



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Relazione tecnica su sostituzione strumentazione obsolete ed attività di manutenzione per impianto SPES2

A. Achilli, S. Gandolfi



Report RdS/2012/025

RELAZIONE TECNICA SU SOSTITUZIONE STRUMENTAZIONE OBSOLETA ED ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PER
IMPIANTO SPES2

A. Achilli, S. Gandolfi (SIET)

Settembre 2012

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Progetto: Nuovo nucleare da fissione: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

Responsabile del Progetto: Paride Meloni, ENEA

Titolo

**Relazione tecnica su sostituzione strumentazione obsolete
ed attività di manutenzione per impianto SPES2**

Ente emittente SIET

PAGINA DI GUARDIA

Descrittori

- Tipologia del documento:** Rapporto Tecnico
- Collocazione contrattuale:** Accordo di programma ENEA-MSE: tema di ricerca “Nuovo nucleare da fissione”
- Argomenti trattati:** Reattori e sistemi innovativi
Sicurezza Nucleare
Analisi incidentale

Sommario

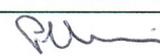
Il presente rapporto è emesso nell’ambito dell’accordo di programma MSE-ENEA PAR-2011 “nuovo nucleare da fissione”, Linea Progettuale 2 – Obiettivo LP2-D4c. In esso si descrivono attività di manutenzione straordinaria e sostituzione di alcuni componenti obsoleti, propedeutiche alla rimessa in esercizio dell’impianto SPES 2.

Il lavoro svolto ha consentito il miglioramento dell’affidabilità e della sicurezza, in particolare per quanto riguarda gli impianti elettrici a media ed alta tensione.

Le attività hanno riguardato i seguenti ambiti:

- Sostituzione dell’interruttore in media tensione (3000 V) che alimenta il trasformatore da 800 kVA per gli ausiliari d’impianto.
- Sostituzione del carica batteria che serve le batterie stazionarie fornitrici di tensione continua ai circuiti elettromeccanici dell’impianto SPES nonché all’interruttore in alta tensione ed ai sistemi ausiliari del nuovo trasformatore da 130KV, installato nel precedente PAR
- Montaggio di una recinzione di sicurezza della sottostazione elettrica in alta tensione.
- Verniciatura della struttura metallica che sostiene i conduttori dell’alta tensione.
- Acquistati ed immatricolazione di alcuni trasmettitori di pressione differenziale e relativa completi di accessori (manifold e supporti)

Note
Copia n.
In carico a:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	CONVALIDA	VISTO	APPROVAZIONE
2			NOME		
			FIRMA		
1			NOME		
			FIRMA		
0	EMISSIONE	11/09/2012	NOME	P. Meloni	P. Meloni
			FIRMA		

INDICE

LISTA DELLE TABELLE.....	3
LISTA DELLE FIGURE.....	3
1 INTRODUZIONE.....	4
2 REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DI SICUREZZA E VERNICIATURA SOSTEGNI.....	5
2.1 RECINZIONE.....	5
2.1.1 <i>Materiali</i>	5
2.2 VERNICIATURA SUPPORTI.....	7
3 POSA DI UN INTERRUTTORE IN MEDIA TENSIONE.....	10
3.1 CARATTERISTICHE DELL'INTERRUTTORE.....	10
4 POSA DEL CARICA BATTERIE PER LE BATTERIE STAZIONARIE.....	13
4.1 CARATTERISTICHE DEL CARICABATTERIE.....	13
5 FORNITURA DI TRASMETTITORI DI PRESSIONE E RELATIVI ACCESSORI.....	16
5.1 NOMENCLATURA.....	16
5.2 CRITERI DI SCELTA.....	16
5.3 TRASMETTITORI DI PRESSIONE.....	17
5.4 ACCESSORI.....	22
5.5 STOCCAGGIO.....	24
5.6 DOCUMENTAZIONE.....	25
6 CONCLUSIONI.....	25

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1: Trasmettitore di pressione differenziale - Caratteristiche principali	17
Tabella 2: Trasmettitore di pressione relativa - Caratteristiche principali	18
Tabella 3 : Elenco degli strumenti	19
Tabella 4: Caratteristiche degli strumenti	20
Tabella 5: Caratteristiche dei manifold	21
Tabella 6: Caratteristiche dei manifold a 2 valvole Serie 2000	21
Tabella 7: Caratteristiche dei manifold a 5 valvole Serie 5000	22
Tabella 8: Accoppiamento Strumenti – Manifold	23

LISTA DELLE FIGURE

Fig.1 –Recinzione	5
Fig.2 – Particolare della recinzione	6
Fig.3 Struttura - Situazione prima dell'intervento	7
Fig. 4 Struttura verniciata	7
Fig.5 Dettaglio del supporto verniciato	8
Fig. 6 Quadro elettrico: SCHEMA UNIFILARE	10
Fig. 7 Quadro elettrico: VISTA FRONTALE E DALL'ALTO	10
Fig. 8 Caricabatterie	13
Fig. 9 Caricabatterie (targa)	14

1 INTRODUZIONE

L'impianto SPES-2 (Simulatore Pressurizzato per Esperienze di Sicurezza) è un impianto di prova integrale costruito alla fine degli anni 80 presso i laboratori SIET di Piacenza per simulare il reattore nucleare PWR-PUN, Westinghouse 312.

All'inizio degli anni 90 l'impianto è stato modificato per simulare il reattore Westinghouse AP-600 e supportare il licensing.

L'impianto SPES-2 è stato messo in esercizio l'ultima volta nel 1999.

Negli ultimi anni sono state intraprese, con il supporto ENEA, diverse attività di ripristino dell'impianto ed in particolare dei sistemi ausiliari, che ne consentono il funzionamento.

Il documento descrive le attività svolte per il ripristino dell'impianto ed in particolare:

- la realizzazione della recinzione di sicurezza della sottostazione elettrica in alta tensione e la verniciatura dei supporti delle linee aeree;
- la posa di un interruttore in media tensione alimentante il trasformatore che fornisce la bassa tensione a parte dei servizi ausiliari dell'impianto SPES-2;
- la posa di un caricabatteria per l'alimentazione delle batterie stazionarie, che forniscono la tensione continua ai sistemi ausiliari ed alle logiche elettromeccaniche dell'impianto SPES;
- L'approvvigionamento di un primo set di trasmettitori di pressione relativa e differenziale idonei al reintegro parziale della strumentazione di misura dell'impianto SPES-2 .

2 REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DI SICUREZZA E VERNICIATURA SOSTEGNI

2.1 Recinzione

Le norme CEI 11-1, relativa agli impianti elettrici con tensione superiore a 1kV, al punto 6.2.6 prescrive che le sottostazioni debbano essere circondate da una recinzione con altezza di almeno 2000 mm e distanza dal terreno inferiore a 50 mm.

Le porte ed i cancelli debbono essere provvisti di serratura di sicurezza.

Le recinzioni esterne e le porte d'accesso devono essere dotate di apposita segnaletica.

Sono anche prescritte cautele superiori quando la recinzione confina con aree pubbliche, ma non si ravvisano nel caso in oggetto particolari rischi d'effrazione.

Sempre sulla base della CEI 11-1, la recinzione (Fig.1 e Fig.2) è stata collegata alla rete di terra esistente.

2.1.1 Materiali

Per realizzare la recinzione è stata utilizzata una rete elettrosaldata zincata e plastificata di 2m di altezza, avente maglia 75 x 50 mm e diametro del filo 2.5 mm.

I pali di sostegno sono in profilato in ferro a T 35 x 35 mm, sp 4.5 mm zincato a caldo.

I pali sono stati murati nella soletta esistente in fori appositamente realizzati.

Particolare cura è stata posta nella realizzazione della messa a terra, lungo il bordo inferiore della recinzione è stato, infatti, posato un conduttore in rame, avente sezione rettangolare piena di 25 x 3 mm; il conduttore è stato collegato con viti ad ogni palo ed è stato connesso in due punti alla rete di terra esistente.



Fig.1 –Recinzione



Fig.2 – Particolare della recinzione

2.2 Verniciatura supporti

I conduttori aerei della sottostazione in alta tensione sono sostenuti da strutture in ferro composte da montanti verticali e traverse orizzontali.

Le strutture cronologicamente risalgono agli anni 50 e da almeno vent'anni non erano sottoposte a pitturazione o a trattamenti superficiali.

Per garantirne la durata, le parti di competenza SIET (Fig.3, 4 e 5) sono state sottoposte ad un trattamento comprendente:

- spazzolatura ed eliminazione delle zone con ruggine pulverulenta e vernice distaccata,
- applicazione di una prima mano di smalto di sottofondo con effetto antiruggine ed aggrappante,
- applicazione di una seconda mano di smalto di finitura di color grigio argento.

Vi sono strutture che, pur essendo contigue a quelle SIET, sono collocate in un'area in uso ad EDIPOWER (titolare della adiacente centrale elettrica). Queste parti di struttura dovrebbero essere a breve rimosse lasciando in opera unicamente quelle di competenza SIET.



Fig.3 Struttura - Situazione prima dell'intervento



Fig. 4 Struttura verniciata (la parte non verniciata a sinistra è nell'area Edipower)



Fig.5 Dettaglio del supporto verniciato

3 POSA DI UN INTERRUETTORE IN MEDIA TENSIONE

Parte delle alimentazioni elettriche ausiliarie dell'impianto SPES-2, in particolare tutte le alimentazioni, relative alle pompe di circolazione, alla strumentazione, al compressore aria servizi ed alla sala controllo nel suo insieme, sono derivate da un trasformatore 3kV / 380 V avente una potenza nominale di 800 kVA.

L'alimentazione di questo trasformatore lato Media tensione avviene attraverso un interruttore in aria con spegnimento arco mediante soffiatura e magneti deviatori.

L'interruttore è un modello degli anni 70 per il quale non sono disponibili parti di ricambio e servizi assistenza; per questo motivo è stata decisa la sua sostituzione

L'interruttore, oggetto dell'intervento, appartiene ad una cabina elettrica, che alimenta anche altre utenze. Per realizzare un lavoro completo e conforme alle norme sulla sicurezza sugli impianti elettrici, si è ritenuto di procedere con mezzi propri anche alla sostituzione degli altri interruttori e del sezionatore comune ad essi.

3.1 Caratteristiche dell'interruttore

Si tratta di un interruttore modulare standardizzato della serie IMESA - MINIFLUOR, che ha dimensioni di 1850 H x 750 L x 960 P mm e risponde alle caratteristiche elettriche e costruttive, riportate nella scheda sottostante:

NORMATIVE DI RIFERIMENTO - CEI EN 62271-200

Tensione di esercizio U_s [kV] 3,2

Tensione nominale di isolamento U_i [kV] 12

Tensione di tenuta a 50Hz U [kV] 28

Tensione di tenuta a impulso atmosferico (1.2/50 μ S) U_w [kV] 75

Corrente termica nominale alle sbarre principali I_n [A] 800

Corrente di breve durata nominale I_{cw} [kA/s] 25 / 1

Tenuta all'arco interno I_{if} [kA/s] Non richiesta

Grado di protezione esterno IP 30

Tensione ausiliaria V_{aux} [V] 230 Vca

Temperatura massima di servizio [°C] 40

Temperatura minima di servizio [°C] -5

Punto colore di verniciatura - RAL 7030

Modello TIPO APB (750) con sezionatore e interruttore,

Le apparecchiature e gli accessori, che globalmente compongono l'interruttore, sono:

- n. 1 SLT6 24.06.25.1: Sezionatore linea/terra in SF6 corredato dei seguenti accessori:
 - n. 1 M1: comando manuale a manovra dipendente
 - n. 1 Blocco a chiave con chiave libera con sezionatore di terra chiuso
 - n. 1 Blocco a chiave con chiave libera con sezionatore di linea aperto
- n. 1 HD4/R 12.06.25: Interruttore in SF6 corredato dei seguenti accessori:
 - n. 1 Bobina di apertura a lancio di corrente
 - n. 1 Blocco a chiave con chiave libera in aperto
 - n. 1 Set di n. 5 contatti ausiliari
 - n. 1 comando a motore e bobina di chiusura
 - n. 1 Contamanovre
 - n. 1 Protezione di massima corrente e guasto a terra tipo NA10 completo di misure amperometriche e uscita seriale RS485 MODBUS
 - n. 3 TA .../5A
- n. 1 Sezionatore di terra supplementare per attacco cavi per cella 750
- n. 1 Segnalazione presenza tensione in fibra ottica con trasduttore opto-elettrico e divisori capacitivi sugli isolatori portanti lato cavi
- n. 1 TA toroidale
- n. 1 Terna di isolatori portanti
- n. 1 Sistema sbarre rame 630 A
- n. 1 Carpenteria per unità APB (750)

Si tratta di un interruttore con elevato potere di interruzione, utilizzando esafluoruro di zolfo per il controllo dell'arco interno. L'interruttore vero e proprio è prodotto dalla società ABB, mentre i relè di protezione sono forniti dalla ditta THYTRONIC-ABB

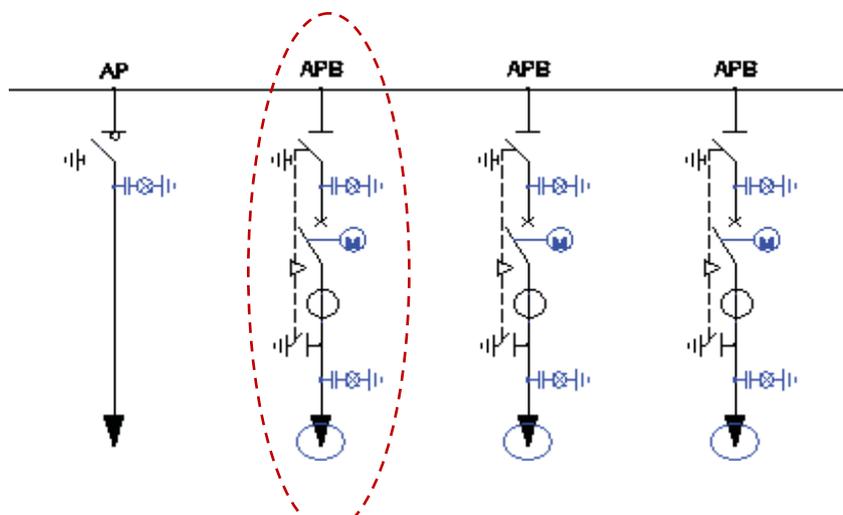


Fig. 6 Quadro elettrico: SCHEMA UNIFILARE (evidenziato l'interruttore oggetto del presente rapporto)



Fig. 7 Quadro elettrico: VISTA FRONTALE E DALL'ALTO (evidenziato l'interruttore oggetto del presente rapporto)

4 POSA DEL CARICA BATTERIE PER LE BATTERIE STAZIONARIE

Il gruppo batterie ausiliarie è costituito da 57 elementi al Piombo, con capacità nominale di 300 Ah, collegati in serie per fornire una tensione di 110-125 Vdc (in funzione dello stato di carica).

Il caricabatterie scelto è del tipo a doppio ramo con un'uscita collegata permanentemente alle batterie e l'altra uscita collegata alle utenze. L'elettronica interna, in fase di carica a fondo, mantiene le batterie separate dalle utenze, fornendo alle batterie la corrente necessaria ad eseguire il corretto ciclo di carica ed alimentando le utenze alla corretta tensione.

Durante la carica a fondo la tensione sulle batterie deve essere portata a valori dell'ordine di 130-135 Vdc troppo elevati per le utenze alimentate.

In caso di mancanza di alimentazione dalla rete durante la carica a fondo, il caricabatterie provvede istantaneamente a sospendere la carica a fondo e ad alimentare le utenze, attingendo energia dalle batterie.

Con la configurazione scelta il caricabatterie riesce a garantire una ottima stabilità di tensione alle utenze servite.

Le caratteristiche dell'apparecchiatura sono riportate nel paragrafo seguente:

4.1 Caratteristiche del caricabatterie

Produttore P.B.M. S.r.l. Via Barella – Z.I. - 41058 VIGNOLA (MO) - ITALIA

modello "AL-LE CONTROL 114V/30A" 2 RAMI

CARATTERISTICHE TECNICHE RAMO SERVIZI

- Alimentazione da rete 400V trifase $\pm 5\%$ / 50Hz
- Potenza nominale 1,6kVA
- Uscita ramo servizi 110Vcc stabilizzati $\pm 5\%$
- Corrente erogata 10A max autolimitati in servizio continuo
- Induttanza di spianamento e condensatori per abbattimento RIPPLE $< 3\%$
- Fusibili in ingresso rete
- Fusibili sui circuiti ausiliari
- Controllo elettronico e conversione a SCR trifase
- Visualizzazione dati (V/A/anomalie) tramite display LCD e Led

CARATTERISTICHE TECNICHE RAMO CARICABATTERIA

- Alimentazione da rete 400V trifase $\pm 5\%$ / 50Hz
- Potenza nominale 4,4kVA
- Uscita ramo caricabatteria 142,5Vcc (2,50V/el.) carica a fondo 126,5Vcc (2,20V/el.) carica tampone
- Corrente erogata 20A max autolimitati
- Sistema di carica IUoU (corrente costante – tensione costante)
- Induttanza di spianamento e condensatori per abbattimento RIPPLE $< 3\%$
- Ponte raddrizzante a diodi controllati
- Fusibili in ingresso rete
- Controllo elettronico e conversione a SCR trifase
- Selettore CARICA MANUALE per effettuare la carica a fondo (1-2 volte all'anno)
- Allarme cumulativo (mancanza rete, tensione minima, guasto caricabatteria) riportato in morsettiera
- Visualizzazione dati (V/A/anomalie) tramite display LCD e Led
- Fusibili sui circuiti ausiliari
- Fusibile rapido in uscita lato c.c.

CARATTERISTICHE TECNICHE COMPLESSIVE

- Interruttore generale O/I esterno
- Inserzione batterie (57 el. Pb stazionario collegate in serie) alla mancanza di rete, tramite cella di caduta diodi senza interruzione di continuità.
- Controllo della tensione in scarica con segnalazione allarme visivo/sonoro a minima tensione (1,8V/el.) pari a 100,8Vcc.
- Esecuzione meccanica in armadio per appoggio a terra o su mensola.
- Ventilazione assistita.
- Grado di protezione generale IP-20;
- Collegamenti rete, uscita utenze, uscita batterie ed allarmi riportati in morsettiera numerata, posta in basso ;
- Dimensioni : L 600 x P 480 x H 1100 mm.



Fig. 8 Caricabatterie



Fig. 9 Caricabatterie (targa)

5 FORNITURA DI TRASMETTITORI DI PRESSIONE E RELATIVI ACCESSORI

5.1 Nomenclatura

SIET TAG	codice identificativo SIET
TMD	trasmettitore di pressione differenziale
TMR	trasmettitore di pressione relativa
SPAN	limiti di settaggio dello strumento
Range	campo di funzionamento dello strumento
Um	errore massimo
PED	direttiva 97/23/EC
Um	errore massimo
Out	grandezza elettrica disponibile in uscita

5.2 Criteri di scelta

Con le risorse disponibili si è deciso di acquistare strumenti, la cui installazione potesse avvenire in modo indipendente da valutazioni tecniche di posizionamento della misura o da altre particolari condizioni, legate a possibili modifiche del lay-out dell'impianto. Per tale motivo gli strumenti non sono stati messi in opera, rimandando l'installazione a quando il lay-out dell'impianto sarà definito.

Sono stati preferiti strumenti per la misura di pressione, sia differenziale sia relativa, completi degli idonei accessori per l'allacciamento ai punti di misura.

In particolare sono stati acquistati dieci trasmettitori di pressione differenziale e cinque trasmettitori di pressione relativa con i relativi manifold.

Questo documento riporta, per ogni strumento, le informazioni relative alla identificazione, le caratteristiche principali, i certificati di conformità e di controllo di fabbricazione e la scheda di lavorazione. Relativamente agli accessori nel paragrafo seguente sono indicate le caratteristiche principali fornite dal costruttore.

5.3 Trasmettitori di pressione

Sono stati acquistati in totale quindici strumenti per la misura di pressione, così suddivisi:

- n. 10 trasmettitori di pressione differenziale;
- n. 5 trasmettitori di pressione relativa.

Tutti gli strumenti sono di produzione europea e sono conformi alla direttiva 97/23/EC come segue:

- conformità di prodotto PED categoria I;
- compatibilità fluidi PED gruppo 1;
- conformità di costruzione PED Modulo A.

Successivamente alla loro ricezione gli strumenti sono stati identificati, verificati e classificati sia con il codice identificativo SIET sia attribuendo una matricola provvisoria per il cliente ENEA.

In particolare sono stati acquistati strumenti di produzione Endress+Hauser di classe Deltabar S PMD75 per la misura di pressione differenziale e di classe Cerabar M PMP51 per la misura di pressione relativa. Le caratteristiche di questi strumenti sono mostrate in Tabella e in Tabella .

Tabella 1: Trasmettitore di pressione differenziale - Caratteristiche principali

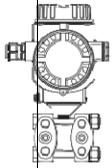
		<p>PMD75</p>  <p>P01-PMD75xxx-16-xx-xx-xx-000</p> <p>Con membrane di misura in metallo</p>			
Applicazioni		<ul style="list-style-type: none"> - Portata - Livello - Pressione differenziale 			
Conessioni al processo		<ul style="list-style-type: none"> - 1/4 - 18 NPT - RC 1/4 			
Campi di misura		da -10...+10 mbar fino a -40...+40 bar			
Sovraccarico ¹		su di un lato: 420 bar max. su due lati: 630 bar max.			
Campo delle temperature di processo		-40...+120°C			
Campo di temperatura ambiente		-40...+85°C ²			
Campo di temperatura ambiente della custodia separata			-40 ... +60° C		
Precisione di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> - Fino a ±0,075% del campo impostato - Versione PLATINUM: fino a ±0,05% del campo impostato 				
Tensione di alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> - Per area sicura: 10,5...45 V c.c. - EEx ia: 10,5...30 V c.c. 				
Uscita	4...20 mA con protocollo sovrapposto HART, PROFIBUS PA o FOUNDATION Fieldbus				
Opzioni	<ul style="list-style-type: none"> - Versione per alta pressione fino a p_{stat} 700 bar - PMD75, FMD77, FMD78: membrana rivestita in oro-rodato, materiali secondo NACE - Custodia separata 				
Caratteristiche (opzioni)		<ul style="list-style-type: none"> - p_{stat} fino a 420 bar - Membrana: tantalio - Disponibile con Deltatop come dispositivo di portata compatto 			
	- Modulo di memoria HistoROM®/M-DAT				

Tabella 2: Trasmettitore di pressione relativa - Caratteristiche principali

Famiglia di prodotti Cerabar M		PMP51  <small>P01-PMP51xxx-16-xx-xx-xx-000</small> Con cella di misura piezoresistiva e membrana di processo in metallo	
Applicazioni	– Pressione assoluta e relativa – Livello		
Conessioni al processo		– Filettatura – Flange EN DN 25 – DN 80 – Flange ANSI 1" – 4" – Flange JIS 25 A – 100 A – Preparato per il montaggio del separatore	
Campi di misura		Da –400/0 ... 400 mbar a –1/0 ... 400 bar	
OPL ¹	Max. 60 bar	Max. 600 bar	
Campo delle temperature di processo		–40 ... +125 °C	
Campo di temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Senza display LCD: –40 ... +85 °C • Con display LCD: 20 ... +70 °C (campo di temperature di misura esteso (–40 ... 85 °C) con restrizioni relative alle proprietà ottiche come velocità e contrasto di visualizzazione) • Custodia separata: –20 ... +60 °C • Sistemi con separatore a seconda della versione 		
Accuratezza di riferimento	– Fino a ±0,15% del campo impostato – Versione PLATINO: Fino a ±0,075% del campo impostato		
Tensione di alimentazione	– 11,5 ... 45 V c.c. (versioni con connessione a innesto 35 V c.c.) – Per versioni strumento a sicurezza intrinseca: 11,5 ... 30 V c.c.		
Uscita	4 ... 20 mA, 4 ... 20 mA con protocollo HART sovrapposto		
Opzioni	<ul style="list-style-type: none"> – PMP51, PMP55: materiali conformi ai requisiti NACE – PMC51, PMP51, PMP55: certificato di ispezione 2.2 o 3.1 o altri certificati – Versioni specifiche firmware – Impostazioni iniziali strumento – Custodia separata – Ampia gamma di accessori 		
Caratteristiche speciali		<ul style="list-style-type: none"> – Conessioni al processo con volume d'olio minimo – A tenuta di gas, senza elastomeri 	

Tabella 3 : Elenco degli strumenti

#	costruttore	descrizione	classe	modello	numero di serie	SIET TAG
1	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8L11BAAU	F408A90109D	S000016073
2	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AD0109D	S000016074
3	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AC0109D	S000016075
4	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AE0109D	S000016076
5	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AA0109D	S000016077
6	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AB0109D	S000016078
7	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8H11BAAU	F408AF0109D	S000016079
8	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8L11BAAU	F408A80109D	S000016080
9	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8M11BAAU	F408A60109D	S000016081
10	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione differenziale	Deltabar S	PMD075-ABA8M11BAAU	F408A70109D	S000016082
11	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione relativa	Cerabar M	PMP51-151V0/0	F5037E01129	S000016083
12	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione relativa	Cerabar M	PMP51-151V0/1	F5037F01129	S000016084
13	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione relativa	Cerabar M	PMP51-151U2/0	F5009101129	S000016085
14	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione relativa	Cerabar M	PMP51-151U2/0	F5009201129	S000016086
15	Endress+Hauser GmbH+Co. KG	trasmettitore di pressione relativa	Cerabar M	PMP51-151U2/0	F5009001129	S000016087

Tabella 4: Caratteristiche degli strumenti

#	SIET TAG	Range	SPAN	Um	Out
1	S000016073	-16 ÷ +16 bar	0 ÷ 16 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
2	S000016074	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
3	S000016075	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
4	S000016076	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
5	S000016077	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
6	S000016078	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
7	S000016079	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
8	S000016080	-3 ÷ +3 bar	0 ÷ 3 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
9	S000016081	-40 ÷ +40 bar	0 ÷ 40 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
10	S000016082	-40 ÷ +40 bar	0 ÷ 40 bar	± 0,075% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
11	S000016083	- 1 ÷ 100 bar	0 ÷ 100 bar	± 0.15% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
12	S000016084	- 1 ÷ 100 bar	0 ÷ 100 bar	± 0.15% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
13	S000016085	- 1 ÷ 400 bar	0 ÷ 400 bar	± 0.15% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
14	S000016086	- 1 ÷ 400 bar	0 ÷ 400 bar	± 0.15% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART
15	S000016087	- 1 ÷ 400 bar	0 ÷ 400 bar	± 0.15% SPAN	4 ÷ 20mA ; HART

5.4 Accessori

In generale gli strumenti per la misura di pressione vengono collegati ai punti di misura mediante tubi manometrici e un sistema di valvole che ne permette l'esclusione, lo spurgo (o il riempimento) e in alcune applicazioni anche la possibilità di bilanciare le pressioni presenti sulle due camere degli strumenti per la misura di pressione differenziale. I dispositivi, denominati manifold, conglobano queste valvole in un unico corpo metallico, in genere di acciaio Inox. Questa configurazione garantisce una migliore tenuta idraulica rispetto alla equivalente realizzazione mediante singole valvole raccordate e un minore ingombro totale.

In particolare sono stati scelti due tipi di manifold:

- a due valvole per gli strumenti di pressione relativa;
- a cinque valvole per gli strumenti di pressione differenziale.

Le caratteristiche di questi manifold sono riportate nelle Tabella .

Tabella 5: Caratteristiche dei manifold

#	costruttore	n. valvole	serie	modello	rating	ingresso	uscita	drenaggio
1	WIKA	2	2000	2002CDADABAA	6000 psi	1/2" NPTM	1/2" NPTF	1/2" NPTF
2	WIKA	5	5000	5050CDAHBBAA	6000 psi	1/2" NPTF	STD/IEC B	1/2" NPTF

Tabella 6: Caratteristiche dei manifold a 2 valvole Serie 2000

Applicazioni

Valvola di isolamento e strozzamento per strumenti di misura relativi ed assoluti

Per fluidi corrosivi, anche in ambienti aggressivi

Idonee per tutti i processi industriali nei seguenti settori: chimica e petrolchimica, energia, piattaforme off-shore ed on-shore, macchine ed impianti in genere



Caratteristiche distintive

Barra a T per una facile manovra

Tenute in PTFE, opzione Graphoil

Materiale standard: AISI 316L, in opzione: Duplex,

Hastelloy, Monel, ecc.

Identificazione funzione valvola tramite colore

Ampia varietà di connessioni

Manifold a 2 valvole Serie 2000

Caratteristiche tecniche

Pressione	fino a 10.000 Psi (690 bar)
Temperatura	con tenuta in PTFE da -73 °C a +210 °C (-99 °F / +410 °F)
Diametro standard del foro	4.0 mm
Materiale	acciaio inox 316 L
Certificati	Certificato dei materiali 3.1 e NACE

Tabella 7: Caratteristiche dei manifold a 5 valvole Serie 5000

Applicazioni

Valvola di isolamento, strozzamento ed equalizzazione per strumenti di misura differenziali

Per fluidi corrosivi, anche in ambienti aggressivi

Idonee per tutti i processi industriali nei seguenti settori: chimica e petrolchimica, energia, piattaforme off-shore ed on-shore, macchine ed impianti in genere



Caratteristiche distintive

Barra a T per una facile manovra

Tenute in PTFE, opzione Graphoil

Materiale standard: AISI 316L, in opzione: Duplex, Hastelloy, Monel, ecc.

Identificazione funzione valvola tramite colore

Ampia varietà di connessioni

Manifold a 5 valvole Serie 5000

Caratteristiche tecniche

Pressione	fino a 10.000 Psi (690 bar)
Temperatura	con tenuta in PTFE da -73 °C a +210 °C (-99 °F / +410 °F)
Diametro standard del foro	4.0 mm
Materiale	acciaio inox 316 L
Certificati	Certificato dei materiali 3.1 e NACE

Gli strumenti per la misura di pressione sono stati accessoriati di manifold come riportato in Tabella 8

Tabella 8: Accoppiamento Strumenti - Manifold

#	Strumento (SIET TAG)	Manifold
1	S000016073	5050CDAHBBAA
2	S000016074	5050CDAHBBAA
3	S000016075	5050CDAHBBAA
4	S000016076	5050CDAHBBAA
5	S000016077	5050CDAHBBAA
6	S000016078	5050CDAHBBAA
7	S000016079	5050CDAHBBAA
8	S000016080	5050CDAHBBAA
9	S000016081	5050CDAHBBAA
10	S000016082	5050CDAHBBAA
11	S000016083	2002CDADABAA
12	S000016084	2002CDADABAA
13	S000016085	2002CDADABAA
14	S000016086	2002CDADABAA
15	S000016087	2002CDADABAA

5.5 Stoccaggio

Gli strumenti, accoppiati con il loro manifold, sono stati depositati nel magazzino strumenti di SIET S.p.A. in Piacenza. I certificati rilasciati dal costruttore sono depositati presso l'archivio del laboratorio metrologico SIET S.p.A. in Piacenza.

Tutto il materiale è a disposizione del cliente.

5.6 Documentazione

La documentazione relativa agli strumenti e conservata presso SIET e, per ogni strumento, è composta da:

- Dichiarazione di conformità Endress+Hauser
- Rapporto di ispezione finale Endress+Hauser
- Scheda di classificazione SIET

6 CONCLUSIONI

E' stata eseguita un' attività di manutenzione straordinaria comprendente la sostituzione di alcuni componenti obsoleti, propedeutica alla rimessa in esercizio dell'impianto SPES 2.

Il lavoro svolto ha consentito il miglioramento dell'affidabilità e della sicurezza, in particolare per quanto riguarda gli impianti elettrici a media ed alta tensione.

Le attività hanno riguardato i seguenti ambiti.

E' stato sostituito l'interruttore in media tensione (3000 V) che alimenta il trasformatore da 800 kVA, per gli ausiliari d'impianto.

E' stato sostituito il carica batteria che serve le batterie stazionarie fornitrici di tensione continua ai circuiti elettromeccanici dell'impianto SPES, nonché all'interruttore sull'alta tensione ed ai sistemi ausiliari del nuovo trasformatore da 130KV, installato nel precedente PAR.

E' stata montata una recinzione di sicurezza della sottostazione elettrica in alta tensione.

E' stata verniciata la struttura metallica che sostiene i conduttori dell'alta tensione.

Sono stati acquistati alcuni trasmettitori di pressione differenziale e relativi accessori (manifold e supporti).