ORIGINALE ARCHIVIO

S

CARLO GAVAZZI

CARLO GAVAZZI SPACE SpA

RELAZIONE DI RIUNIONE / VISITA
MINUTES OF MEETING / VISIT

N° AMSTCS-MI-CGS-013

FOGLIO *SHEET* 1 DI *OF* 9 ANNEX

DATA – *DATE*	LOCALITA' – *LOCATION*	COMMESSA – *JOB*	RIF. - *REF.*
13-2-2008	POLIMI	2011I	

IMPIANTO *PROJECT*

DESCRIZIONE *DESCRIPTION*: Riunione per la definizione della produzione del radiatore Zenith di AMS

LOCALITA' *LOCATION*: MILANO – Politecnico

CLIENTE - *CUSTOMER*

ORDINE - CONTRACT

SCOPO RIUNIONE *PURPOSE OF MEETING*

REDATTO – *WRITTEN BY*: MOLINA ✓

LISTA DI DISTRIBUZIONE *DISTRIBUTION LIST*: VETTORE ✓, CREMONESI ✓, OLIVIER ✓, FRANZOSO ✓, FACCHIN ✓

PRESENTI - *ATTENDED BY*

NOMI - *NAMES*	POSIZIONE - *POSITION*
Prof. Sala	
Ing. Rubini	
Sig. Maggiolini	
Ing. Molina	
Ing. Ruzza	

PUNTI *ITEMS*	ARGOMENTI DISCUSSI – DESCRIPTION OF DISCUSSION	AZIONE A CURA [1] *ACTION BY* [1]
1.	CGS riassume i risultati delle prove di shock termico in LN2 . La conducibilita' termica peggiora del 20% circa dopo la prima esposizione per 8 ore all'Azoto liquido. Si ipotizza che il degrado avvenga per shock termico, quindi nei primi 15-30 minuti. Si osserva che la condizione di test e' piu' gravosa di quella prevista, in cui i parametri di raffreddamento saranno: RAFFREDDAMENTO PREVISTO IN VOLO: 3 ore da 20°C fino a -150°C **ANZICHE'** RAFFREDDAMENTO PROVATO IN LABORATORIO: 15 minuti da 20°C fino a -196°C. Si decide di agire in parallelo su due fronti: A) coi nuovi provini (vedi sotto) 1) verificare se l'effetto del raffreddamento 'lento' (cioe' simile a quello di volo) da' lo stesso degrado della prestazione termica. 2) Verificare se da' degrado incrementale sui provini gia' assoggettati a shock test B) POLIMI iniziera' una campagna di caratterizzazione della conduttanza dell'adesivo, in funzione di diverse storie (=tempi di raffreddamento) e livelli (= temperature minime) di carico termico. Questo potrebbe evidenziare un eventuale calo della conduttanza termica (tipica del materiale) della colla.	Al 1: POLIMI fornisce un calendario per le prove e i risultati 20/2/2008

N° operativa
L.Z.
L.M.
R.A.

RICEVUTO IL 11 MAR. 2008
Commessa 2011I
Offerta
Altro
Data copia a: VEDI SOPRA

1) INDICARE IL NOMINATIVO RESPONSABILE DELL'AZIONE E DATA DI COMPLETAMENTO
1) *ACTUAL PERSON RESPONSIBLE FOR THE ACTION AND COMPLETION DATE SHALL BE SHOWN*

PUNTI *ITEMS*	ARGOMENTI DISCUSSI – DESCRIPTION OF DISCUSSION	AZIONE A CURA [1] *ACTION BY* [1]
	Il 18/02/2008 sarà possibile effettuare un nuovo condizionamento termico dei provini.	AI 2 CGS: ritirare i provini e caratterizzarli a Temp. ambiente 14/2/2008 (fino al 18/2 circa)
	Il Politecnico verifica la possibilità di effettuare raffreddamenti con ratei controllati e a temperatura diversa da -196°C.	AI 3: POLIMI, verificare modifiche al cassone coibentato CGS per parzializzare il flusso di LN2 15/2/2008
	In caso contrario il raffreddamento sarà effettuato con shock in bagno di azoto, come già fatto per i precedenti provini.	AI 4: condizionamento dei provini (4 nuovi + 2 gia' condizionato in LN2 x 8 ore), secondo le modelita' definite dall' AI 3 19/2/2008
		AI 5 CGS ripete le prove di prestazione termica 21/2/2008
2.	Viene presentato il progetto meccanico del radiatore Zenith (in allegato le specifiche). Si prevede la costruzione di 4 esemplari di volo. SI propone che la produzione inizi con la costruzione di un solo pannello del radiatore. POLIMI fa presente che sara' necessario realizzare due piastre: una per l'incollaggio dei tubi con gli imbastitori e una (pannello sandwich in honeycomb) come contro-piastra per la cura del sandwich di rohacell. CGS fornirà tutti i materiali necessari alla realizzazione del radiatore, in particolare: - Pelli (superiore ed inferiore) tagliate e rifinite, ma senza trattamento superficiale; - Tubi già sagomati e piegati, ma senza trattamento superficiale; - POLIMI si occupera' dei trattamenti superficiali (ossidazione anodica o sabbiatura), scrivendo una specifica tecnologica per il fornitore esterno. Anche in caso di sabbiatura sarà necessario rivolgersi a terzi, visto che i macchinari del politecnico non permettono di accogliere oggetti delle dimensioni del pannello di volo. - Riempitivo Rohacell 10mm, da trattare (baking) e lavorare a controllo numerico per scavare le cave per gli inserti e le guide per i tubi; - Colle; - Inserti (in lega 7075), da forare in accoppiamento una volta terminata la produzione del pannello. Il Politecnico si occuperà della realizzazione di tutti i tools necessari alla realizzazione, in particolare le piastre - con adeguata planarità e con i fori per l'alloggiamento degli imbastitori –necessarie a garantire la planarità del	AI 6 POLIMI Specifica tecnologica per la sabbiatura di pelli e tubi

1) INDICARE IL NOMINATIVO RESPONSABILE DELL'AZIONE E DATA DI COMPLETAMENTO
1) *ACTUAL PERSON RESPONSIBLE FOR THE ACTION AND COMPLETION DATE SHALL BE SHOWN*

DATA – *DATE*	LOCALITA' – *LOCATION*	COMMESSA – *JOB*	RIF. - *REF.*
13-2-2008	**POLIMI**	**2011I**	

PUNTI *ITEMS*	ARGOMENTI DISCUSSI – DESCRIPTION OF DISCUSSION	AZIONE A CURA [1] *ACTION BY* [1]
	pezzo finale durante la cura della colla, nonché il corretto allineamento degli strati del sandwich. Il Politecnico produrra' anche i blocchetti di teflon per tenere fissi gli imbastitori. CGS fornisce al Politecnico una lista di tutti i materiali necessari alla realizzazione del pannello, e il loro stato di approvvigionamento, per permettere al politecnico di formulare un'offerta, e una stima dei tempi necessari alla realizzazioni. POLIMI conferma che la lavorazione del rohacell puo' avvenire nei laboratori dipartimentali.	AI7 CGS Lista materiali e stato acquisti 19/2/2008 AI8 POLIMI Offerta e pianificazione 23/2/2008
	Il Politecnico verificherà la possibilità di effettuare, all'interno del campus, test con ultrasuoni (richiesti da specifiche NASA) per ispezioni del pezzo finito. POLIMI comunicherà la specifica del test a ultrasuoni (NASA richiede Fokker Bond Test, oppure A-scan in alternativa)	AI 9 POLIMI Controlli non distruttivi: ultrasuoni, CMM 23/2/2008
	CGS fornirà inoltre un esempio di CoC per verificare se il Politecnico è in grado di rilasciare tale certificato a fine produzione.	AI10 CGS, inviare CoC esemplificativo 18/2/2008 AI 11 POLIMI verifica se puo' rilasciare certificati di conformita' 23/2/2008
	POLIMI effettuerà prove distruttive sui provini dei sandwich (Lap shear, drum-peel, flat wise)	AI 12 POLIMI 15/3/2008
	CGS fornirà le specifiche degli ammissibili accettabili per le prove di cui sopra	AI 13 CGS 01/3/2008
	CGS fornira' il Damage Control Plan (ANSI/AIAA S-081) cui NASA chiede di uniformarsi per la produzione di compositi.	AI 14 CGS 25/2/2008

1) INDICARE IL NOMINATIVO RESPONSABILE DELL'AZIONE E DATA DI COMPLETAMENTO
1) *ACTUAL PERSON RESPONSIBLE FOR THE ACTION AND COMPLETION DATE SHALL BE SHOWN*

CARLO GAVAZZI CARLO GAVAZZI SPACE SpA	RELAZIONE DI RIUNIONE / VISITA *MINUTES OF MEETING / VISIT*	N° AMSTCS-MI-CGS-013 FOGLIO *SHEET* 4 DI *OF* 9 ANNEX

DATA – *DATE*	LOCALITA' – *LOCATION*	COMMESSA – *JOB*	RIF. - *REF.*
13-2-2008	POLIMI	2011I	

PUNTI *ITEMS*	ARGOMENTI DISCUSSI – DESCRIPTION OF DISCUSSION	AZIONE A CURA [1)] *ACTION BY* [1)]
3.	**PIANIFICAZIONE** Si assume circa un tempo di 4 settimane per l'approvvigionamento e le lavorazioni dei materiali (dove previsto) da parte di GCS. In parallelo POLIMI Dopo questa data la produzione del radiatore dovrebbe occupare circa una settimana. Un'ulteriore settimana è prevista per le verifiche sul pezzo prodotto. Al momento si assume di poter avere il primo pannello pronto il 20 marzo 2008, con le misure per il 28 marzo. I successivi pannelli potrebbero seguire questo calendario: 2 pannelli finiti il 30/4/2008 2 pannelli finiti il 15/5/2008	

1) INDICARE IL NOMINATIVO RESPONSABILE DELL'AZIONE E DATA DI COMPLETAMENTO
1) *ACTUAL PERSON RESPONSIBLE FOR THE ACTION AND COMPLETION DATE SHALL BE SHOWN*

ZENITH RADIATOR CONFIGURATION

Part/Activity Name's	Material/Treatment	Supplier	Remarks
Outer Skin (Radiative side)	Aluminium Alloy 2024 T81 (Sheet) Spec. AMS-QQ-A-250/4 Thickness 1.6 mm	Alcoa Copper & Brass or equivalent	
Inner Skin (TRD side)	Aluminium Alloy 2024 T81 (Sheet) Spec. AMS-QQ-A-250/4 Thickness 0.3 mm	Alcoa Copper & Brass or equivalent	
Tubes	Aluminium alloy 3103 0 OD 4mm ID 3mm	Arotubi	
Tubes Surface treatment	Sandblasting + scotch brite (only where is necessary)		
Outer Skin surface treatment (**before tube gluing**)	**EXTERNAL SURFACE (Radiative side)**		Primer EC 3924B shall be applied within 8 hours to the anodic coating treatment (NOT APPLICABLE IF SANDBLASTING IS CHOSEN)
	Anodic Coating Acc. to MIL-A-8625 Type 1 Class 1 (NOT SEALED) OR Sandblasting		
	Silvered Teflon Tape (with pressure sensitive adhesive)	Sheldhal	
	INTERNAL SURFACE (Rohacell interface)		
	Anodic Coating Acc. to MIL-A-8625 Type 1 Class 1 (NOT SEALED) OR Sandblasting		
	Epoxy Primer Coating Acc. to EC 3924B	3M	
Inner Skin surface treatment	**EXTERNAL SURFACE (TRD Side)**		
	Anodic Coating Acc. to MIL-A-8625 Type 1 Class 1 (NOT SEALED) OR Sandblasting		
	INTERNAL SURFACE (Rohacell interface)		
	Anodic Coating Acc. to MIL-A-8625 Type 1 Class 1 (NOT SEALED) OR Sandblasting		
	Epoxy Primer Coating Acc. to EC 3924B	3M	
Outer skin + Tube Gluing	The gluing between skin and tubes shall be done by means of Masterbond EP21TDC-2LO	Master Bond Inc.	For the installation procedure. see at the end of this table
Outer skin assy surface treatment	Remove with scotch brite eventually dusty areas		
Core	Rohacell 51WF Thickness 10 mm	Degussa	Row material thickness tolerance (± 0.2mm) **Can be splitted in parts**
Core surface treatment	Baking before laminate		Heating in autoclave (+80°C x 6 hours, TBC by

1) INDICARE IL NOMINATIVO RESPONSABILE DELL'AZIONE E DATA DI COMPLETAMENTO
1) *ACTUAL PERSON RESPONSIBLE FOR THE ACTION AND COMPLETION DATE SHALL BE SHOWN*

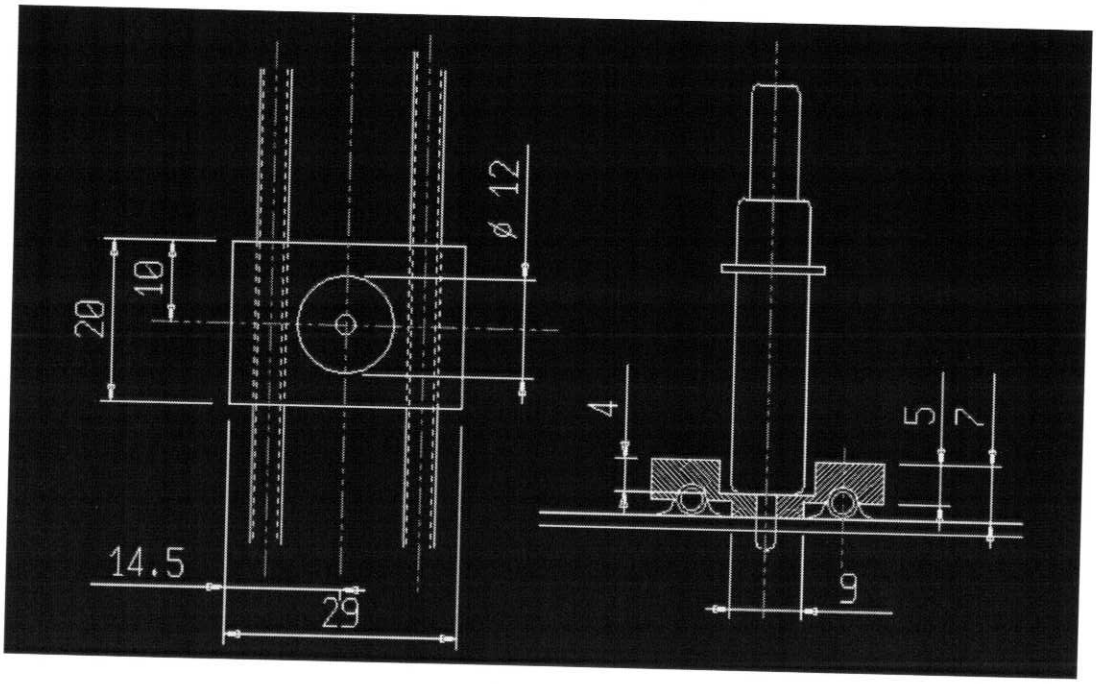
			CGS)
Adhesive (Skin/Rohacell)	Scotch-Weld Epoxy Adhesive 2216 B/A Gray	3M	Cold gluing
Adhesive (Insert/Rohacell)	Epoxy Paste Adhesive Hysol EA 934 NA (less viscous than 2216) Could be Scotch-Weld Epoxy Adhesive 2216 B/A Gray	Loctite	Cold gluing

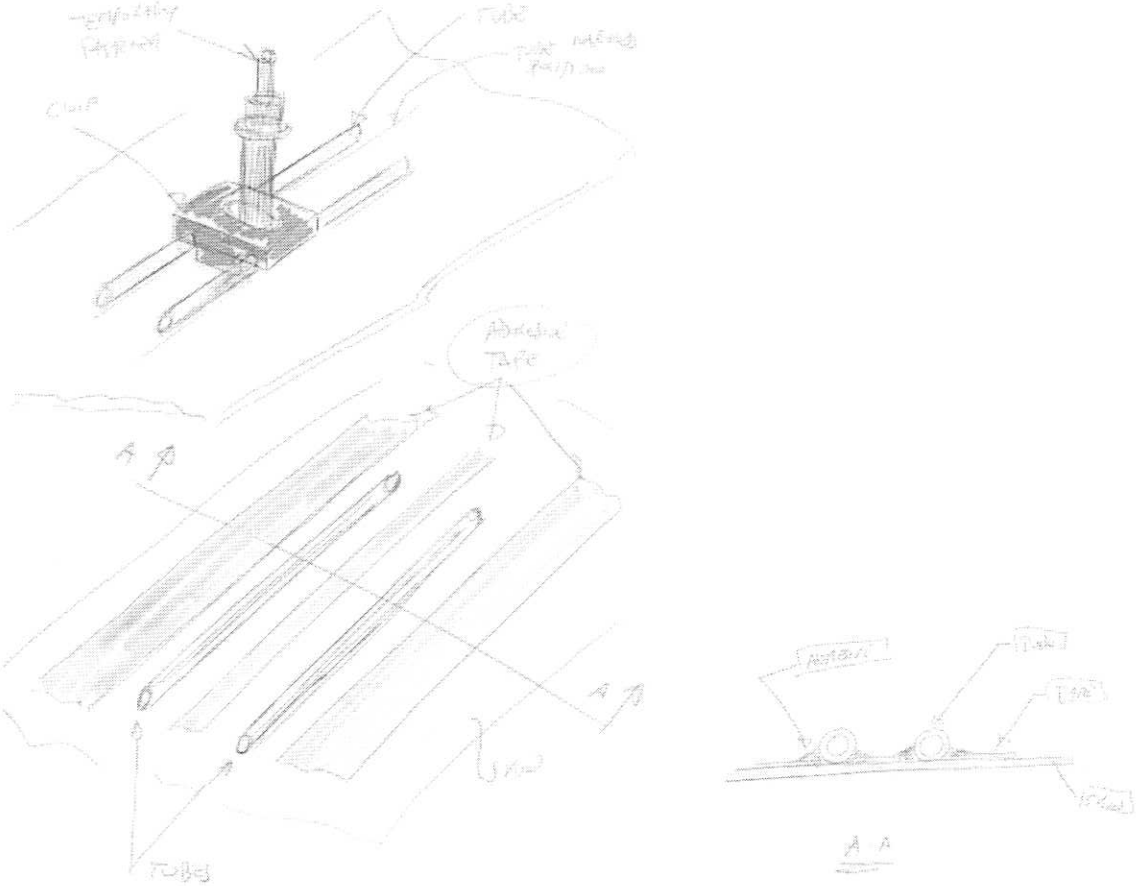
Part/Activity Name's	Material/Treatment	Producer	Remarks
Inserts	Aluminium Alloy 7075 T7351 Spec. AMS-QQ-A-225/12	Alcoa Copper & Brass or Equivalent	Provided by CGS
Inserts surface treatment	Anodic Coating Acc. to MIL-A-8625 Type 1 Class 1 (NOT SEALED)		Provided by CGS
	Epoxy Primer Coating Acc. to EC 3924B	3M	Primer EC 3924B shall be applied within 8 hours to the anodic coating treatment
Close Out	Scotch-Weld Epoxy Adhesive 2216 B/A Gray	3M	60% EC2216 40% IG101
	ECCOSPHERES IG101	Emerson & Cuming	
Filled Areas (if any)	Scotch-Weld Epoxy Adhesive 2216 B/A Gray	3M	40% EC2216 60% IG101
	ECCOSPHERES IG101	Emerson & Cuming	

ZR inner surface (TRD side)	Total Planarity	2 mm
ZR Panel inner surface (TRD side)	Local Planarity (4500x500mm)	1 mm
ZR Panel outer surface (Radiative side)	Total Planarity	1.5 mm
ZR Panel outer surface (Radiative side)	Local Planarity (500x500mm)	1 mm

Outer skin assy manufacturing procedure

- Position the tubes onto the outer skin
- Fit the tubes with clips (Teflon made) and temporary fasteners
- Mark off the tubes position onto the skin
- Remove temporary fasteners and clips
- Remove the tubes
- Apply Masterbond with spatula
- Tube positioning onto the skin
- Fit all the clips with temporary fasteners
- Remove eventually adhesive surplus quantity
- Prepare the vacuum bag
- Cure the assy
- Remove the vacuum bag
- Rabble carefully (only is necessary) the surplus adhesive using a tool W/O sharp edges





The sandwich is cured afterward, by piling the layers (bottom to top):

- Reference plane (solid metal plate, with reference pins for alignment purposes)
- Skin with tubes
- 2216 adhesive with spatula
- Rohacell (can be splitted in parts)
- Inserts with adhesive on their sides
- 2216 adhesive with spatula
- Upper skin
- Counter-plane (sandwich panel)

NOTE1: tubes are bent 90° out-of-plane when exiting the radiator, and will be sticking UP in the pile: a tool must be designed to protect them !
NOTE2: a bag shall be envisaged to protect the radiator assembly once cured.

Figura 1: tubi piegati pronti per l'incollaggio alla lastra del radiatore

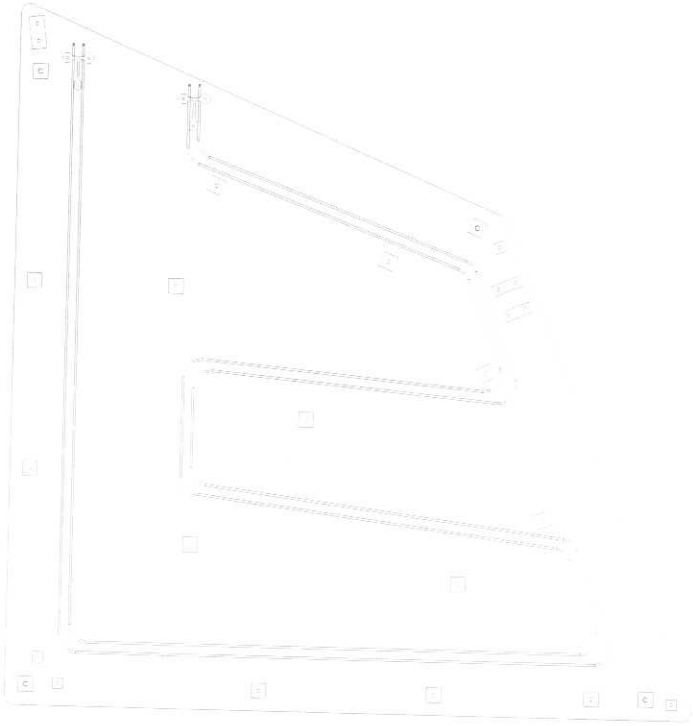


Figura 2: pianta del radiatore con le posizioni degli inserti