

0	FAC	PRIMA EMISSIONE	05/05/2015	PEVERELLI	OTTOLINA
1	FUS	SECONDA EMISSIONE	13/05/2015	PEVERELLI	OTTOLINA
2	FUS	TERZA EMISSIONE	29/06/2016	PEVERELLI	OTTOLINA
REV.	ST.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	APPROVATO

SPECIFICA COIBENTAZIONI

29/06/2016	PRIMA EMISSIONE	SLE	MFC	MBG
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2.1	INCLUSIONI	3
2.2	ESCLUSIONI	4
3	CODICI E STANDARDS APPLICABILI	4
3.1	ASTM STANDARDS	4
3.2	BRITISH STANDARDS	5
4	DATI DEL SITO	5
5	TIPOLOGIA COIBENTAZIONI	6
6	DEFINIZIONE DELLE CLASSI D'ISOLAMENTO TERMICO	6
6.1	PRIMA LETTERA – TIPO D'ISOLAMENTO	6
6.2	SECONDA LETTERA – FUNZIONE DELL'ISOLAMENTO	6
7	CARATTERISTICHE DI PROGETTO E COSTRUZIONE	7
8	SPESSORI D'ISOLAMENTO	8
8.1	DISPERSIONE TERMICA E CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE	8
9	MATERIALI	8
9.1	MATERIALI ISOLANTI	9
9.2	MATERIALI DI RIVESTIMENTO	10
10	TIPICI ISOLAMENTI – TUBAZIONI E SERBATOI	11
10.1	LEGENDA MATERIALI	11
10.2	TUBAZIONE – C1	13
10.3	PEZZI A T – C1	14
10.4	RIDUZIONI CONCENTRICHE ED ECCENTRICHE – C1	15
10.5	CURVE – C1	16
10.6	CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – C1	17
10.7	CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – C1	18
10.8	BARRIERE VAPORE – C1	19
10.9	GIUNZIONI ORIZZONTALI – C1	20
10.10	GIUNZIONI VERTICALI – C1	21
10.11	TUBAZIONE – C2	22
10.12	PEZZI A T – C2	23
10.13	RIDUZIONI CONCENTRICHE ED ECCENTRICHE – C2	24
10.14	CURVE – C2	25
10.15	CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – C2	26
10.16	CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – C2	27
10.17	BARRIERE VAPORE – C2	28
10.18	GIUNZIONI ORIZZONTALI – C2	29
10.19	GIUNZIONI VERTICALI – C2	30
10.20	TUBAZIONI FINO A 10" – P1	31
10.21	TUBAZIONI SUPERIORI AI 10" – P1	32
10.22	CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – P1	33
10.23	CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – P1	34
10.24	APPARECCHIATURE ORIZZONTALI	35
10.25	APPARECCHIATURE VERTICALI	36
11	TABELLE SPESSORI ISOLANTE	38

1 INTRODUZIONE GENERALE

La società EDISON intende realizzare all'interno del porto di Oristano un deposito costiero di Gas Naturale Liquefatto (GNL) per operazioni di bunkeraggio navale e per la distribuzione tramite autocisterne.

Il deposito costiero di Oristano sarà progettato per:

- Attracco e scarico di navi metaniere di piccole dimensioni;
- Stoccaggio del GNL in appositi serbatoi criogenici;
- Attracco e carico di bettoline;
- Carico di autocisterne

Il deposito costiero sarà pertanto concettualmente suddiviso in aree funzionali, di seguito elencate:

- Area di attracco e trasferimento del GNL: comprenderà le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio di metaniere e bettoline e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessari per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del BOG (boil off gas) durante lo scarico delle metaniere ed il carico delle bettoline;
- Area deposito del GNL: comprenderà i serbatoi e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione. Inoltre comprenderà la sala controllo per la supervisione e la gestione dell'impianto;
- Area di carico autocisterne: comprenderà le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione

L'impianto sarà supervisionato da un'apposita sala controllo all'interno dell'area di deposito del GNL, la quale conterrà i principali sistemi di supervisione e controllo. È inoltre prevista una stazione di controllo in corrispondenza della piattaforma operativa, per il controllo visivo delle operazioni di trasferimento del GNL.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente specifica è il documento di riferimento per la progettazione e fornitura della coibentazione delle linee di processo e delle apparecchiature per l'impianto di stoccaggio GNL di Oristano.

2.1 INCLUSIONI

Le prescrizioni contenute nella presente specifica sono applicabili alle tubazioni dei fluidi Elencati nel documento "P920ETKK001 Lista Fluidi" e riepilogati nelle Specifiche Tubazioni all'interno del documento "P920RGKM001 Specifica Tubazioni".

2.2 ESCLUSIONI

Le prescrizioni contenute nella presente specifica non sono applicabili a:

- Tubazioni in materiale diverso da quelli previsti dalle classi tubazioni
- Condotte per ventilazione e climatizzazione

3 CODICI E STANDARDS APPLICABILI

Sono applicabili le ultime emissioni dei seguenti codici:

3.1 ASTM STANDARDS

- ASTM A167-99 Specification for Stainless and Heat – Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip.
- ASTM A240/240M-03b Specification for Heat Resisting Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and General Applications.
- ASTM A463/A463M-02a Standard Specification for Steel Sheet, Aluminium-Coated, by the Hot-Dip Process
- ASTM C177-97 Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.
- ASTM D1621-00 Test Method for Compressive Properties of Rigid Cellular Plastics
- ASTM D1622-98 Test Method for Apparent Density of Rigid Cellular Plastics
- ASTM D1623-03 Test Method for Tensile and Tensile Adhesion Properties of Rigid Cellular Plastics
- ASTM D2856-94 Test Method for Open-Cell Content of Rigid Cellular Plastics by the Air Pycnometer
- ASTM D3014-99 Test Method for Flame Height, Time of Burning, and Loss of Mass of Rigid Thermoset Cellular Plastics in a Vertical Position
- ASTM E84-03 Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
- ASTM E96-00 Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials

3.2 BRITISH STANDARDS

- BS476: Part 7(1977) Fire tests on building materials and structures. Part 7, Method of test to determine the classification of the surface spread of flame test for materials
- BS 2972 Methods of test for inorganic thermal insulating materials
- BS 3958 Part 4 Thermal insulating materials. Bonded preformed man-made mineral fibre pipe sections
- BS 3958 Part 5 Thermal insulating materials. Specification for bonded man-made mineral fibre slabs

4 DATI DEL SITO

Temperatura dell'aria: 27°C massima media estiva
19,5°C minima media estiva
13,6°C massima media invernale
8°C minima media invernale

Umidità

Massima umidità relative dell'aria: 85 %
Minima umidità relative dell'aria: 78 %

Vento

Velocità del vento per isolamento termico: 9 m/s
Velocità del vento di progetto per calcolo strutturale: 28 m/s

Aria corrosiva: Ambiente marino

Dati sismici

Classificazione area 4

5 TIPOLOGIA COIBENTAZIONI

Sono previste le seguenti tipologie di coibentazioni in funzione dei servizi e delle temperature delle linee:

- Conservazione del freddo (CC): necessario per tubazioni e componenti che trasportano fluidi di processo con temperature da +21°C a -164°C allo scopo di minimizzare il riscaldamento del fluido dovuto a scambi termici con l'ambiente esterno ed evitare formazioni di condensa e ghiaccio sulle tubazioni.
- Protezione personale contro il contatto con linee fredde (CPP): necessario per tubazioni e componenti con temperature < a -5°C localizzati in posizioni che possono costituire pericolo per il personale. Questo tipo di coibentazione è necessario solo per le zone accessibili da operatori ed è limitato a 2,1 metri in altezza e 0,6 metri in orizzontale oltre le vie d'accesso, scale, piattaforme ed aree di lavoro, o comunque ovunque possa essere toccato durante le normali attività lavorative.
- Protezione personale contro il contatto con linee calde (HPP): necessario per tubazioni e componenti con temperature \geq a +50°C localizzati in posizioni che possono costituire pericolo per il personale.

Le temperature da utilizzare per determinare tipo e spessore di coibentazione necessaria sono le temperature operative dei fluidi.

Questa specifica non prende in carico le coibentazioni delle tubazioni interrato.

6 DEFINIZIONE DELLE CLASSI D'ISOLAMENTO TERMICO

L'indicazione della classe d'isolamento è riportata nella codifica delle linee sui P&ID.

Le classi d'isolamento sono definite con i seguenti codici:

6.1 PRIMA LETTERA – TIPO D'ISOLAMENTO

- C: Coibentazione linee fredde
- H: Coibentazione linee calde
- E: Tracciatura elettrica con coibentazione
- F: Protezione antincendio
- N: No coibentazione
- A: Isolamento acustico

Nei casi in cui si verificassero combinazioni di classi di isolamento (acustico e parafuoco) per applicazioni a freddo la prima lettera selezionata dovrà essere la "C".

6.2 SECONDA LETTERA – FUNZIONE DELL'ISOLAMENTO

Definisce la funzione e la temperatura di progetto per uno stesso tipo di isolamento.

Le classi d'isolamento per linee fredde utilizzate per il progetto sono indicati nella Tabella I di seguito.

TABELLA I – Funzione isolamento

<i>Lettera</i>	<i>Temperature di progetto</i>	<i>Funzione</i>	<i>Materiale Isolamento</i>
C1	-164°C ÷ -40°C	Prevenzione condensazione superficiale e riduzione scambio termico	Poliisocianurato con strato esterno di vetro cellulare
C2	-100°C ÷ +120°C	Conservazione freddo con isolamento acustico	Fibra di vetro con strati di lana minerale
P1	-164°C ÷ -40°C	Protezione personale contro contatto linee fredde	Fibra di vetro con strati di lana minerale + Maglia di rete metallica
P2	+50°C ÷ +150°C	Protezione personale contro contatto linee calde	Lana di roccia con maglia di rete metallica

7 CARATTERISTICHE DI PROGETTO E COSTRUZIONE

Gli spessori previsti per campi di temperatura figurano nella tabella 0.

Per i valori di diametro intermedi a quelli della tabella si adotterà lo spessore relativo al diametro immediatamente superiore.

L'isolamento sarà, per quanto possibile, continuo e permettere la dilatazione delle tubazioni.

Le giunzioni di ogni strato saranno accuratamente realizzate in modo da non lasciare discontinuità o vuoti.

Interruzioni, a causa di staffe, supporti, ecc. saranno costipate di materiale sfuso, al fine di limitare l'effetto dispersivo causato dalla presenza di ponti termici.

Sulle tubazioni verticali, il materiale isolante sarà sostenuto da opportuni supporti.

L'isolamento dei condotti e delle apparecchiature sarà realizzato ponendo direttamente a contatto l'isolante con la lamiera dell'involucro.

Le coibentazioni di flange, valvole, giunti d'espansione, strumenti, apparecchiature, corpi irregolari saranno eseguiti in modo da avere uno spessore non inferiore a quello della tubazione sulla quale tali accessori/apparecchiature sono inseriti. L'isolamento del tubo dovrà interrompersi prima della flangia o prima del pezzo speciale, in modo da rendere accessibile la parte senza danneggiare gli isolamenti stessi.

I giunti di dilatazione (se previsti) saranno isolati in modo da permetterne la libera espansione, assicurando nello stesso tempo il perfetto isolamento anche nella posizione di massima espansione.

In corrispondenza di prese di temperatura, apparecchiature particolari e/o tratti di tubazione dove occorra consentire il raggiungimento della superficie metallica per l'applicazione temporanea di strumenti di misura o per ispezionare flange, saldature, ecc., possono essere richiesti tasselli estraibili fissati con viti autofilettanti.

La prova idrostatica su linee e sistemi sarà eseguita prima dell'applicazione dell'isolamento. L'isolamento potrà essere applicato esclusivamente su quelle sezioni di impianto su cui non si renda necessaria l'ispezione durante le prove. Nel caso in cui l'isolamento debba essere applicato prima dell'esecuzione delle prove, i giunti e le saldature non dovranno essere isolate per permetterne l'ispezione durante l'esecuzione delle prove.

Per quanto riguarda le apparecchiature, la coibentazione potrà essere eseguita secondo specifica del fornitore dell'apparecchiatura stessa, in alternativa alla presente specifica.

Solo per alcune categorie di apparecchiature, le superfici saranno preparate con opportuni sistemi di ancoraggio dell'isolante; tipo e quantità dei punti di ancoraggio saranno evidenziati sui disegni delle apparecchiature che saranno emessi nella fase esecutiva.

Sono ammesse prefabbricazioni in officina per le canne dritte. La loro esecuzione sarà fatta in modo da permettere una corretta realizzazione delle giunzioni in campo e delle successive prove di pressatura.

Tutte le giunzioni tra le porzioni pre-isolate prefabbricate in officina saranno accuratamente montate. I bordi delle porzioni saranno, se necessario, modificate in modo che le giunzioni risultino uniformi. Dove giunti intestati non si adattano, verrà rieseguito il montaggio o se necessario sarà sostituito l'isolamento. Non è accettato riempire i vuoti con sigillante comune o mastice.

Lo spessore d'isolamento sarà il medesimo in ogni punto.

8 SPESSORI D'ISOLAMENTO

Come spessore d'isolamento s'intende lo spessore totale del materiale isolante (lamierino metallico escluso).

Lo spessore d'isolamento da utilizzare è indicato nelle tabelle allegate a questo documento.

Lo spessore indicato nelle tabelle va considerato come valore nominale. Il fornitore della coibentazione sarà responsabile del calcolo dello spessore idoneo tale che soddisfi i requisiti richiesti.

8.1 DISPERSIONE TERMICA E CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE

Lo spessore isolamento richiesto per la riduzione della dispersione di calore nelle tubazioni ed apparecchiature, così come il controllo di condensazione è indicato nelle tabelle allegate.

Le tabelle si basano sui seguenti criteri:

- Velocità del vento: 9m/s
- Massima dissipazione termica per superfici esterne: 25W/m²
- Umidità relative dell'aria: 78 %
- 27°C in estate e 8°C in inverno per il controllo della condensazione

9 MATERIALI

Materiali forniti saranno a di tipo standard, disponibili in commercio a catalogo, adatti per elevate prestazioni ed affidabilità con bassa manutenzione e privi di difetti.

Il materiale isolante avrà le seguenti proprietà generali:

- esente da amianto;

- incombustibile, imputrescibile, esente da zolfo ed alcali e resistenti all'insaccamento (le resine fenoliche espanse saranno autoestinguenti);
- resistenti fino alla temperatura massima o minima d'impiego senza fessurarsi, polverizzarsi o danneggiarsi;
- per l'utilizzo su tubazioni in acciaio inossidabile saranno usati materiali appositi con minimo contenuto di cloruri e fluoruri.
- chimicamente neutro con pH preferibile 7 e 8 nell'estratto acquoso.

9.1 MATERIALI ISOLANTI

Poliisocianurato

- senza CFC/CFK.
- densità minima di 45kg/m³ come da ASTM D1622.
- resistenza alla compressione non inferiore a 2,5 kg/cm² in ogni direzione a 20 ° C testato secondo ASTM D1621.
- proprietà di resistenza al fuoco come da ASTM E84.
- massima conducibilità termica: 0,023 W/m°C (ASTM C177-85)

Vetro cellulare

- densità con tolleranza del +/- 10%: 125kg/m³ come da ASTM C303-90
- resistenza media alla compressione di 700 kPa testato secondo ASTM C240
- resistenza alla flessione di almeno 4,9 kg / cm² testato secondo ASTM C240
- conducibilità termica, non superiore ai seguenti limiti come da ASTM C177

Temp media °C	W/mK
+20	0,0396
0	0,0363
-20	0,0331

- proprietà di resistenza al fuoco: non combustibile, E84
- trasmissione vapor acqueo in accordo alla ASTM E96: zero

Fibra di vetro

Lastre a bassa densità in fibra di vetro vergine per giunti di dilatazione.

Il materiale avrà le seguenti caratteristiche minime:

- densità: 23 / 24 kg/m³
- conducibilità termica a temp. media 25 ° C: 0,034 W/mK
- contenuto di cloro < 10 ppm
- resistenza media a compressione a 10% di deformazione a 24°C: 0,002 bar.
- qualità secondo ASTM C871

Lana di roccia

Lastre a bassa densità

- densità: 130/150 kg/m³
- conducibilità termica a temp. media 25 ° C: 0,035 W/mK
- il contenuto di cloruro di fluoro sarà inferiore a 10 ppm in conformità con BS: 2972.

9.2 MATERIALI DI RIVESTIMENTO

Il rivestimento metallico sarà eseguito con lamierino in acciaio inox AISI 316 (o grado superiore).

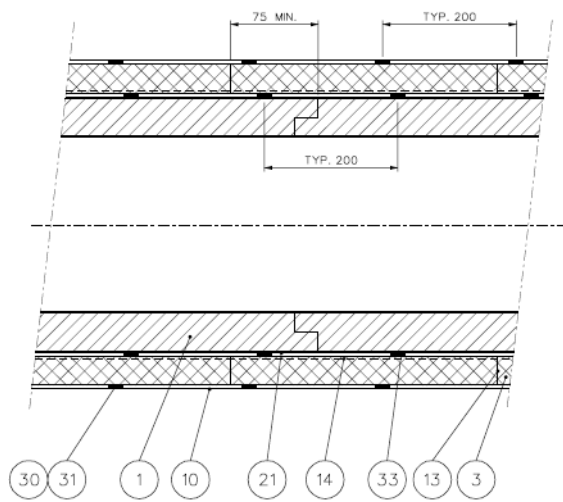
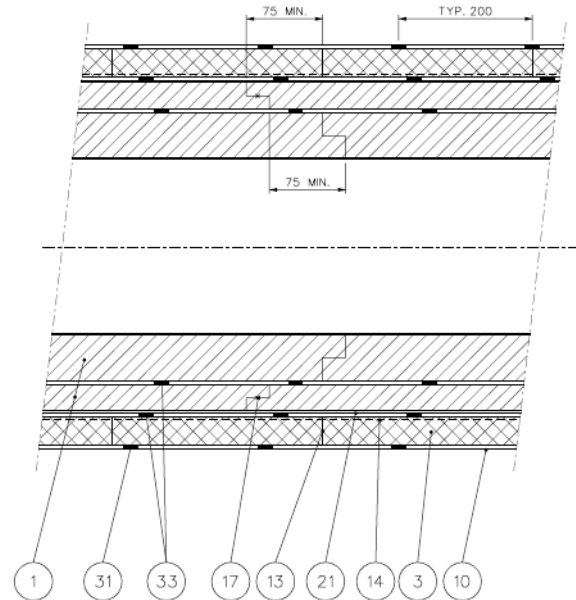
Saranno utilizzati i seguenti spessori:

- | | |
|--------------------------------------------|-----------------|
| - Tubazione fino a 500mm | 0,4mm lamierino |
| - Tubazione oltre 500mm | 0,5mm lamierino |
| - Serbatoio verticale | 0,6mm lamierino |
| - Serbatoio orizzontale da 750mm a 1000mm | 0,6mm lamierino |
| - Serbatoio orizzontale superiore a 1000mm | 0,7mm lamierino |

10 TIPICI ISOLAMENTI – TUBAZIONI E SERBATOI
10.1 LEGENDA MATERIALI

ITEM	DESCRIPTION OF MATERIAL
1	RIGID POLYISOCYANURATE FOAM M.D. - 40 kg/m ³ (WITHOUT CFC/CFK)
2	
3	FOAMGLASS - TYPE T4 - 120 kg/m ³
4	FIBERGLASS L.D. SLAB - 23/25 kg/m ³ (FOR EXP./CONTR.JOINT)
5	FIBERGLASS L.D. BLANKET - 18/19 kg/m ³ (FOR PACKING VOID)
6	ROCK MINERAL WOOL H.D. SLAB - 110/150 kg/m ³
7	ROCK MINERAL WOOL H.D. - 130/150 kg/m ³
8	
9	FOAMED IN SITU POLYURETHANE - 40 kg/m ³
10	VAPOUR BARRIER - VB. (MASTIC + GLASS CLOTH REINFORCEMENT + MASTIC) (ENCACELT + GLASS CLOTH REINF. OR BF. 60-90/60-91 + MAST-A-FAB)
11	INNER VB. MASTIC (MATCOTE VAPOLON 5142)
12	VAPOUR STOP BUTYL COATING (BF.90-66 + SYNTHETIC FABRIC + BF.90-66)
13	INSULATION SEALANT - BF.95-50
14	ANTI-ABRASION BORE COATING - BF.30-16
15	METAL SEALANT - GUN EXTRUDED OR STRIP BF. 95-44
16	CELLULAR GLASS ADHESIVE BF.82-10 (OR HOT BITUMEN FOR SHOP,FABRICATION ONLY)
17	POLYISOCYANURATE ADHESIVE - BF.81-33
18	CRYOGENIC ADHESIVE - BF.82-77
19	SEALED TYPE RIVET \varnothing 3 x 6 OR 4 x 9 mm
20	OUTER VB. ALUMINIUM / MYLAR LAMINATE WITH GLASS CLOTH REINFORCEMENT ON SUPPORT CRADLE
21	INNER VB. SLIP LAYER ALUMINIUM-POLYESTER FILM
22	BUTYL RUBBER SHEET - 1,2 mm THK
23	ALUMINIUM BAND - 12 x 0,5 mm
24	ALUMINIUM BAND - 19 x 0,5 mm
25	ALUMINIUM BAND - 40 x 0,5 mm

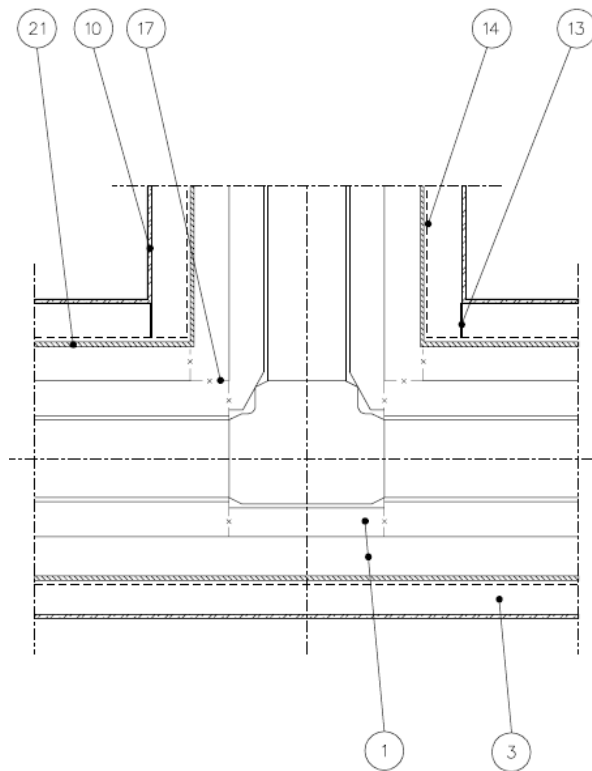
29	FLAT STAINLESS STEEL JACKET
30	STAINLESS STEEL BAND 12 x 0,4 mm
31	STAINLESS STEEL BAND 19 x 0,5 mm
32	STAINLESS STEEL BAND 19 x 0,5 mm WITH TABS 50 x 6 mm - 225 mm CENTER
33	SENSITIVE TAPE - 19 mm WIDE
34	STAINLESS STEEL WIRE - \varnothing 1 mm thk
35	SELF ADHESIVE BLACK POLYETHYLENE FOAM TAPE - 2" x 1/4"
36	STAINLESS STEEL SUPPORT RING - 0,5/0,6 mm thk
37	FLOATING RING - SS. ROD \varnothing 6 mm
38	STAINLESS STEEL SCREW WITH PVC WASHER \varnothing 4,8 x 12 mm
39	ALUMINIUM SHEET - 0,1 mm thk
40	ACOUSTILEAD 0,4 mm thk OR 3 mm thk THERMOSPLAST M (8 kg/m ³)
41	STAINLESS STEEL "S" CLIP - 19 x 0,5 mm
42	STAINLESS STEEL "J" CLIP - 19 x 0,5 mm
43	VAPOUR BARRIER MEMBRANE - POLYESTER / ALUMINIUM - BUTYL TYPE IWR-701-AP OR EQUIVALENT
44	CELLULAR GLASS SEALANT
45	LOW TEMPERATURE ANTI-ABRASION BORE COATING - LTAA
46	VAPOUR BARRIER SEALANT BF. 60-90/60-91
47	SELF ADHESIVE BUTYL RUBBER (TEROSON)

10.2 TUBAZIONE – C1
TWO LAYERS CONSTRUCTION

THREE LAYERS CONSTRUCTION

NOTES

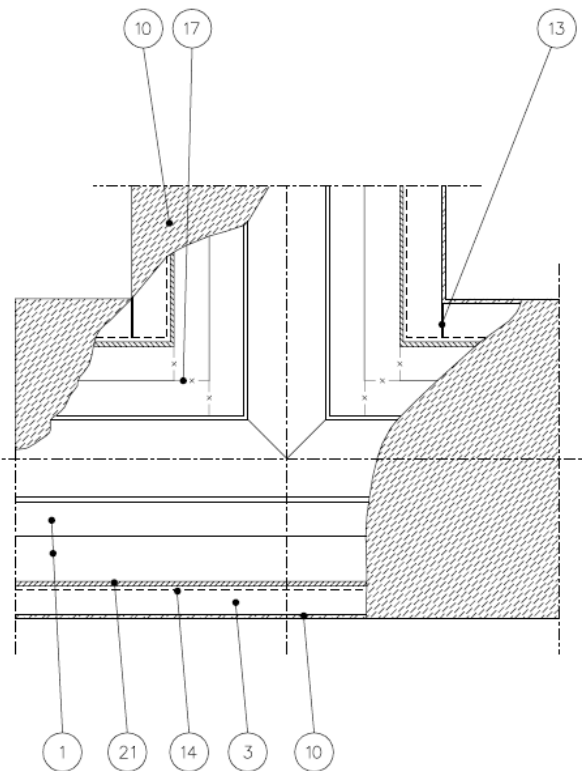
- 30 FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm
31 FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

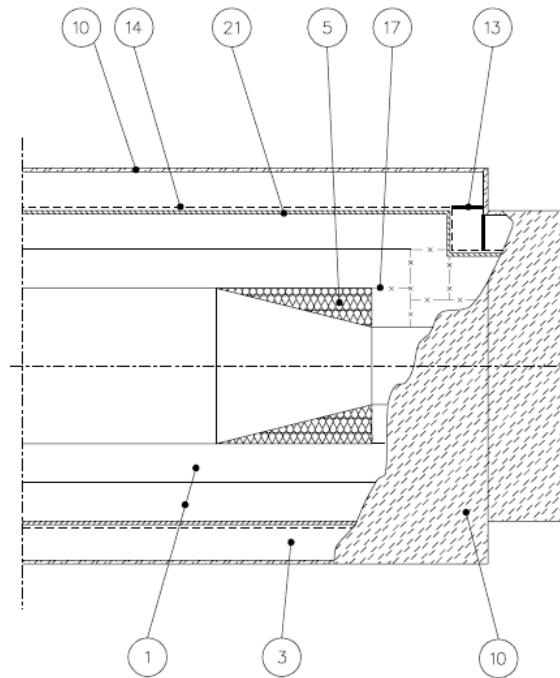
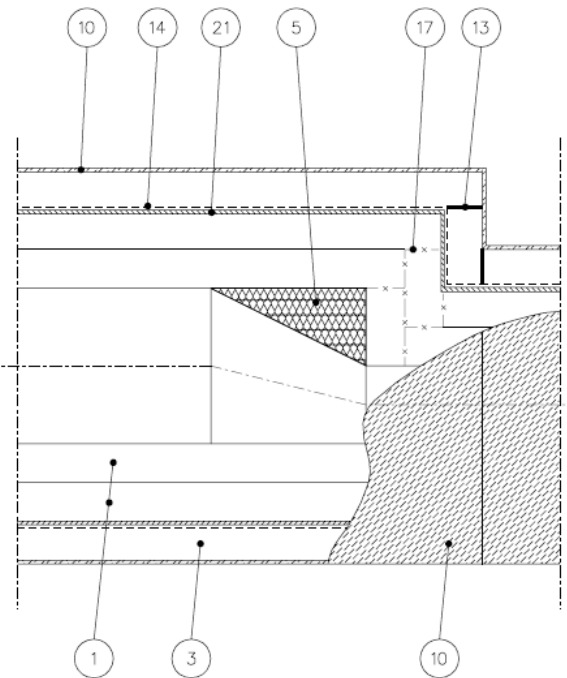
10.3 PEZZI A T – C1

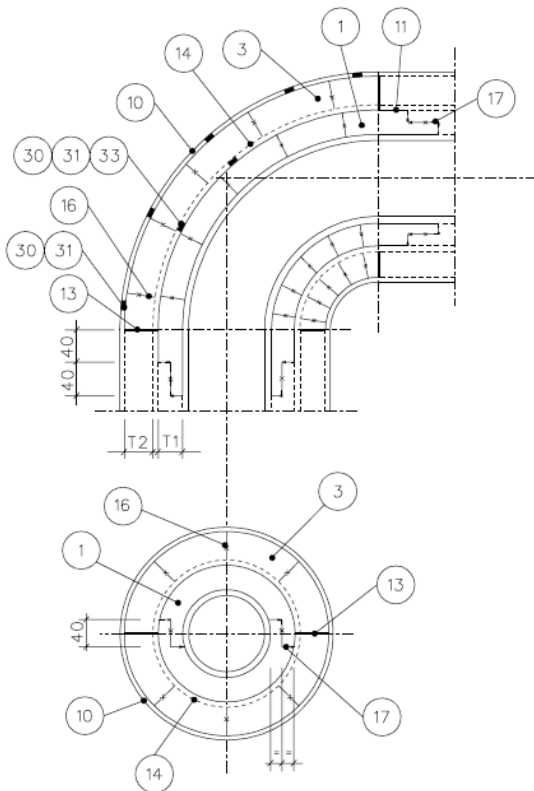
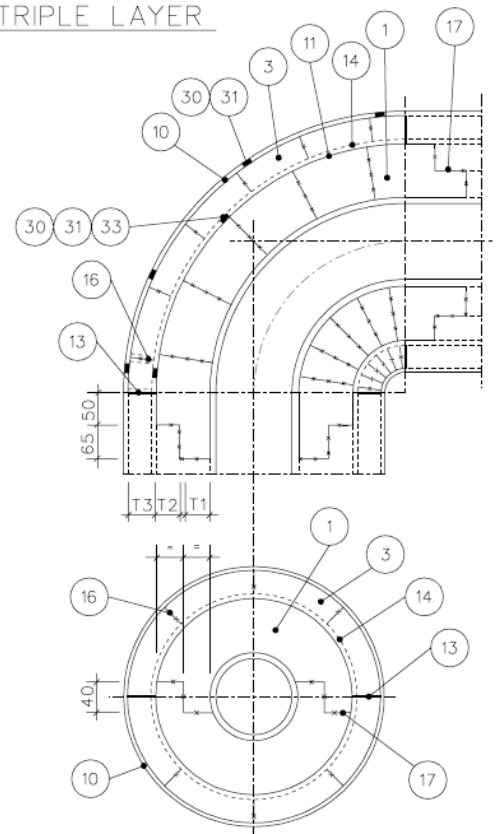
FORGED TEE

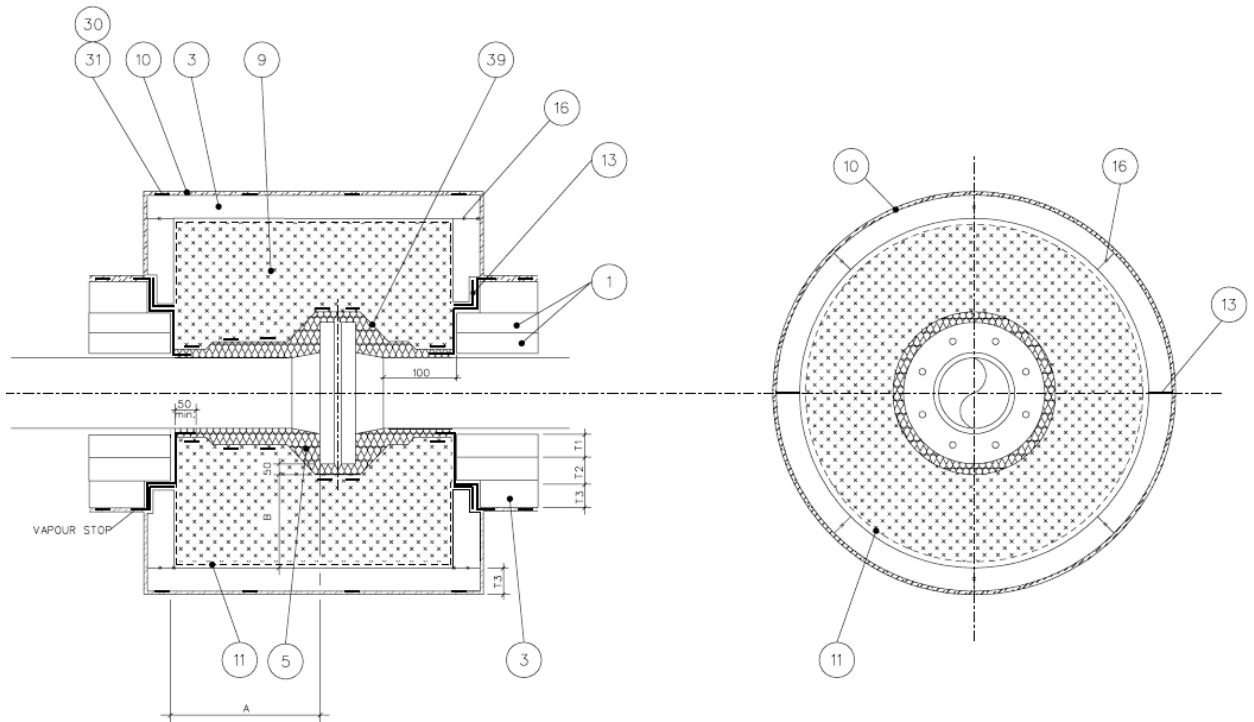


FABRICATED TEE



10.4 RIDUZIONI CONCENTRICHE ED ECCENTRICHE – C1CONCENTRIC REDUCERECCENTRIC REDUCER

10.5 CURVE – C1
DOUBLE LAYER

TRIPLE LAYER


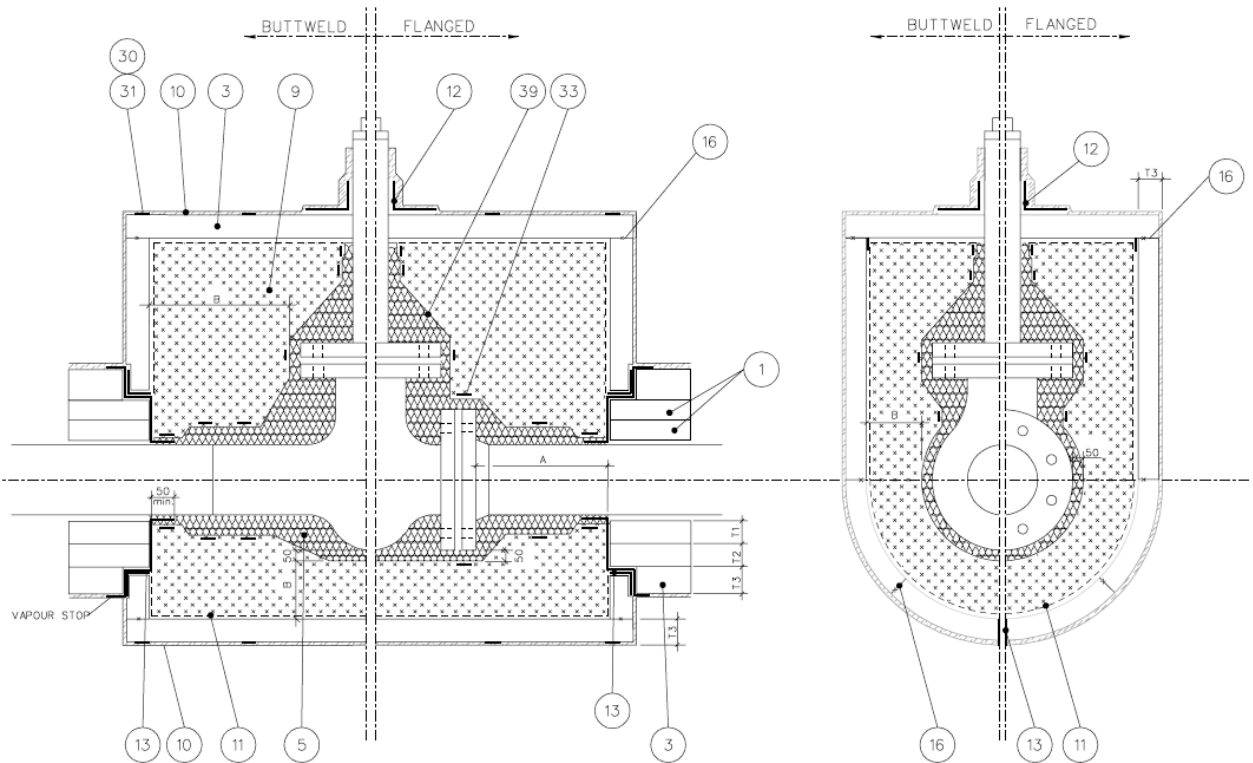
10.6 CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – C1

NOTES

A : BOLT REMOVAL SPACE

 $B = T1 + T2 \text{ min.}$

(30) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm

(31) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

10.7 CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – C1

NOTES

A : BOLT REMOVAL SPACE

 $B = T1 + T2 \text{ min.}$

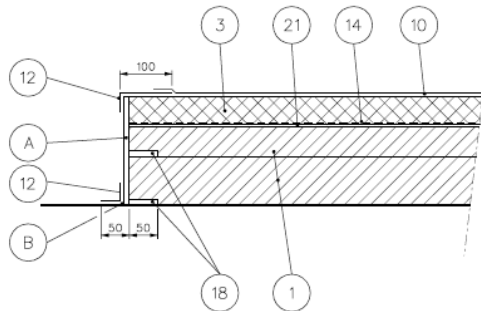
(30) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm

(31) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

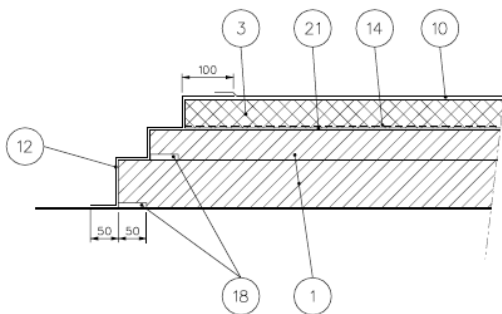
10.8 BARRIERE VAPORE – C1

HORIZONTAL LINES

VAPOUR STOP TERMINATION

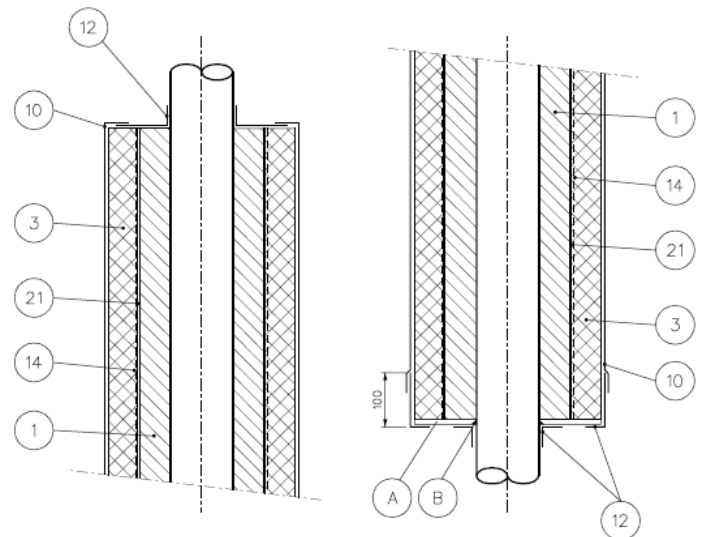


IN LINE VAPOUR STOP



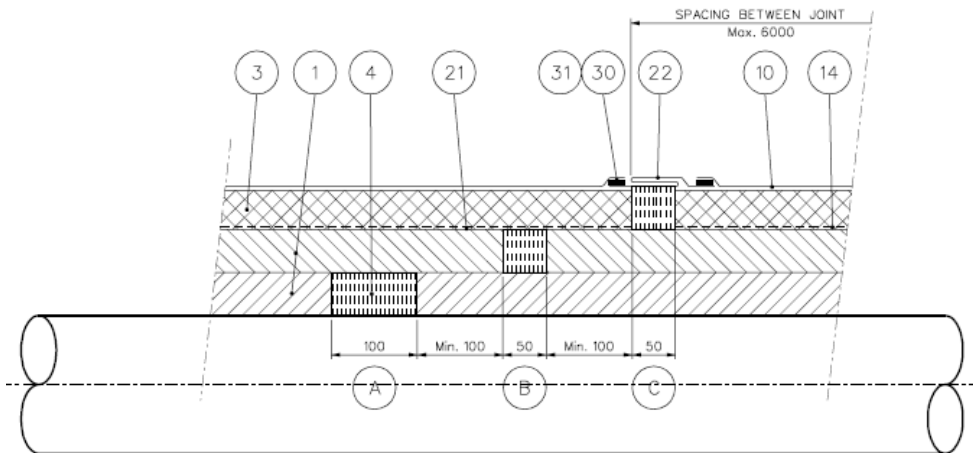
VERTICAL LINES

VAPOUR STOP TERMINATION



(A) METAL CLOSURE PLATE SAME MATERIAL AS PIPE (BY PIPING COMPANY)

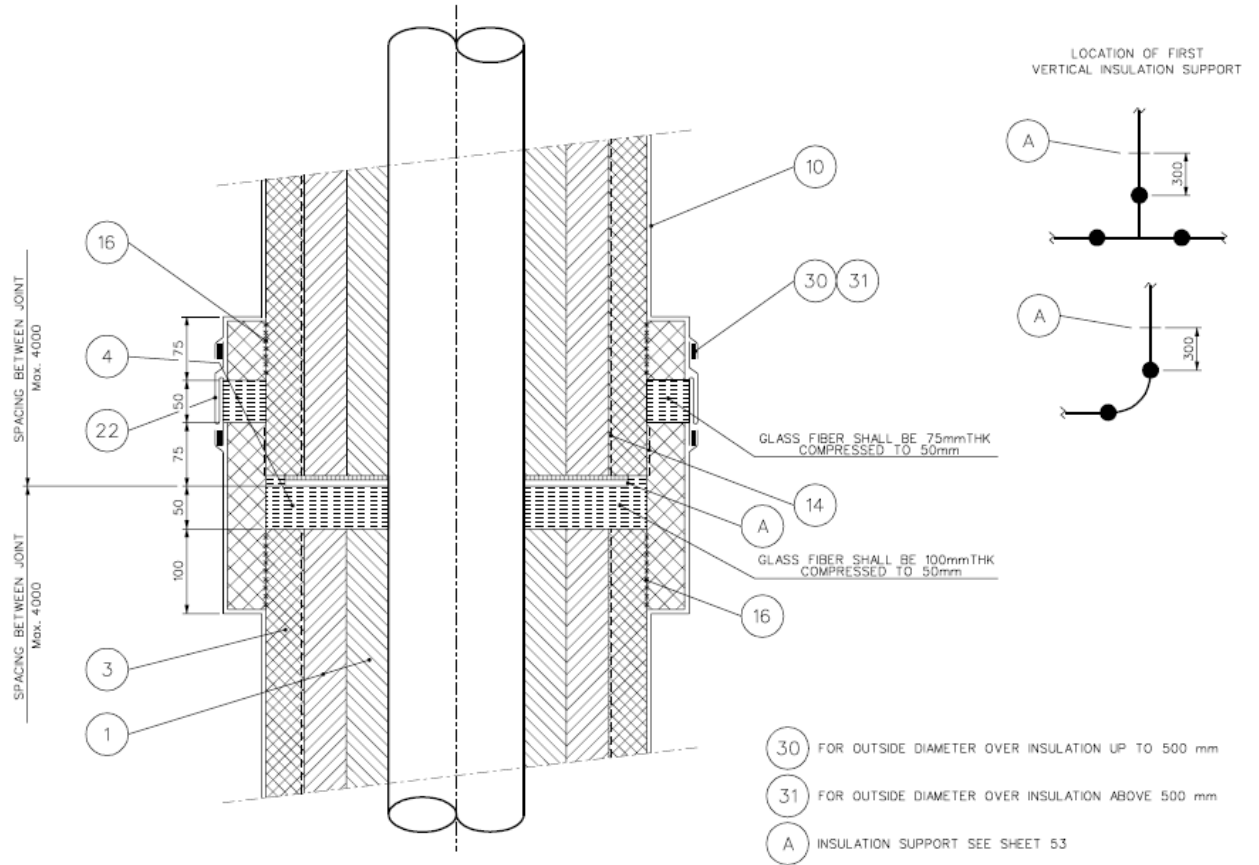
(B) TACK WELDING (BY PIPING COMPANY)

10.9 GIUNZIONI ORIZZONTALI – C1


GLASS FIBER SHALL BE :
 UNCOMPRESSED COMPRESSED TO

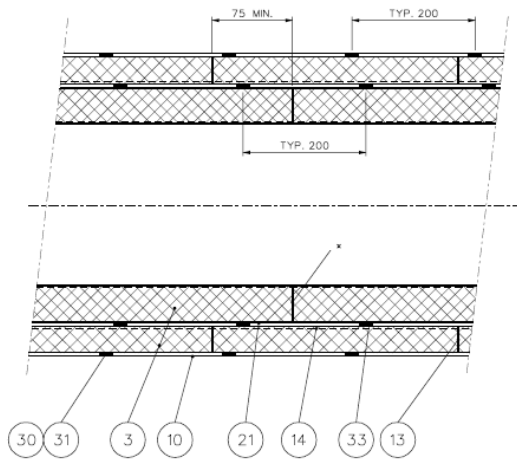
(A)	200 mm	100 mm
(B)	100 mm	50 mm
(C)	70 mm	50 mm

10.10 GIUNZIONI VERTICALI – C1

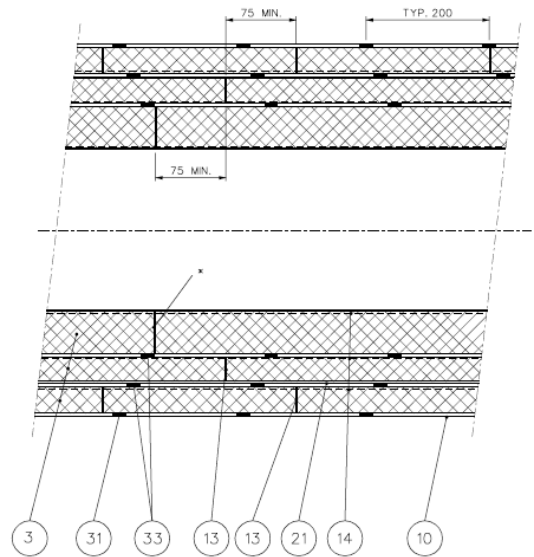


10.11 TUBAZIONE – C2

TWO LAYERS CONSTRUCTION



THREE LAYERS CONSTRUCTION



* FIRST LAYER - DRY APPLICATION

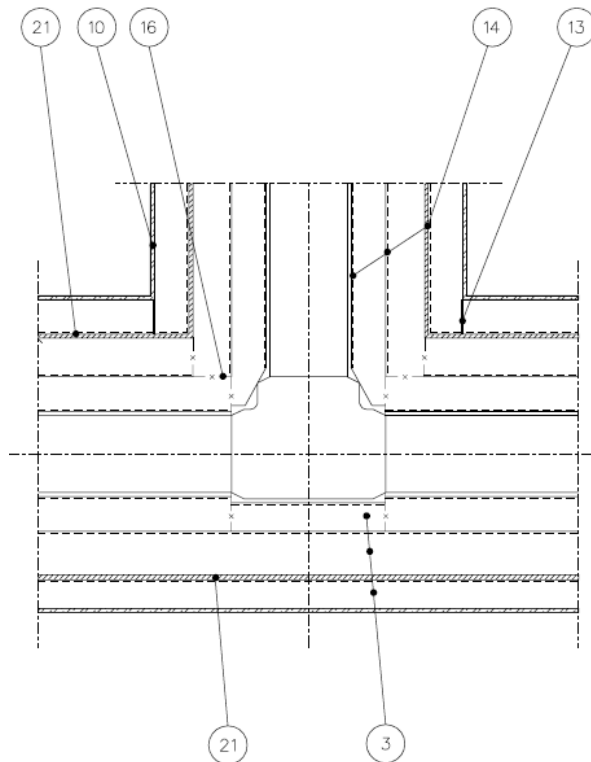
NOTES

30 FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm

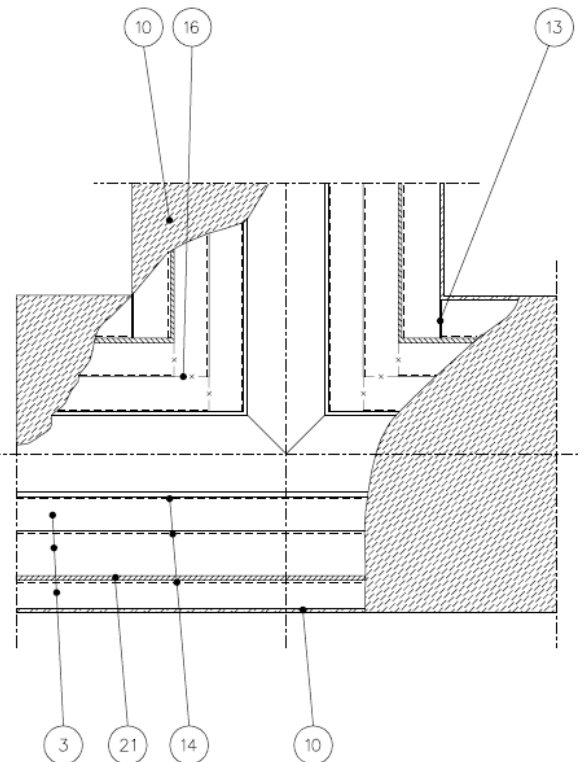
31 FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

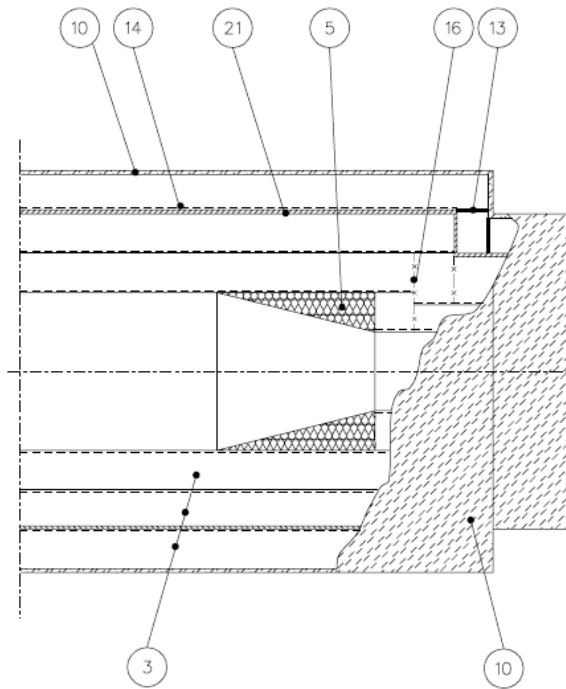
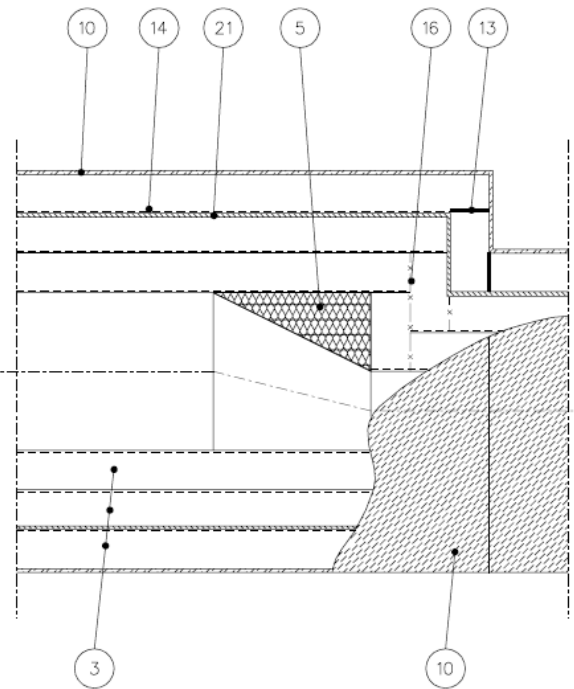
10.12 PEZZI A T – C2

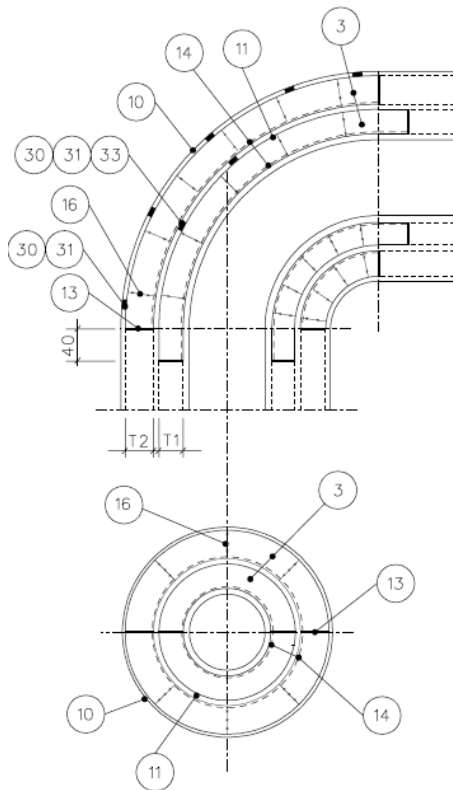
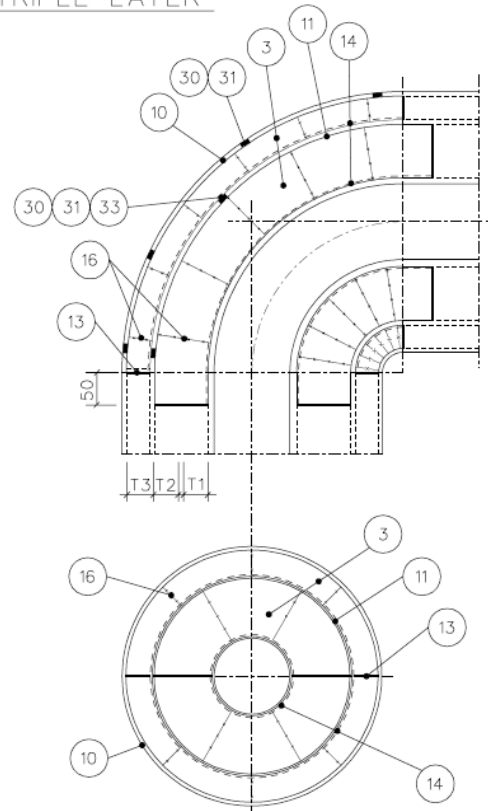
FORGED TEE

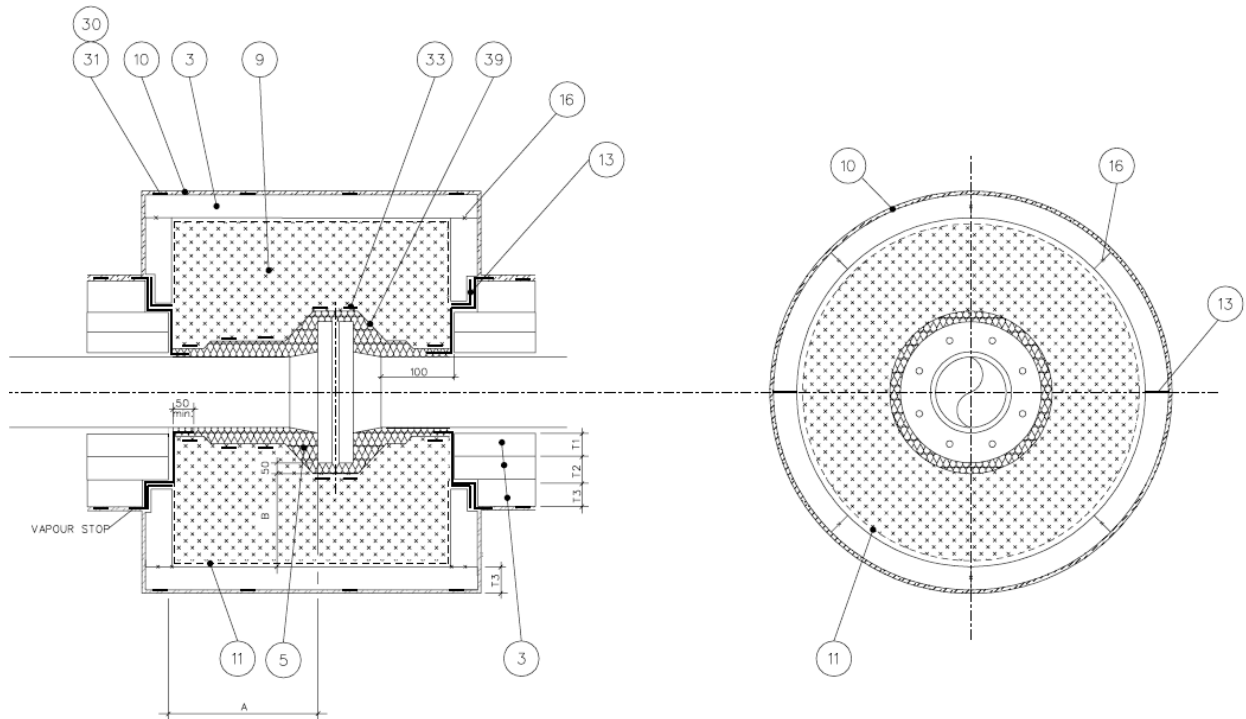


FABRICATED TEE



10.13 RIDUZIONI CONCENTRICHE ED ECCENTRICHE – C2CONCENTRIC REDUCERECCENTRIC REDUCER

10.14 CURVE - C2
DOUBLE LAYER

TRIPLE LAYER


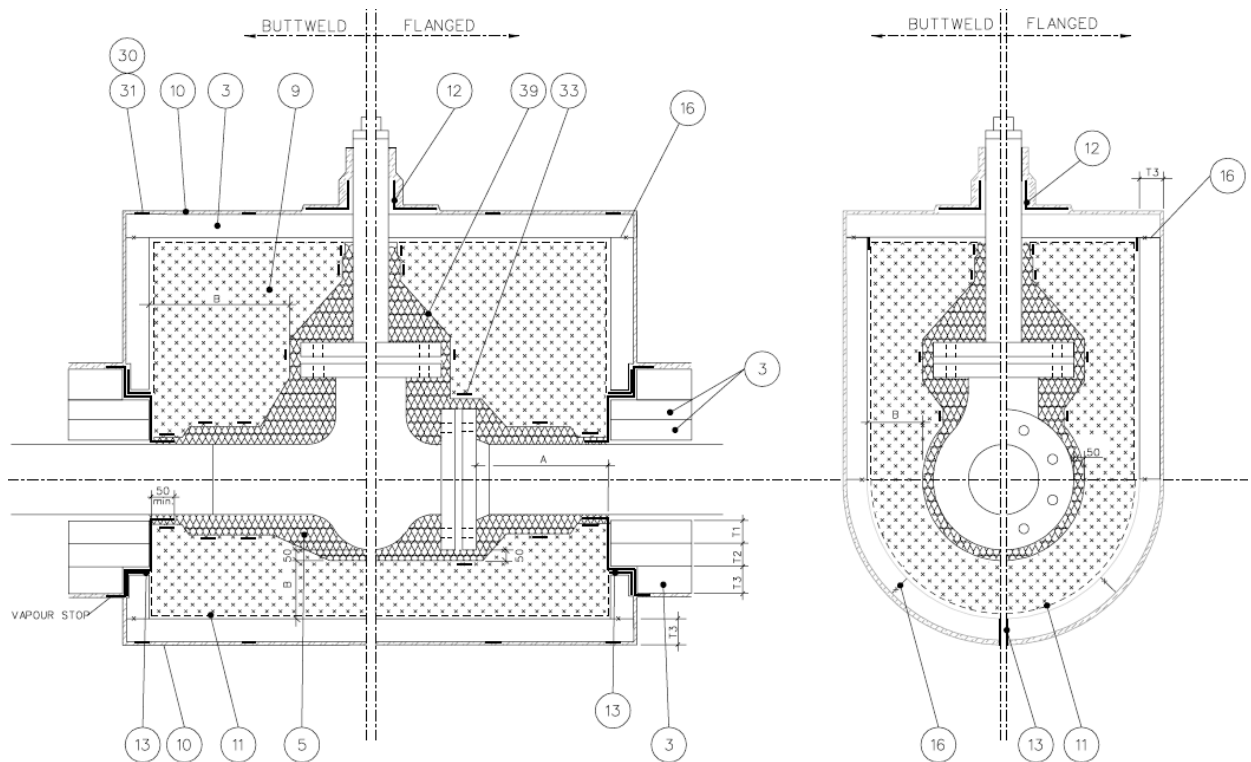
10.15 CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – C2

NOTES

A : BOLT REMOVAL SPACE

B = T1 + T2 min.

(30) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm

(31) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

10.16 CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – C2

NOTES

A : BOLT REMOVAL SPACE

 $B = T1 + T2 \text{ min.}$

(30) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION UP TO 500mm

(31) FOR OUTSIDE DIAMETER OVER INSULATION ABOVE 500mm

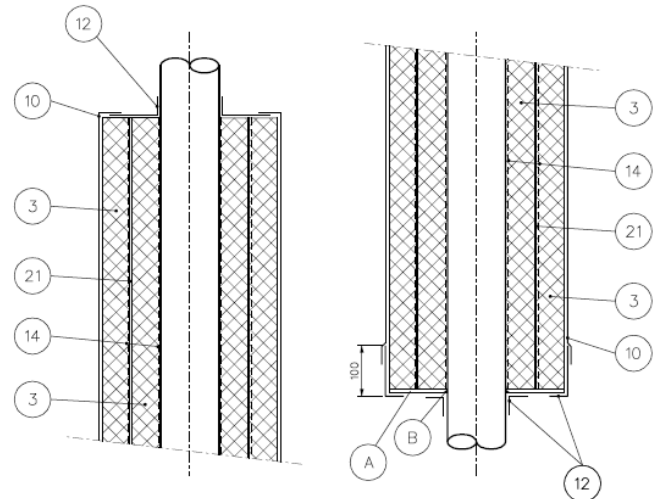
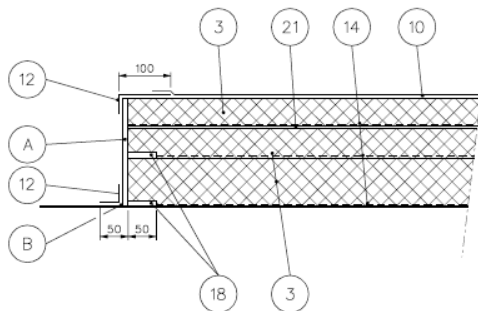
10.17 BARRIERE VAPORE – C2

HORIZONTAL LINES

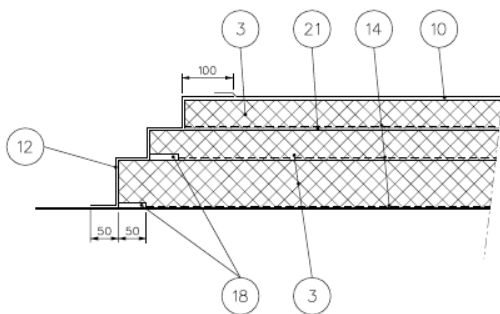
VERTICAL LINES

VAPOUR STOP TERMINATION

VAPOUR STOP TERMINATION

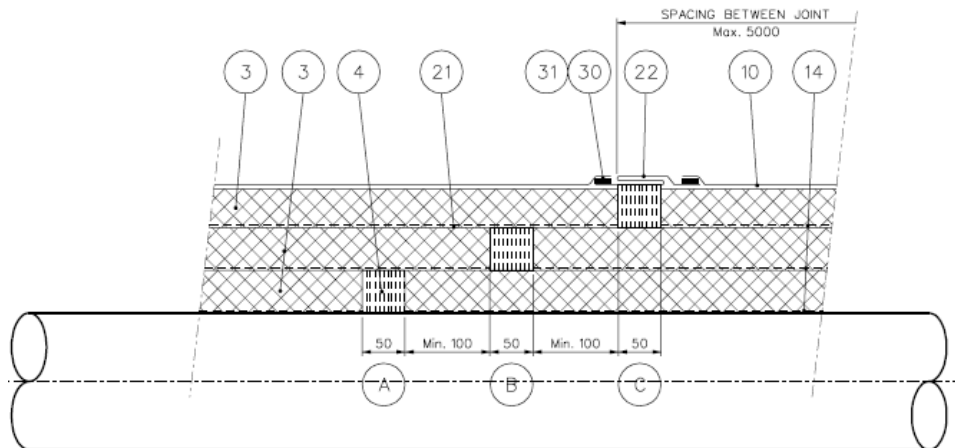


IN LINE VAPOUR STOP



- (A) METAL CLOSURE PLATE SAME MATERIAL AS PIPE (BY PIPING COMPANY)
- (B) TACK WELDING (BY PIPING COMPANY)

10.18 GIUNZIONI ORIZZONTALI – C2



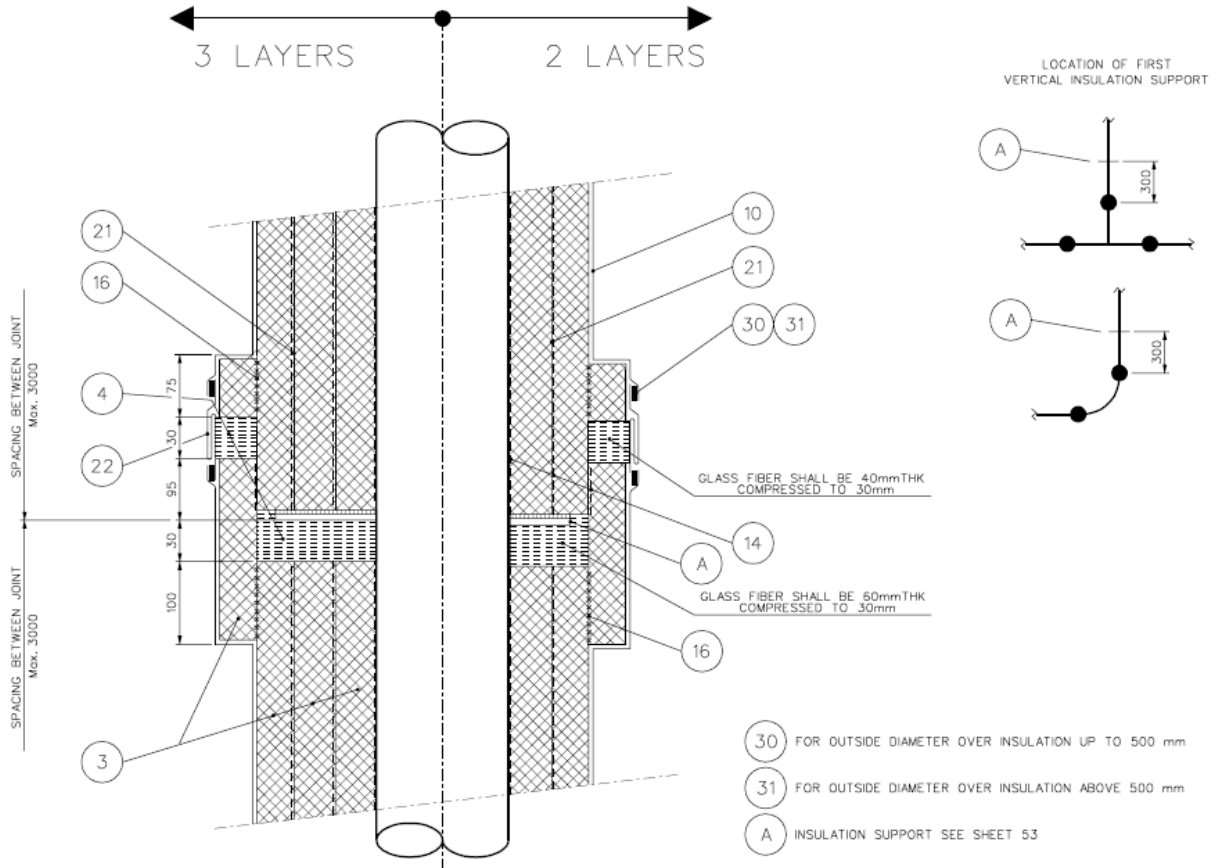
GLASS FIBER SHALL BE :

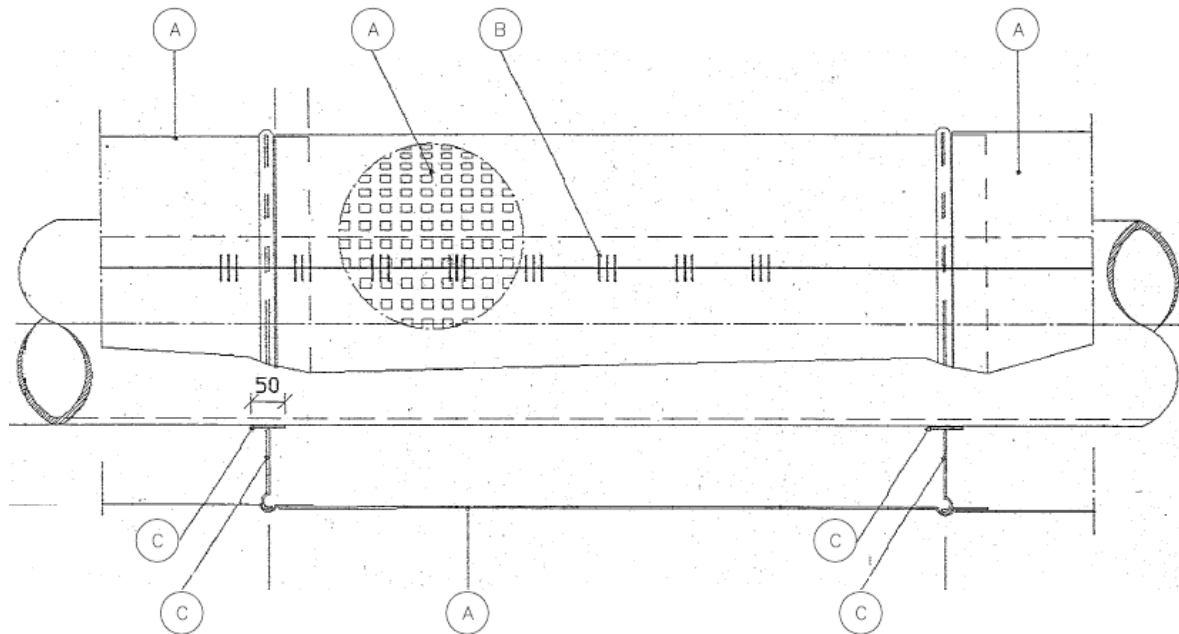
UNCOMPRESSED

COMPRESSED TO

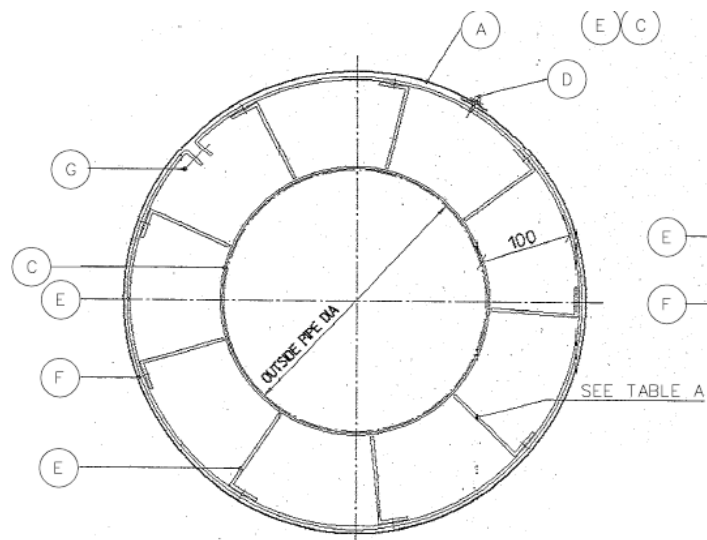
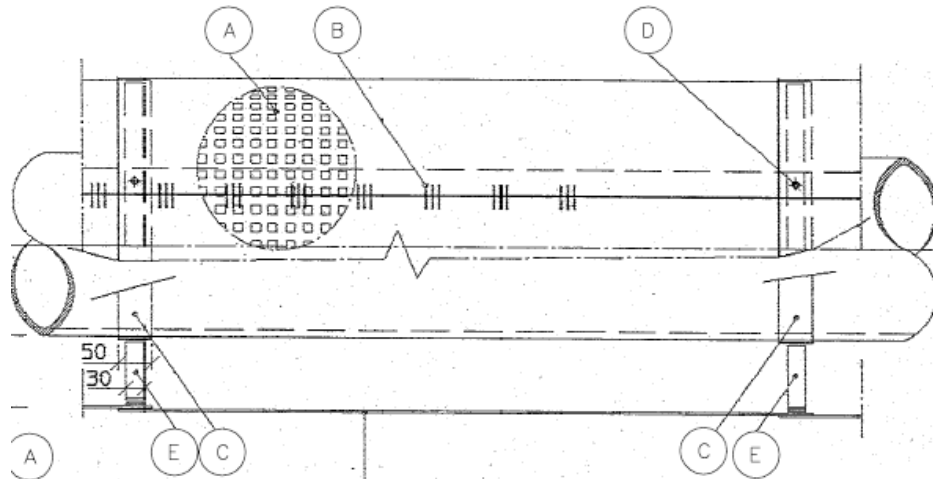
(A)	100 mm	50 mm
(B)	100 mm	50 mm
(C)	70 mm	50 mm

10.19 GIUNZIONI VERTICALI – C2



10.20 TUBAZIONI FINO A 10" – P1


- A PERFORATED STAINLESS STEEL SHEET
 WITH SQUARE HOLES APPROX. 10 x 10 mm
 SIZE 0.8 mm STAINLESS STEEL SHEET AISI304
- B STAINLESS STEEL WIRE, AISI304 \varnothing 1 mm
- C STAINLESS STEEL SHEET AISI304 THICKNESS 0.8 mm

10.21 TUBAZIONI SUPERIORI AI 10" – P1


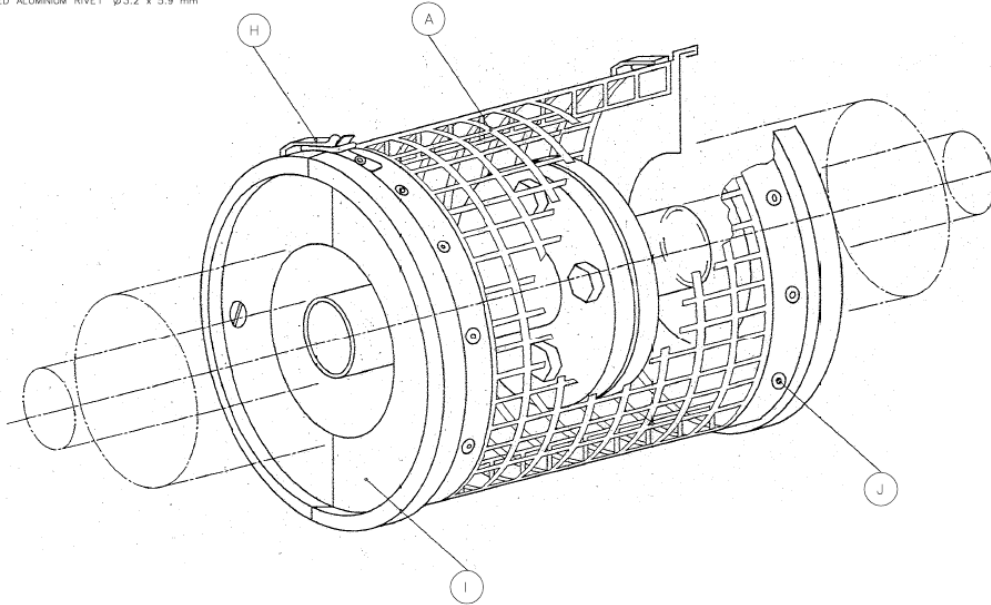
- (A) PERFORATED STAINLESS STEEL SHEET WITH SQUARE HOLES APPROX. 10 x 10 mm SIZE 0.8 mm STAINLESS STEEL SHEET AISI304
- (B) STAINLESS STEEL WIRE, AISI304 \varnothing 1 mm
- (C) STAINLESS STEEL SHEET AISI304 THICKNESS 0.8 mm
- (D) STAINLESS STEEL SELF TAPPING SCREW \varnothing 6.3 x 19 mm
- (E) FLAT ALUMINIUM STEEL BAR 30 x 3 mm
- (F) ALUMINIUM RIVETS \varnothing 5 x 10 mm
- (G) STAINLESS STEEL HEX. HEAD SCREW & NUT M6 x 30 mm

TABLE A

QUANTITY OF SPACERS PER RING	
PIPE SIZE	QUANTITY OF SPACERS PER RING
OVER 10" UP TO 12"	9 pcs
OVER 12" UP TO 16"	10 pcs
OVER 16" UP TO 24"	13 pcs
OVER 24" UP TO 28"	15 pcs
OVER 28"	Distance between the spacers and the outer spacer ring shall not exceed 250 mm

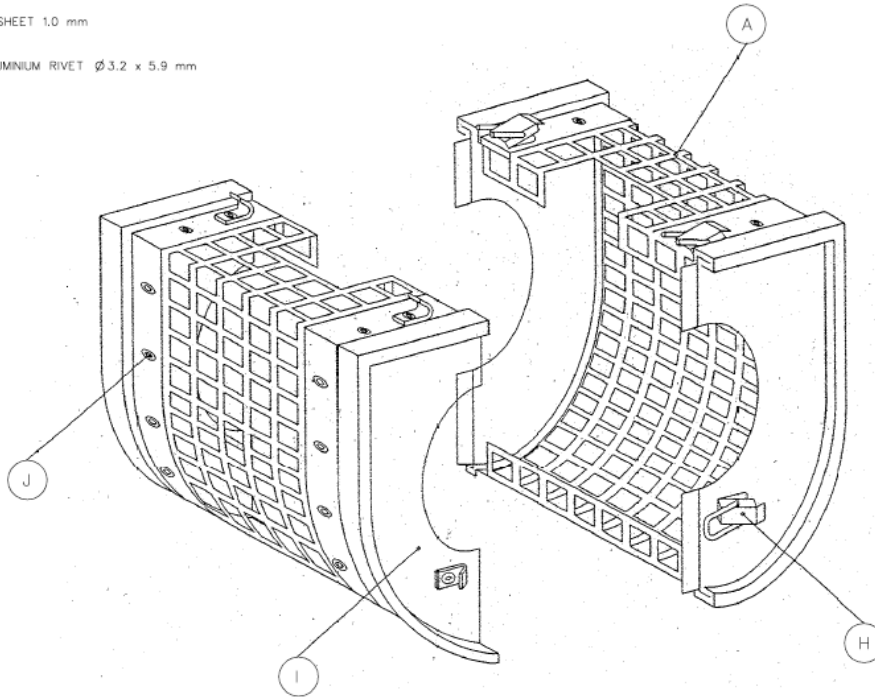
10.22 CASSETTE PRE-ISOLATE PER FLANGE – P1

- (A) PERFORATED STAINLESS STEEL SHEET
WITH SQUARE HOLES APPROX. 10 x 10 mm
SIZE 0.8 mm STAINLESS STEEL SHEET AISI304
- (H) ALUMINIUM QUICK RELEASE TOGGLE
- (I) ALUMINIUM SHEET 1.0 mm
- (J) SEALED ALUMINIUM RIVET $\varnothing 3.2 \times 5.9$ mm

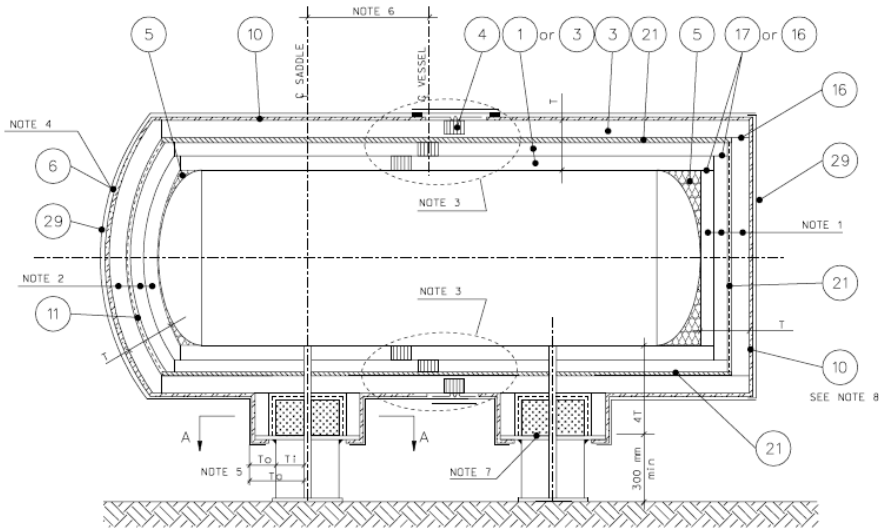


10.23 CASSETTE PRE-ISOLATE PER VALVOLE – P1

- (A) PERFORATED STAINLESS STEEL SHEET
WITH SQUARE HOLES APPROX. 10 x 10 mm
SIZE 0.8 mm STAINLESS STEEL SHEET AISI 304
- (H) ALUMINIUM QUICK RELEASE TOGGLE
- (I) ALUMINIUM SHEET 1.0 mm
- (J) SEALED ALUMINIUM RIVET $\phi 3.2 \times 5.9$ mm

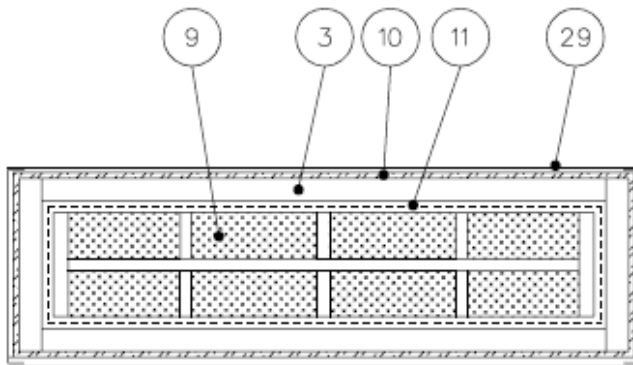


10.24 APPARECCHIATURE ORIZZONTALI

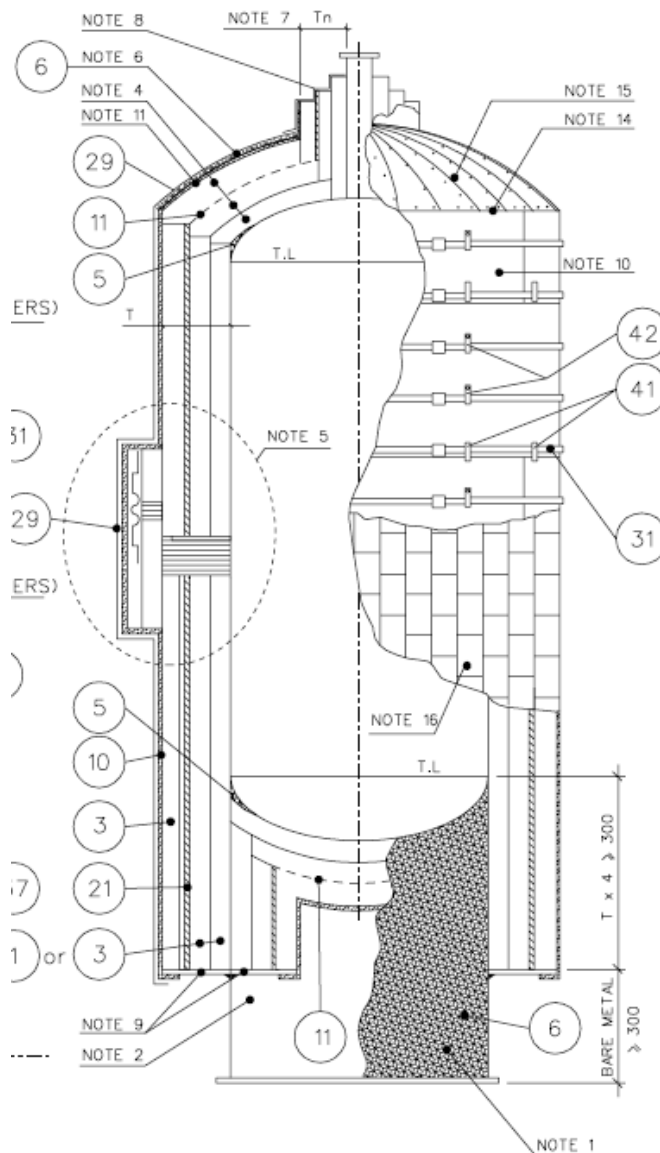


NOTES

1. TYPICAL HEAD INSULATION FOR VESSEL O.D < 900 mm : DISKS MADE FROM FLAT BLOCKS
2. TYPICAL HEAD INSULATION FOR VESSEL O.D > 900 mm : RADIUSSED AND BEVELLED BLOCKS
3. SEE TYPICAL DRAWING : EXPANSION/CONTRACTION JOINT
4. CUSHION LAYER OF H.D. MINERAL WOOL
5. $T_o = T_o + T_i$
 T_o = THICKNESS OF VESSEL OUTER INSULATION LAYER
 T_i = DEPTH OF SADDLE RIBS
6. MAX. SPACING OF EXPANSION/CONTRACTION JOINT PER SPECIFICATION
7. METAL INSULATION CLOSURE PLATE : COMPLETE PERIMETER OF METAL PROTRUSION THROUGH CLOSURE PLATE TO BE SEALED BY CONTINUOUS WELD ≥ 3 mm
8. ADDITIONAL COAT OF OUTER VAPOUR BARRIER MASTIC TO BE APPLIED ON HEADS
9. ALL JOINTS TO BE STAGGERED WITHIN ALL INSULATION LAYERS



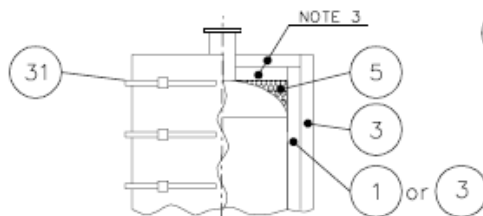
SECTION A-A

10.25 APPARECCHIATURE VERTICALI

NOTES

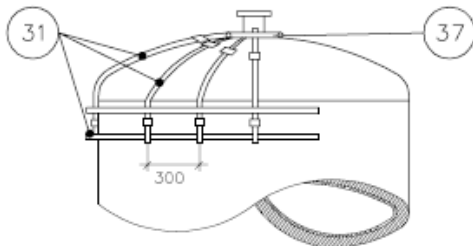
1. TYPICAL INSULATION INSIDE OF SKIRT O.D < 1200 mm : MINERAL WOOL H.D. SLABS WITH VAPOUR BARRIER TO CLOSE SKIRT ACCES
2. TYPICAL INSULATION INSIDE OF SKIRT O.D \geq 1200 mm : RADIUSSED AND BEVELLED BLOCKS
3. TYPICAL INSULATION OF TOP HEAD O.D \leq 900 mm : DISKS MADE FROM FLAT BLOCKS
4. TYPICAL INSULATION OF TOP HEAD O.D > 900 mm : RADIUSSED AND BEVELLED BLOCKS
5. SEE TYPICAL DRAWING : EXPANSION/CONTRACTION JOINT (SPACING PER SPECIFICATION)
6. CUSHION LAYER OF H.D. MINERAL WOOL (25 mm THK)
7. T_n = THICKNESS OF NOZZLE PIPE IN ACCORDANCE WITH SPECIFICATION FOR PIPE SIZE
8. SEE TYPICAL DRAWING : VAPOUR STOP TERMINATION
9. METAL INSULATION CLOSURE PLATE : COMPLETE PERIMETER OF SKIRT PROTRUSION THROUGH CLOSURE PLATE TO BE SEALED BY CONTINUOUS WELD Δ 3 mm (BY VESSEL MANUFACTURER)
10. WEATHER BARRIER JACKET PER SPECIFICATION WITH 75 mm OVERLAPS IN BOTH DIRECTIONS
11. ADDITIONAL COAT OF OUTER VAPOUR BARRIER MASTIC TO BE APPLIED ON HEADS
12. OUTER LAYER SECURING BY 19 x 0,5 mm LONGITUDINAL STRAPS WITH 50 x 6 mm TABS FOR CIRCUMFERENTIAL BANDS PLACED AT TOP OF TAB
TABS IN STRAPS ARE ON 225 mm CENTERS
13. CONTINUOUS RING (DIA 8 mm ROD) TANGENT TO FIRST LAYER IN BOTH DIRECTIONS SUPPORTED BY 25 x 6 mm CLIPS WELDED ON TO SKIRT INTERNAL FACE ON 500 mm CENTERS (BY VESSEL MANUFACTURER)
14. TOP HEAD JACKET FLASHED OVER SHELL JACKET (ON VERTICAL VESSEL)
15. TOP HEAD JACKET SEGMENTS SECURED WITH RIVETS OVER CUSHION LAYER
16. ALL JOINTS TO BE STAGGERED WITHIN ALL INSULATION LAYERS

LAYERS ATTACHMENT METHODS

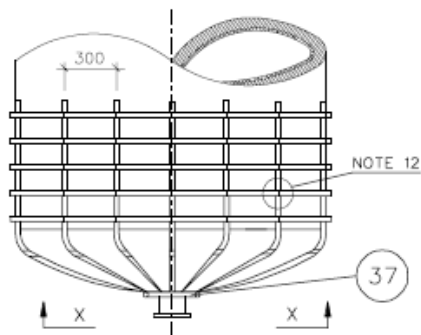
1. TOP HEADS : O.D. < 900 mm



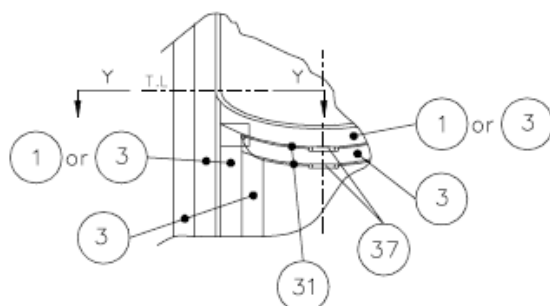
2. TOP HEAD : O.D. > 900 mm



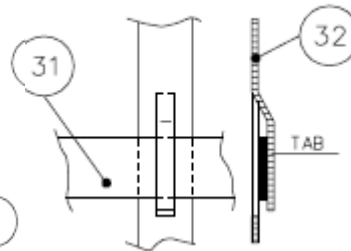
3. BOTTOM HEAD : VESSEL ON LEGS



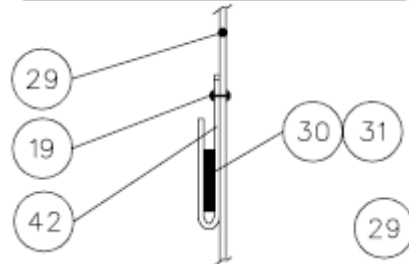
4. BOTTOM HEAD : VESSEL ON SKIRT



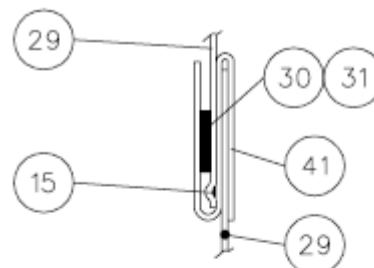
LONGITUDINAL STRAPS



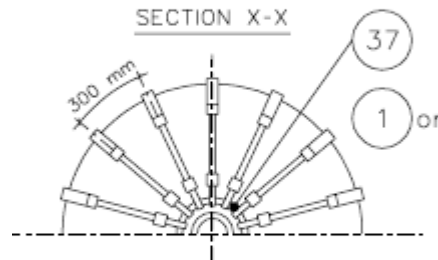
"J" CLIPS (ON 250 mm CENTERS)



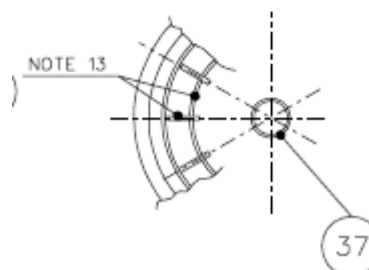
"S" CLIPS (ON 625 mm CENTERS)



SECTION X-X



SECTION Y-Y



11 TABELLE SPESSORI ISOLANTE
Conservazione del freddo (C1 e C2)

Diametro tubazione	Classe di isolamento termico	
	C1	C2
1/2"	90mm	110mm
3/4"	90mm	120mm
1"	90mm	120mm
1" 1/2	100mm	130mm
2"	110mm	140mm
3"	120mm	150mm
4"	120mm	160mm
6"	130mm	170mm
8"	140mm	190mm
10"	140mm	200mm
12"	150mm	210mm
14"	150mm	220mm
16"	150mm	230mm
18"	160mm	230mm
20"	160mm	230mm
24"	170mm	240mm
28"	170mm	
30"	180mm	
32"	180mm	
36"	180mm	
42"	190mm	

Spessore strato interno-intermedio-esterno
Classe di isolamento termico C1

Spessore totale	Strato interno	Strato intermedio	Strato esterno
90mm	40mm	-	50mm
100mm	50mm	-	50mm
110mm	60mm	-	50mm
120mm	70mm	-	50mm
130mm	40mm	40mm	50mm
140mm	40mm	50mm	50mm
150mm	50mm	50mm	50mm
160mm	50mm	60mm	50mm
170mm	60mm	60mm	50mm
180mm	65mm	65mm	50mm
190mm	70mm	70mm	50mm
200mm	75mm	75mm	50mm
210mm	80mm	80mm	50mm

Classe di isolamento termico C2

Spessore totale	Strato interno	Strato intermedio	Strato esterno
90mm	40mm	-	50mm
100mm	50mm	-	50mm
110mm	50mm	-	60mm
120mm	50mm	-	70mm
130mm	60mm	-	70mm
140mm	60mm	-	80mm
150mm	70mm	-	80mm
160mm	80mm	-	80mm
170mm	80mm	-	90mm
180mm	50mm	50mm	80mm
190mm	50mm	60mm	80mm
200mm	50mm	70mm	80mm
210mm	50mm	80mm	80mm

Protezione personale contatto linee calde

Temp Fluido °C	da +50 a 150
Diametro tubazione	
1/2"	30mm
3/4"	30mm
1"	30mm
1" 1/2	30mm
2"	30mm
3"	30mm
4"	30mm
6"	30mm
8"	30mm
10"	30mm
12"	30mm
14"	30mm
16"	30mm
18"	30mm
20"	30mm
24"	30mm