB(A)

### 3.2.4 Lotto 3: SAE a base Idrogeno

Dal SAE a base Idrogeno (con idrolizzatori celle a combustibile) sono attese le seguenti prestazioni:

- Energia operativa utile  $E_u \geq 20$  kWh
- Potenza in scarica  $P_e \geq 20$  kW
- DOD  $\geq 80\%$

Per questo tipo di accumulo, il parametro DOD è definito come

$$\text{DOD} = \frac{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}}{P_{\text{max}}}$$

dove

$P_{\text{max}}$  è la massima pressione nel serbatoio

$P_{\text{min}}$  è la minima pressione nel serbatoio per la quale l'energia erogata o la potenza erogata non si scostano più del 5 % da  $E_u$  e  $P_e$ .

- Tempo di scarica standard  $\geq 0,5$  h
- Rendimento ciclico nominale  $\eta_c \geq 20\%$
- Durata in cicli di vita  $D_v \geq 100$
- Calendar life  $\geq 12$  mesi
- Rumore emesso alla distanza di 1 m  $\leq 65$  dB(A)

### 3.2.5 Lotto 4: SAE a base Litio

Dal SAE a base Litio sono attese le seguenti prestazioni:

- Energia operativa utile  $E_u \geq 150$  kWh
- Potenza in scarica  $P_e \geq 300$  kW
- DOD  $\geq 80\%$
- Tempo di scarica standard  $\geq 0,3$  h
- Rendimento ciclico nominale  $\eta_c \geq 70\%$
- Durata in cicli di vita  $D_v \geq 1500$
- Calendar life  $\geq 15$  mesi
- Rumore emesso alla distanza di 1 m  $\leq 65$  dB(A)

### **3.2.6 Lotto 5: SAE a base Piombo**

Dal SAE a base Piombo (benchmark per le altre tecnologie) sono attese le seguenti prestazioni:

- Energia operativa utile  $E_u \geq 200$  kWh
- Potenza in scarica  $P_e \geq 50$  kW
- DOD  $\geq 80\%$
- Tempo di scarica standard  $\geq 3$  h
- Rendimento ciclico nominale  $\eta_c \geq 60\%$
- Durata in cicli di vita  $D_v \geq 800$
- Calendar life  $\geq 12$  mesi
- Rumore emesso alla distanza di 1 m  $\leq 65$  dB(A)

### **3.3 Interfacce di potenza e di segnale**

Il SAE sarà predisposto all'interfacciamento al Sistema di Interfaccia, Manovra e Monitoraggio dell'impianto (SIMM, oggetto di gara separata) sia per quanto riguarda le connessioni di potenza che per quelle di segnale. In particolare dovranno essere rese disponibili attraverso contatti puliti liberi da potenziale, segnali analogici 4-20 mA, comunicazione seriale su porta RS485 con protocollo Modbus RTU standard, almeno i seguenti parametri:

- tensione in uscita,
- tensioni parziali interne,
- corrente di carica,
- corrente di scarica,
- livello di carica batteria (SOC, state of charge),
- segnale di inizio carica,
- segnale di inizio scarica.

### **3.4 Servizi accessori**

Dovranno anche essere forniti i seguenti servizi:

- Trasporto del SAE fino al SITO;
- Scarico e installazione del SAE in SITO;
- Controllo generale e fornitura liquidi (se necessari alla tecnologia del SAE);
- Assistenza nella fase d'interfacciamento e per almeno un anno dalla messa in esercizio al Sistema di Interfaccia, Manovra e Monitoraggio dell'impianto (SIMM, oggetto di gara separata);
- Assistenza all'eventuale interfacciamento con l'impianto termico o di produzione idrogeno;
- Collaudo generale;
- Istruzione del personale addetto alla conduzione degli impianti durante la messa in servizio.
- Dotazioni di sicurezza e prevenzione infortuni secondo direttive ISPESL;
- Manuale d'uso del SAE corredato di elaborati di progetto as-built;
- Dichiarazioni e certificazioni di conformità per gli enti competenti per quanto applicabili.

## **4 FUNZIONAMENTO DEI SAE**

### **4.1 Condizioni di esercizio**

Il SAE sarà installato all'aperto. Dovrà pertanto funzionare in modo continuativo e affidabile alle prestazioni dichiarate nelle seguenti condizioni di funzionamento:

- Temperatura esterna:  $-15 \div +45^\circ\text{C}$
- Umidità relativa:  $0 \div 100\%$

- Irraggiamento massimo: 1000 W/m<sup>2</sup>
- Ambiente: salmastro
- Velocità massima del vento: 130 km/h
- Carico massimo di neve sulla proiezione orizzontale: 195 kg/m<sup>2</sup>
- Parametri sismici: Il SAE dovrà soddisfare tutti i requisiti sismici previsti dalle normative vigenti per la zona di installazione.

## **4.2 Modalità di funzionamento**

Il SAE sarà esercito in due modalità operative principali: in connessione con la rete nazionale o in isola. Di seguito vengono specificati i campi di funzionamento minimi nelle due configurazioni.

### **4.2.1 Funzionamento in connessione alla rete nazionale**

Il SAE deve restare in parallelo anche in condizioni di emergenza e di ripristino di rete. In ogni condizione di carico e generazione, devono essere in grado di rimanere connessi stabilmente per valori di tensione compresi tra  $85\% V_n \leq V \leq 115\% V_n$ , dove  $V_n$  indica la tensione nominale e per valori di frequenza compresi nell'intervallo  $46,5 \text{ Hz} \leq f \leq 52,5 \text{ Hz}$ .

#### **4.2.1.1 Insensibilità alle variazioni di tensione di breve durata**

IL SAE non deve disconnettersi in seguito ad abbassamenti o aumenti temporanei della tensione di rete. Il Fornitore dovrà specificare le curve di LVRT (low voltage ride through) a partire da condizione cortocircuito e di OVRT (overvoltage ride through) a partire da sovratensione del 25%.

#### **4.2.1.2 Distorsione armonica**

L'inquinamento armonico prodotto dai convertitori DC/DC e DC/AC del SGP e dell'inverter deve rientrare nei limiti previsti della normativa vigente.

### **4.2.2 Funzionamento "in isola"**

Il SAE deve poter funzionare quando è connesso ad una rete locale formata da sistemi di generazione locale (di tipo FER) e a carichi locali, ma è sconnesso dalla rete nazionale, vale a dire in "isola". In tale condizione deve poter stabilire condizioni di funzionamento stabili.

In tali condizioni il SAE si potrà trovare a funzionare in parallelo ad altri SAE, in condizioni di carico generiche, entro i limiti di potenza complessiva di tutti i SAE. Il SAE potrà avere sia funzione di master (riferimento di tensione) rispetto agli altri SAE, oppure di slave (tensione stabilita da altro master). Il SAE dovrà funzionare stabilmente nelle condizioni individuate dalle curve di capability e di overload capability dichiarate.

#### **4.2.2.1 Distorsione armonica**

L'inquinamento armonico prodotto dai convertitori DC/DC e DC/AC del SGP e dell'inverter deve rientrare nei limiti previsti della normativa vigente.

## **4.3 Protezioni**

Il SAE deve essere dotato di protezioni opportunamente tarabili atte ad eliminare selettivamente e tempestivamente i guasti interni.

Deve anche essere dotato delle seguenti protezioni opportunamente tarabili atte a intervenire in caso di superamento delle soglie di "Insensibilità alle variazioni di tensione":

- Protezione di minima tensione
- Protezione di massima tensione

- Protezione di minima frequenza di rete
- Protezione di massima frequenza di rete

In caso di guasti esterni che non comportino il superamento dei limiti di “Insensibilità alle variazioni di tensione” indicate in precedenza, il SAE deve rimanere connesso.

#### **4.4 Rispetto delle norme tecniche**

Il SAE dovrà essere progettato, dimensionato, costruito e certificato nel rispetto delle leggi italiane vigenti e delle Norme Tecniche IEC, Cenelec, CEI, UNI ed ISO applicabili (ad esempio: CEI EN60435, CEI EN64-8/5, UNI 9795:2010, UNI EN 12100:2010, EN 61000-6-1, CEI EN 62282-3-3, EN 62282-3-3:2008-02). In mancanza di norme applicabili, sarà cura del Fornitore sottoporre al Committente, all’atto della presentazione dell’offerta, apposita documentazione attestante la loro conformità a norme diverse da quelle citate o a pratiche costruttive riconosciute. Il Committente si riserva di valutare tale documentazione e richiedere approfondimenti.

### **5 SERVIZI POST-INSTALLAZIONE**

#### **5.1 Assistenza tecnica**

Il Fornitore si impegna a garantire al Committente adeguata assistenza tecnica per la conduzione dell’impianto per 12 (dodici) mesi successivi all’emissione del verbale di collaudo. Il Fornitore deve assicurare la disponibilità di personale tecnico qualificato presso il sito di installazione, su richiesta ed a carico del Committente.

#### **5.2 Manutenzione**

Il Fornitore si impegna, per un periodo di 2 anni dalla data dell’emissione del verbale di collaudo, a garantire il mantenimento delle prestazioni del SAE e il ripristino dello stato di corretto funzionamento in caso di avaria. Si impegna inoltre a svolgere tutte le azioni correttive e migliorative (es: aggiornamenti software del SIS) atte a migliorare la gestione del SAE.

In particolare dovrà essere eseguita un’ispezione generale della macchina con un intervallo non superiore alle 500 ore di funzionamento. La manutenzione sia ordinaria che straordinaria riguarderà, a solo titolo esemplificativo e non esaustivo, almeno: il controllo del livello dei liquidi, le analisi atte a verificarne lo stato di degrado, la verifica della operatività e dell’efficacia delle protezioni. Il Fornitore potrà comunque proporre criteri, interventi e periodicità specifiche in funzione delle caratteristiche del SAE.

Per il periodo successivo ai due anni il fornitore si impegna a proporre un contratto di manutenzione full service. Il contratto full service comprenderà tutti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria necessari per garantire il mantenimento delle prestazioni. VERITAS SpA si riserva la facoltà di aderire o meno al contratto di full service proposto e nulla sarà dovuto al Fornitore per la mancata adesione.

#### **5.3 Decommissioning**

Il Fornitore si impegna ad effettuare, su richiesta scritta del Committente, il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali oggetto di fornitura in conformità alle leggi nazionali, europee e internazionali, assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni rispetto ai riferimenti normativi del tempo di scrittura. Il Fornitore deve procurare idonei sistemi di trasporto e stoccaggio dei materiali sia nel SITO di installazione sia in eventuali siti provvisori di stoccaggio. Il trasporto, lo stoccaggio e l’eventuale smaltimento dei materiali dovranno essere effettuati in conformità con le leggi nazionali, europee e internazionali vigenti, assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni rispetto ai riferimenti normativi del tempo di scrittura.

#### **5.4 Assistenza nello sviluppo di applicazioni smart grid**

Il Fornitore si impegna a garantire al Committente adeguata assistenza tecnica per le possibili attività per lo sviluppo di applicazioni di tipo smart grid.

### **6 DOCUMENTI E PRODOTTI DA FORNIRE CON L'OFFERTA**

#### **6.1 Scheda tecnica**

Unitamente all'offerta dovrà essere inviata al Committente la Scheda tecnica di ciascun SAE, redatta in italiano, con indicazione delle prestazioni, quali:

- Energia operativa utile
- Energia di carica.
- Potenza in scarica.
- Tempo di risposta.
- Durata in cicli di vita.
- DOD (Depth Of Discharge) nominale se diverso da 80 % e tale da garantire una durata in cicli di vita almeno pari a quella con esercizio fino a DOD = 80%.
- ore di lavoro totali.
- incidenti totali.
- Campo termico operativo.
- Corrente nominale di scarica.
- Tempo di scarica standard.
- Rendimento ciclico nominale.
- Calendar life.
- Potenza assorbita nominale in carica a inizio vita (compresa la potenza assorbita dai servizi ausiliari in fase di carica)
- Potenza assorbita massima in carica a inizio vita (se diversa dalla nominale)
- Autoscarica in funzione del tempo e della temperatura ambiente, a inizio vita (espresso in % al mese)
- Curve di capability (Limiti di funzionamento nel piano potenza reattiva/potenza attiva) parametrizzate con la tensione in uscita, a inizio vita
- Curve o dati di sovraccaricabilità temporanea, a inizio vita
- Power ramp rate (tasso di variazione massimo delle potenze applicabili in carica e scarica)
- Condizioni climatiche limite di funzionamento (temperatura, umidità)
- Assorbimento dei servizi ausiliari in stand-by
- Assorbimento dei servizi ausiliari in un ciclo standard
- Numero stimato di ore annue di fuori servizio e tassi di guasto
- Tempo di start-up (in cui le celle elettrochimiche passano da +25°C alla temperatura operativa)
- Tempo di shut-down (in cui le celle elettrochimiche passano dalla temperatura operativa a +25°C).

#### **6.2 Documentazione tecnica accessoria**

Unitamente all'offerta dovrà essere inviata al Committente anche la seguente documentazione tecnica accessoria, redatta in italiano:

- Progetto esecutivo con descrizione dettagliata del SAE (architettura di impianto, componenti installati e relative caratteristiche tecniche, schema a blocchi del SAE). Il progetto definitivo dovrà includere una Relazione Tecnica che provi la conformità ai requisiti indicati in queste specifiche tecniche.

- Dimensioni e pesi degli elementi da installare con layout necessario nell'area di installazione corredato di piante, sezioni e prospetti;
- Requisiti dell'area di installazione con indicazione delle caratteristiche tecniche delle opere da realizzare;
- Dimensionamento delle dotazioni necessarie (fornitura elettrica per servizi ausiliari con evidenza dei carichi privilegiati, ...);
- Documentazione relativa ad impianti simili già realizzati dal Fornitore;
- Elenco dettagliato di tutte le specie chimiche (comprese le relative schede di sicurezza SDS) e le relative quantità presenti nel SAE nelle differenti fasi di esercizio, inclusa indicazione delle specie chimiche producibili in caso di perdita di controllo del processo e relative quantità massime;
- Descrizione del ciclo chimico di carica-scarica e dei parametri chimici e fisici di processo (temperature, ...);
- Analisi di rischio ed analisi dei modi di guasto ed indicazione delle procedure di sicurezza previste in caso di guasto o funzionamento critico.
- Elenco degli incidenti verificatisi su impianti della medesima tecnologia e relativa descrizione.
- Tutto il materiale tecnico disponibile attestante la conformità del SAE alle norme tecniche e agli standard di sicurezza e/o di performance (certificazioni, dichiarazioni di conformità, rapporti di collaudo, esito di test eseguiti, etc...).
- Descrizione delle fonti di inquinamento acustico ed elettromagnetico prodotte dal SAE e delle relative entità (misurati secondo normativa vigente).
- Progetto dei sistemi di gestione inclusi nel SAE con indicazione delle tecnologie impiegate, delle prestazioni offerte e delle funzioni disponibili per controllo/monitoraggio da remoto.
- Elenco di tutte le grandezze misurate elaborate e rese disponibili dal SAE e loro caratteristiche

### **6.3 Simulatore numerico**

Insieme all'offerta dovrà essere fornito, qualora disponibile, un simulatore numerico del SAE che tenga conto dell'influenza delle variabili fisiche (temperatura, ...) e che sia in grado di rappresentarne il funzionamento in condizioni operative quali carica, scarica, applicazione di gradini di carico, .... unitamente alle possibilità di regolazione (potenza, tensione, frequenza in uscita, ...)

## **7 TEMPI DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE**

La consegna della macchina dovrà avvenire entro 180 giorni dall'ordine presso il SITO. L'installazione e la messa in servizio dovranno avvenire entro 30 giorni dalla consegna.

## **8 PENALI**

Per ogni giorno di ritardo sulla consegna e sull'installazione sarà applicata una penale pari allo 0,2% del valore di aggiudicazione. Per ogni punto percentuale di minor prestazione (energia effettivamente erogabile, rendimento, autoscarica) in condizioni nominali rispetto a quanto dichiarato in fase di offerta verrà applicata una penale pari al 2,5% del valore di aggiudicazione, fino ad un massimo del 10% del valore di offerta. Oltre tale limite sarà facoltà di VERITAS SpA rescindere dal contratto chiedendo al fornitore la rimozione dei SAE installati.

## 9 GARANZIA

La garanzia è di 24 mesi e decorre dalla data del collaudo generale in seguito alla prima connessione alla rete nazionale. Essa non è pregiudicata dal Contratto di Manutenzione, e copre quanto segue:

- Sostituzione di parti non di consumo imposta da cedimenti, malfunzionamenti o difetti causati da cattive pratiche costruttive o dei materiali.
- Mantenimento delle prestazioni.

Il periodo durante il quale sono in forza interventi generali e garanzie di operatività è in essere dalla data del Collaudo Funzionale e dopo il primo parallelo con la rete Enel e comunque non oltre il 30/06/2017.

## 10 SCHEDA PER OFFERTA

| <b>SCHEDA PER LA FORMULAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA</b>                                  |  |        |
|---|--|--------|
| <b>DATI DEL SISTEMA DI ACCUMULO ENERGETICO (SAE)</b>                                    |  |        |
| Tecnologia sintetica (se necessario allegare descrizione dettagliata)                   |  |        |
| Specie chimiche (se necessario allegare descrizione dettagliata)                        |  |        |
| Energia nominale con SOC = 100%   |  | kWh    |
| DOD nominale se diverso da 80%  |  | %      |
| Energia operativa utile con scarica da SOC=100% a DOD=80% [Eu]                          |  | kWh    |
| Potenza nominale in erogazione [Pe]   |  | kW     |
| Potenza nominale in carica  |  | kW     |
| Tensione continua in uscita dal banco di batterie                                       |  | V      |
| Corrente nominale di scarica  |  | A      |
| Tensione e frequenza in uscita dall'inverter  |  | V      |
|   |  | Hz     |
| Tempo di scarica standard   |  | h      |
| Rendimento ciclico standard [ $\eta_c$ ]  |  | %      |
| Tasso di aut scarica  |  | %/mese |
| Durata in cicli di vita [Dv]  |  | n      |
| Calendar life   |  | mesi   |
| Assorbimento servizi ausiliari  |  | kW     |
| Stima ore annue fuori servizio  |  | h      |
| Tempo per raggiungere la temperatura di funzionamento da +25°C                          |  | h      |
| Tempo per raggiungere +25°C dalla temperatura di funzionamento                          |  | h      |
| <b>Parametri non elettrici</b>  |  |        |
| Rumore emesso alla distanza di 1m   |  | dB(A)  |
| Temperatura ambientale operativa massima  |  | °C     |
| Temperatura ambientale operativa minima   |  | °C     |
| Temperatura ambientale massima con degrado delle prestazioni non superiore al 5% [Tmax] |  | °C     |
| Temperatura ambientale minima con degrado delle prestazioni non superiore al 5% [Tmin]  |  | °C     |
| Range di temperatura ambiente operativa [Rto] = [Tmax-Tmin]                             |  | °C     |
| Lunghezza del SAE completo [L]  |  | m      |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| Larghezza del SAE completo [P]  |  | m                   |
| Altezza del SAE completo [H]  |  | m                   |
| Volume del SAE completo [Vs] = [L] x [P] x [H]  |  | m <sup>3</sup>      |
| Massa del SAE completo  |  | t                   |
| Area necessaria per l'installazione, esercizio e manutenzione compreso l'ingombro del SAE |  | m <sup>2</sup>      |
| Energia operativa specifica [Es] = [Eu] / [Vs]  |  | kWh/ m <sup>3</sup> |
| Potenza specifica [Ps] = [Pe] / [Vs]  |  | kW/ m <sup>3</sup>  |
| Tempo di risposta al gradino da zero al 90% di Pe [Tg]                                    |  | ms                  |
| Sicurezza in incidenti totali per ore di lavoro totali [Ir]                               |  | n/h                 |