



Ricerca di Sistema elettrico

Realizzazione e collaudo dei trasformatori per gli alimentatori CS2 e CS3

P. Zito, A. Lampasi, G. Maffia, F. Starace

REALIZZAZIONE E COLLAUDO DEI TRASFORMATORI PER GLI ALIMENTATORI CS2 E CS3

P. Zito (ENEA), A. Lampasi (ENEA), G. Maffia (ENEA), F. Starace (ENEA)

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2014

Area: Produzione di Energia Elettrica e Protezione dell'Ambiente

Progetto: B.3.2 Attività di fisica della Fusione complementari a ITER

Obiettivo: A4

Responsabile del Progetto: Ing. Aldo Pizzuto, ENEA

Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE	5
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	5
2.1 REALIZZAZIONE DEI TRASFORMATORI PER CS2 E CS3.....	5
CONCLUSIONI	8

Sommario

L'obiettivo A4 prevede la fornitura di otto alimentatori AC/DC non convenzionali e sei trasformatori MT/BT, destinati ad erogare le elevate correnti richieste da alcuni avvolgimenti superconduttori di JT-60SA. La fornitura include anche tutti i relativi interruttori, fusibili, protezioni, controllori, sistemi di raffreddamento, collegamenti di media e bassa tensione e quanto altro necessari al loro funzionamento.

Dopo aver condotto accurati studi di fattibilità, l'ENEA, sulla scorta della propria pluriennale esperienza nelle alimentazioni elettriche per la fusione nucleare, in costante contatto con altri enti per la fusione nucleare europei ed internazionali, ha eseguito la progettazione dei sistemi di alimentazione necessari ed ha elaborato le specifiche tecniche e di gestione della qualità finalizzate all'emissione di un bando di gara per l'assegnazione del contratto per la fornitura degli otto sistemi di alimentazione elettrica.

L'ENEA, dopo aver selezionato ed invitato diversi fornitori industriali europei, ha assegnato la fornitura di tutti i sistemi di alimentazione elettrica al Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) tra le ditte POSEICO e JEMA. Entrambe le ditte possono vantare una esperienza pluriennale nel campo dell'elettronica di potenza con competenze specifiche complementari nella componentistica e negli impianti per fusione nucleare.

La fase di ingegnerizzazione ha individuato i criteri di dimensionamento dei sistemi e di scelta dei componenti industriali. Le soluzioni proposte rispondono a quanto chiesto delle specifiche tecniche ed in linea con le prestazioni attese dalla macchina JT-60SA. La fase di progettazione è stata basata su criteri di conformità alle specifiche tecniche, modularità, affidabilità, manutenibilità, mitigazione del rischio e analisi dei guasti. Infatti, per tutte le applicazioni sono richieste solo 4 tipologie di tiristori e un numero limitato di unità di "Power Assembly". Questi approcci progettuali ridurranno i rischi del progetto in fase di montaggio e di test, ma soprattutto avranno una ricaduta diretta durante la vita utile dell'impianto, sia in termini di migliore manutenibilità sia in termini di minor costo delle parti di ricambio.

Successivamente nel 2014 è stato approvato definitivamente da ENEA, F4E e JAEA il design dei trasformatori, mentre nel 2015 sono stati approvati definitivamente il design dei convertitori.

È stata avviata la fase 3c del contratto "realizzazione dei trasformatori per CS2 e CS3 ed esecuzione delle prove di accettazione secondo quanto previsto negli allegati tecnici" riguardante la realizzazione dei Trasformatori per i convertitori CS2 e CS3 prevista per settembre 2015.

1 Introduzione

L'avvio della fase 3c del contratto prevede la "realizzazione dei trasformatori per CS2 e CS3 ed esecuzione delle prove di accettazione secondo quanto previsto negli allegati tecnici" riguardante la realizzazione dei Trasformatori per i convertitori CS2 e CS3 prevista per settembre 2015.

2 Descrizione delle attività svolte e risultati

2.1 Realizzazione dei trasformatori per CS2 e CS3

Le attività di ingegnerizzazione e realizzazione dei trasformatori sono state concluse nel rispetto di tutte le prescrizioni incluse nella documentazione tecnica di riferimento. In questa sezione sono descritte le attività relative al collaudo dei trasformatori e le prove di accettazione finali.

Uno dei trasformatori è stato sottoposto a una prova di tipo di corto circuito per verificare le sollecitazioni meccaniche secondo le norme IEC 60076-5. I trasformatori, così come tutte le apparecchiature e gli accessori devono essere progettati e costruiti per resistere, senza riportare danni, agli effetti termici e dinamici di cortocircuiti esterni nelle condizioni specificate. Questa prova è stata effettuata presso il laboratorio della SIEMENS SVEPPI a Scorzè (VE, Italia) il 25 settembre 2015. Infine le prove di collaudo dei trasformatori dei convertitori CS2 e CS3 saranno eseguite presso i laboratori della SEA entro la fine di ottobre 2015. Le prove di collaudo finale dei trasformatori CS2 e CS3 sono dei test di routine e di tipo.

Le soluzioni adottate dal fornitore industriale hanno permesso di garantire la qualità del trasformatore per CS2 e CS3 ed assicurare la sua affidabilità. Prima delle prove di corto circuito, il trasformatore è stato sottoposto alle prove di accettazione di routine come specificato nella norma IEC 60076-1.

La figura 1 mostra il layout dei trasformatori CS2 e CS3 come dai documenti di progettazione approvati. Le figure 2 e 3 mostrano il processo di costruzione rispettivamente del trasformatore CS2 e CS3. Mentre la figura 4 mostra il trasformatore sottoposto alla prova di tipo in cortocircuito. Una volta terminata la prova il trasformatore sarà trasferito presso il costruttore dei trasformatori per le prove di accettazione finali.

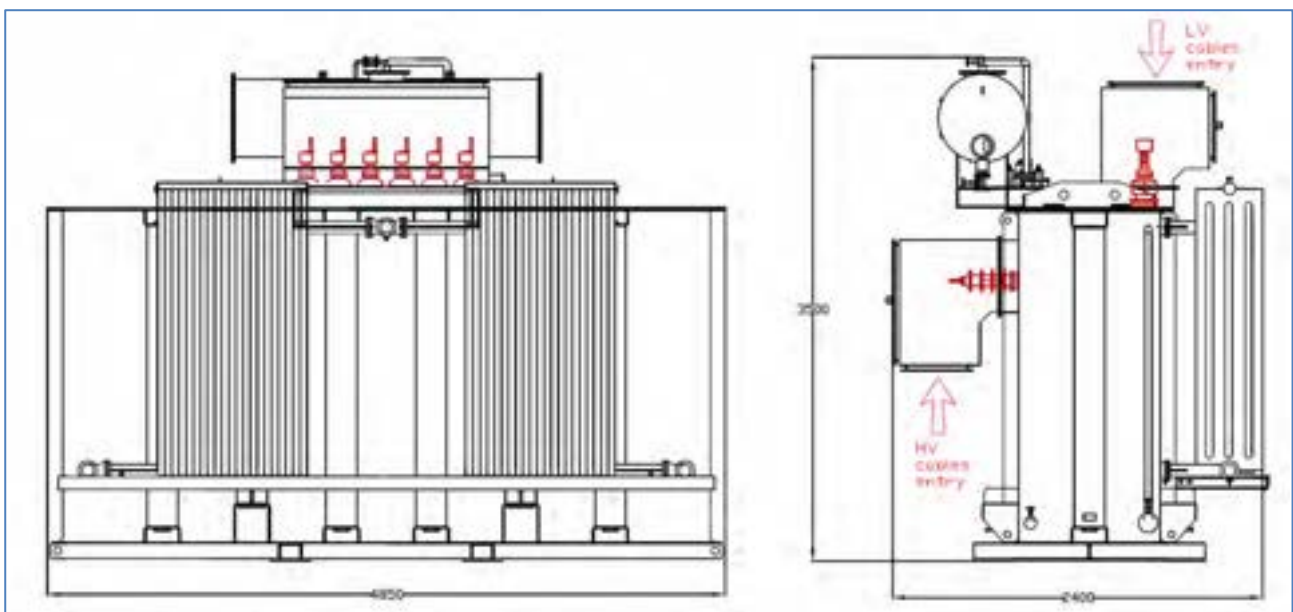


Figura 1 – Layout del trasformatore per CS2/CS3



Figura 2 - Costruzione del trasformatore CS2.

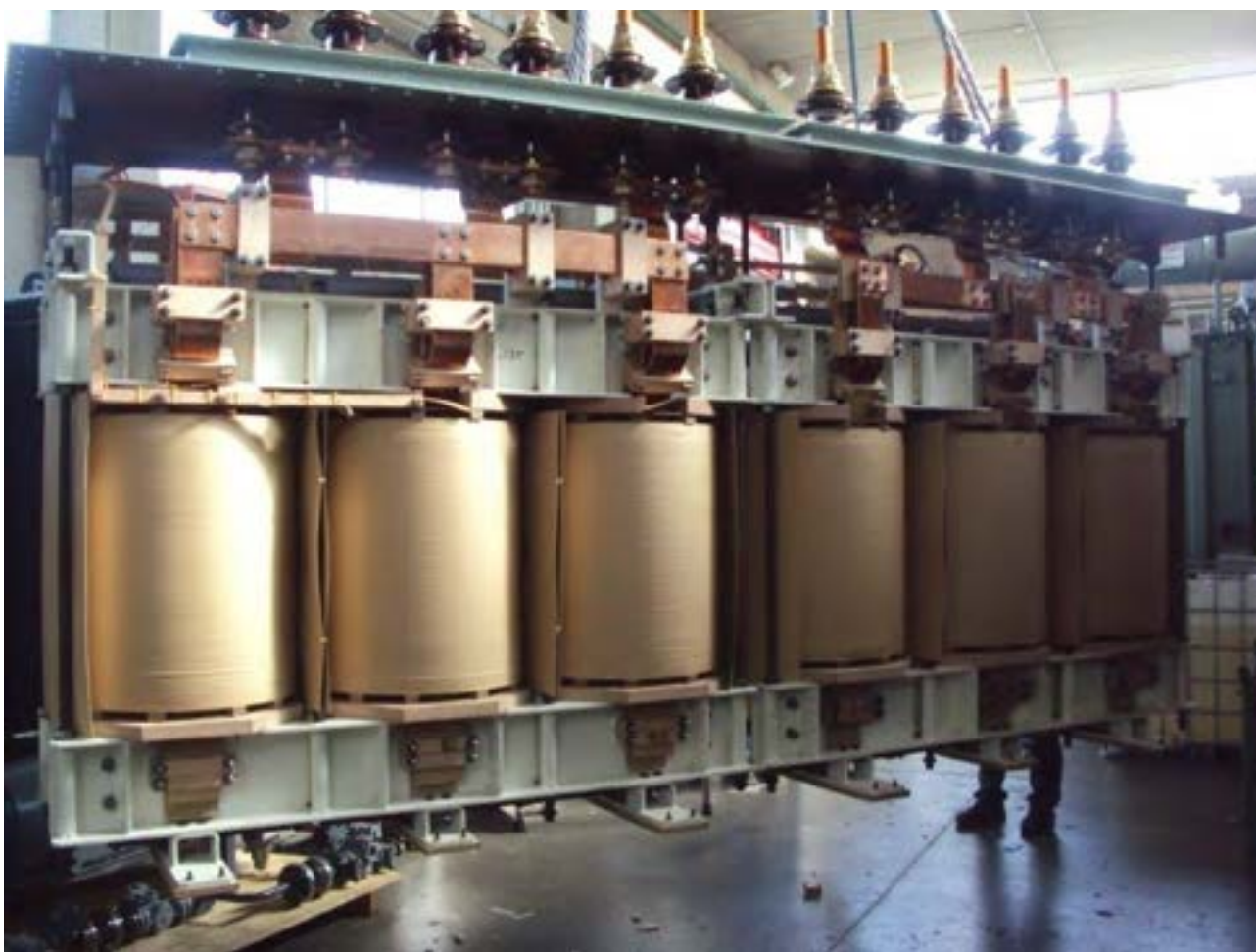


Figura 3 - Costruzione del trasformatore CS3.



Figura 4 – Prova in corto circuito del trasformatore c/o SVEPPI (SIEMENS) Laboratory

Conclusioni

La fase contrattuale 3c “realizzazione dei trasformatori per CS2 e CS3 ed esecuzione delle prove di accettazione secondo quanto previsto negli allegati tecnici” è in fase avanzata di completamento, infatti entro ottobre 2015 saranno effettuate le prove di accettazione finali dei trasformatori su menzionati.