

PROGETTO

SVILUPPO PROGETTO NUOVO

TERMINALE OFFSHORE TIPO CALM

UBICAZIONE

TERMINALE PETROLIFERO DI MULTEDO

PORTO PETROLI GENOVA

PROPONENTE



PORTO PETROLI GENOVA S.p.A.
Radice Pontile Alfa Porto Petroli
16155 - GENOVA

UNITA' FUNZIONALE

DOCUMENTI DEL PROGETTO DEFINITIVO


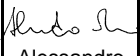

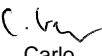
TITOLO DOCUMENTO

Specifica Generale Supporti

CONSULENZA

D'APPOLONIA

VIA SAN NAZARO, 19 - 16145 GENOVA, ITALIA
TEL. +39 010 362 8148 FAX +39 010 362 1078 P. IVA 03476550102
e-mail dappolonia@dappolonia.it www.dappolonia.it

DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO	SOTT.
28/02/2013	Emissione Finale	 Maria Francesca Cozzi	 Alessandro Odasso	 Gian Paolo Vassallo	 Carlo Vardanega

DATA	SCALA	ACCORDO QUADRO	DOC. N.				REV	FG
28/02/2013			12	469	PIP	S	014	0

**NUOVO TERMINALE OFF SHORE
SPECIFICA GENERALE SUPPORTI****INDICE**

	<u>Pagina</u>
LISTA DELLE TABELLE	II
LISTA DELLE FIGURE	II
1 SCOPO	1
2 NORME DI RIFERIMENTO	1
3 CRITERI DI SUPPORTAZIONE	2
4 TIPI DI VINCOLO	4
5 REGOLE GENERALI DI SUPPORTAZIONE	5
6 MATERIALI	6
7 VERIFICAZIONE E PROTEZIONI	6
8 CONTROLLI	6
9 DOCUMENTI DA EMETTERE	6
9.1 DISEGNI MONTAGGIO TUBAZIONI CON POSIZIONAMENTO SUPPORTI	7
9.2 ELENCO SUPPORTI	7
9.3 SUPPORTI	7
9.4 ELENCO MATERIALI SUPPORTI	7
9.5 COMMENTI AI DISEGNI STRUTTURALI	7
9.6 COMMENTI AI DISEGNI CIVILI	7
10 SUPPORTI: CRITERI PER IL CALCOLO DELLE CAMPATE	8
11 TABELLE E FIGURE	9



**NUOVO TERMINALE OFF SHORE
SPECIFICA GENERALE SUPPORTI**

LISTA DELLE TABELLE

Tabella No.

Pagina

Tabella 11.1: Max Sistanza fra i Supporti

9


LISTA DELLE FIGURE

Figura No.

Pagina

Figura 11.1: Simbologia per Tipologia Vincoli

11

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

SPECIFICA GENERALE SUPPORTI
SVILUPPO PROGETTO NUOVO TERMINALE OFFSHORE

1 SCOPO


Questo documento evidenzia i criteri generali che devono essere seguiti nella realizzazione dei supporti tubazioni.

Questo documento è applicabile alle tubazioni incluse nello scopo della norma ANSI/ASME B31.3 "Chemical plant and petroleum refinery piping code".

2 NORME DI RIFERIMENTO

ANSI/ASME B 31.3: Chemical plant and petroleum refinery piping code

ANSI/ASME B 36.10: Welded and seamless wrought steel pipe

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

3 CRITERI DI SUPPORTAZIONE

Tutte le tubazioni devono essere supportate adeguatamente per sostenere tutti i carichi gravanti (peso proprio, valvolame, strumentazione, coibentazione, neve, vento, sisma ecc.) e le forze sviluppate durante ogni condizione operativa.

I supporti devono essere adeguati a sostenere il carico delle tubazioni piene d'acqua durante la prova idraulica tranne quando:

- a) Sia prevista ed approvata la prova pneumatica
- b) La densità del fluido di processo sia maggiore di 1
- c) Non sia prevista la prova idraulica

In questi casi si considera il carico dovuto alla densità del fluido di processo.

In generale, le tubazioni coibentate devono essere supportate in modo tale da non interrompere la continuità della coibentazione stessa.


Devono essere previsti supporti ausiliari per mantenere in posizione le tubazioni durante lo smontaggio di:

- a) Distributori degli scambiatori
- b) Valvole di sicurezza
- c) Bruciatori di forni e caldaie
- d) Pompe, compressori e turbine
- e) Tronchetti rimovibili

Devono essere previsti supporti adeguati all'interno ed in prossimità delle varie unità. (package, skids, moduli, ecc.); questi supporti devono essere dimensionati per sostenere i carichi ed i momenti generati all'interno ed all'esterno dei limiti delle unità stesse.

I fornitori delle Unità devono essere informati circa l'entità e la natura dei carichi esterni agenti.

Durante il trasporto dei moduli prefabbricati, in particolare via mare, le accelerazioni indotte dalla movimentazione e dal sollevamento, possono generare sovraccarichi di una certa entità. Nella determinazione del carico gravante sui supporti è necessario tenere conto di questo evento prevedendo, se necessario, opportuni "Supporti Temporanei". I Supporti Temporanei dovranno essere rimossi prima della messa in esercizio. A tal fine, per una facile individuazione, tutti i Supporti Temporanei dovranno essere verniciati con colore rosso.

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

I supporti delle linee verificate con calcolo di stress analysis, devono essere progettati in accordo al calcolo stesso.

I dati più importanti da rispettare sono:

- Ubicazione
- Tipo dei vincoli
- Carichi
- Accorgimenti aggiuntivi (impiego di teflon per ridurre il fattore di attrito)

Nel caso sia impossibile rispettare anche uno solo dei dati sopra elencati, si deve risottomettere il calcolo, corredato di adeguati commenti, alla sezione stress analysis per la riverifica.

Se non diversamente specificato, saranno utilizzati i seguenti coefficienti di attrito statico:

ACCIAO: 0.3


TEFLON: 0.1

CALECESTRUZZO: 0.45

Devono essere previsti adeguati rinforzi alle tubazioni nei punti di appoggio in accordo alla seguente tabella:

DN	De/t	Tipo di rinforzo
DN ≤ 24"	Tutti	Nessuno
DN > 24"	< 95	Piastra
DN > 24"	> 95	Sella

Ove "De" è il diametro esterno e "t" è lo spessore del tubo.

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0


4 TIPI DI VINCOLO

I tipi di vincolo sono riconducibili alle seguenti configurazioni:

- a) Appoggio o sospensione: regge il peso delle tubazioni orizzontali o verticali
- b) Guida: impedisce alla tubazione spostamenti trasversali unidirezionali
- c) Guida Bidirezionale: impedisce alla tubazione spostamenti trasversali bidirezionali
- d) Clampa (“U” bolt): impedisce alla tubazione spostamenti trasversali bidirezionali e parzialmente lo scorrimento longitudinale
- e) Stop assiale: impedisce alla tubazione gli spostamenti assiali
- f) Punto fisso: impedisce alla tubazione tutti gli spostamenti lasciando libere le rotazioni
- g) Ancoraggio: impedisce alla tubazione tutti gli spostamenti e le rotazioni
- h) Sospensione o appoggio a molla: regge il peso della tubazione in presenza di spostamenti verticali dovuti alla dilatazione termica

La determinazione ed il posizionamento dei vincoli devono essere definiti dalla “stress analysis” (se prevista) o metodi semplificati.

Durante lo sviluppo dell’ingegneria devono essere previste eventuali opere civili relative alle fondazioni e/o alle carpenterie per l’installazione dei supporti.

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

5 REGOLE GENERALI DI SUPPORTAZIONE

Sono di seguito definite le principali regole da seguire per una corretta supportazione delle tubazioni.

Definire in accordo alla Tabella 1 la massima distanza ammissibile fra i supporti in funzione del diametro della tubazione. Nel caso di tubazioni di grande diametro su piperack o pipeway è comunque conveniente utilizzare tutti i portali in modo tale da distribuire il carico in modo uniforme sulle strutture.

Al di fuori dei piperack e delle pipeway conviene utilizzare come elementi portanti dei supporti le strutture esistenti. Particolare cura va posta nell'ubicazione degli stop assiali e degli ancoraggi ed è imperativa la comunicazione di tali posizionamenti alla disciplina competente affinché possa procedere alle necessarie verifiche.

Le tubazioni poste lungo le apparecchiature verticali sono normalmente appoggiate vicino al bocchello e guidate lungo i fianchi. Posizione ed entità dei carichi devono essere trasmesse prontamente alla disciplina competente affinché possa procedere alle azioni ed alle verifiche necessarie.

Le tubazioni, in vicinanza delle valvole riduttrici di pressione e delle valvole di sicurezza, devono essere supportate in modo adeguato considerandone i particolari effetti generati.


Sui piperack e sulle pipeway utilizzare il seguente criterio per il posizionamento delle guide delle tubazioni, da verificare poi con la stress analisi se prevista:

- DN fino a 1 ½" incluso: in ogni punto d'appoggio
- Dal DN 2" e superiori: ogni tre punti d'appoggio

L'interasse delle tubazioni deve essere verificato in funzione del tipo di supporto scelto e degli spostamenti causati dalle dilatazioni termiche.

Salvo particolari eccezionali casi tutte le scarpette di appoggio saranno posizionate in asse alle travi e/o gli sleeper su cui poggiano. Gli spostamenti ammessi devono essere contenuti entro:

- ± 100 mm per scarpette di lunghezza pari a 300 mm
- ± 200 mm per scarpette di lunghezza pari a 500 mm

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

6 MATERIALI

Tutti i materiali usati nella costruzione dei supporti devono essere in accordo all'ultima edizione delle norme UNI.

Il seguente elenco, non limitativo, fornisce una corretta traccia per la compilazione dell'elenco materiali.

- UNI 7070: profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri per le strutture metalliche e costruzioni meccaniche.
- UNI 5588: bulloneria

Salvo ove diversamente indicato i materiali impiegati per la costruzione dei supporti saranno del tipo Fe 430 B (S275 JR) secondo UNI 7070 per i profilati, le lamiere, i piatti, i tondi ecc.

Per i tubi il materiale impiegato sarà del tipo API 5L Gr X65 o equivalente.

Il Costruttore deve fornire i certificati di analisi dei materiali impiegati.

7 VERIFICAZIONE E PROTEZIONI


Tutti i materiali prefabbricati in acciaio al carbonio e acciaio legato devono essere forniti in conformità a quanto prescritto nell'ordine di acquisto.

8 CONTROLLI

Il controllo dimensionale dei singoli supporti, il controllo visivo delle saldature e il controllo delle quantità costruite sono eseguiti e certificati a cura del Fornitore.

9 DOCUMENTI DA EMETTERE

La documentazione di progetto da emettere per la corretta esecuzione dei supporti è la seguente:

 Porto Petroli di Genova S.p.A. Doc N° 12-469-PIP-S-014_00	NUOVO TERMINALE OFF SHORE SPECIFICA GENERALE SUPPORTI	DAPP Ref.:
		12-469-H32
		Rev.:
		0

- Disegni di montaggio tubazioni con indicazione della posizione dei Supporti
- Elenco Supporti
- Supporti
- Elenco Materiali Supporti
- Commenti ai disegni strutturali
- Commenti ai disegni civili

9.1 DISEGNI MONTAGGIO TUBAZIONI CON POSIZIONAMENTO SUPPORTI

Sono gli elaborati di montaggio tubazioni sui quali vanno riportati i vincoli, posizionati e numerati tutti i supporti in accordo alla simbologia della Figura 1.

9.2 ELENCO SUPPORTI

Questo documento, da redigere sull'apposito formato, elenca, numera e qualifica, per ciascuna area di montaggio tubazioni tutti i supporti che devono essere realizzati ed installati.

9.3 SUPPORTI

Sono la raccolta di tutti i supporti utilizzati nel progetto.

Saranno identificati con la lettera "S" seguita da una cifra di identificazione (per esempio: S1). Devono essere indicati sulle piante di posizionamento con la loro sigla ed il relativo simbolo (vedere Figura 1). Il numero totale dei pezzi deve essere riportato.

9.4 ELENCO MATERIALI SUPPORTI

Questo documento, da redigere sull'apposito formato, riepiloga tutti i materiali necessari alla costruzione dei supporti.

9.5 COMMENTI AI DISEGNI STRUTTURALI

Tutti i disegni delle strutture sulle quali insistono i supporti devono essere commentati e trasmessi alla disciplina competente per le necessarie verifiche. E' preferibile integrare nei disegni strutturali supporti particolarmente complessi ed impegnativi.

9.6 COMMENTI AI DISEGNI CIVILI

Tutti i disegni delle opere civili devono essere commentati e trasmessi alla disciplina competente per le necessarie verifiche ed implementazioni.



10 SUPPORTI: CRITERI PER IL CALCOLO DELLE CAMPATE

Il calcolo delle campate massime è stato effettuato in accordo con la normativa ANSI B36.10.

La distanza massima tra due appoggi consecutivi per tubazioni sospese affinché non si superi una freccia prestabilita (a metà tra questi due) è ricondotta allo studio della deformazione di una trave (nel caso specifico a sezione circolare cava) appoggiata, sottoposta a carico uniformemente distribuito cioè al peso proprio e a quello del liquido (acqua) in esso contenuto.

$$L = \sqrt[4]{\frac{384 \cdot f \cdot E \cdot J}{5 \cdot q}}$$

$$J = \frac{\pi}{64} \cdot (D^4 - d^4)$$

$$d = D - 2 \cdot s$$

$$q = \frac{\pi}{4} \cdot [D^2 \cdot \rho_w - d^2 \cdot (\rho_w - \rho_f)] \cdot g$$

L = [mm]: distanza tra due appoggi consecutivi

f = [mm]: freccia massima; intermedia tra i due appoggi

E = [N/mm²] = [MPa]: modulo elastico del materiale della tubazione

J = [mm⁴]: momento di inerzia della sezione della tubazione

D = [mm]: diametro esterno della tubazione

d = [mm]: diametro interno della tubazione

s = [mm]: spessore della tubazione

q = [N/mm]: carico distribuito

ρ_w = [kg/mm³]: densità del materiale della condotta

ρ_f = [kg/mm³]: ρ_w = [kg/mm³]

$g = 9,806 \text{ [m/s}^2\text{]}$: accelerazione di gravità

11 TABELLE E FIGURE

Tabella 11.1: Max Sistanza fra i Supporti

TUBO VUOTO		Diam Esterno	Supporti
DN	Inch	mm	m
6	1/8	10,3	2,4
8	1/4	13	2,4
10	3/8	17,1	2,4
15	1/2	21,3	2,4
20	3/4	26,7	2,4
25	1	33,4	2,7
32	1 1/4	42,2	3,6
40	1 1/2	48,3	4,0
50	2	60,3	4,3
65	2 1/2	73	4,6
80	3	88,9	4,8
90	3 1/2	101,6	5,0
100	4	114,3	5,2
125	5	141,3	6,0
150	6	168,3	6,4
200	8	219,1	7,3
250	10	273	8,5
300	12	323,9	9,1
350	14	355,6	10,0
400	16	406,4	10,6
450	18	457,2	11,2
500	20	508	11,9
550	22	558,8	12,4
600	24	609,6	12,8
650	26	660,4	13,3
700	28	711,2	13,7
750	30	762	14,6
800	32	812,8	15,6
850	34	863,6	16,8
900	36	914,4	18,0
1000	42	1066,8	20,0

**NUOVO TERMINALE OFF SHORE
SPECIFICA GENERALE SUPPORTI**

TUBO PIENO D'ACQUA		Diam Esterno	Supporti
DN	Inch	mm	m
6	1/8	10,3	1,8
8	1/4	13	1,8
10	3/8	17,1	1,8
15	1/2	21,3	1,8
20	3/4	26,7	1,8
25	1	33,4	2,1
32	1 1/4	42,2	2,6
40	1 1/2	48,3	2,7
50	2	60,3	3,0
65	2 1/2	73	3,3
80	3	88,9	3,6
90	3 1/2	101,6	4,0
100	4	114,3	4,3
125	5	141,3	4,8
150	6	168,3	5,2
200	8	219,1	5,8
250	10	273	6,7
300	12	323,9	7,0
350	14	355,6	7,6
400	16	406,4	8,2
450	18	457,2	8,5
500	20	508	9,1
550	22	558,8	9,4
600	24	609,6	9,7
650	26	660,4	10,0
700	28	711,2	10,3
750	30	762	10,9
800	32	812,8	11,5
850	34	863,6	12,1
900	36	914,4	12,8
1000	42	1066,8	12,6



Figura 11.1: Simbologia per Tipologia Vincoli

MFC/AO/GV/CV:sls