



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



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Stato delle attività contrattuali per la realizzazione delle 18 casse di contenimento di JT-60SA

A. Cucchiaro, P. Rossi, L. Di Pace, G. Brolatti



Report RdS/2012/256

STATO DELLE ATTIVITÀ CONTRATTUALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE 18 CASSE DI CONTENIMENTO DI JT-60SA

A. Cucchiaro, P. Rossi, L. Di Pace, G. Brolatti (ENEA)

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: 1.3.2 Fusione nucleare: Attività di fisica e tecnologia della fusione complementari ad ITER

Responsabile del Progetto: Aldo Pizzuto, ENEA

Indice

Sommario	4
<i>Introduzione</i>	<i>5</i>
Descrizione delle attività svolte e risultati	5
<i>Kick off meeting.....</i>	<i>5</i>
<i>Attività svolte</i>	<i>6</i>
<i>Documenti prodotti</i>	<i>7</i>
<i>Risultati</i>	<i>7</i>
Conclusioni	7
Abbreviazioni ed acronimi	7

Sommario

L'ENEA è impegnato nella Costruzione, Collaudo e Spedizione a Naka del Magnete Toroidale della Macchina Tokamak JT-60SA e di parte dei sistemi di alimentazione elettrica. Delle 18 bobine toroidali che costituiscono il magnete, 9 saranno realizzate dall'ENEA e 9 dal CEA Francese.

L'ENEA è responsabile della fornitura in kind di:

- Nove delle 18 bobine di NbTi che costituiscono l'intero magnete;
- Le casse di contenimento per tutte le 18 bobine costituite da componenti in acciaio austenitico;
- Le alimentazioni elettriche per un totale di 8 alimentatori ad alta tensione e corrente con relativi interruttori e trasformatori più quattro sistemi di interruzione della corrente continua.

I contratti per la realizzazione delle bobine sono stati già affidati rispettivamente da ENEA ad ASG Superconductors e dal CEA ad Alstom, mentre il contratto di fornitura delle casse di contenimento delle 18 bobine è stato affidato alla ditta Walter Tosto.

Il presente documento riporta lo stato delle attività contrattuali relative al contratto per la realizzazione delle 18 casse di contenimento di JT-60SA a partire dal 12/7/2012, giorno in cui si è tenuto a Frascati il kick-off meeting (KOM).

Introduzione

Europa, Cina, Corea del Sud, India, Giappone, Federazione Russa e Stati Uniti hanno riunito i loro sforzi nel progetto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) in costruzione a Cadarache in Francia.

A margine dei negoziati per decidere il sito di ITER, Europa e Giappone hanno ratificato un accordo di collaborazione denominato "Broader Approach" (BA).

L'accordo, al quale l'Italia ha aderito, consiste in una serie di attività sia di fisica che di tecnologia che prevedono realizzazioni prototipiche di alto contenuto tecnologico e, tra gli altri, la realizzazione di un esperimento tipo tokamak denominato JT60-SA, che sarà installato a Naka nella Torus Hall che attualmente ospita il Tokamak JT-60U.

Per finanziare l'accordo, Francia, Italia, Spagna, Germania e Belgio hanno offerto dei contributi finanziari per forniture 'in kind'.

L'ENEA è impegnato nella Costruzione, Collaudo e Spedizione a Naka del Magnete Toroidale della Macchina Tokamak JT-60SA e di parte dei sistemi di alimentazione elettrica. Delle 18 bobine toroidali che costituiscono il magnete, 9 saranno realizzate dall'ENEA e 9 dal CEA Francese.

L'ENEA è responsabile della fornitura in kind di:

- Nove delle 18 bobine di NbTi che costituiscono l'intero magnete;
- Le casse di contenimento per tutte le 18 bobine costituite da componenti in acciaio austenitico;
- Le alimentazioni elettriche per un totale di 8 alimentatori ad alta tensione e corrente con relativi interruttori e trasformatori più quattro sistemi di interruzione della corrente continua.

I contratti per la realizzazione delle bobine sono stati già affidati rispettivamente da ENEA ad ASG Superconductors e dal CEA ad Alstom, mentre il contratto di fornitura delle casse di contenimento delle 18 bobine è stato affidato alla ditta Walter Tosto.

Il kick-off meeting (KOM) per l'inizio delle attività contrattuali si è svolto a Frascati il giorno 12/7/2012, in occasione del quale è stata formalmente consegnata la documentazione tecnica contrattuale da ENEA alla ditta.

In questo documento si riporta lo stato delle attività a partire dal KOM.

Descrizione delle attività svolte e risultati

Kick off meeting

Il KOM si è tenuto il giorno 12/7/2012 a Frascati.

In occasione del KOM, ENEA e Walter Tosto hanno formalizzato l'inizio delle attività relative al contratto di fornitura delle casse di contenimento delle 18 bobine toroidali di JT-60SA.

ENEA e la ditta hanno presentato i rispettivi responsabili di contratto e i riferimenti per le interfacce contrattuali e sono state affrontate le principali criticità e priorità contrattuali.

Sono stati quindi discussi i principali argomenti di carattere tecnico ed amministrativo.

ENEA ha consegnato a Walter tosto la documentazione tecnica contrattuale composta da:

- Specifica tecnica (Rev. 1);
- Specifica manageriale (Rev. 0);
- Modelli 3D e disegni costruttivi (contrattuali, for contract).
-

Walter Tosto ha presentato i seguenti documenti in forma preliminare:

- Quality Plan (QP-12110-RCQ_Rev.0)
- Document List (DL-12110 rev.0)

- Technical Requirements sheet for Material Order for forging (MFO SA 965 Tp. 316L ENEA 12110 Rev.0)
- Technical Requirements sheet for Material Order for plates (MPL SA 240 Tp. 316L ENEA 12110 Rev.0)
- Production Process Description (PPD-12110_0.0)
- Documents Management Procedure (PQ-03-RGQ REV.0)
- Work Breakdown Structure (WBS-12110 REV.0)

Attività svolte

A seguito del KOM, la ditta ha predisposto e trasmesso i documenti fondamentali per poter iniziare le attività relative al contratto:

- quality plan (1) (che è stato approvato da ENEA nella sua rev.3)
- minute del KOM (2).

Un altro documento fondamentale per procedere con le attività è il production process description (3). Questo documento è stato presentato durante il KOM, ma richiede una revisione. ENEA ha comunque approvato un documento preliminare sulla segmentazione delle casse(4) per poter autorizzare la ditta ad acquistare il materiale per la realizzazione delle casse (forgiati e laminati di AISI 316 LN modificato), le cui schede tecniche di acquisto presentate al KOM sono state successivamente approvate in rev. 1 (5),(6).

La ditta ha quindi preparato ed inoltrato l'ordine di acquisto di tutto il materiale per la costruzione dei componenti delle 18 casse di contenimento delle bobine toroidali di JT-60 SA.

La ditta ha quindi presentato una deviation request (7) relativa al materiale da costruzione dei mock-ups.

La ditta ha evidenziato un problema di tempi. L'approvvigionamento del materiale per la realizzazione delle casse richiede tempi di circa 4-5 mesi, incompatibili con i tempi di consegna dei mock-ups. La ditta ha quindi proposto di utilizzare lamiera di acciaio del tipo AISI 316L standard e reperibili in tempi brevi sul mercato, in modo tale da poter rispettare i tempi di consegna previsti per la realizzazione dei mock-ups. A supporto della proposta ha allegato un rapporto tecnico (8). Lo scopo di questa relazione tecnica è di dimostrare che ai fini della saldabilità, l'utilizzo di materiale standard a norma SA 240 316L o l'utilizzo di materiale SA 240 316L con restrizioni sull'analisi chimica, è del tutto equivalente ai fini delle qualifiche in accordo alle norme ASME IX Articolo II. ENEA, dopo consultazione con Fusion for Energy (F4E), ha accettato la proposta e autorizzato la ditta ad acquisire il materiale pronto sul mercato e procedere con la realizzazione dei mock-ups. La ditta ha inoltre presentato i certificati dei materiali al momento disponibili e condiviso la scelta del fornitore con ENEA.

La ditta ha preparato i seguenti modelli e disegni relativi alla realizzazione dei Mock-ups:

- modelli 3D dei mock-ups per ASG (9) e per ALSTOM (10);
- disegni costruttivi dei mock-ups per ASG (11) e per ALSTOM (12).

Altro importante documento preparato dalla ditta è Work Breakdown Structure WBS (13).

La ditta ha inoltre trasmesso una serie di documenti relativi a:

- gestione della documentazione (14),(15);
- documenti di controllo di qualità (16),(17),(18);
- procedure di lavorazione (19);(20);(21);(22);(23);

Infine la ditta ha fornito i modelli 3D dei componenti delle casse (24); (25).

Documenti prodotti

Si riporta di seguito un elenco dei documenti prodotti dalla ditta e conservati nell'archivio interno ENEA delle attività relative a JT-60SA (https://www.afs.enea.it/project/archivio_jt60sa/):

- (1) Quality Plan (doc. QP-12110-RGQ Rev. 3);
- (2) Minute del Kick-Off Meeting (doc. MOM-12110-01);
- (3) Production process description (doc. PPD-12110REV.0);
- (4) Segmentation of Coil Casing – ASG & ALSTOM type (drawings SEGM 12110, 13 sheets);
- (5) Scheda tecnica per l'acquisto di materiali – forgiati (doc. MFO SA 965 Tp. 316L ENEA 12110 Rev. 1);
- (6) Scheda tecnica per l'acquisto di materiali – lamiere (doc. MPL SA 240 Tp.316L ENEA 12110 Rev. 1);
- (7) Deviation Request (doc. DR12110-1-approved);
- (8) Technical Report for the choice of material for mock-ups (doc. TR-12110-1);
- (9) Model 3D Mock-ups ASG type, (model 3DM-12110.03_JTASMU01-04);
- (10) Model 3D Mock-ups ALSTOM type, (model 3DM-12110.04_JTASMU01-04);
- (11) Mock-ups ASG type, (drawings DWG-12110.03_REV.00, 4 tavole);
- (12) Mock-ups ALSTOM type, (drawings DWG-12110.04_REV.00, 4 tavole);
- (13) Work Breakdown Structure (doc. WBS-12110Rev.1);
- (14) Documentation schedule (doc. DL-12110REV.1);
- (15) DOCUMENTS MANAGEMENT PROCEDURE (doc. PQ-03-REV.0);
- (16) Quality Control Document - Dye penetrant test (doc. AS-03-CQURV.0);
- (17) Quality Control Document - Radiographic test procedure (doc. AS-04-CQURV.0);
- (18) Quality Control Document – General procedure for visual examination (doc. AS-09-CQURV.0);
- (19) MARKING, TRACEABILITY & IDENTIFICATION Procedure (doc. PRTF-WT-01);
- (20) COMPONENTS HANDLING, LIFTING & STORAGE PROCEDURE (doc. PRTF-WT-02);
- (21) Cutting procedure (doc. PRTF-WT-03);
- (22) DIMENSIONAL INSPECTION GUIDELINE (doc. PRTF-WT-05);
- (23) CLEANING, PICKLING & PASSIVATION PROCEDURE (doc. PRTF-WT-06);
- (24) Model 3D Casing – ASG (3D-12110.01_V-0.1.rar)
- (25) Model 3D Casing – ALSTOM (3D-12110.02_V-0.1.rar)

Risultati

I principali risultati ottenuti sono:

- redazione dei documenti contrattuali;
- ordine del materiale di costruzione delle 18 casse di contenimento;
- progettazione dei componenti delle casse (in fase di completamento);
- realizzazione dei mock-ups (in fase di completamento).

Conclusioni

Il presente documento riporta lo stato delle attività relative al contratto con la ditta Walter Tosto per la realizzazione delle 18 casse di contenimento di JT-60SA a partire dal KOM del 12/7/2012 fino a settembre 2012.

Abbreviazioni ed acronimi

ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor
BA	Broader Approach
KOM	kick-off meeting
F4E	Fusion for Energy
ASME	American Society of Mechanical Engineers
WBS	Work Breakdown Structure

