

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 1 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE
(DL 17.05.2022, n. 50)
Progetto FSRU Alto Tirreno e
Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

RELAZIONE TECNICA PER
ESAME DEL PROGETTO
ai sensi del D.P.R. 01/08/2011 n.151

MET. ALLACCIAMENTO FSRU ALTO TIRRENO (Tratto a Mare) DN 650 (26") DP 100 bar
MET. ALLACCIAMENTO FSRU ALTO TIRRENO (Tratto a Terra) DN 650 (26") DP 100 bar
PDE DI QUILIANO E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100 – 75 bar
MET. COLLEGAMENTO DALL'IMPIANTO PDE ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI DN 500
(20") DP 75 BAR – FASE 1
MET. COLLEGAMENTO DALL'IMPIANTO PDE ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI DN 650
(26") DP 75 BAR – FASE 2

Dott. Ing. Giovanni Romano
 BERGAMO
 Albo Ingegneri
 Provincia di Bergamo n. A 3758
 Professionista Antiprofrendia (D.M. 05/08/2011)
 Iscrizione elenco Ministeriale n. interno
 M. BG03758/00/005



0	Emissione				Giugno 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 2 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

INDICE

ACRONIMI	4
1. INTRODUZIONE	5
1.1 Premessa.....	5
1.2 Soluzione Proposta.....	5
1.3 Struttura del Documento	6
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E SCOPO DEL DOCUMENTO	7
2.1 Scopo del presente documento.....	10
B. DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITÀ REGOLATE DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO	12
B.1 RELAZIONE TECNICA	12
<i>B.1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	<i>12</i>
<i>B.1.1.1 CONDOTTA SOTTOMARINA</i>	<i>14</i>
<i>B.1.1.1.1 Descrizione del tracciato</i>	<i>14</i>
<i>B.1.1.1.2 Caratteristiche principali delle condotte offshore</i>	<i>16</i>
<i>B.1.1.1.3 Normative di riferimento, pressione di progetto, classificazione della condotta e caratteristiche del fluido trasportato</i>	<i>17</i>
<i>B.1.1.1.4 Spessore dei tubi</i>	<i>17</i>
<i>B.1.1.1.5 Analisi di Stabilità sul Fondo della Condotta</i>	<i>22</i>
<i>B.1.1.1.6 Protezione catodica</i>	<i>25</i>
<i>B.1.1.1.7 Cavo sottomarino</i>	<i>27</i>
<i>B.1.1.1.8 Segnaletica della condotta</i>	<i>28</i>
<i>B.1.1.1.9 Fasi realizzative</i>	<i>28</i>
B.1.1.2 OPERE ONSHORE	31
<i>B.1.1.2.1 Criteri progettuali di base</i>	<i>31</i>
<i>B.1.1.2.2 Descrizione del tracciato</i>	<i>32</i>
<i>B.1.1.2.3 Normative di riferimento, pressione di progetto, classificazione della condotta e caratteristiche del fluido trasportato</i>	<i>37</i>
<i>B.1.1.2.4 Caratteristiche della tubazione</i>	<i>37</i>
<i>B.1.1.2.5 Spessore dei tubi</i>	<i>40</i>
<i>B.1.1.2.6 Sistema di Protezione Catodica</i>	<i>43</i>
<i>B.1.1.2.7 Cavo di Telecomunicazioni</i>	<i>43</i>
<i>B.1.1.2.8 Distanze di sicurezza e fascia di asservimento</i>	<i>43</i>
<i>B.1.1.2.9 Approdo costiero</i>	<i>43</i>
<i>B.1.1.2.10 Impianti e punti di linea</i>	<i>45</i>
<i>B.1.1.2.11 Segnaletica della condotta</i>	<i>48</i>
<i>B.1.1.2.12 Fasi realizzative</i>	<i>49</i>
<i>B.1.1.2.13 Esercizio e manutenzione</i>	<i>50</i>
<i>B.1.2 SISTEMA DI CONTROLLO</i>	<i>51</i>
<i>B.1.3 CRITERI DI PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE</i>	<i>52</i>
B.2 ELABORATI GRAFICI	53

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 3 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

APPENDICE – VERIFICA DI RISPONDENZA ALLE NORMATIVE 55

- I. *Conformità del tratto di tubazione a mare (escluso approdo a terra) al D.M. 17/04/2008..... 55*
- II. *Conformità approdo e tratto di tubazione a terra al D.M. 17/04/2008 82*

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 4 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

ACRONIMI

DCS	Distributed Control System – Sistema di controllo distribuito
DN	Diametro Nominale
DP	Design Pressure – Pressione di progetto
FSRU	Floating Storage Regasification Unit - Unità galleggiante di stoccaggio e rigassificazione
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
HIPPS	High-integrity pressure protection system - Sistema di protezione dalla sovrappressione ad alta integrità
LNG	Liquefied Natural Gas - Gas Naturale Liquefatto
3LPE	Three Layer of Polyethylene
MOP	Massima Pressione Operativa
PDE	Punto di entrata
PTM	Post Trenching Machine
SDV	Shut down valve – Valvola di blocco
TBM	Thrust-Boring Machine

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 5 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

1. INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art. 5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, Snam FSRU Italia, società controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 25/10/2022 l'autorizzazione unica per la realizzazione di un Terminale di Rigassificazione nel porto di Piombino, tramite l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) e la realizzazione delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente (di seguito l'"**Autorizzazione Unica**").

L'Autorizzazione Unica, al punto 10, ha prescritto di presentare, entro 45 giorni dalla pubblicazione della Ordinanza medesima sul Bollettino Regionale della Toscana, il progetto integrativo di ricollocazione della FSRU in sito off-shore, nonché il progetto relativo agli interventi necessari per la dismissione della FSRU stessa dal porto di Piombino decorso il suddetto termine di tre anni. Con successive Ordinanze di proroga, il predetto termine è stato fissato al 26 giugno 2023.

Il Progetto FSRU Alto Tirreno, di cui il presente documento è parte integrante insieme ai suoi allegati, illustra la soluzione sviluppata dagli ingegneri e specialisti incaricati da Snam per il ricollocazione della FSRU TUNDRA per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino. In particolare, gli allegati tecnici riportano le principali caratteristiche del Progetto, analizzano gli aspetti ambientali, paesaggistici ed urbanistici e riportano le valutazioni relative ai temi Seveso ed antincendio.

1.2 Soluzione Proposta

L'analisi ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non rinvenendosi in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque maggiore di 15 m, (iii) un punto di ingresso nella Rete nazionale Gasdotti ad una distanza ragionevole ed in grado di ricevere l'incremento di portata previsto (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno).

La ricerca della soluzione si è indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare un sito offshore a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo evitare sia le rotte di ingresso/uscita del traffico navale che sfruttare l'approdo a terra in corrispondenza dell'area industriale di Tirreno Power.

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 6 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

1.3 Struttura del Documento

Il presente documento si compone delle seguenti Sezioni:

- Paragrafo 1: Introduzione
- Paragrafo 2: Inquadramento del progetto e scopo del documento
- Paragrafo B: Documentazione relativa ad attività regolate da specifiche disposizioni antincendio.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 7 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento, comprensivo dei suoi allegati, illustra la soluzione sviluppata dagli ingegneri e specialisti incaricati da Snam per il ricollocamento della FSRU TUNDRA per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino. In particolare, gli allegati tecnici riportano le principali caratteristiche del Progetto, evidenziano le criticità della FSRU rispetto alle condizioni meteomarine più severe, analizzano gli aspetti ambientali, paesaggistici ed urbanistici e riportano le valutazioni relative ai temi Seveso ed antincendio.

L'analisi delle alternative esaminate ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non avendo riscontrato in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque maggiore di 15 m, (iii) un punto di ingresso nella Rete nazionale Gasdotti ad una distanza ragionevole ed in grado di ricevere l'incremento di portata previsto (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno).

La ricerca della soluzione si è quindi indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza essenzialmente di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare un sito offshore a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo evitare sia le rotte di ingresso/uscita del traffico navale che sfruttare l'approdo a terra in corrispondenza dell'area industriale di Terreno Power.

L'FSRU avrà una capacità di rigassificazione annuale di circa 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale, equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

L'FSRU ha uno stoccaggio nominale di 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), e sarà in grado di ricevere, rigassificare il GNL e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

La qualità del gas liquido gestito dalla FSRU dipenderà dalle fonti di approvvigionamento internazionali, pertanto il gas vaporizzato andrà analizzato ed eventualmente corretto per portarlo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale. Le apparecchiature ed i sistemi dedicati a tale gestione (correzione indice di Wobbe) sono stati previsti in una nuova area onshore.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 8 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Il Progetto include le seguenti opere:

Terminale FSRU

Costituito da:

- n.1 FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m³, una portata massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- Sistema di esportazione gas torretta costituito dalla torretta stessa, i due riser di collegamento al PLEM sottomarino ed il PLEM che ospita la valvola di sezionamento prima dell'invio alla condotta offshore.

Opere Connesse

Costituite da:

- La condotta di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include quanto segue:
 - Tratto di condotta sottomarina (sealine) e relativo cavo telecomando denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a mare) DN 650 (26") DP 100 bar;
 - Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE di Quiliano e relativo cavo telecomando, denominato Metanodotto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar;
 - Impianto PDE di Quiliano contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar;
 - Tratto di metanodotto a terra di collegamento da Impianto PDE di Quiliano all'interconnessione con allacciamento Tirreno Power chiamato Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 DP 75 bar e opere connesse – Fase 1;
 - Tratto di metanodotto da Impianto PDE all'interconnessione con Met. Ponti Cosseria e Cairo Montenotte Savona chiamato Metanodotto Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale DN 650 DP 75 bar e opere connesse – Fase 2.

Inoltre, è prevista la costruzione di un impianto di correzione dell'indice di Wobbe posto in un'area adiacente all'impianto di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE di Quiliano).

In **Figura 1** è mostrata l'area di intervento, in cui è visibile l'area del Terminale FSRU e il tracciato del metanodotto Offshore alimentato dal Terminale.

In **Figura 2** - è mostrata invece l'area di intervento in cui è visibile il tracciato del metanodotto Onshore.

La corografia del progetto è riportata in allegato (doc. DIS-COR-C-11050).

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA REL-MEC-E-15002	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 9 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

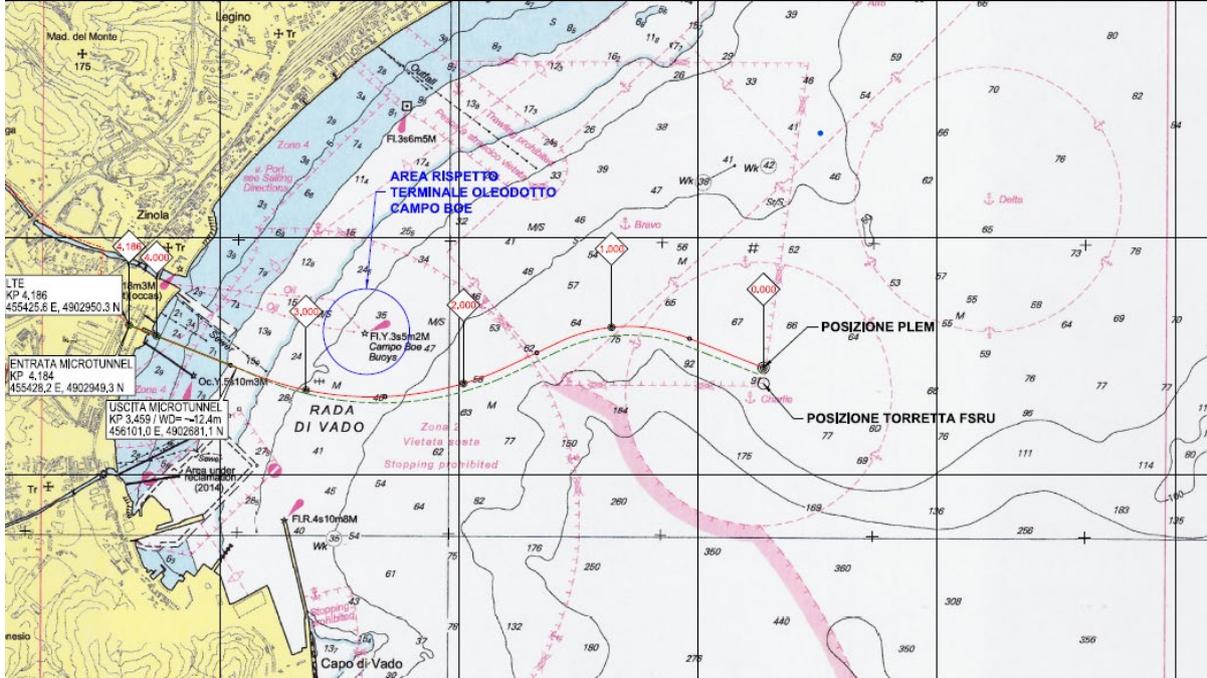


Figura 1 - Terminale FSRU e opere connesse

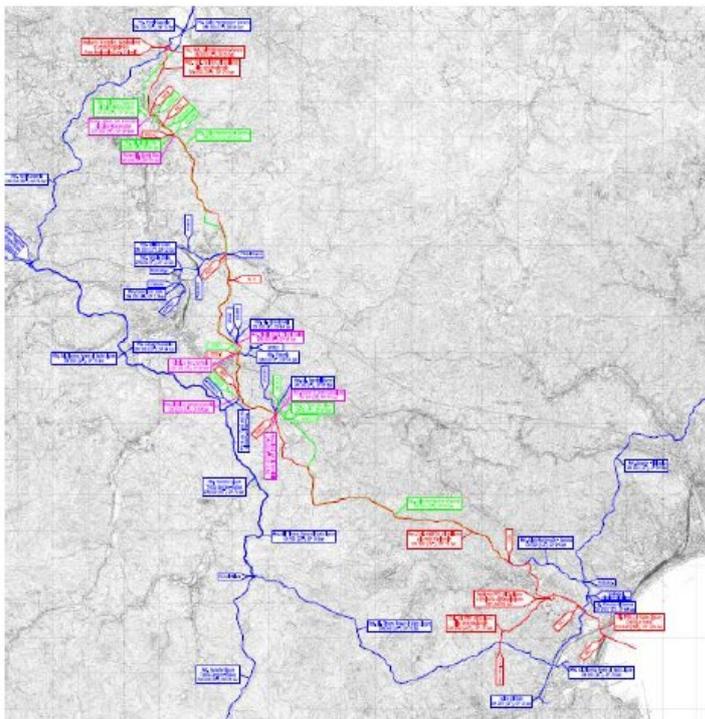


Figura 2 - Corografia andamento onshore

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 10 di 113

Rif. TRR: 72438

2.1 Scopo del presente documento

Il presente documento è la relazione tecnica allegata alla Valutazione Progetto, predisposta ai sensi dell'art. 3 e dell'Allegato I del D.M. 07/08/2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del DPR 1° agosto 2011, n. 151" per le **opere connesse** di cui al paragrafo precedente.

Le attività che rientrano tra quelle elencate nell'Allegato I al D.P.R. 151/2011, oggetto della presente relazione, sono riportate nella Tabella 1.

N. attività D.P.R. 151/2011	DESCRIZIONE D.P.R. 151/2011	Dettaglio attività
2.2.C	Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm ³ /h, con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 Mpa	- Sistema di regolazione della pressione (ubicato nel PDE di Quiliano)
6.2.B	Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con pressione superiore a 2,4 MPa	- Met. Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a mare)" DN 650 (26") DP 100 bar - Met. Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra)" DN 650 (26") DP 100 bar - Impianto PDE di Quiliano e impianto di regolazione DP 100-75 bar - Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20") DP 75 bar (fase 1) - Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") DP 75 bar (fase 2)

Tabella 1 – Riepilogo delle attività soggette

Considerando che per le attività rientranti nel campo di applicazione del D.P.R. 151/2011 è disponibile una Regola Tecnica Verticale (RTV), il presente documento è predisposto secondo dell'Allegato I parte B del D.M. 07/08/2012 "Documentazione relativa ad attività regolate da specifiche disposizione antincendio".

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 11 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

In particolare, il seguente prospetto elenca le Regole Tecniche Verticali disponibili per le attività previste; nel presente documento per le attività per le quali è disponibile una Regola Tecnica Verticale è stata dimostrata la conformità del progetto ad essa.

N. attività D.P.R. 151/2011	DESCRIZIONE D.P.R. 151/2011	Regole Tecniche Verticali Disponibili
2.2.C	Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm ³ /h, con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 Mpa	D.M. 17 Aprile 2008
6.2.B	Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con pressione superiore a 2,4 MPa	

Tabella 2 – Prospetto delle RTV disponibili e applicabili

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 12 di 113

Rif. TRR: 72438

B. DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD ATTIVITÀ REGOLATE DA SPECIFICHE DISPOSIZIONI ANTINCENDIO

Le attività regolate da specifiche disposizioni antincendio che saranno presenti sono di seguito elencate:

- Impianto di regolazione di pressione, rientrante nell'attività n. 2 del D.P.R. 151/2011 *“Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm³/h, con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 Mpa”*, categoria 2.2.C, la cui RTV di riferimento è costituita dal D.M. 17/04/2008.
- Condotte di gas naturale, rientrante nell'attività n. 6 del D.P.R. 151/2011 *“Reti di trasporto e di distribuzione di gas infiammabili, compresi quelli di origine petrolifera o chimica, con pressione superiore a 2,4 MPa”*, categoria 6.2.B, la cui RTV di riferimento è costituita dal D.M. 17/04/2008;

Seguono paragrafi specifici con relativa descrizione e indicazioni circa la conformità alle RTV di riferimento.

B.1 RELAZIONE TECNICA

B.1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La posizione dell'ormeggio della FSRU è al largo della costa ligure, di fronte l'area di Vado Ligure a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa.

L'ormeggio della FSRU sarà realizzato mediante un sistema a “torretta” ancorato con idonei dispositivi ad una profondità di circa 90 metri. In particolare, il sistema di esportazione del gas naturale è costituito dai seguenti elementi principali:

- Unità di rigassificazione e stoccaggio galleggiante (FSRU) “Tundra”, opportunamente modificata per l'integrazione in prua del sistema di ormeggio;
- Sistema di ormeggio a torretta disconnettibile;
- Sistema di esportazione del gas:
 - PLEM (Subsea Pipeline End Manifold) con installata una valvola di sezionamento.
 - 1 Riser flessibili (14”) di esportazione gas dalla FSRU al PLEM (subsea PipeLine End Manifold).
 - valvola sottomarina attuata con controllo remoto da piattaforma e da terra (dispacciamento terrestre).

Nella Figura 3 è riportato il limite di batteria tra il terminale e la condotta sottomarina.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 13 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

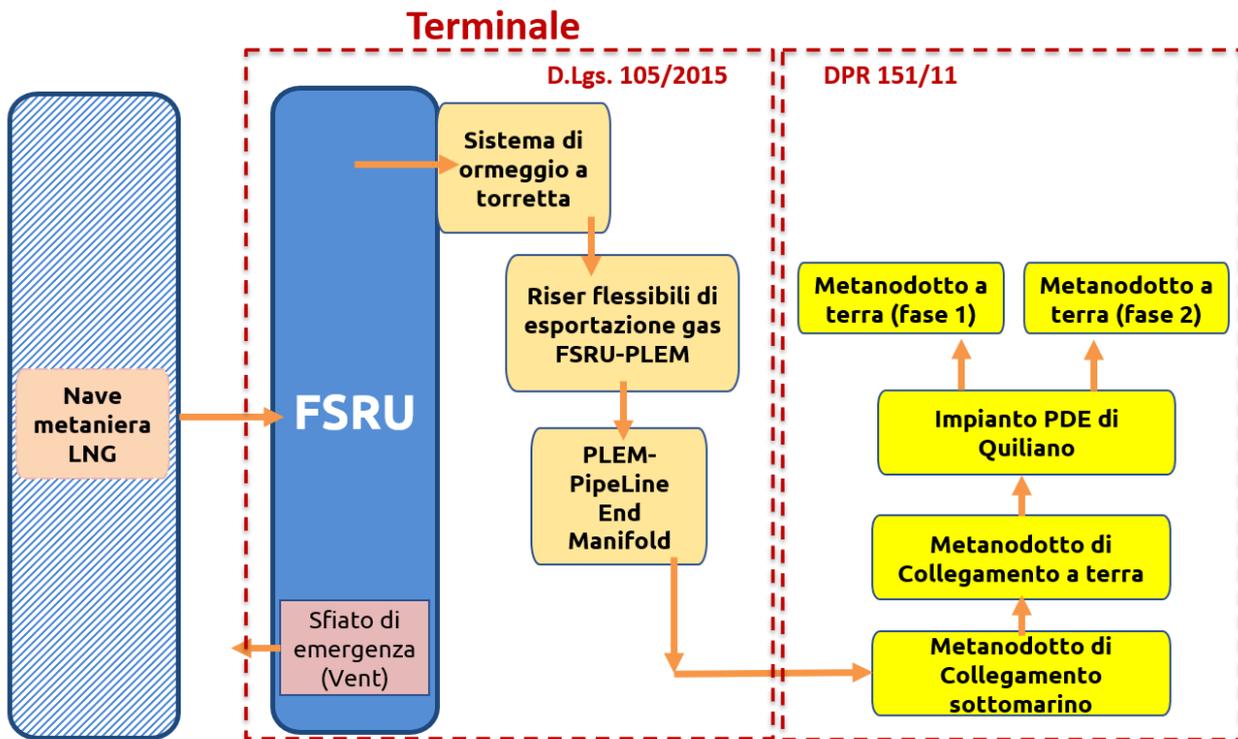


Figura 3: Limite di batteria Terminale/Opere connesse

Lo schema di protetto è riportato in allegato (doc. n. SP-D-11051).

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 14 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.1 CONDOTTA SOTTOMARINA

Nel presente Capitolo si riportano le principali informazioni relativamente alla condotta offshore fino al punto di collegamento con la condotta a terra (soluzione con microtunnel).

B.1.1.1.1 Descrizione del tracciato

La rotta a mare (condotta da 26" di diametro) si sviluppa su una lunghezza di circa 4.100 km tra zona in prossimità della FSRU ad una profondità di circa 90 m, e l'approdo ubicato nei pressi della città di Vado Ligure, in provincia di Savona.

Il tracciato a mare mantiene un andamento curvilineo in direzione Est-Ovest tra la FSRU e l'isobata degli 90 m per poi assumere un andamento NW-SE in corrispondenza della costa, a partire dall'isobata dei 25 m.

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel". Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 800 m dalla linea di costa ad una profondità del fondale di circa 17.0 m. La lunghezza prevista del microtunnel è di circa 800 m.

La rotta selezionata attraversa la zona definita come "Santuario Cetacei" (per l'intera lunghezza del tracciato) e una zona di cymodocea nodosa (in viola nella figura sottostante), nell'area interessata dalla presenza del microtunnel.

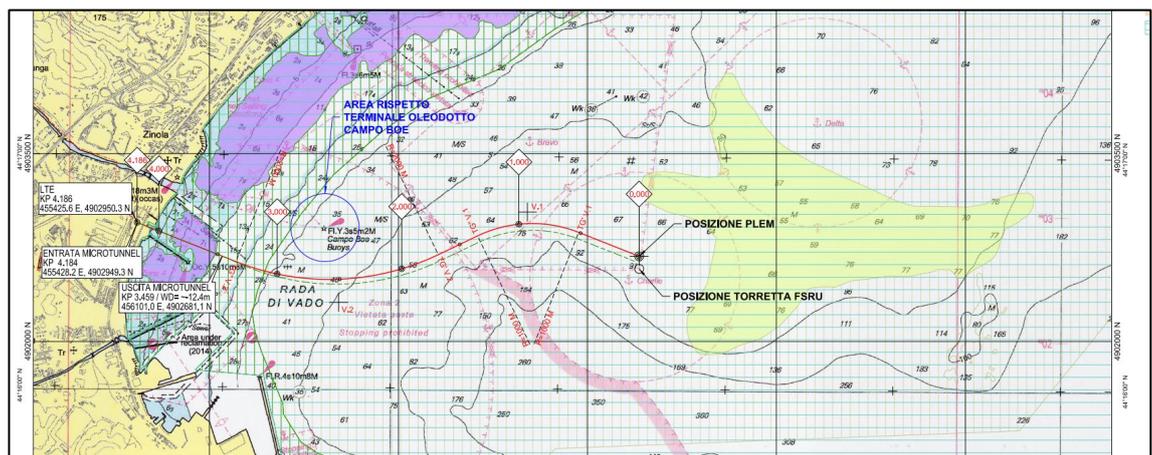


Figura 4 -Tracciato condotta Offshore

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA 	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 15 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

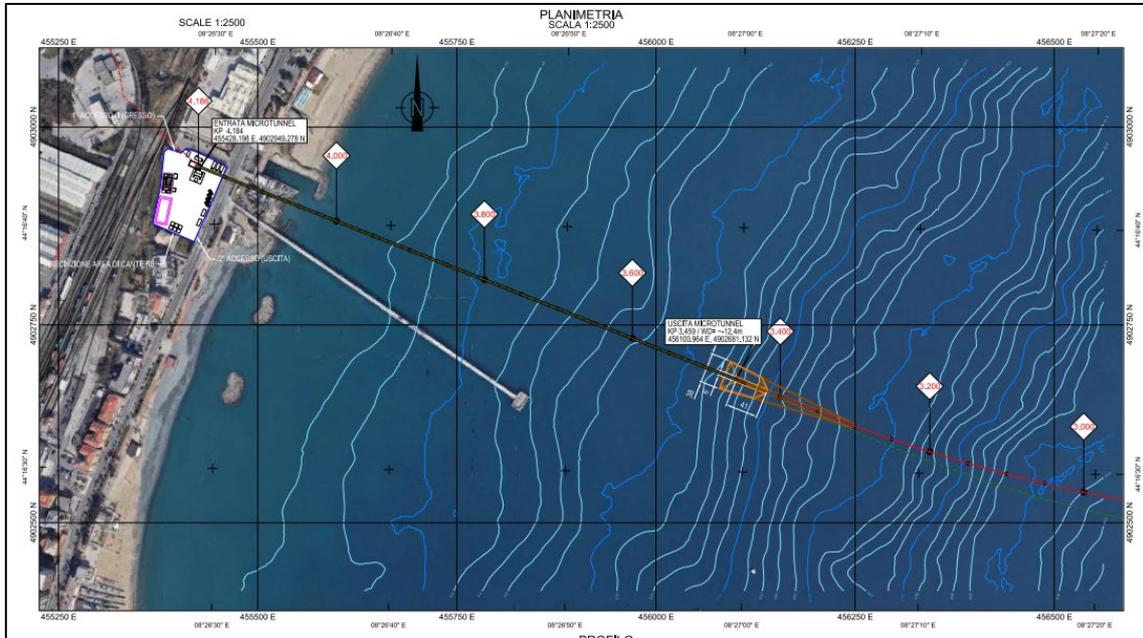


Figura 5 - Microtunnel e approdo costiero

Il tracciato della condotta offshore è presentato in dettaglio in allegato (doc. n. PG-TP-D-11200)

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 16 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.1.2 *Caratteristiche principali delle condotte offshore*

Nella tabella seguente sono presentate le principali caratteristiche tecniche del tratto offshore del gasdotto oggetto del presente studio.

Grandezza	Descrizione
Lunghezza	Circa 4186m
Massima Profondità Fondale	Circa 97.9 m
Diametro esterno tubo linea	DN 650 – Ø = 26" (660,4mm)
Spessore preliminare	WT=17.5mm per KP 0.0-0.8 WT=15.9mm per KP 0.8-4.186
Contenuto	Gas naturale
Materiale	Acciaio
Tensione di snervamento (SMYS)	450 N/mm ²
Peso specifico dell'acciaio	7850 kg/m ³
Modulo elastico dell'acciaio	207000 N/mm ²
Protezione anticorrosiva	rivestimento in polietilene (3 strati- 3LPE) e anodi sacrificali

Tabella 3 - Caratteristiche della Condotta Offshore

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 17 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.1.3 *Normative di riferimento, pressione di progetto, classificazione della condotta e caratteristiche del fluido trasportato*

Le principali normative di progettazione utilizzate per la parte offshore sono le seguenti:

- D.M. 17/04/2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- DNV ST-F101 “Submarine Pipeline Systems”, Agosto 2021 (standard internazionale largamente riconosciuto e utilizzato nella progettazione delle condotte sottomarine);
- DNV RP-F109 “On-bottom stability design of submarine pipelines”, Maggio 2021 (standard internazionale largamente riconosciuto e utilizzato nella progettazione delle condotte sottomarine).

Il metanodotto avrà diametro DN 650 (26”) ed una pressione di progetto a valle della valvola di intercetto pari a 100 bar. Per tale motivo, secondo il D.M. 17/04/08, la condotta è da classificarsi tra le condotte di 1° specie.

B.1.1.1.4 *Spessore dei tubi*

I tubi costituenti la condotta di trasporto principale saranno di acciaio di grado DNV ST F101, SAWL 450 FDU.

Si riporta nel seguito il calcolo dello spessore dei tubi ai sensi del D.M. 17/04/2008 e della norma DNV-ST-F101.

DNV ST-F101

La valutazione dello spessore è stata eseguita in accordo alla DNV-ST-F101 “Submarine Pipeline Systems”, sulla base dei carichi che la condotta subirà durante le fasi temporanee e la sua vita operativa. La verifica è stata eseguita in modo da soddisfare i seguenti stati limite:

- Pressioni di contenimento:
 - Condizioni operative
 - Condizioni di test del sistema
- Deformazione locale della condotta:
 - Collasso del sistema
 - Propagazione delle deformazioni

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 18 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

La deformazione locale della condotta sottoposta a combinazione di carichi durante la fase di installazione (pressione esterna + momento flettente + carico assiale) verrà verificata in sede di ingegneria di dettaglio.

La deformazione locale della condotta sottoposta a combinazione di carichi durante la fase operativa (pressione interna + momento flettente + carico assiale) non è stata verificata in questa fase del progetto e sarà analizzata durante l'ingegneria di dettaglio. Questo approccio è ragionevole in quanto, essendo il fondale abbastanza regolare e non essendo quindi attesi momenti flettenti di particolare entità per la condotta posata sul fondale, ci si attende che tale verifica risulterà ampiamente soddisfatta con gli spessori selezionati utilizzando gli stati limite precedentemente elencati.

La pressione di contenimento è stata verificata alla profondità d'acqua minima lungo la rotta, mentre per la verifica a collasso e di propagazione delle deformazioni locali è stata utilizzata la massima profondità d'acqua lungo la rotta.

La massima profondità di calcolo è stata adottata pari a 97.9 m (pari alla massima profondità della isobata di 87.9 m, aumentata di un franco di sicurezza di 10 m) per garantire possibili ottimizzazioni nella definizione della posizione di dettaglio della FSRU e/o possibili differenze nel rilevamento del fondale che possano risultare da future indagini batimetriche di dettaglio.

Per ogni stato limite di progetto sono state adottate le seguenti classi di sicurezza:

Stato limite (Limit State)	Location Class 2
Pressione di contenimento – condizioni operative <i>(Pressure Containment – operation)</i>	High
Pressione di contenimento – test del sistema <i>(Pressure Containment – system pressure test)</i>	Low
Collasso del sistema – prima del commissioning <i>(System collapse – before commissioning)</i>	Low
Collasso del sistema – dopo il commissioning <i>(System collapse – after commissioning)</i>	Medium
Propagazione delle deformazioni – prima del commissioning <i>(Propagation Buckling – before commissioning)</i>	Low
Propagazione delle deformazioni – dopo il commissioning <i>(Propagation Buckling – after commissioning)</i>	Medium

Tabella 4 - Definizione delle Classi di Sicurezza

In accordo alla DNV ST-F101, la "Location Class 2" si riferisce alle sezioni di condotta situate entro 500 m da strutture presidiate e nelle aree di approdo, mentre la "Location Class 1" può essere considerata per le sezioni della condotta dove non è previsto alcun tipo di presidio umano. Conservativamente, tutte le verifiche sono state effettuate per una "Location Class 2".

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 19 di 113

Rif. TRR: 72438

Le verifiche della pressione di contenimento in condizioni operative è stata effettuata adottando una pressione di progetto pari a 100 barg (assunta a livello del mare). Il diametro interno (ID) è stato adottato pari a ID 628.6 mm, costante lungo la linea.

La verifica della pressione di contenimento in condizioni di test del sistema è stata effettuata adottando una pressione di test pari al 130% della pressione di design, cioè 130 barg (assunta a livello del mare). In accordo alla DNV ST-F101 sarebbe sufficiente una pressione di test pari al 115% della pressione di progetto; tuttavia, 130% è stato adottato per tener conto del requisito della normativa vigente sul territorio nazionale (DM 17/04/2008) per le condotte di 1a specie.

Il minimo spessore di parete metallica richiesto per tutti gli “stati limite” rilevanti è dato nella seguente tabella (Nota: gli spessori riportati in tabella sono spessori nominali, cioè già comprensivi delle tolleranze di fabbricazione).

Minimo spessore di parete richiesto [mm]				
Condizioni della condotta	Criterio di dimensionamento	Classe di sicurezza		
		Low	Medium	High
Operative (Operating)	Pressione di contenimento (Pressure Containment)	-	-	11.4
Test del sistema (System Pressure Test)		10.8	-	-
Temporanee (Temporary)	Collasso del sistema (System Collapse)	10.2	10.5	-
	Propagazione delle deformazioni (Propagating Buckling)	15.8	16.4	-

Tabella 5 - Minimo spessore di parete richiesto (Condotta da 26 pollici)

La tabella precedente mette in evidenza i seguenti risultati principali:

- Il criterio più stringente in acque profonde è la verifica della “Propagazione delle deformazioni” (con classe di sicurezza Medium). Lo spessore minimo richiesto alla massima profondità di calcolo di 97.8 m è pari a 16.4 mm.
- Il criterio più stringente in acque basse è invece la verifica a “Pressione di contenimento” in condizioni operative (con classe di sicurezza High). Il valore richiesto di spessore (11.4 mm) non soddisfa però il criterio $D/t_2 < 45$ previsto da DNV ST-F101 per le verifiche a Local Buckling. Pertanto, il criterio $D/t_2 < 45$, pari a uno spessore minimo di 14.7mm, viene considerato in acque basse per la scelta dello spessore.

Lo spessore selezionato è quindi il seguente:

- **WT=17.5mm** per KP 0.0 - 0.8 (WD>80m)
- **WT=15.9mm** per KP 0.8 - 4.186 (WD<80m)

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 20 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Tale spessore è stato selezionato sulla base dei seguenti criteri:

- Si sono adottati i primi spessori commerciali disponibili.
- Si è deciso di adottare 2 spessori differenti tra acque basse e acque profonde per ottimizzare le quantità di acciaio; l'opportunità di adottare un unico spessore (17.5 mm) per facilitare la produzione e logistica potrà essere considerata durante la fase di ingegneria di dettaglio.
- Il punto kilometrico (KP) di passaggio tra i 2 spessori è stato definito sulla base dei requisiti minimi di spessore lungo la rotta (si veda grafico seguente).

Tali spessori 15.9 mm e 17.5 mm sono stati selezionati preliminarmente per la condotta e saranno confermati nelle successive fasi di progettazione.

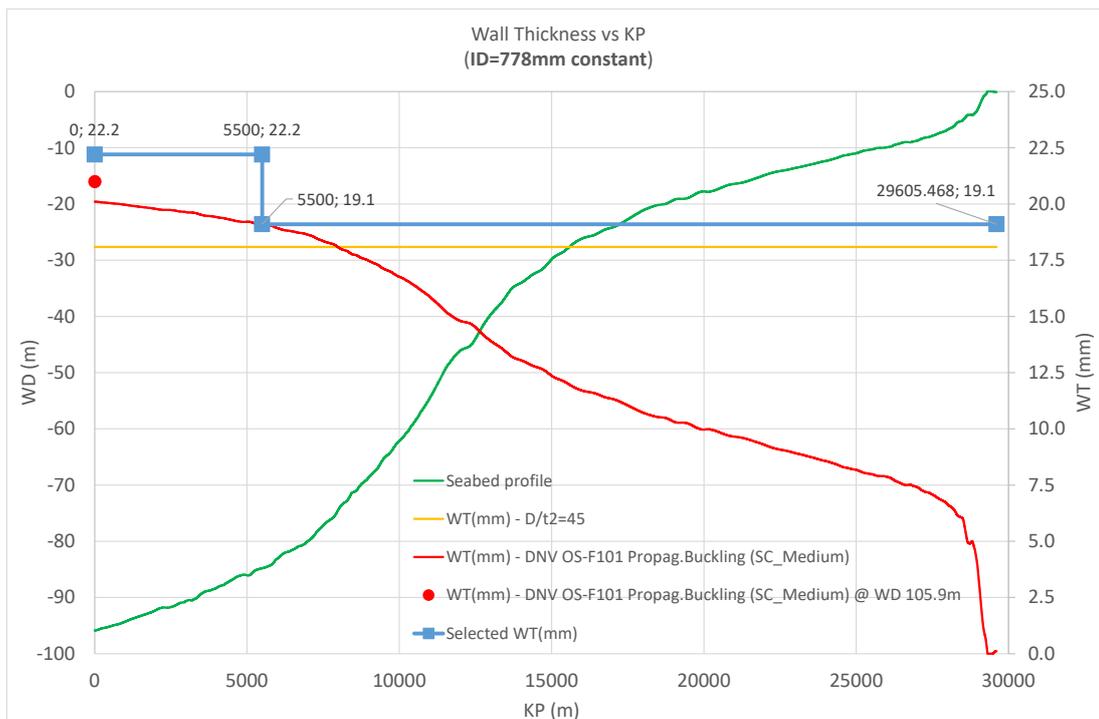


Figura 6 -Calcolo spessori

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 21 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

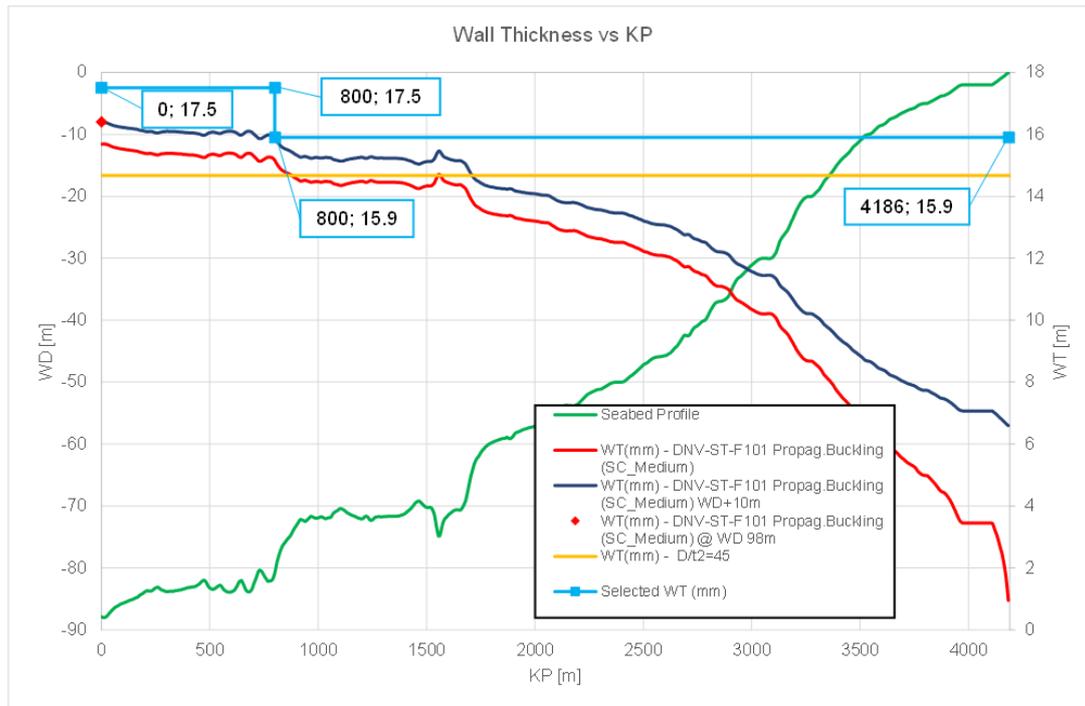


Figura 7 -Spessore di parete rischiato e spessore selezionato

Verifica degli spessori selezionati in accordo al DM 17/04/2008

Gli spessori selezionati sono stati verificati anche con la normativa vigente sul territorio nazionale DM 17/04/2008 (1/).

È stato utilizzato un “grado di utilizzazione” dell’acciaio pari a 0.72, sia per la condizione operativa che per la condizione di test del sistema (interpretazione conservativa del DM 17/04/2008).

La formula da applicare riportata dal DM 17/04/2008:

$$t_{min} = \frac{(DP \cdot D)}{(20 \cdot s_p)} \text{ con } s_p \text{ minore o uguale a } f \times R_{t0,5} \text{ dove:}$$

- t_{min} è lo spessore minimo del tubo espresso in mm;
- DP è la pressione di progetto, in bar;
- D è il diametro esterno della condotta, in mm;
- s_p è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in Mpa;
- f è il grado di utilizzazione;
- $R_{t0,5}$ è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in Mpa;

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 22 di 113

Rif. TRR: 72438

Nel caso in esame:

- DP= 130 bar, ovvero la pressione di hydrotest;
- D= 660.4 mm;
- f= 0.72, sia per la condizione operativa che per la condizione di test del sistema (interpretazione conservativa del DM 17/04/2008);
- $R_{10,5} = 450$ Mpas

Come tolleranza aggiuntiva di fabbricazione è stato considerato 1mm (DNV-ST-F101 Table 7-21 “Wall thickness tolerances, welded pipes”).

$$t_{min} = \frac{(130 \cdot 660.4)}{(20 \cdot (450 \cdot 0.72))} + 1mm \text{ (tolleranza)} = 13.3mm + 1mm \text{ (tolleranza)} = 14,3mm$$

Pertanto, gli spessori selezionati soddisfano il DM 17/04/2008.

B.1.1.1.5 *Analisi di Stabilità sul Fondo della Condotta*

Per le condotte progettate in accordo alla normativa DNV-ST F101 “Submarine pipeline systems” i calcoli di stabilità vengono generalmente effettuati in accordo alla DNV RP-F109 “On Bottom Stability Design of Submarine Pipelines” (/4/), per le seguenti condizioni e relative combinazioni di carico:

- Condizione temporanea:
 - Onde con 1 anno di periodo di ritorno associate a correnti con 10 anni di periodo di ritorno;
 - Onde con 10 anni di periodo di ritorno associate a correnti con 1 anno di periodo di ritorno.
- Condizione operativa (non considerata per il seguente studio come spiegato successivamente):
 - Onde con 10 anni di periodo di ritorno associate a correnti con 100 anni di periodo di ritorno;
 - Onde con 100 anni di periodo di ritorno associate a correnti con 10 anni di periodo di ritorno.

Per le analisi sono stati utilizzati i dati di onda e corrente omnidirezionali.

I carichi di onda e corrente sono stati applicati in modo perpendicolare alla condotta.

Lo scopo del controllo della stabilità sul fondale è quello di verificare la stabilità verticale e laterale della condotta sottoposta all’azione di onde e correnti e definire:

- lo spessore dell’appesantimento di calcestruzzo eventualmente richiesto;
- i requisiti di interrimento laddove l’appesantimento di calcestruzzo non fosse sufficiente da solo a garantire la stabilità.

I requisiti di interrimento per stabilità vanno poi combinati con i requisiti, se esistenti, derivanti da altre discipline (ad esempio interrimento richiesto per protezione) o imposti da Terze Parti, per ottenere l’interrimento di progetto lungo la rotta.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 23 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Per la condotta in oggetto, in questa fase del progetto, si prevede un interrimento dell'intera condotta. In particolare, sono stati applicati i seguenti livelli di interrimento riferiti al TOP ("Top of Pipe", ovvero la generatrice superiore del tubo):

- per profondità d'acqua inferiori a 10m (non presente nell'attuale configurazione preliminare): 1.5 m TOP;
- per profondità d'acqua superiori a 10 m: 1.0 m TOP.

e i seguenti requisiti di rinterro (backfilling):

- rinterro con 1.0 m TOP.

Si assume quindi che anche la nuova condotta abbia i seguenti interrimenti:

- Una trincea da scavare, per ragioni costruttive, prima del varo (pre-scavo), che si estenderà dall'uscita a mare del Microtunnel fino a raggiungere il naturale fondo marino. In questa fase si stima una lunghezza totale del scavo di circa 158 m, in una profondità d'acqua variabile tra circa 17.7 m e 19.2 m.
- Una trincea da scavare dopo il varo (post-trincea) per la rimanente sezione di rotta. La post-trincea permette di minimizzare i volumi di scavo rispetto a un pre-scavo, in quanto essendo lo scavo effettuato dopo la posa della condotta è ridotto al minimo necessario (trincea stretta), non dovendo accomodare le tolleranze di installazione della linea, come nel caso del pre-scavo (trincea larga).

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 24 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Ne consegue che la stabilità a onde/correnti va calcolata solo per la condizione temporanea, cioè:

- stabilità in temporaneo dentro la pre-trincea (per la zona di pre-scavo);
- stabilità in temporaneo sul fondale (per la zona di post-trincea).

Gli spessori di calcestruzzo e i requisiti di interrimento, stimati in questa fase preliminare come descritto in precedenza, sono riassunti nella seguente tabella.

KP (da)	KP (a)	Lunghezza	Profondità d'acqua (da)	Profondità d'acqua (a)	Spessore acciaio	Spessore di calcestruzzo selezionato (Nota 1)	Requisiti di interrimento (Nota 3)
m	m	m	m	m	mm	mm	-
0	804	804	88	80	17.5	60	Post-trincea (profondità 1.0m TOP), rinterro 1.0m TOP.
804	3301	2497	80	19	15.9		
3301	3459	158	19	17			
3459	4186	727	17	0		40	Sezione in Microtunnel (Nota 4)

Tabella 6 - Spessore di calcestruzzo e requisiti di interrimento (condotta da 26 pollici)

Note:

- 1) La densità del calcestruzzo è 3040 kg/m³.
- 2) La profondità del pre-scavo all'uscita del microtunnel è variabile, da definirsi durante l'ingegneria di dettaglio. Il valore qui riportato è quello stimato come il minimo richiesto.
- 3) Le finestre temporali in cui la condotta può rimanere esposta sul fondale prima delle operazioni di post-trincea o esposta sul fondo del pre-scavo prima delle operazioni di rinterro saranno definite durante l'ingegneria di dettaglio.
- 4) In questa sezione (zona del Microtunnel), riduzioni locali dello spessore di calcestruzzo saranno possibili per facilitare le operazioni di installazione.
- 5) Nel tratto iniziale in prossimità dell'FSRU (per una lunghezza di ~100 m da KP 0) si assume che la condotta rimarrà esposta sul fondale. La stabilità in condizioni operative è confermata con gli spessori di calcestruzzo scelti.

Gli spessori di calcestruzzo e i requisiti di interrimento stimati in questa fase del progetto dovranno essere rivisti in sede di ingegneria di dettaglio sulla base dei dati geotecnici che saranno raccolti dalle ispezioni geofisiche e geotecniche e tenendo conto degli specifici requisiti di interrimento.

Tali analisi andranno effettuate sulla base della DNV RP-F109 "On Bottom Stability Design of Submarine Pipelines".

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 25 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.1.6 Protezione catodica

La condotta sottomarina deve essere sottoposta ad un sistema di prevenzione e protezione dalla corrosione.

Tale sistema di prevenzione e protezione si basa sull'utilizzo di un sistema congiunto costituito da:

- una protezione passiva che consiste nel rivestimento esterno della condotta con materiali polietilenici in grado di proteggere il metallo dall'ossidazione;
- una protezione attiva (protezione catodica), mediante l'applicazione di anodi sacrificali a bracciale in lega di alluminio.

L'applicazione di rivestimenti è la tecnica più antica e diffusa per proteggere dalla corrosione le strutture metalliche interrato; essa opera come una barriera fisica di separazione tra il metallo e l'ambiente. Perde di efficacia in corrispondenza dei difetti del rivestimento.

La protezione catodica è una tecnica elettrochimica di prevenzione della corrosione dei materiali metallici immersi in ambienti aggressivi aventi un'apprezzabile conducibilità elettrica, quali i terreni e le acque. Si attua facendo circolare una corrente continua fra un elettrodo (anodo) posto nell'ambiente e la superficie della struttura da proteggere (catodo), tale corrente provoca la diminuzione del potenziale del materiale metallico e riduce la velocità di corrosione fino al suo arresto.

La combinazione di rivestimento esterno e protezione catodica assicura la massima affidabilità al minor costo: infatti, l'abbinamento della protezione catodica con il rivestimento isolante ha la principale funzione di ridurre la superficie metallica di scambio della corrente di protezione.

In particolare in questo studio, la protezione catodica del gasdotto e delle strutture sottomarine è basata su l'utilizzo di anodi sacrificali in lega di alluminio attivata dall'indio (Al-Zn-In).

La condotta sottomarina sarà protetta da anodi a bracciale omogeneamente distribuiti lungo la linea gunitata (vedi figura seguente). La stazione PLEM sarà dotata di anodi strutturali.

La protezione del riser flessibile installato tra il PLEM e la FSRU potrà essere garantita da anodi a bracciale installati all'estremità o dagli stessi anodi del PLEM.

Linea, PLEM e riser flessibile saranno in continuità elettrica fra loro.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 26 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

La linea a mare e i Risers flessibili saranno elettricamente isolati rispettivamente dal tratto onshore e da FSRU tramite installazione di dispositivi di sezionamento elettrico (giunto isolante o flange isolanti).

Il dimensionamento, la produzione, l'ispezione, il collaudo e l'installazione dei sistemi di protezione catodica farà riferimento allo standard ISO-15589-2 (/9/) e alla DNV-RP-B401 (/10/).

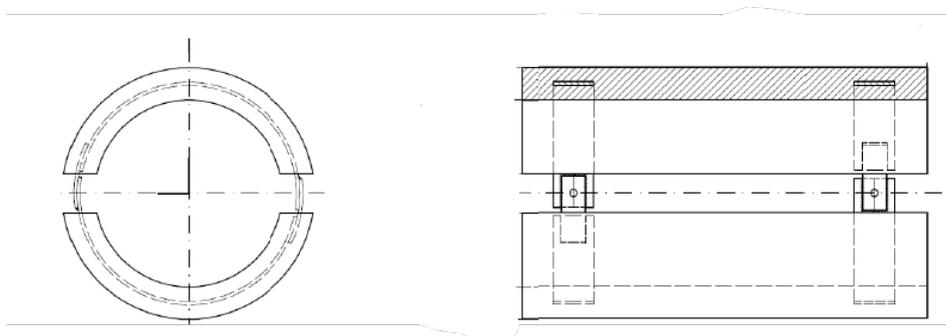


Figura 8 - Tipico anodo bracciale

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 27 di 113

Rif. TRR: 72438

B.1.1.1.7 Cavo sottomarino

È prevista l'installazione di un cavo per il telecontrollo, da parte del dispacciamento Snam, della valvola sottomarina posizionata nel PLEM a mare.

Questa valvola sottomarina sarà controllata da remoto e potrà comunicare con il Dispacciamento SRG collocato a terra tramite il cavo telecomando (FOC) da posare in mare.

Il tracciato a mare del cavo sarà in parallelismo alla condotta DN800, interrato sul fondale di almeno 1,00 m ad una distanza di circa 50 m dalla stessa, fino all'imbocco del microtunnel dove proseguirà al suo interno fino al pozzetto di approdo a terra, dove una volta giuntato con il tratto onshore del cavo per proseguire fino all'impianto di terra.

Il cavo sottomarino in fibra ottica (rif. /12/) sarà rinforzato con una doppia armatura in fili di acciaio in modo da resistere alle sollecitazioni a cui è sottoposto durante l'installazione e durante la vita operativa.

Il diametro esterno sarà di circa 30mm. Una sezione trasversale tipica è riportata nella seguente.

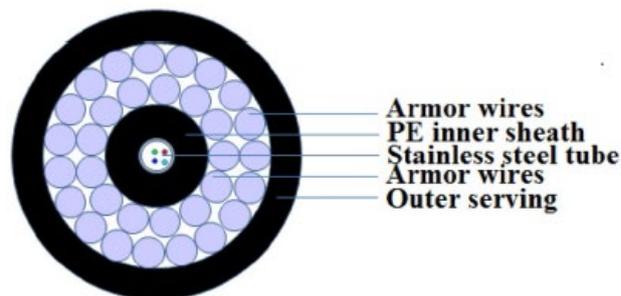


Figura 9 - Cavo FOC - Sezione trasversale (Tipico)

Nel tratto a mare, il cavo sarà installato in parallelo alla nuova condotta DN650, ad una distanza non inferiore a 50m circa per garantire nessuna interferenza con le operazioni di post-trenching della condotta e sarà interrato per circa 1m da confermare nelle successive fasi di ingegneria.

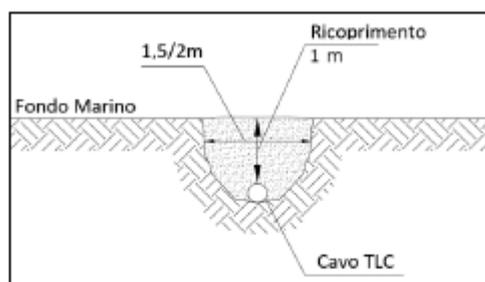


Figura 10 - Tipica Sezione Trasversale di Cavo affossato

Prima dell'entrata nel microtunnel il cavo si avvicinerà alla nuova condotta e proseguirà quindi all'interno del microtunnel, quindi arriverà fino all'impianto a terra. Un doppio sistema di sicurezza costituito da due valvole 26" SDV sarà predisposto sul nuovo

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 28 di 113

Rif. TRR: 72438

pontile. Una valvola sarà controllata dalla FSRU mentre l'altra dal dispacciamento SRG collocato a terra.

B.1.1.1.8 Segnaletica della condotta

Usualmente le condotte a mare non vengono segnalate e né questo viene imposto dal DM 17/04/2008. La condotta sarà segnalata all'approdo sulla costa, lungo il suo tracciato a terra ed in prossimità dell'uscita del tunnel, ove la condotta viene opportunamente interrata e segnalata secondo i criteri di sicurezza del decreto per le condotte a terra.

B.1.1.1.9 Fasi realizzative

Per quanto riguarda la fase di cantiere, considerata la diversa natura delle aree attraversate, sono previste differenti metodologie per la posa della condotta.

La costruzione a mare consiste principalmente nelle seguenti fasi:

- tiro della condotta a terra;
- posa della condotta lungo il tracciato;
- connessioni sottomarine;
- Interramento della condotta;
- Installazione Cavo sottomarino e suo interramento.

In primo luogo, si procederà al posizionamento del mezzo di posa (lay barge), allineato opportunamente e ormeggiato nella posizione stabilita per l'inizio delle operazioni di tiro, circa 500 metri dall'uscita del Micro Tunnel (MT). L'utilizzo di un mezzo con ancore o in posizionamento dinamico verrà finalizzato durante la fase di ingegneria di dettaglio, e a seguito della definizione finale del piano esecutivo di utilizzo mezzi. Si procederà quindi al recupero a bordo del mezzo di posa, del cavo di tiro precedentemente installato all'interno del microtunnel. Successivamente si procederà alla preparazione di una stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, che verrà poi collegata al cavo di tiro mediante una testa opportunamente progettata per lo scopo, e poi tirata all'interno del microtunnel da mare verso terra tramite un verricello opportunamente dimensionato e posizionato nell'area di cantiere a terra, come mostrato tipicamente nella seguente figura.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 29 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

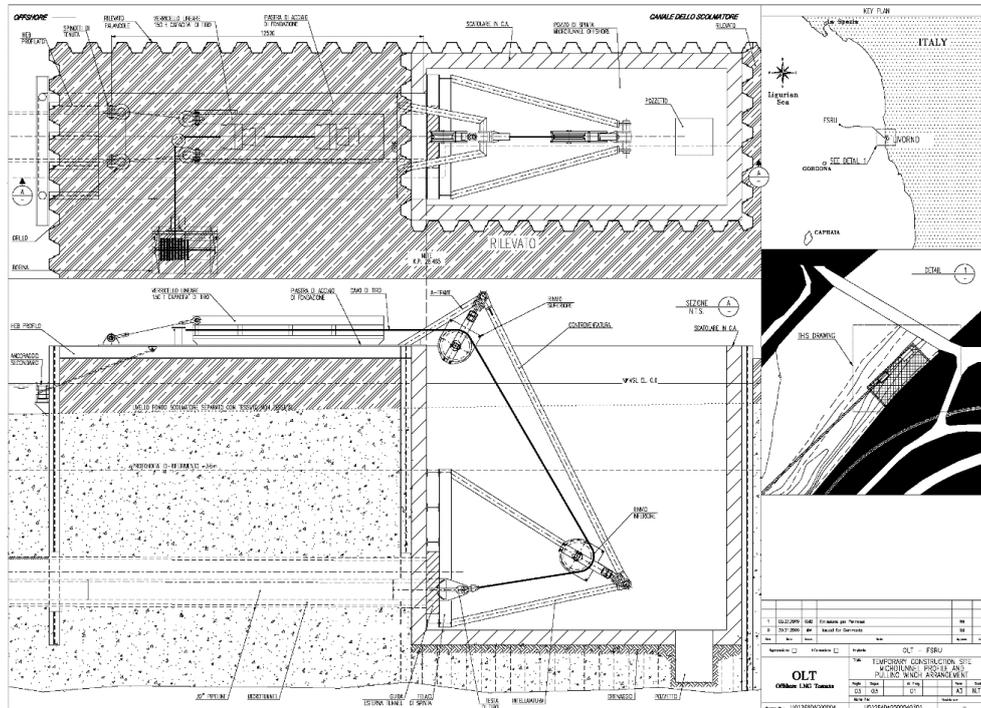


Figura 11: Tipica configurazione Sistema di tiro a terra con pulegge di rinvio

Completata la fase di tiro della condotta nell'approdo costiero la posa proseguirà verso il largo per mezzo dello stesso lay barge, sino al raggiungimento della posizione prestabilita in prossimità del PLEM, dove la condotta verrà abbandonata sul fondale. L'accoppiamento delle barre è effettuato mediante saldatura. Tutte le saldature saranno sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche non distruttive (NDT).

Dopo il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti e il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta è varata facendola scorrere sulla "rampa di varo" gradualmente a tratti di lunghezza variabile in funzione della capacità di saldatura del mezzo di posa, mediante l'avanzamento dello stesso mezzo posa tubi.

La "rampa di varo" permetterà di far assumere alla condotta, trattenuta a bordo da un sistema di tensionamento (tensionatore), la conformazione predefinita dal tipo mezzo in utilizzo (varo a "S") allo scopo di contenere nella tubazione le sollecitazioni di posa entro i limiti previsti.

La posa sarà effettuata da un mezzo posa-tubi equipaggiato con sistema di ancoraggio tradizionale (utilizzo di 10-12 ancore) o alternativamente con mezzo in posizionamento dinamico (DP). La posizione sulla rotta di posa sarà continuamente verificata con un sistema di radio posizionamento (tipo satellitare) attraverso un sistema di controllo centralizzato la nave posatubi, avanzerà gradualmente in relazione alle lunghezze di condotta varata di volta in volta.

In accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 1 km/giorno. La condotta verrà poi abbandonata sul fondale in prossimità della SSV (precedentemente posata sul fondo a carico del committente).

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 30 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

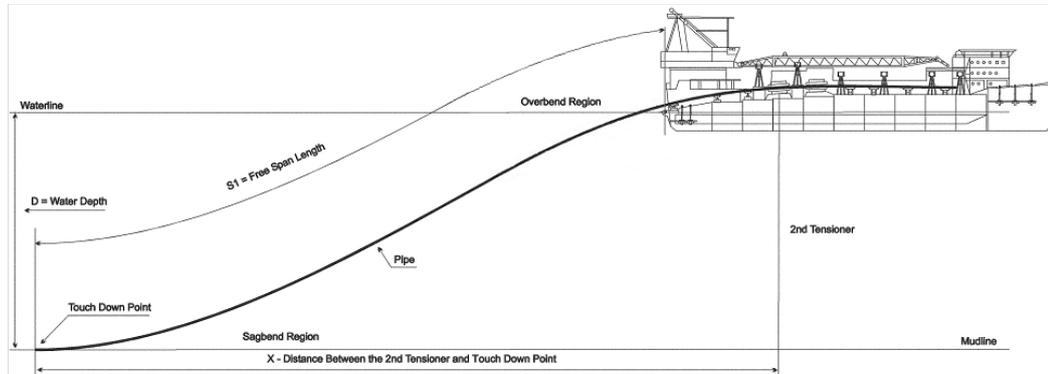


Figura 12 - Tipica configurazione di posa a "S"

Tramite sommozzatori si eseguiranno misure accurate della posizione del PLEM relativamente alla posizione della testa di abbandono della condotta.

In base a dette misurazioni, si prefabbricheranno gli spezzoni di linea (spools) di collegamento con il pontone posatubi, aventi caratteristiche analoghe alla condotta già installata, da interporre fra linea e PLEM per il collegamento finale.

Il collegamento finale avverrà per mezzo di accoppiamenti flangiati, ed eseguito tramite sommozzatori.

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo, nei tratti in cui è previsto l'interramento per garantirne la stabilità. Il tubo sarà affossato utilizzando mezzi sottomarini idonei allo scopo.

La metodologia di scavo applicata sarà quella del post-trenching.

Questa tecnica consiste nell'uso di un mezzo sottomarino che provvederà all'affossamento della tubazione asportandole materiale da sotto, dopo che è stata varata e posata nella posizione voluta. Il materiale di scavo sotto la condotta sarà depositato lateralmente alla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

La macchina di scavo PTM (Post Trenching Machine) sarà movimentata da un mezzo nave equipaggiato di gru e idoneo per il posizionamento in bassi fondali.



Figura 13: Esempio di Mezzo Sottomarino Tradizionale per Operazione di Interrimento della Condotta con Post Trenching

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 31 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2 OPERE ONSHORE

B.1.1.2.1 Criteri progettuali di base

La studio del tracciato è stata condotta attraverso:

- Reperimento presso gli enti pubblici interessati dal tracciato degli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale, per la verifica della compatibilità del tracciato in progetto;
- Attività di campo per l'individuazione e caratterizzazione delle possibili direttrici di tracciato e scelta del tracciato di massima che minimizzi le interferenze accertate;
- Verifica visuale della litologia, geomorfologia ed uso del suolo lungo il tracciato.

Sono stati osservati i seguenti criteri di progettazione:

- 1) ridurre al minimo i vincoli, determinati dalla servitù di gasdotto, alle proprietà private utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade, linee AT ecc.);
- 2) verifica del tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti all'intervento, minimizzando l'impatto sul territorio;
- 3) transitare, per quanto possibile, in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- 4) evitare, ove possibile, zone franose o suscettibili di dissesto idrogeologico;
- 5) evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- 6) evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- 7) minimizzare il numero di attraversamenti fluviali ed eseguirli in zone che offrano sicurezza per la stabilità della condotta, prevedendo le necessarie opere di ripristino e di regimazione idraulica;
- 8) nei parallelismi con i metanodotti in esercizio si è considerata una distanza minima di 3,5 m - 5 m;
- 9) per i microtunnel con tubi in c.a. è stata ipotizzata una geometria con pozzi di spinta e ricezione di profondità massima di 5,50/6,00 m dal piano campagna e raggio di curvatura minimo di 1200 m;
- 10) garantire al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione della condotta la possibilità di accedere ed operare sugli impianti in sicurezza.

Il tracciato è stato, quindi, verificato e definito dopo un attento esame degli aspetti sopra citati e sulla base delle risultanze dei sopralluoghi e delle indagini effettuate nel territorio di interesse.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 32 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.2 Descrizione del tracciato

Di seguito si fornisce una descrizione dei tracciati dei tratti che compongono il tratto a terra della condotta di collegamento Onshore tra la FSRU e la Rete Nazionale. Si rimanda inoltre ai doc. PG-TP-D-11300 e PG-TP-D-11400 in allegato.

*Met. Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar
L=2120 m ca*

La linea di questo tratto affronta l'area a ridosso della costa che risulta decisamente antropizzata e per il suo passaggio si sono dovute prevedere una successione di trenchless atte a minimizzare l'impatto sul territorio utilizzando nel contempo gli esigui spazi a disposizione per la cantierizzazione. Il tracciato del metanodotto ha il suo inizio in una area recintata prospiciente la Via Aurelia (SS1) e subito dopo il Microtunnel di approdo, attraversa un fascio di binari ferroviari mediante altro Microtunnel L= 110 m ca sino a giungere in altra area recintata di proprietà Tirreno Power dove un fabbricato non più utilizzato dovrà essere dismesso.

Nell' area di approdo, tra i due MT è prevista l'ubicazione del PIL n. 1 valvola di intercettazione di monte prevista per gli attraversamenti ferroviari. Successivamente il tracciato raggiunge il greto del Torrente Quiliano mediante altri due Microtunnel consecutivi rispettivamente di lunghezza L= 170 m ca e L= 210 m ca sottopassando un'altra ferrovia, la variante della via Aurelia, un paio di strade comunali e il piazzale del deposito dell'area ligure della Conad. Al PK 0,540 ca inizia la percorrenza del Torrente Quiliano che porta il tracciato sino al punto finale al PK 2,120 in corrispondenza dell'impianto in progetto (Località Gagliardi) per l'interconnessione tra tubazioni e la riduzione della pressione.

La percorrenza del corso d'acqua è costituita da una parte iniziale in Microtunnel (L= 330 m ca) per meglio gestire gli spazi a disposizione e dal successivo tratto a completamento per sezioni con scavi a cielo aperto (L= 1.150 m ca) dove si prevede anche la contemporanea apertura delle opere trasversali di regimazione.

Ultimata la posa della tubazione le opere in CA trasversali verranno completamente ristrutturare e lo scavo longitudinale ritombato ricostituendo l'originale asta fluviale. In questo tratto la linea, subito dopo il sottopasso del ponte di Via San Pietro, abbandona momentaneamente la percorrenza fluviale ponendosi in sponda destra idraulica al fine di predisporre il PIL n. 2, impianto di valle dell'attraversamento ferroviario.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 33 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (L=2.000 m ca)

La linea di questo tratto affronta l'area montuosa a ridosso della pianura alluvionale della sponda destra del Torrente Quiliano

Il tracciato in progetto parte dall'impianto trappole PDE-IW punto di arrivo della condotta off/ onshore dal terminale di rigassificazione e con direzione Ovest attraversa prima il breve tratto pianeggiante coltivato prevalentemente con alberi da frutto ed olivi (vedi Foto A) per poi iniziare la salita di una cresta la cui continuità permette di raggiungere la sommità del Monte Plan Mora dove è prevista l'interconnessione con l'esistente pari diametro DN 500 (20") Cosseria -Vado Ligure allacciamento a Centrale Tirreno Power. Il tratto di salita si presenta boscato, facilmente raggiungibile grazie alla presenza di numerose strade di servizio per linee AT i cui tralicci, ove ubicati, (se ne incontrano 5) occupano quasi interamente la stretta cresta. In questi passaggi si dovrà posizionare la condotta solo dopo aver creato adeguato spazio mediante la messa in opera di paratie di pali

Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (L=24.525 m ca)

Questo Metanodotto è il tratto più lungo del "sistema" Progetto FSRU Alto Tirreno. La linea partendo dall'impianto trappole PDE-IW di Quiliano (Loc. Gagliardi) con direzione prevalentemente settentrionale si collega alla rete nazionale interconnettendosi con l'esistente tubazione Ponti-Cosseria DN 750 (30") in località Chinelli nel comune di Cairo Montenotte.

La nuova linea sfrutta ove possibile e comunque per lunghi tratti il "corridoio tecnologico" rappresentato dall'esistente Metanodotto Cairo M. – Savona DN 300 (12") il quale, una volta costruita e in gas la nuova condotta, verrà dismesso effettuandone di fatto la sostituzione. Il progetto prevede ovviamente il riallacciamento o il rifacimento degli esistenti punti di consegna.

La verifica del tracciato ha come già detto, privilegiato l'utilizzo del corridoio in essere del DN 300 ponendo la nuova linea in stretto parallelismo alla tubazione in esercizio. Tale scelta, seppur oggettivamente vincente sotto il profilo ambientale, autorizzativo e di "consumo" del territorio, pone in evidenza, nelle lunghe percorrenze di cresta, le difficoltà costruttive e di dismissione legate alla esiguità degli spazi a disposizione.

In tal senso sono state studiate, in rapporto al diametro della condotta in progetto, apposite aree di lavoro che si differenziano dalle piste con dimensioni "standard".

La linea ha inizio dall'impianto trappole (PDE_IW) con direzione Ovest per poi deviare decisamente verso Nord percorrendo l'ampio terrazzo fluviale della destra Torrente Quiliano.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 34 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Territorio non antropizzato dove sono presenti coltivazioni a frutteto, oliveto e seminativo. Al PK 0+600 ca la linea attraversa in unica soluzione mediante Microtunnel (MT Throwers L= 300 m ca) il Torrente Quiliano e il suo affluente Torrente Quazzola per poi velocemente attestarsi sul terrazzo fluviale in sinistra dei corsi d'acqua. Il tracciato, tempo di percorrere l'area cantiere del MT, entra nell'alveo del Torrente Quazzola e ne percorre il greto seguendone la meandrazione per circa 500 m sino a raggiungere un terrazzo fluviale in destra idrografica dove inizia il vero e proprio parallelismo con l'esistente DN 300 Cairo-Savona (PK 1+450 ca). Il tracciato ora sino al PK 8+300, percorre una stretta cresta dove sono solo presenti la tubazione in esercizio e uno stretto sentiero usato per le verifiche manutentive pedonali della condotta e come pista da Mountain Bike. Al PK 2+035 sfruttando un allargamento della cresta occupato da un boschetto di acacie è prevista l'ubicazione del PIDI n. 1 impianto che permette l'interconnessione regolandone contemporaneamente la pressione con l'esistente DN 300 il quale da questo punto sino alla cabina di Savona e Vado Ligure rimarrà in funzione.

Le strade di accesso in questo tratto sono poche e spesso "stagionali" in quanto legate all'esigenza di raggiungere aree per il taglio del bosco ceduo che copre i versanti.

Raggiunta la sommità del Monte Baraccone, la linea continua a seguire la tubazione esistente non più su di una cresta ma sul ciglio di una strada bianca a servizio dell'impianto eolico "Monte Baraccone" composto da 5 turbine due delle quali in prossimità della tubazione esistente e quindi anche della linea in progetto. Dovrà essere verificata con attenzione la presenza e la posizione planaltimetrica dei cavi AT derivanti dalle turbine e sicuramente posati in percorrenza della strada di servizio. Al PK 9+400 circa (all'altezza del Forte Burot) la linea in progetto abbandona il parallelismo deviando momentaneamente verso Ovest per discendere in valle seguendo una cresta sufficientemente larga e poco pendente.

Tale deviazione si rende necessaria in quanto la linea esistente, nel suo passaggio vallivo, si trova inglobata nella percorrenza di giardini privati recintati e nelle vicinanze di ville anche storiche senza alcuna possibilità di porre la linea in progetto fuori da detti perimetri.

Raggiunto il terrazzo fluviale del Fiume Bormida, la presenza dell'area industriale di Altare obbliga la linea ad un passaggio in trenchless. Il versante sinistro della valle viene affrontato (PK 11+000) con un Microtunnel (MT Swaami L= 830 m ca). All'uscita del microtunnel, la linea inizia risalire il versante per raggiungere nuovamente il gasdotto esistente DN 300 (12") e proseguire il suo percorso ponendosi nuovamente in stretto parallelismo sino all'attraversamento della Strada Comunale Negreppie dove la linea in progetto si discosta da quella in esercizio per evitare un'area censita PAI.

In fondo alla vallucola è presente il PIDI di Vispa dove una linea DN 10" è collega al vicino impianto di riduzione di Carcare. In continuità geometrica alla recinzione esistente, al PK 12+750, è previsto anche il nuovo PIDI n. 2 che ricollegherà la tubazione DN 10" per Carcare.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 35 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Dopo l'impianto la linea prosegue in stretto parallelismo con la tubazione esistente DN 300 sempre con direzione Nord transitando tra l'abitato di Carcare e la zona industriale di Ferrania sino a raggiungere la località di Bragno al PK 17+400 ca. Durante questo lungo passaggio oltre alcuni tratti di percorrenza in cresta, nelle aree vallive, vengono attraversati parecchi servizi stradali e ferroviari. Nell'ordine al PK 13+630 l'autostrada A6 corsia sud e contemporaneamente la galleria della Ferrovia Savona-Torino (in Galleria), al PK 14+110 l'Autostrada A6 corsia Nord, al PK 14+345 lo stradone della zona industriale di Ferrania (Via Antonio Gramsci - Via Giacomo Matteotti, al PK 14+350 si incrocia nuovamente la Ferrovia Savona- San Giuseppe.

Nei pressi del campo sportivo di Bragno, è ubicato l'impianto HPRS esistente dal quale si staccano due tubazioni: una per Italia Coke e l'altra per la zona industriale di Cairo Montenotte. Il PIDI 4 (PK 17+410), previsto per ricollegare l'impianto HPRS alla nuova linea in progetto, amplia di poco il perimetro esistente.

Successivamente la linea affronta il versante Ovest della ripida e rocciosa collina Ripa dei Manzi mediante un Microtunnel (MT Bragno L= 870 m ca) sottopassando nel contempo in tutta sicurezza il Fiume Bormida, la Strada Comunale Via Stalingrado e l'area sommitale in località Villa Leoncini censita PAI (PK 18+000 ca).

Terminato il microtunnel nella vallucola in località Fratelli Beretta, dove i terrazzi del Rio Valchiosa si presentano adeguatamente spaziosi, il tracciato si inerpicca sul versante per ridiscendere nella valletta successiva del Rio delle Moglie dove ritrova lo stretto parallelismo con l'esistente DN 300 (PK 19+000 ca).

La linea percorre ora per circa 1 km una stretta cresta sempre verso Nord, sino a raggiungere l'ampia valle del Rio Loppa dove, dopo aver attraversato il corso d'acqua, supera i due successivi bassi contrafforti mantenendo il parallelismo con la tubazione esistente sino a giungere nell' ampia piana del Fiume Bormida.

La presenza di fabbriche e capannoni artigianali impedisce alla linea di proseguire il parallelismo con la tubazione esistente. Il tracciato prevede quindi, dopo il PIL n. 5 (PK 21+855 - vedi foto 6), il Microtunnel SP29 L= 242 m ca al PK 22+000, l'attraversamento della Ferrovia San Giuseppe Acqui al PK 22+300, il PIDI 6 (PK 22+380) e prosegue continuando la percorrenza dei terrazzi in destra idrografica del Fiume Bormida anche mediante l'utilizzo di passaggi in Microtunnel (MT XXV Aprile L= 380 m) nel tratto più stretto del versante. Il Fiume Bormida viene attraversato con scavi a cielo aperto al PK 23+500 ca.; le sponde saranno ripristinate con metodi naturali (scogliere in massi e intarsi di talee vive).

Successivamente il tracciato percorre per circa 250 m la Strada Comunale Chinelli ponendosi sul ciglio di monte. In questo tratto il ripristino del versante e la messa in sicurezza della condotta verrà effettuata mediante un muro (altezza massima 1,50 m) rivestito di pietra locale. L'attraversamento del successivo Rio Vignaroli porta il tracciato a percorrere un pianoro a sud della frazione Chinelli di Cairo M. sino a raggiungere il PIL esistente del Metanodotto DN 750 (30") Ponti -Cossiera.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 36 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

Questa area impiantistica, debitamente ampliata rappresenta il punto terminale del metanodotto in progetto PK 24+525. Qui le tubazioni esistenti e in progetto saranno interconnesse fra loro, la pressione di esercizio debitamente regolata e verranno inserite le trappole di arrivo del collegamento DN 650 (26") e quella della condotta DN 300 che sino ad Alessandria rimarrà in esercizio.

Caratteristiche principali delle condotte onshore

L'opera in oggetto verrà progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard ad una pressione massima di progetto di 100 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegate mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 37 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.3 *Normative di riferimento, pressione di progetto, classificazione della condotta e caratteristiche del fluido trasportato*

Le normative di progettazione applicabili per le diverse parti onshore sono le seguenti:

- D.M. 17/04/2008 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.”
- UNI EN 1594 “Trasporto e distribuzione di gas - Condotte per pressione massima di esercizio maggiore di 16 bar - Requisiti funzionali”

I tratti del nuovo metanodotto sono stati progettati per una pressione di progetto pari a rispettivamente:

- 1) DP 100 bar per il met. “Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26”);
- 2) DP 75 bar per il met. “Collegamento dall’Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20”) Fase 1;
- 3) DP 75 bar per il met. “Collegamento dal PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26”) Fase 2;

Per tale motivo, secondo il D.M. 17/04/08, le condotte sono da classificarsi tra le condotte di 1° specie.

Le condotte avranno lo scopo di trasportare gas naturale con densità di circa 0,72 kg/m³.

B.1.1.2.4 *Caratteristiche della tubazione*

Di seguito si riassumono le caratteristiche principali dei metanodotti in progetto.

I tubi impiegati avranno le seguenti caratteristiche:

- Materiale per DN 650 (26”) e DN 500 (20”)
 - Acciaio Classe VI – Grado EN L415NB/MB
- Spessori DN 650 (26”):
 - per la linea a spessore normale e maggiorato 11,1 mm
 - per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato) 15,9 mm
 - per pressioni di progetto > 75 bar 17,6 mm
- Spessori DN 500 (20”):
 - per la linea a spessore normale e maggiorato 11,1 mm
 - per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato) 12,7 mm

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 38 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo a quanto prescritto nel DM del 04/04/2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Tubo di linea | DN 650 (26") |
| 2. Tubo di protezione | DN 800 (32") |
| 3. Spessore | 19,1 mm |
| 4. Materiale | acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60 |

Distanza massima tra gli impianti d'intercettazione ubicati a monte ed a valle dell'attraversamento, ai sensi del DM del 17.04.2008 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto": 2000 m.

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.2008, nel caso di impianti con valvole con comando automatico, la distanza massima fra i punti di intercettazione è pari 15 km. Le valvole previste in progetto sono a comando automatico, pertanto in corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, devono essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km.

Il decreto precisa che tale limite è ammesso per le condotte convoglianti gas metano, con pressioni superiori a 5 bar, a condizione che sia previsto un sistema automatico o manuale che permetta l'immediata attivazione degli organi d'intercettazione in caso di avaria.

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si ritiene opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

LINEA DN 650 (26")

- | | |
|----------------------|--|
| - Tubo di linea | DN 650 (26") |
| - Tubo di protezione | DN 800 (32") |
| - Spessore | 19,1 mm |
| - Materiale | acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60 |

LINEA DN 500 (20")

- | | |
|----------------------|--|
| - Tubo di linea | DN 500 (20") |
| - Tubo di protezione | DN 650 (26") |
| - Spessore | 15,9 mm |
| - Materiale | acciaio di qualità EN L415NB/MB oppure X60 |

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 39 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

DN	Tipo Spessore	Spessore mm	Acciaio
Linea DN 650 (26")			
DN 650	Spessore normale maggiorato	11.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Spessore rinforzato	15.9	EN L 415NB/MB
DN 650	per pressioni di progetto > 75 bar	17.6	-
DN 800	Tubi di protezione	19.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	11.1	EN L 415NB/MB
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	17.6	-
Linea DN 500 (20")			
DN 500	Spessore normale maggiorato	11.1	EN L 415NB/MB
DN 500	Spessore rinforzato	12.7	EN L 415NB/MB
DN 650	Tubi di protezione	15.9	EN L 415NB/MB
DN 500	Curve R=7D con tronchetti diritti	11.1	EN L 415NB/MB

Tabella 7 – Caratteristiche tubo di protezione

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 40 di 113

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.5 Spessore dei tubi

I tubi costituenti la condotta di trasporto principale saranno di acciaio di grado classe VI Grado EN L415NB/MB.

Si riporta nel seguito il calcolo dello spessore dei tubi ai sensi del D.M. 17/04/2008.

Metanodotto Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar

La formula da applicare riportata dal DM 17/04/2008:

$$t_{min} = \frac{(DP \cdot D)}{(20 \cdot s_p)} \text{ con } s_p \text{ minore o uguale a } f \times R_{t0,5} \text{ dove:}$$

- t_{min} è lo spessore minimo del tubo espresso in mm;
- DP è la pressione di progetto, in bar;
- D è il diametro esterno della condotta, in mm;
- s_p è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in Mpa;
- f è il grado di utilizzazione;
- $R_{t0,5}$ è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in Mpa;

Nel caso in esame:

- DP= 100 bar
- D= 660.0 mm;
- f= 0.72, sia per la condizione operativa che per la condizione di test del sistema (interpretazione conservativa del DM 17/04/2008);
- $R_{t0,5} = 415$ Mpa

$$t_{min} = \frac{(100 \cdot 660)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 11,04 \text{ mm}$$

Al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo dei tubi sarà comunque non inferiore allo spessore calcolato in base alla pressione di progetto DP aumentata del 25%, pertanto lo spessore minimo risulta pari a:

$$t_{1min} = \frac{(1,25 \cdot 100 \cdot 660)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 13,80 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati ($s_p=17.6$ mm) per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia allo spessore di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 della “Regola tecnica”.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 41 di 113

Rif. TRR: 72438

Metanodotto Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20") DP 75 bar fase I

La formula da applicare riportata dal DM 17/04/2008:

$$t_{min} = \frac{(DP \cdot D)}{(20 \cdot s_p)} \text{ con } s_p \text{ minore o uguale a } f \times R_{t0,5} \text{ dove:}$$

- t_{min} è lo spessore minimo del tubo espresso in mm;
- DP è la pressione di progetto, in bar;
- D è il diametro esterno della condotta, in mm;
- s_p è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in Mpa;
- f è il grado di utilizzazione;
- $R_{t0,5}$ è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in Mpa;

Nel caso in esame:

- DP= 75 bar
- D= 508.0 mm;
- $f= 0.72$, sia per la condizione operativa che per la condizione di test del sistema (interpretazione conservativa del DM 17/04/2008);
- $R_{t0,5} = 415$ Mpa

$$t_{min} = \frac{(75 \cdot 508)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 6,38 \text{ mm}$$

Al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo dei tubi sarà comunque non inferiore allo spessore calcolato in base alla pressione di progetto DP aumentata del 25%, pertanto lo spessore minimo risulta pari a:

$$t_{1min} = \frac{(1,25 \cdot 75 \cdot 508)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 7,97 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati ($s_p=11.1$ mm) per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia allo spessore di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 della “Regola tecnica”.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 42 di 113

Rif. TRR: 72438

Metanodotto Collegamento dal PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26") DP 75 bar fase 2

La formula da applicare riportata dal DM 17/04/2008:

$$t_{min} = \frac{(DP \cdot D)}{(20 \cdot s_p)} \text{ con } s_p \text{ minore o uguale a } f \times R_{t0,5} \text{ dove:}$$

- t_{min} è lo spessore minimo del tubo espresso in mm;
- DP è la pressione di progetto, in bar;
- D è il diametro esterno della condotta, in mm;
- s_p è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in Mpa;
- f è il grado di utilizzazione;
- $R_{t0,5}$ è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in Mpa;

Nel caso in esame:

- DP= 75 bar
- D= 660.0 mm;
- f= 0.72, sia per la condizione operativa che per la condizione di test del sistema (interpretazione conservativa del DM 17/04/2008);
- $R_{t0,5} = 415$ Mpa

$$t_{min} = \frac{(75 \cdot 660)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 8,28 \text{ mm}$$

Al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo dei tubi sarà comunque non inferiore allo spessore calcolato in base alla pressione di progetto DP aumentata del 25%, pertanto lo spessore minimo risulta pari a:

$$t_{1min} = \frac{(1,25 \cdot 75 \cdot 660)}{(20 \cdot (415 \cdot 0,72))} = 10,35 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati ($s_p=11.1$ mm) per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia allo spessore di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 della “Regola tecnica”.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 43 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.6 *Sistema di Protezione Catodica*

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene;
- una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

B.1.1.2.7 *Cavo di Telecomunicazioni*

Lungo la condotta verrà posato un cavo telecomando per espletare il telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 100 (4");
- Spessore 3,6/5,1 mm.

B.1.1.2.8 *Distanze di sicurezza e fascia di asservimento*

La distanza minima dell'asse di un gasdotto dai fabbricati, misurata orizzontalmente ed in senso ortogonale all'asse della condotta, si ricava dal D.M. 17.04.08.

Nel caso specifico, considerando le massime pressioni operative (MOP), le distanze minime risultano pari ad una fascia 20m+20m utilizzate per tutti i metanodotti.

Per garantire la conformità con le distanze sopra menzionate, saranno costituite delle fasce di servitù lungo il percorso dei gasdotti. La costituzione consensuale di servitù di metanodotto consiste nell'impegno della proprietà a non costruire a fronte di indennità monetaria, lasciando inalterate le possibilità di utilizzo agricolo dei fondi asserviti.

B.1.1.2.9 *Approdo costiero*

L'approdo costiero della condotta è previsto tramite tecnologia trenchless, in particolare tramite la realizzazione di un "microtunnel". Tale soluzione tecnica permette di attraversare la linea di costa e la spiaggia senza lo scavo di una trincea nel tratto onshore. Il punto di uscita a mare è localizzato a circa 800 m dalla linea di costa ad una profondità del fondale di circa 17.0 m.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 44 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

La lunghezza prevista del microtunnel è di circa 800 m.

Il tracciato orizzontale non presenta deviazioni planimetriche, per facilitare il tiro della condotta all'interno del microtunnel stesso, evitando contatti tra la condotta e le pareti laterali del microtunnel.

Il profilo del microtunnel nel piano verticale, da definirsi in sede di ingegneria di dettaglio, dovrà essere caratterizzato da una curvatura di opportuno raggio, in maniera tale da garantire che il peso proprio della condotta permetta di seguire il più possibile la curvatura del tunnel. In caso di curvature eccessive, infatti, potrebbero attivarsi elevate forze di contatto locali dovute alla forza di tiro.

Microtunnel

L'opera in microtunnel consiste nella realizzazione di un tunnel di piccolo diametro, tipicamente con diametro interno dell'ordine di 2 m, mediante trivellazione con macchina di perforazione (Tunnel Boring Machine – TBM) teleguidata, basata sull'avanzamento di uno scudo cilindrico cui è applicato frontalmente un sistema di scavo.

L'azione di avanzamento è esercitata da martinetti idraulici sistemati in un pozzo di spinta, che agiscono sui conchi tubolari di calcestruzzo di rivestimento del tunnel. Lo scopo di tale sistema è quello di stabilizzare sia il fronte di scavo, sia le pareti laterali, controllando la stabilità grazie all'immediata collocazione del rivestimento definitivo del tunnel in calcestruzzo, e di limitare gli effetti di disturbo e/o di rischio indotti sull'ambiente circostante. Martinetti idraulici intermedi possono essere utilizzati in posizioni discrete lungo il microtunnel per ridurre i valori di spinta nel pozzo di ingresso.

Per la realizzazione del microtunnel è previsto l'utilizzo di una fresa a sezione integrale con bilanciamento della pressione idrostatica sul fronte di scavo tramite fanghi di perforazione (slurry). La funzione dei fanghi è di trasportare, all'interno del condotto di ritorno dal fronte di scavo, posizionato all'interno del microtunnel stesso, il materiale di risulta sotto forma di sospensione.

Il circuito fanghi è un sistema chiuso, ovvero il fluido viene recuperato assieme al materiale scavato al fronte. La miscela di materiale scavato e slurry non viene dispersa in mare ma recuperata e riutilizzata o smaltita secondo le disposizioni di legge.

L'avanzamento della TBM è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni.

Quando la TBM ha raggiunto la posizione finale prevista, in corrispondenza del pozzo di uscita a mare, la TBM viene recuperata da mezzi marini mediante uno scavo.

Terminata l'esecuzione del microtunnel, viene varato al suo interno il cavo di tiro che permetterà poi l'installazione della condotta, saldata a bordo del pontone di varo e tirata da mare verso terra tramite un verricello posto a terra.

La rimanente intercapedine tra condotta e microtunnel rimarrà allagata.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 45 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.10 Impianti e punti di linea

Nel progetto sono previste le seguenti tipologie di impianti e punti di linea:

Progr. (km)	Parz (km)	Tipologia impianto	N.	Motivazione
Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1)				
0,010	0,010	PIL	1	Valvola intercettazione di linea (monte) per attraversamento ferroviario
1,250	1,240	PIL	2	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario
2,120	0,880	Impianto PDE di Quiliano (loc. Gagliardi) e Impianto di Correzione Indice di Wobbe	-	Stazione di lancio e ricevimento PIG (DN 650), filtraggio, regolazione 100/75 bar e misurazione. Impianto di Correzione Indice di Wobbe
Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1)				
2,000	2,000	Impianto di interconnessione	-	Interconnessione con All. Tirreno Power di Vado Ligure DN 500 (20") e regolazione 75/64 bar
Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2)				
2,035	2,035	PIDI	1	Interconnessione con met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12") e regolazione 75/64 bar
12,750	10,715	PIDI	2	Valvola intercettazione di derivazione importante
16,680	5,965	PIL	3	Valvola intercettazione di linea (monte) per attraversamento ferroviario
17,410	0,730	PIDI	4	Valvola intercettazione di derivazione importante (valle) per attraversamento ferroviario e collegamento all'HPRS di Bragno
21,855	4,445	PIL	5	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario
22,380	0,525	PIDI	6	Valvola intercettazione di linea (valle) per attraversamento ferroviario e stacco per Comune di Cairo Montenotte
24,525	2,145	Impianto L/R e di interconnessione		Stazione di lancio e ricevimento PIG (DN 650 e DN 300), interconnessione con DN 750 (30") e interconnessione e regolazione 75-64 bar per DN 300 (12").

Tabella 8 – Tipologie di impianti e punti di linea

Punto di Intercettazione di linea

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature (valvole) di intercettazione che hanno la funzione di isolare i vari tratti e di sezionare la condotta interrompendo il flusso di gas in caso di necessità.

I punti di intercettazione di linea sono telecontrollati e quindi, in ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17/04/08, la distanza massima tra loro deve essere di 15 km. Inoltre, in corrispondenza di attraversamenti ferroviari, le valvole di intercettazione devono essere poste a monte e a valle dell'attraversamento ad una distanza tra loro non superiore a 2 km, per ottemperare alle prescrizioni del D.M. 04/04/2014.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 46 di 113

Rif. TRR: 72438

Punti di lancio e ricevimento "pig"

Per il controllo e la pulizia interna della tubazione si utilizzano dispositivi detti "pig", che consentono l'esplorazione, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione.

Il punto di lancio e ricevimento dei "pig" è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico, chiamato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del "pig".

Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1)

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 1

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Via Tecnomaso" a monte dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11501 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 2

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Via Fiume" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11502 allegato alla presente.

PDE di Quiliano

Si tratta di un impianto ex-novo, ubicato nel comune di Quiliano in loc. Gagliardi, dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Allacciamento FRSU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar" sia la trappola di partenza del nuovo metanodotto "Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar"; all'interno di tale area sono previste le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e la predisposizione per il preriscaldamento.

Adiacente ad esso è prevista la collocazione di un impianto di correzione dell'indice di Wobbe atto a rendere il gas liquido gestito dalla FRSU idoneo alle condizioni di trasporto richieste dalla Rete Nazionale.

Si rimanda inoltre ai documenti in allegato: MI-D-11500.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 47 di 113

Rif. TRR: 72438

Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar (Fase 1)

Impianto di Interconnessione

Si tratta di un impianto di interconnessione tra il nuovo "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20"), DP 75 bar" e l' "Allacciamento Tirreno Power di Vado Ligure DN 500 (20"), DP 75 bar" esistente ubicato in località "Monte Plan Mora". Per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11503 allegato alla presente.

Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar (Fase 2)

Impianto di interconnessione/regolazione PIDI n. 1

Si tratta di un impianto di interconnessione con il met. "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar, telecomandato ubicato in località "Carbonea"; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11504 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 2

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località "Vispa" dal quale si stacca il collegamento all'Impianto di regolazione di Carcare; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11505 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 3

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Moncaviglione" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11506 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 4

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località "Bragno" a valle dell'attraversamento della ferrovia. Dall'Impianto si stacca anche il collegamento all'HPRS di Bragno. Per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11507 allegato alla presente.

Punto di Intercettazione di Linea PIL n. 5

Si tratta di un impianto (PIL) telecomandato ubicato in località "Ponterotto" a valle dell'attraversamento della ferrovia; per i particolari si rimanda all'allegato grafico MI-D-11508 allegato alla presente.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 48 di 113

Rif. TRR: 72438

Punto di Intercettazione di Derivazione Importante PIDI n. 6

Si tratta di un impianto (PIDI) telecomandato ubicato in località “Casa Rossa” a valle dell’attraversamento ferroviario. Dall’Impianto si stacca il collegamento all’Allacc. Comune di Cairo Montenotte. Per i particolari si rimanda all’allegato grafico MI-D-10509 allegato alla presente.

Impianto di interconnessione/regolazione in loc. Chinelli

Si tratta di un impianto ex-novo, ubicato nel comune di Quiliano in loc. Chinelli, dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto “Collegamento dall’Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26”), DP 75 bar” sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il met. “Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12”). E’ prevista anche la interconnessione di entrambi con il met. Ponti-Cosseria DN 750 (30”) e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar.

All’interno del nuovo impianto è presente il PIL DN 750 (30”) n. 4510100/7 che dovrà essere smantellato e riubicato all’interno dello stesso; per i particolari si rimanda all’allegato grafico MI-D-11510 allegato alla presente.

B.1.1.2.11 *Segnaletica della condotta*

Usualmente le condotte a mare non vengono segnalate e né questo viene imposto dal DM 17/04/2008. La condotta sarà segnalata all’approdo sulla costa, lungo il suo tracciato a terra ed in prossimità dell’uscita del tunnel, ove la condotta viene opportunamente interrata e segnalata secondo i criteri di sicurezza del decreto per le condotte a terra.

Lungo la condotta posata nel tratto a terra verranno ubicati pali segnaletici della posizione del tubo interrato onde permettere ai terzi l’agevole individuazione della sua collocazione. La segnaletica è realizzata al fine di consentire l’adeguamento dei progetti interferenti con la presenza delle condotte stesse e/o per l’esecuzione in sicurezza di eventuali lavori da realizzarsi in prossimità di queste.

Tale segnaletica, oltre ad individuare indicativamente il tracciato della condotta, riporterà i riferimenti identificativi dell’impresa di trasporto del gas.

La segnaletica per il tratto a terra sarà ubicata, di norma, in punti significativi del tracciato (es. attraversamenti, cambi di direzione, ecc.).

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 49 di 113

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.12 Fasi realizzate

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Al termine dei lavori, il metanodotto sarà interamente interrato e la fascia di lavoro ripristinata; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto ed i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e/o cunicolo;
- gli impianti (le apparecchiature di manovra, le apparecchiature di sfiato e le recinzioni).

Negli allegati sono riportate le seguenti planimetrie:

- **PG-VP200-14E-11100:** Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (fase 1) – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA
- **PG-VP200-19E-11100:** Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1) DN 500 (20"), DP 75 bar – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA
- **PG-VP200-59E-11120:** Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA (1° TRONCO)
- **PG-VP200-55E-11121:** Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA (2° TRONCO)
- **RIM-2000-59E-91010:** Met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) – PROGETTO DISMISSIONE – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA (1° TRONCO)
- **RIM-2000-55E-91011:** Met. Cairo Montenotte-Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) – PROGETTO DISMISSIONE – PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA (2° TRONCO)

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 50 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.1.2.13 *Esercizio e manutenzione*

In linea con quanto previsto al punto 5.5 del D.M. 17.04.2008 del Ministero dello Sviluppo Economico – la Società Snam Rete Gas per far fronte ad interventi di emergenza dovuti ad anomalie o guasti in qualsiasi punto della rete, in qualunque ora del giorno e della notte e per tutti i giorni dell'anno, adotta un dispositivo organizzativo/logistico che codifica i criteri per la predisposizione delle diverse figure professionali sempre reperibili a turnazione sia a livello locale che centrale, definisce le linee guida dell'intervento operativo delle stesse, nonché le procedure per il reperimento di attrezzature e materiali occorrenti a tal fine, in modo da facilitare la rapidità e l'efficacia dell'intervento medesimo.

Al fine di permettere la ricezione di segnalazioni di anomalie da parte di Terzi, è stato predisposto e pubblicato sul sito internet di Snam Rete Gas (www.snamretegas.it) il numero verde di PRONTO INTERVENTO 800.970.911, attivo h 24 per tutti i giorni dell'anno, cui risponde il Dispacciamento di S. Donato Milanese, l'unità operativa di Snam Rete Gas, sempre presidiata, che gestisce e monitora continuamente il sistema di trasporto del gas. Tutte le chiamate a questo numero vengono registrate.

Inoltre, al fine di consentire sempre la ricezione di segnalazioni di anomalie, le chiamate di Terzi indirizzate alle unità periferiche al di fuori del normale orario di lavoro, vengono automaticamente commutate verso il Dispacciamento, che provvede all'attivazione del personale reperibile ed assicura le opportune azioni di coordinamento e di supporto dell'intervento stesso.

Coerentemente con quanto previsto al punto 6 "Ispezione e Manutenzione" del richiamato Decreto Ministeriale, Snam Rete Gas attua, su tutta la propria rete, ivi compreso l'impianto di cui alla presente relazione, un piano di ispezione e manutenzione con registrazione degli esiti nel proprio sistema informativo, al fine di garantire l'affidabilità e l'esercizio in sicurezza dei metanodotti e dei suoi impianti. Assicura inoltre, tutte le necessarie attività di manutenzione straordinaria, correttiva e on-condition, tracciando le stesse nei propri sistemi informativi o nella documentazione cartacea.

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 51 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.2 SISTEMA DI CONTROLLO

Il tratto offshore e onshore sarà controllato dal dispacciamento di S. Donato Milanese che sarà in grado di assicurare, coerentemente al Codice di Rete adottato dall'impresa di trasporto del gas, la programmazione operativa del trasporto secondo le fasi temporali concordate con gli altri Operatori del sistema di trasporto.

L'esercizio sarà gestito in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore.

In particolare sarà garantito:

- il bilanciamento fisico della rete;
 - l'attivazione delle procedure di emergenza;
 - il coordinamento degli interventi di emergenza;
 - il coordinamento operativo in occasione di lavori e manutenzioni straordinarie;
 - il coordinamento operativo con gli altri operatori del sistema.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 52 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.1.3 CRITERI DI PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici verranno costruiti, installati e mantenuti in tutte le loro parti al fine di prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con parti in tensione ed i rischi di incendio e di esplosione causata da anomalie che possono verificarsi nel loro esercizio.

I quadri elettrici e cabine elettriche saranno tenute chiuse eccetto durante lavori di manutenzione. L'accesso alle cabine elettriche sarà consentito solo attraverso l'uso di attrezzi o chiavi (vedere CEI EN 61936-1). L'accesso ad una sottostazione elettrica sarà consentito solo alle persone autorizzate e addestrate su cosa fare e su come fornire il primo soccorso a qualsiasi persona infortunata.

Per l'impianto elettrico saranno prodotte le relative dichiarazioni di conformità in accordo con il Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37 e s.m.i. (Legge n.133/2008 - D.M. 19 maggio 2010 – Legge n.107/2015) – norma CEI 64-8.

Classificazione Aree pericolose

Le aree a rischio atmosfera esplosiva ricadono all'interno della recinzione e saranno delimitate e segnalate in conformità all'art. 293 del Decreto Legislativo 81/08.

Le apparecchiature avranno livello di protezione adeguato alle zone di rischio in cui saranno installate e saranno realizzate in conformità alla norma CEI EN IEC 60079-10-1.

I sistemi e le attrezzature che verranno installati, rispetteranno le caratteristiche individuate nelle relative aree classificate.

Messa a terra e protezione contro i fulmini

Le strutture e le attrezzature che verranno installate presso l'impianto di riduzione della pressione di Punta Marina saranno dotate di adeguati sistemi di messa a terra e saranno protette dagli effetti dei fulmini secondo quanto indicato negli Artt. 84 e 86 del D.Lgs. 81/2008.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 53 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

B.2 ELABORATI GRAFICI

DIS-COR-C-11050	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti (tratto a terra) DN 650/DN 500 (26"/20"), DP 100/75 bar - COROGRAFIA DI PROGETTO
SP-D-11051	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti (tratto a terra) DN 650/DN 500 (26"/20"), DP 100/75 bar - SCHEMA DI PROGETTO
SP-D-11051	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti (tratto a terra) DN 650/DN 500 (26"/20"), DP 100/75 bar - SCHEMA DI PROGETTO
SK-D-11052	FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti (tratto a terra) DN 650/DN 500 (26"/20"), DP 100/75 bar - SCHEMA DI RETE
DWG-300-D-12070	Planimetria Nautica Allacciamento FSRU Alto Tirreno (Tratto a mare)
DWG-300-D-12060	SHORE APPROACH-MICROTUNNEL
PG-TP-D-11200	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO 1:10.000
PG-TP-D-11300	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1) DN 500 (20"), DP 75 bar - TRACCIATO DI PROGETTO 1:10.000
PG-TP-D-11400	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar - TRACCIATO DI PROGETTO 1:10.000
RIM-TP-D-91000	Met. Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) - PROGETTO DISMISSIONE - TRACCIATO DI PROGETTO 1:10.000
PG-VPE-D-11217	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA, VPE E AOL - 1:10.000
PG-VPE-D-11317	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1) DN 500 (20"), DP 75 bar - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA, VPE E AOL - 1:10.000
PG-VPE-D-11417	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar - TRACCIATO DI PROGETTO CON STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE URBANISTICA, VPE E AOL - 1:10.000
MI-D-11500	Impianto PDE/IWCS - PLANIMETRIE E PROSPETTI - (DOPPIA TRAPPOLA, IMPIANTO DI FILTRAGGIO E MISURA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100/75 bar)
PG-VPE2000-14E-11100	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650 (26"), DP 100 bar (Fase 1) - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA
PG-VPE2000-19E-11110	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1) DN 500 (20"), DP 75 bar - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA
PG-VPE2000-59E-11120	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA - (1° TRONCO)
PG-VPE2000-55E-11121	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA - (2° TRONCO)
RIM-2000-59E-91010	Met. Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) - PROGETTO DISMISSIONE - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA - (1° TRONCO)

	PROGETTISTA  <i>Tecnologia Ricerca Rischi</i>	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 54 di 113

Rif. TRR: 72438

RIM-2000-55E-91011	Met. Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"), MOP 64 bar (Fase 2) - PROGETTO DISMISSIONE - PLANIMETRIA CATASTALE CON VPE E AREA OCCUPAZIONE TEMPORANEA - (2° TRONCO)
MI-D-11501	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare) DN 650 (26"), DP 100 bar / PIL N.1 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11502	Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Mare) DN 650 (26"), DP 100 bar / PIL N.2 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11503	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 1) DN 500 (20"), DP 75 bar - IMPIANTO INTERCONNESSIONE - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11504	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIDI N.1 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11505	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIDI N.2 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11506	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIL N.3 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11507	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIDI N.4 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11508	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIL N.5 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11509	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / PIDI N.6 - PLANIMETRIE E PROSPETTI
MI-D-11510	Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti (Fase 2) DN 650 (26"), DP 75 bar / IMPIANTO TRAPPOLE DI CHINELLI

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA		REL-MEC-E-15002
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti		Fg. 55 di 113

Rif. TRR: 72438

APPENDICE – VERIFICA DI RISPONDENZA ALLE NORMATIVE

I seguenti paragrafi sono finalizzati a dimostrare l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi per le attività sopra indicate.

I. Conformità del tratto di tubazione a mare (escluso approdo a terra) al D.M. 17/04/2008

Per tubazione sottomarina deve essere garantita la conformità a quanto prescritto dalla Regola Tecnica Verticale di prevenzione incendi applicabile all'attività ovvero il D.M. 17 Aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8". Di seguito si dimostra la conformità delle installazioni previste ai dettami del citato D.M., per gli articoli applicabili.

Per la parte dell'approdo a terra e la tubazione a terra si rimanda al paragrafo successivo.

Il limite di batteria con il terminale è individuato nella Valvola di Sezionamento sottomarina posta nel PLEM.

Il limite di batteria con la condotta Onshore è all'uscita del Microtunnel.

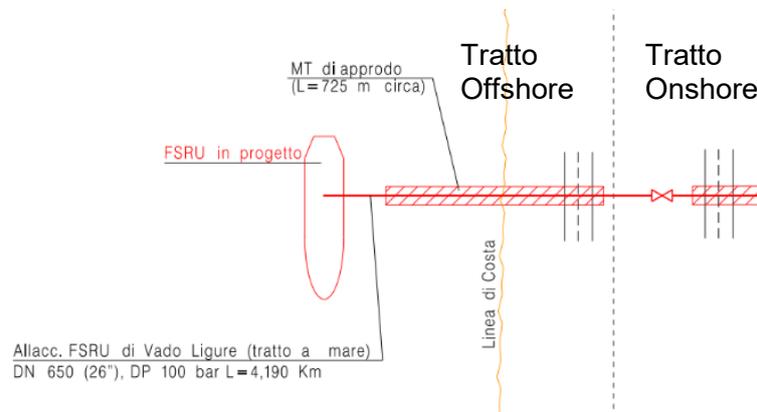


Figura 14: Limite di batteria tratto Offshore e Onshore

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 56 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
ALLEGATO A - REGOLA TECNICA PER LA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, COLLAUDO, ESERCIZIO E SORVEGLIANZA DELLE OPERE E DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO DEL GAS NATURALE CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8		
1. DISPOSIZIONI GENERALI		
1.3 Classificazione delle condotte	<p>Le condotte per il trasporto del gas naturale si classificano in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • condotte di 1a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar; • condotte di 2a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar; • condotte di 3a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 12 bar; • condotte di 4a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore od uguale a 5 bar; • condotte di 5a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,5 bar ed inferiore od uguale a 1,5 bar; • condotte di 6a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,04 bar ed inferiore od uguale a 0,5 bar; • condotte di 7a specie: condotte con pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 0,04 bar. <p>Le condotte di 1a Specie sono generalmente utilizzate per trasportare il gas dalle zone di produzione, importazione, rigassificazione alle zone di consumo e per allacciare le utenze ubicate all'esterno dei nuclei abitati.</p> <p>Le condotte di 2a Specie sono generalmente utilizzate per collegare le condotte di 1a Specie con quelle di 3a Specie e per allacciare le utenze ubicate alla periferia dei nuclei abitati.</p> <p>Le condotte di 3a Specie sono generalmente utilizzate per costruire le reti di trasporto locale. L'uso di condotte di 3a Specie è obbligatorio ove si tratti di reti di trasporto locale sotto-stradale urbana poste nei nuclei abitati per rifornire le utenze ivi ubicate.</p>	<p>Le tubazioni del gasdotto possono essere classificate di 1a specie in quanto la pressione massima di esercizio è superiore a 24 bar.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 57 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA																
1.4 Livelli di pressione	<p>La pressione di progetto (DP) deve essere uguale o superiore alla pressione massima di esercizio (MOP) prevista, ed inoltre per le condotte di 3a specie deve essere pari ad almeno 12 bar.</p> <p>La relazione tra la pressione massima di esercizio (MOP), pressione operativa (OP), pressione limite di esercizio temporaneo (TOP) e pressione massima accidentale (MIP) deve essere conforme ai valori sotto specificati:</p> <table border="1" data-bbox="331 678 1339 810"> <tr> <td>MOP > 24 bar</td> <td>OP ≤ 1,025 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,05 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,10 MOP</td> </tr> <tr> <td>24bar ≥ MOP >5 bar</td> <td>OP ≤ 1,025 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,10 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,15MOP</td> </tr> <tr> <td>5 bar ≥ MOP > 0,04bar</td> <td>OP ≤ 1,075 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,10 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,15MOP</td> </tr> <tr> <td>MOP ≤ 0,04 bar</td> <td>OP ≤ 1,075 MOP</td> <td colspan="2">TOP = MIP ≤ 1,20 MOP</td> </tr> </table> <p>Per garantire che la pressione all'interno di una condotta non superi i livelli sopra indicati, devono essere presenti due sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> un sistema di controllo principale; il cui compito è quello di mantenere la pressione di valle entro limiti della pressione MOP; tuttavia, a causa della dinamica d'esercizio del sistema a valle, il valore della pressione d'esercizio può eccedere il valore della pressione MOP, nei limiti ammessi per la pressione OP; un sistema di sicurezza; il cui scopo è quello di prevenire che in caso di guasto del sistema principale, la pressione nella condotta di valle ecceda il valore ammesso; la pressione di taratura del sistema di sicurezza non può eccedere la pressione TOP. <p>Le caratteristiche principali del sistema di sicurezza sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> l'intervento deve essere di tipo automatico; indipendente dal sistema di regolazione principale; deve fornire un'adeguata protezione contro il superamento della pressione nella condotta di valle in ogni situazione ragionevolmente ipotizzabile; la mancanza dell'energia ausiliaria deve provocare un'azione di sicurezza del sistema; eccezioni a tale requisito sono permesse se, <ul style="list-style-type: none"> il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione ditale gas è continua; l'energia ausiliaria (elettricità, aria o fluido idraulico) di una sorgente esterna viene sostituita dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua; 	MOP > 24 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,05 MOP	MIP ≤ 1,10 MOP	24bar ≥ MOP >5 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP	5 bar ≥ MOP > 0,04bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP	MOP ≤ 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP = MIP ≤ 1,20 MOP		<p>Valori di pressione: DP 100 barg, MOP 100 barg</p> <p>La relazione tra la pressione massima di esercizio (MOP), pressione operativa (OP), pressione limite di esercizio temporaneo (TOP) e pressione massima accidentale (MIP) sarà conforme ai valori indicati in colore rosso nella Tabella.</p> <p>I dispositivi che consentono di non superare la pressione di valle sono installati a bordo FSRU.</p> <p>In particolare, è installato un sistema HIPPS prima del collettore alta pressione a bordo della FSRU per prevenire fenomeni di sovrappressione a valle del sistema stesso, intercettando la condotta ed intrappolando la pressione nel lato a monte.</p> <p>Il sistema HIPPS può essere considerato come ultima linea di difesa contro la sovrappressione e consente di effettuare un cambio di classe fra le tubazioni a monte e quella a valle in piena sicurezza.</p>
MOP > 24 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,05 MOP	MIP ≤ 1,10 MOP															
24bar ≥ MOP >5 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP															
5 bar ≥ MOP > 0,04bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP															
MOP ≤ 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP = MIP ≤ 1,20 MOP																

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 58 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<ul style="list-style-type: none"> • se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare un'azione di sicurezza del sistema. <p>Nel caso di centrali di compressione, il sistema di sicurezza deve essere seguito da un sistema di blocco, tarato alla pressione MIP, a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti al mancato intervento del sistema di controllo principale e del sistema di sicurezza.</p> <p>Nel caso di impianti di riduzione della pressione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • quando la MOP di monte è superiore a 12 bar e contestualmente la MOP di valle è superiore a 0,04 bar, il sistema deve essere seguito da un dispositivo a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti a perdite dei dispositivi del sistema di regolazione principale o del sistema di sicurezza stesso; il dispositivo deve essere tarato al valore di pressione MIP; a tale scopo deve inoltre essere installato un dispositivo di scarico in atmosfera costituito da una valvola di sicurezza, con diametro di ingresso pari ad almeno 1/10 del diametro della condotta di uscita dell'impianto oppure, in alternativa, una valvola di blocco; • quando la MOP stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 0,04 bar, per impedire il superamento della pressione di valle stabilita, il sistema di sicurezza deve essere costituito da due dispositivi che intervengano prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione MIP. <p>Nel caso di collegamento di condotte in cui la pressione MOP di monte sia inferiore o uguale alla pressione MIP di valle, potrà essere prevista l'installazione del solo sistema di regolazione principale o in alternativa del solo sistema di sicurezza; in entrambi i casi la taratura di tali sistemi deve essere eseguita in modo da non superare il valore di pressione MOP della condotta di valle.</p> <p>Per garantire la continuità del trasporto in condizioni di emergenza o per assetti operativi particolari della rete e per limitati periodi di tempo, è ammesso il collegamento tra reti aventi pressione massima di esercizio diversa purché la pressione di valle sia mantenuta entro i limiti della pressione MOP della condotta di valle tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistema di controllo continuo a distanza della pressione della rete, oppure, • operazione manuale del bypass, con presidio continuo dell'impianto, oppure, • l'installazione sul bypass di un solo sistema di sicurezza. 	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 59 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
1.5 Gestione della sicurezza del sistema di trasporto	<p>La continuità e la sicurezza del trasporto del gas devono essere garantiti dalla società di trasporto attraverso l'attuazione di sistemi di prevenzione degli incidenti e la gestione delle eventuali emergenze. Tali sistemi devono essere attuati mediante la definizione di procedure e disposizioni aziendali che permettano di assegnare ruoli e responsabilità per la gestione di aspetti di sicurezza, assicurando un'adeguata formazione del personale, l'adozione di adeguate misure per l'esercizio e la manutenzione di impianti e condotte e la gestione di eventuali situazioni di emergenza.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve poter accedere liberamente alle proprie condotte ed impianti con il personale ed i mezzi necessari alla sorveglianza, all'esercizio e dalla manutenzione.</p> <p>Sarà cura dell'impresa di trasporto del gas acquisire i necessari permessi, autorizzazioni e nulla osta che gli consentano di realizzare il metanodotto e i relativi impianti ed esercitarne la sorveglianza e la manutenzione.</p> <p>E' pure compito dell'impresa di trasporto del gas apporre apposita segnaletica lungo il tracciato della condotta, onde permettere ai terzi l'agevole individuazione della sua collocazione.</p> <p>Il tutto al fine di consentire l'adeguamento dei progetti interferenti con la presenza delle condotte stesse e/o per l'esecuzione in sicurezza di eventuali lavori da realizzarsi in prossimità di queste.</p> <p>Tale segnaletica, oltre ad individuare indicativamente il tracciato della condotta, dovrà riportare i riferimenti identificativi dell'impresa di trasporto del gas.</p> <p>La segnaletica dovrà essere ubicata, di norma, in punti significativi del tracciato (es. attraversamenti, cambi di direzione, ecc.).</p> <p>Gli enti locali preposti alla gestione del territorio dovranno tenere in debito conto la presenza e l'ubicazione delle condotte di trasporto di gas naturale nella predisposizione e/o nella variazione dei propri strumenti urbanistici e prescrivere il rispetto della presente normativa tecnica di sicurezza in occasione del rilascio di autorizzazioni, concessioni e nulla osta.</p> <p>Di norma, tutti i metanodotti di prima specie aventi diametro nominale maggiore o uguale a 400 mm e una lunghezza superiore a 35 km, devono essere realizzati in modo da consentire le ispezioni con apparati di ispezione interna delle condotte.</p> <p>Agli approdi costieri, ultimata la realizzazione dell'attraversamento marino, deve essere creato un corridoio di rispetto che deve essere segnalato ai suoi estremi, per ognuno degli approdi, da appositi pali segnaletici con idonei simboli e luci. Le norme seguite si attengono al Codice della Navigazione.</p> <p>Le prescrizioni contenute nel presente allegato devono essere rispettate anche dagli altri utenti del suolo e sottosuolo nel caso in cui le condotte del gas siano preesistenti.</p>	<p>SNAM assicurerà la continuità e la sicurezza del trasporto del gas attraverso l'implementazione di sistemi di prevenzione degli incidenti e la gestione delle eventuali emergenze.</p> <p>Tali sistemi definiranno i ruoli e le responsabilità per la gestione di aspetti di sicurezza, assicurando un'adeguata formazione del personale, l'adozione di adeguate misure per l'esercizio e la manutenzione di impianti e condotte e la gestione di eventuali situazioni di emergenza.</p> <p>Sarà prevista una stazione di ricevimento Pig per permettere ispezioni interne alle tubazioni.</p> <p>Per quanto riguarda la condotta offshore, questa non deve essere segnalata in mare. Sarà segnalata all'approdo sulla costa.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 60 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2. CRITERI DI PROGETTAZIONE		
2.1 Criteri di progetto e grado di utilizzazione	<p>Lo spessore minimo inteso come spessore nominale al netto delle tolleranze negative di fabbricazione dei tubi deve essere calcolato utilizzando la seguente formula:</p> $t_{min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} \quad \text{with} \quad sp \leq f \cdot Rt0.5$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> t_{min} è lo spessore minimo del tubo espresso in mm; DP è la pressione di progetto, in bar; D è il diametro esterno della condotta, in mm; sp è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in MPa; f è il grado di utilizzazione; Rt0,5 è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in MPa. <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte di prima specie non deve superare 0,72 purché siano soddisfatte le maggiorazioni sulle distanze di sicurezza di cui alla tabella 2 o 0,57 in caso contrario.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte di seconda e terza specie non deve superare 0,30.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte delle linee a mare non deve superare 0,72.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore dei tubi degli impianti di linea, degli impianti di riduzione e/o misura della pressione, delle centrali, inclusi i tubi del circuito principale non deve superare:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,57 per la parte di circuito con pressione MOP maggiore di 24 bar 0,30 per la parte di circuito con pressione MOP inferiore o uguale a 24 bar e superiore a 5 bar. <p>Devono essere garantiti almeno i seguenti spessori minimi, anche se dall'applicazione delle formule di progetto risultino spessori di calcolo inferiori:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,8 mm per diametri esterni fino a 30 mm; 2,3 mm per diametri esterni oltre 30 e fino a 65 mm; 2,6 mm per diametri esterni oltre 65 e fino a 160 mm; 3,5 mm per diametri esterni oltre 160 e fino a 325 mm; 4,5 mm per diametri esterni oltre 325 e fino a 450 mm; 	<p>Le tubazioni e i loro spessori saranno progettati per la massima sovrappressione e temperatura di progetto.</p> <p>La progettazione sarà condotta in accordo alla UNI EN 1594.</p> <p>Lo spessore minimo richiesto dal punto 2.1 è pari a 14.3 mm come descritto nel paragrafo B.1.1.1.4.</p> <p>Lo spessore delle tubazioni selezionato è quindi il seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ WT=17.5mm per KP 0.0 - 0.8 (WD>80m) ✓ WT=15.9mm per KP 0.8 - 4.186 (WD<80m)

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 61 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<ul style="list-style-type: none"> 1% del diametro esterno per diametri esterni oltre 450 mm. <p>La progettazione dei raccordi (pezzi a T, collettori, riduzioni, fondelli, inserti da saldare, ecc.) e delle curve prodotte in fabbrica deve essere eseguita in conformità con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 e UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il grado di utilizzazione da assumere per la progettazione dei raccordi e delle curve prodotte in fabbrica non dovrà essere superiore a quello previsto per la linea di trasporto gas o impianto sui quali saranno inseriti.</p>	
2.2 Scelta del tracciato	<p>Sicurezza, fattori ambientali e tecnici sono le principali grandezze influenti per il tracciato di una condotta. Occorre tenere debito conto dei vincoli e delle infrastrutture presenti sul territorio.</p> <p>Per la pianificazione del tracciato deve essere svolta un'indagine conoscitiva del territorio e in particolare devono essere acquisiti i fattori geologici, topografici, idrogeologici, gli insediamenti urbani e i programmi dei Piani Regolatori, l'esistenza di eventuali aree protette ed i vincoli che su queste gravano, la presenza di infrastrutture di trasporto quali ad esempio strade, ferrovie e linee elettriche, di corsi d'acqua e di aree di bonifica.</p> <p>Analoghe indagini preventive devono essere condotte per definire il sito più idoneo per la costruzione delle centrali di compressione.</p> <p>Per il tracciato delle condotte a mare devono essere realizzate delle ispezioni del corridoio di posa e del fondale marino circostante per individuare e localizzare le caratteristiche geologiche, le proprietà geotecniche, la presenza di ostacoli come relitti navali, residuati bellici e rottami vari. Devono inoltre essere acquisiti i dati meteorologici ed oceanografici necessari per una pianificazione dello specifico progetto e costruzione.</p> <p>Nella definizione del tracciato devono essere considerate inoltre le distanze di sicurezza delle condotte di cui al punto 2.5.</p>	<p>Il tracciato offshore della condotta nel territorio italiano è definito tenendo conto delle seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> dati aggiornati del suolo; dati aggiornati batimetrici, inclusa la rilevazione di ostacoli, relitti e residuati bellici sul fondo marino caratterizzazione geotecnica e relative analisi di possibili di instabilità dei fondali dettagliate analisi di rugosità del fondo marino. <p>Le suddette informazioni sono acquisite per mezzo di indagini effettuate con opportuni strumenti e mezzi marini, che si estendono su tutta l'area di progetto.</p> <p>Le indagini coprono anche l'acquisizione di dati meteorologici ed oceanografici, per mezzo di raccolta informazioni bibliografiche e da database, nonché di apposite campagne meteoceanografiche. nell'area di progetto.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 62 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA												
2.3 Sezionamento in tronchi	<p>Le condotte a terra devono essere sezionate mediante apparecchiature di intercettazione in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il sezionamento deve essere eseguito in modo tale che la distanza tra le valvole di intercettazione non sia superiore a quella indicata nella tabella 1 sotto riportata.</p> <p>Tabella 1. Distanza massima di sezionamento in relazione alla specie della condotta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Distanze in caso di valvole con comando locale</th> <th>Distanze in caso di valvole telecontrollate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a specie</td> <td>10 km</td> <td>15 km</td> </tr> <tr> <td>2a specie ⁽¹⁾</td> <td>6 km</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>3a specie</td> <td>2 km</td> <td>6 km</td> </tr> </tbody> </table> <p>⁽¹⁾ nel caso di attraversamento di nuclei abitati si veda quanto riportato al paragrafo 2.5.2.</p> <p>Le apparecchiature di intercettazione devono essere ubicate in posizione facilmente raggiungibile.</p> <p>Le condotte, in ciascun tronco ottenuto a seguito del sezionamento sopra indicato, devono essere munite di idonei dispositivi di scarico, da ubicare di norma nell'area dei punti di linea, che consentano di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di condotta qualora se ne determini la necessità. Le operazioni di scarico, peraltro eccezionali e non automatiche, devono essere effettuate con la massima cautela e in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose.</p>		Distanze in caso di valvole con comando locale	Distanze in caso di valvole telecontrollate	1a specie	10 km	15 km	2a specie ⁽¹⁾	6 km	10 km	3a specie	2 km	6 km	Non applicabile
	Distanze in caso di valvole con comando locale	Distanze in caso di valvole telecontrollate												
1a specie	10 km	15 km												
2a specie ⁽¹⁾	6 km	10 km												
3a specie	2 km	6 km												
2.4 Profondità di interrimento	<p>a) Le condotte devono essere di regola interrate ad una profondità di norma non inferiore a 0,90 m.</p> <p>b) In terreni che presentano ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili, è consentita per brevi tratti una profondità di interrimento minore di 0,90 m ma mai inferiore a 0,50 m.</p> <p>c) In terreni rocciosi, è consentita una profondità di interrimento fino ad un minimo di 0,40 m.</p> <p>d) Nel caso di condotte poste in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza), il metanodotto deve essere interrato ad una profondità minima di interrimento di 1,00 metro rispetto al piano di rotolamento (carreggiata).</p> <p>È consentita una profondità minore, fino ad un minimo di 0,50 metri, purché si provveda alla realizzazione di un manufatto di protezione della condotta che resista ai carichi massimi del traffico. La protezione deve essere prolungata per almeno 0,50 m oltre il bordo della carreggiata nei tratti di accesso e di abbandono della sede stradale. Questa riduzione di profondità di interrimento non è consentita nel caso di strade statali, regionali, provinciali e autostrade. Fatto salvo quanto prima detto che deve essere tenuto in considerazione in funzione di un possibile ampliamento della strada, nelle fasce di pertinenza per le quali possono esserci dislivelli diversi rispetto alla carreggiata, si applicano le stesse profondità di interrimento</p>	<p>in corrispondenza dell'approdo costiero, questa è installata all'interno del microtunnel.</p> <p>In corrispondenza dell'uscita a mare del Microtunnel la condotta è posata in una trincea e quindi ricoperta.</p> <p>Si prevede un interrimento dell'intera condotta con i seguenti livelli di interrimento riferiti al TOP ("Top of Pipe", ovvero la generatrice superiore del tubo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Per profondità d'acqua inferiori a 10m : 1.5m TOP - Per profondità d'acqua superiori a 10m: 1.0m TOP 												

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 63 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>prevista ai paragrafi a), b), c).</p> <p>Nei tratti di condotta posti in aiuole spartitraffico a distanza maggiore di 0,50 m dal bordo della carreggiata, la profondità di interrimento può essere ridotta fino ad un minimo di 0,50 metri. In tutti i casi è ammessa una profondità di interrimento di 0,50 m rispetto al fondo delle cunette o del fosso di guardia.</p> <p>e) Quando le condotte sono posate al di fuori della sede stradale in manufatti di protezione o in protezioni equivalenti, è consentita una profondità di interrimento ridotta fino ad un minimo di 0,50 m e nelle zone non destinate a traffico di veicoli, fino ad un minimo di 0,30 m.</p> <p>f) Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata fuori terra (ad esempio: attraversamenti di corsi d'acqua o di terreni instabili), essa deve essere sollevata dalla superficie del terreno e munita, dove necessario, di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi.</p> <p>g) In tutti i casi assimilabili a quelli sopra descritti possono essere adottate le stesse condizioni di posa.</p> <p>Le prescrizioni sopraindicate non sono applicabili per le condotte posate nelle aree recintate dei punti di linea, degli impianti e delle centrali di compressione. Le condotte a mare sono normalmente interrate solo in corrispondenza degli approdi costieri. Particolari condizioni ambientali potranno richiedere in determinate zone l'interrimento o la protezione della condotta con altri mezzi.</p>	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 64 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA																																																																																																																																																															
2.5 Distanze di sicurezza delle condotte 2.5.1 Distanze di sicurezza nei confronti di fabbricati	<p>Fatto salvo quanto indicato ai punti 2.5.2, 2.5.3 e 2.5.4, le distanze minime di sicurezza dai fabbricati per le condotte di 1a, 2a e 3a specie, sono determinate in base alla pressione massima di esercizio (MOP), al diametro della condotta e alla natura del terreno come indicato nella Tabella 2.</p> <p>Tutte le soluzioni deducibili da detta tabella, ai fini delle determinazioni delle distanze minime di sicurezza dai fabbricati, sono indifferentemente applicabili.</p> <p>Tabella 2. Correlazione tra le distanze delle condotte dai fabbricati - la pressione massima di esercizio - Il diametro della condotta - La natura del terreno di posa - Il tipo di manufatto adottato</p> <table border="1" data-bbox="421 722 1294 1166"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pressione massima di esercizio [bar]</th> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> <th colspan="3">3</th> </tr> <tr> <th colspan="3">1a classe 24 < MOP ≤ 60</th> <th colspan="3">2a classe 12 < MOP ≤ 24</th> <th colspan="3">3a classe 5 < MOP ≤ 12</th> </tr> <tr> <th>Categoria di posa</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Diametro nominale</th> <th colspan="9">Distanza [m]</th> </tr> <tr> <td>≤ 100</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>2.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>2.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>3.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>175</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>3.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>4.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>3.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>225</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>4.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>3.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>4.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>6.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>4.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>7.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>5.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>8.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>6.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>9.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>6.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>≥ 500</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note</p> <ul style="list-style-type: none"> Per pressioni superiori a 60 bar le distanze di cui alla colonna 1 vanno maggiorate in misura proporzionale ai valori della pressione fino ad un massimo del doppio. Per le condotte di 1a Specie dimensionate con un grado di utilizzazione maggiore di 0,57, i valori della colonna 1, per le categorie di posa B e D, vanno maggiorati del 50%. <p>Ai fini dell'applicazione della Tabella 2 sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle condotte:</p> <p>Categoria A - Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali all'atto dello scavo di posa si riscontrano</p>	Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3			1a classe 24 < MOP ≤ 60			2a classe 12 < MOP ≤ 24			3a classe 5 < MOP ≤ 12			Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D	Diametro nominale	Distanza [m]									≤ 100	30	10	2.0	20	7	2.0	10	5	1.5	125	30	10	2.5	20	7	2.0	10	5	1.5	150	30	10	3.0	20	7	2.5	10	5	2.0	175	30	10	3.5	20	7	2.5	10	5	2.0	200	30	10	4.0	20	7	3.0	10	5	2.0	225	30	10	4.5	20	7	3.5	10	5	2.0	250	30	10	5.0	20	7	4.0	10	5	2.0	300	30	10	6.0	20	7	4.5	10	5	2.0	350	30	10	7.0	20	7	5.0	10	5	2.5	400	30	10	8.0	20	7	6.0	10	5	3.0	450	30	10	9.0	20	7	6.5	10	5	3.5	≥ 500	30	10	10.0	20	7	7.0	10	5	3.5	Non applicabile.
Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3																																																																																																																																																										
	1a classe 24 < MOP ≤ 60			2a classe 12 < MOP ≤ 24			3a classe 5 < MOP ≤ 12																																																																																																																																																										
Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D																																																																																																																																																								
Diametro nominale	Distanza [m]																																																																																																																																																																
≤ 100	30	10	2.0	20	7	2.0	10	5	1.5																																																																																																																																																								
125	30	10	2.5	20	7	2.0	10	5	1.5																																																																																																																																																								
150	30	10	3.0	20	7	2.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
175	30	10	3.5	20	7	2.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
200	30	10	4.0	20	7	3.0	10	5	2.0																																																																																																																																																								
225	30	10	4.5	20	7	3.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
250	30	10	5.0	20	7	4.0	10	5	2.0																																																																																																																																																								
300	30	10	6.0	20	7	4.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
350	30	10	7.0	20	7	5.0	10	5	2.5																																																																																																																																																								
400	30	10	8.0	20	7	6.0	10	5	3.0																																																																																																																																																								
450	30	10	9.0	20	7	6.5	10	5	3.5																																																																																																																																																								
≥ 500	30	10	10.0	20	7	7.0	10	5	3.5																																																																																																																																																								

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 65 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superficiali.</p> <p>Categoria B - Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla condotta. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontrano in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.</p> <p>Categoria D - Tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti di cui al punto 2.8, lungo i quali devono essere disposti diaframmi alla distanza massima di 150 m e dispositivi di sfogo verso l'esterno protetti contro l'intasamento.</p>	
	<p>I fabbricati ausiliari, destinati esclusivamente a contenere apparecchiature e dispositivi finalizzati all'esercizio del servizio di trasporto, devono mantenere una distanza di sicurezza dalle condotte interrato o fuori terra, poste all'interno della recinzione di punti di linea, impianti e centrali, pari almeno alla quota di interramento della condotta stessa e tale da consentire la manovrabilità degli apparati per le condotte fuori terra, comunque non inferiore a 0,90 m e nel rispetto del D.Lgs. 12 giugno 2003, n. 233.</p>	<p>Le aree a rischio atmosfera esplosiva ricadono all'interno della recinzione e saranno delimitate e segnalate in conformità all'art. 293 del Decreto Legislativo 81/08.</p> <p>Le apparecchiature avranno livello di protezione adeguato alle zone di rischio in cui saranno installate e saranno realizzate in conformità alla norma CEI EN IEC 60079-10-1.</p> <p>I sistemi e le attrezzature che verranno installati, rispetteranno le caratteristiche individuate nelle relative aree classificate.</p>
2.5.2 Distanze di sicurezza nei confronti di nuclei abitati	<p>Le condotte di 1a specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità.</p> <p>Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m dai fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità, è consentita una distanza minore, ma comunque non inferiore ai valori che si desumono dalla colonna 1 della Tabella 2, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore a 100 m.</p> <p>In alternativa, nello stesso tratto, possono essere utilizzati sulla condotta manufatti di protezione di cui al paragrafo 2.8, rispettando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le distanze di sicurezza previste per la condizione di posa A in caso di utilizzo di manufatti aperti con funzione di sola protezione meccanica; • le distanze di sicurezza previste per la condizione di posa B in caso di utilizzo di manufatti chiusi con funzione di protezione meccanica e drenaggio. <p>Le stesse condizioni devono essere rispettate quando, per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte, non risultino più soddisfatte le condizioni relative alla distanza prescritta.</p>	Non applicabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 66 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	Le condotte di 2a specie possono attraversare i nuclei abitati a condizione che le stesse siano sezionabili in tronchi secondo quanto previsto per le condotte di terza specie nella tabella 1 e che vengano rispettate le distanze che si desumono dalla colonna 2 della Tabella 2.	
2.5.3 Distanze di sicurezza nei confronti di luoghi di concentrazione di persone	<p>Le condotte di 1a specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati destinati a collettività (es. ospedali, scuole, alberghi, centri commerciali, uffici, ecc.), a trattenimento e/o pubblico spettacolo, con affollamento superiore a 100 unità, di seguito denominati "luoghi di concentrazione di persone".</p> <p>Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m da "luoghi di concentrazione di persone", è consentita una distanza inferiore a 100 m ma comunque non inferiore alle distanze di cui alla colonna 1 della Tabella 2, categoria di posa A e B, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore a 100 m oppure, nello stesso tratto, la condotta sia posata in categoria di posa D garantendo una distanza di sicurezza non inferiore a quella prevista per la categoria di posa B.</p> <p>Ove per la condotta in condizione di posa D si adottino spessori calcolati con la MOP aumentata del 25%, deve essere garantita una distanza di sicurezza pari al doppio della distanza prevista nella tabella 2 colonna 1 per la categoria di posa D, fino ad un valore non superiore a quello previsto per la categoria di posa B.</p> <p>Le stesse condizioni devono essere rispettate quando, per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte, non risultino più soddisfatte le condizioni relative alla distanza prescritta.</p> <p>Nel caso di condotte di 2a e di 3a specie poste in prossimità di "luoghi di concentrazione di persone", dovrà essere garantita la distanza minima prevista rispettivamente nelle colonne 2 e 3 della Tabella 2 eccetto che per la categoria di posa D per la quale la distanza deve essere raddoppiata, fino ad un valore non superiore alla distanza prevista per la categoria di posa B, per tutto il tratto estendentesi a distanza minore.</p>	Non applicabile
2.5.4 Distanze di sicurezza per condotte a mare	Per quanto riguarda le condotte a mare, devono essere concordate con le Autorità competenti, lungo il tracciato della condotta, aree di divieto di pesca, d'ancoraggio e comunque afferenti ad altre attività che possano comportare un potenziale pericolo per la sicurezza.	Ai fini della sicurezza la condotta a mare sarà indicata sulle carte nautiche. La rotta finale, come rilasciata dopo ultimazione dei lavori di costruzione, sarà comunicata all' Istituto Idrografico della Marina, che provvederà (per conto dell'Autorità Competente) ad inserirla nelle Carte Nautiche. In aggiunta, le carte dovranno contenere eventuali raccomandazioni di sicurezza per i naviganti. Comunque eventuali fasce di rispetto saranno concordate con l'Autorità.
2.6 Distanze da linee elettriche	Tra condotte interrato ed i sostegni con i relativi dispersori per messa a terra delle linee elettriche devono essere rispettate le distanze minime fissate dal decreto del Ministro dei lavori pubblici 21 marzo 1988, n. 449 e successive modifiche.	Lungo il tracciato della nuova condotta a mare sono presenti due cavi sottomarini installati nei pressi della foce del torrente Quiliano. La posizione e lo stato dei cavi sono da confermare nelle successive fasi di ingegneria.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 67 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>I punti di linea¹, gli impianti e le centrali di compressione non possono essere ubicati al di sotto di linee elettriche aeree. La distanza tra condotte aeree o apparati e dispositivi fuori terra appartenenti a punti di linea e impianti, non può essere inferiore all'altezza dei conduttori sul terreno come da decreto del Ministro dei lavori pubblici 21 marzo 1988, n. 449 e successive modifiche. Gli sfiati degli eventuali dispositivi di scarico devono comunque essere posizionati ad almeno 20 m dalla proiezione verticale del conduttore più vicino.</p> <p>Per linee elettriche aeree con tensione di esercizio maggiore di 30 kV occorre verificare le eventuali interferenze elettromagnetiche sulla condotta in modo da prevedere eventualmente l'esecuzione di opere di protezione a difesa di tensioni indotte.</p> <p>La distanza tra linee elettriche interrato, senza protezione meccanica, e condotte interrate, non drenate, non deve essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di parallelismi. Tale distanza può essere eccezionalmente ridotta a 0,3 m quando venga interposto un elemento separatore non metallico (per esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido). Nel caso degli attraversamenti non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore ad un metro dal punto di incrocio a meno che non venga interposto un elemento separatore non metallico. Qualora le linee elettriche siano contenute in un manufatto di protezione valgono le prescrizioni del punto 2.7. Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e condotte per il trasporto di gas.</p>	
2.7 Parallelismi ed attraversamenti	<p>Le procedure seguite e le attrezzature utilizzate durante la realizzazione dell'attraversamento non devono causare danno o rendere pericoloso l'utilizzo di ogni struttura attraversata o adiacente al metanodotto. Per quanto possibile inoltre gli attraversamenti devono essere realizzati in modo tale che l'uso e la manutenzione del metanodotto non intralci la circolazione su strade, ferrovie e tranvie e non limiti l'utilizzo e la manutenzione degli altri servizi attraversati.</p> <p>Qualora il metanodotto sia preesistente, sarà cura degli interessati alla realizzazione dell'opera interferente adottare le precauzioni atte ad impedire danni o pericoli all'esercizio e alla manutenzione del metanodotto. La progettazione dell'attraversamento deve considerare tutte le sollecitazioni agenti sulla condotta, comprendendo sia le sollecitazioni longitudinali che quelle circonferenziali.</p> <p>Nei casi di parallelismi ed attraversamenti di linee ferroviarie e tranviarie extraurbane, si applicano le norme emanate dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti a tutela degli impianti di propria competenza.</p> <p>Nel caso di attraversamenti di strade ed autostrade oltre a quanto di seguito indicato si devono rispettare le</p>	<p>Lungo il tracciato della nuova condotta a mare sono presenti due cavi sottomarini installati nei pressi della foce del torrente Quiliano. La posizione e lo stato dei cavi sono da confermare nelle successive fasi di ingegneria.</p>

¹ Definizione di "Punti di linea" (punto 1.2 Allegato A del D.M. 17/04/2008): aree destinate a contenere valvole e pezzi speciali con funzioni di intercettazione del flusso del gas, di smistamento del gas, di lancio e ricevimento di apparati di pulizia ed ispezione interna delle condotte, di terminali marini; le stesse, per quanto riguarda la determinazione delle attività soggette al rilascio del certificato di prevenzione incendi previste dal decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, sono assimilate alla condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 68 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>prescrizioni del Codice della Strada.</p> <p>Per le condotte di 1a Specie, posate in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza) di autostrade e di strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, deve essere previsto l'impiego di tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% oppure in alternativa la posa entro un manufatto di protezione chiuso adeguatamente dimensionato per resistere ai carichi esterni.</p> <p>Per tali condotte i requisiti relativi alla maggiorazione dello spessore (o all'applicazione del manufatto di protezione) devono essere applicati per l'intera sede stradale e comunque per non meno di 3 m dal limite della carreggiata.</p> <p>Nei casi di attraversamento di linee tranviarie urbane la profondità di interrimento della condotta non deve mai essere inferiore ad 1 m misurata tra la generatrice superiore della condotta stessa ed il piano di ferro; nel caso di condotte di 1a specie, i tubi devono essere calcolati in base ad una pressione massima di esercizio maggiorata del 25% fino ad una distanza di 1 m dalla rotaia più vicina oppure la condotta deve essere collocata in manufatto di protezione chiuso drenante per la stessa estesa.</p> <p>Nei casi di percorsi paralleli a linee tranviarie urbane, la distanza minima misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della condotta e la rotaia più vicina, non deve essere inferiore a 3 m per le condotte di 1a e 2a Specie, ed a 1 m per quelle di 3a Specie.</p> <p>In prossimità di opere d'arte l'attraversamento deve essere realizzato in modo tale da non interessarne le strutture e consentire la eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento delle opere stesse.</p> <p>Laddove non sia praticabile l'attraversamento con condotta interrata possono essere utilizzati attraversamenti sopraelevati che, a seconda delle luci da attraversare e dei diametri delle condotte interessate, possono essere autoportanti o sostenuti da adeguate strutture di sostegno.</p> <p>I ponti così realizzati devono essere progettati in accordo con le norme di progettazione appropriate, con luce sufficiente per evitare i danni possibili dovuti ad eventuale traffico e con adeguati accessi per la manutenzione.</p> <p>Nei casi di attraversamenti sopraelevati è inoltre consentita l'utilizzazione di opere d'arte esistenti, previa verifica della struttura portante alle nuove condizioni di carico. La condotta può essere posata in vista aggraffata esternamente al manufatto, oppure interrata nella sede di transito, con l'esclusione del collocamento attraverso camere vuote di manufatti non liberamente arieggiate.</p> <p>Nei casi di percorsi paralleli fra condotte non drenate ed altre canalizzazioni non in pressione adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interrimento adottata per la condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione o manufatti di protezione chiusi drenanti.</p> <p>Nei casi di parallelismi e di attraversamenti con altre tubazioni in pressione (acquedotti, gasdotti, oleodotti e</p>	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 69 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>simili) dovrà essere assicurata una distanza minima tra le superfici affacciate non inferiore a 0,50 m. E' ammessa una distanza inferiore purché si mettano in atto soluzioni che impediscano il contatto metallico tra le condotte e che non interferiscano con le operazioni di manutenzione.</p> <p>Tale ultima soluzione dovrà essere adottata anche nei casi di parallelismi e di attraversamenti con impianti di irrigazione.</p> <p>Nei casi di attraversamenti di condotte non drenate ad altre canalizzazioni non in pressione adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate non deve essere inferiore a 1,50 m. Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto di protezione chiuso drenante che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione ed in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate. Quando tecnicamente fattibile il manufatto di protezione chiuso drenante, di cui sopra, può essere invece realizzato a protezione della canalizzazione interferente.</p> <p>Nel caso di percorsi paralleli o attraversamenti fra condotte non contenute in un manufatto di protezione e tubi portacavi di usi diversi non in pressione, al servizio del gasdotto, quali ad esempio tubi portacavi per posa cavo telecomunicazione, è consentito che le distanze minime prescritte non vengano rispettate, purché la continuità della canalizzazione sia interrotta mediante idonei diaframmi o tappi di separazione, in ingresso ed in uscita dai pozzetti e da edifici chiusi, ad evitare che le canalizzazioni siano veicolo di trasporto gas.</p> <p>Per tali tubi portacavi, negli attraversamenti di strade, ferrovie e tranvie urbane ed extraurbane è ammessa la posa in posizione adiacente al metanodotto.</p> <p>Gli attraversamenti di corsi d'acqua devono essere realizzati di norma sottopassando l'alveo. I requisiti di protezione per l'attraversamento di fiumi, torrenti, canali, saranno determinati in accordo con le richieste delle Autorità competenti.</p>	
2.8 Manufatti di protezione	<p>I manufatti di protezione citati ai punti 2.5, 2.6, 2.7 devono essere dimensionati in relazione ai carichi a cui saranno sottoposti in opera e potranno essere costituiti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • manufatti di protezione aperti quali beole in cls., piastre o coppelle in acciaio, cemento armato, polietilene o altro materiale idoneo allo scopo; • manufatti chiusi quali, <ul style="list-style-type: none"> - tubi in acciaio o in cemento o altro materiale idoneo allo scopo, oppure, - cunicoli in muratura, in calcestruzzo realizzati in opera su canalette o con elementi prefabbricati. <p>I manufatti di protezione aperti hanno funzione di protezione meccanica e/o di ripartitori dei carichi e sono collocati al di sopra della generatrice superiore della condotta.</p>	<p>Lungo il tracciato della nuova condotta a mare sono presenti due cavi sottomarini installati nei pressi della foce del torrente Quiliano. La posizione e lo stato dei cavi sono da confermare nelle successive fasi di ingegneria.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 70 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>I manufatti di protezione chiusi contengono completamente la condotta e possono essere realizzati con funzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • protezione meccanica e drenaggio; • sola protezione meccanica. <p>Nel primo caso tra condotta e manufatto di protezione deve essere assicurata una intercapedine libera o riempita con materiale drenante che sarà resa comunicante con l'esterno mediante il collegamento di uno o più sfiati.</p> <p>Nel secondo caso invece l'intercapedine tra condotta ed il manufatto potrà essere riempita con materiale non drenante; non sono richiesti sfiati.</p> <p>Nel caso di tubi di protezione devono essere applicati sulla condotta distanziatori di materiale plastico per evitare il contatto metallico tra condotta e manufatto di protezione o il danneggiamento al rivestimento.</p> <p>La giunzione dei vari elementi costituenti i manufatti di protezione drenanti deve garantire la sigillatura e la continuità della protezione.</p> <p>Le estremità dei manufatti di protezione chiusi devono essere sigillate alle estremità con idonei dispositivi e/o materiali.</p> <p>I manufatti di protezione con funzione drenante dovranno essere suddivisi in tratti con diaframmi come indicato al punto 2.5 per la categoria di posa D.</p> <p>Gli sfiati devono essere costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e devono essere in numero di uno per i tratti di lunghezza inferiori o uguali a 30 m e in numero di due per i tratti di lunghezza maggiore.</p> <p>Gli sfiati potranno essere ubicati sul manufatto di protezione o lateralmente ad esso e comunque in posizione tale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • da non arrecare disturbo e pericolo al transito di veicoli o persone; • da evitare che eventuali perdite possano interessare fabbricati o linee elettriche; • da essere accessibili per il controllo. 	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 71 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.9 Criteri di progetto dei punti di linea (punti di intercettazione di linea, nodi, stazioni di lancio e ricevimento apparati per la pulizia e l'ispezione interna)	I punti di linea devono essere progettati in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con la norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.	Non Applicabile
	Il circuito principale del gas dei punti di linea interrati è soggetto alle stesse regole riguardanti le condotte di cui al punto 2.5 per le modalità di posa B e D purché, in quest'ultimo caso, sia assicurato il drenaggio del gas in modo che eventuali perdite non interessino fabbricati. Qualora il circuito principale del gas dei punti di linea sia realizzato fuori terra devono essere rispettate le stesse regole per la modalità di posa di tipo B. Nel caso in cui non possa essere rispettata la distanza di sicurezza prevista, devono essere realizzati appositi ed idonei schermi di protezione che dovranno avere estensione ed essere posizionati in modo tale che la distanza di sicurezza calcolata con la regola del filo teso non sia inferiore a quella prevista.	Non Applicabile
	Le aree classificate secondo il D. Lgs. 12.06.2003 n° 233 devono risultare contenute all'interno della recinzione dell'impianto.	Non Applicabile
	Gli impianti con condotte o apparati fuori terra, o con dispositivi di manovra delle valvole fuori terra devono essere recintati. Nel caso di impianti completamente interrati non è richiesta la recinzione purché i dispositivi di manovra delle valvole di intercettazione e gli altri apparati da manovrare siano contenuti in appositi pozzetti che permettano la manovra degli stessi dall'esterno.	Non Applicabile
2.10 Impianti di riduzione della pressione compresi nelle condotte di trasporto (con esclusione di quelli al servizio delle utenze industriali e REMI)	Non Applicabile	Non Applicabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 72 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.11 Centrali di compressione	Non Applicabile	Non Applicabile
2.12 Progettazione della protezione contro la corrosione	<p>I tubi e tutte le strutture metalliche interrate devono essere opportunamente protetti mediante sistemi integrati di rivestimento isolante e protezione catodica. Le strutture posate fuori terra soggette a condizioni di aggressività ambientale devono essere opportunamente trattate con appositi cicli di pitturazione.</p> <p>I rivestimenti isolanti devono essere scelti tenendo conto del tipo di struttura da proteggere e di ambiente di posa, della presenza della protezione catodica, delle sollecitazioni a cui il rivestimento è soggetto nella fase di stoccaggio, trasporto, messa in opera ed esercizio, al fine di garantire una funzionalità ed una durata adeguate.</p> <p>Le caratteristiche dei rivestimenti per la condotta in relazione al tipo di posa e le norme di applicazione dei rivestimenti sono riportate nella norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e nelle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il sistema di protezione catodica deve essere progettato e realizzato in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con la norma UNI EN 12007-1 per componenti destinati a condotte con MOP < 16, al fine di garantire il mantenimento della condotta nelle condizioni di immunità dalla corrosione.</p> <p>Il sezionamento elettrico delle condotte, ottenuto tramite l'inserimento di giunti isolanti, deve essere previsto qualora sia necessario limitare l'interferenza dei campi elettrici esterni.</p> <p>Le tensioni elevate provocate da parallelismi o incroci con linee elettriche ad alta tensione o linee ferroviarie esercite in corrente alternata, devono essere adeguatamente controllate e se necessario limitate con opportuni interventi.</p>	<p>La condotta sottomarina deve essere sottoposta ad un sistema di prevenzione e protezione dalla corrosione.</p> <p>Tale sistema di prevenzione e protezione si basa sull'utilizzo di un sistema congiunto costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ una protezione passiva che consiste nel rivestimento esterno della condotta con materiali polietilenici in grado di proteggere il metallo dall'ossidazione; ▪ una protezione attiva (protezione catodica), mediante l'applicazione di anodi sacrificali a bracciale in lega di alluminio. <p>L'applicazione di rivestimenti è la tecnica più antica e diffusa per proteggere dalla corrosione le strutture metalliche interrate; essa opera come una barriera fisica di separazione tra il metallo e l'ambiente. Perde di efficacia in corrispondenza dei difetti del rivestimento. In particolare in questo studio, la protezione catodica del gasdotto e delle strutture sottomarine è basata su l'utilizzo di anodi sacrificali in lega di alluminio attivata dall'indio (Al-Zn-In).</p> <p>La condotta sottomarina sarà protetta da anodi a bracciale omogeneamente distribuiti lungo la linea gunitata. Il dimensionamento, la produzione, l'ispezione, il collaudo e l'installazione dei sistemi di protezione catodica farà riferimento allo standard ISO-15589-2 (9/) e alla DNV-RP-B401 (10/).</p> <p>Lungo il tracciato della nuova condotta a mare sono presenti due cavi sottomarini installati nei pressi della foce del torrente Quiliano. La posizione e lo stato dei cavi sono da confermare nelle successive fasi di ingegneria ed eventuali interazioni verranno opportunamente verificate.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 73 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
3. MATERIALI		
3.1 Generalità	<p>I tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione condotte per il trasporto di gas devono essere di acciaio. I tubi per condotte con MOP > 16 bar devono essere conformi alle norme previste dalla norma UNI EN 1594. I tubi per condotte con MOP < 16 bar devono essere conformi alle norme previste dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3.</p> <p>Per i componenti le condotte di trasporto di gas devono essere rispettati i requisiti chimico fisici previsti per i materiali, la conformità alle norme tecniche indicate dalla norma UNI EN 1594 per componenti destinati a condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per componenti destinati a condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>I componenti stessi devono inoltre conformi anche alle pertinenti direttive europee, ove applicabili, ed a quanto prescritto nei relativi decreti legislativi di attuazione nazionale. Devono inoltre riportare la relativa marcatura CE ove prevista.</p> <p>I tubi ed i componenti previsti per condotte con MOP > 16 bar possono essere utilizzati su condotte con MOP < 16.</p>	<p>I tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione delle condotte per il trasporto di gas saranno in acciaio DNV ST F101, SAWL 450 FDU.</p> <p>Per i componenti delle condotte di trasporto gas saranno rispettati i requisiti chimico fisici previsti per i materiali e la conformità alle norme tecniche indicate.</p> <p>Ove previsto saranno dotati di relativa marcatura CE.</p>
4. COSTRUZIONE IN CANTIERE		
4.1 Premessa	<p>Le imprese impiegate per la costruzione devono possedere le caratteristiche necessarie per i lavori da eseguire. I lavori devono essere effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.</p> <p>I lavori di costruzione devono essere eseguiti nel rispetto della legislazione vigente e delle disposizioni e/o regolamenti locali.</p>	<p>Le imprese che saranno impiegate per la costruzione possiederanno le caratteristiche necessarie per i lavori da eseguire. I lavori saranno effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.</p> <p>I lavori di costruzione saranno eseguiti nel rispetto della legislazione vigente e delle disposizioni e/o regolamenti locali.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 74 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
4.2 Posa delle condotte e degli impianti a terra e in mare	<p>La posa delle condotte e degli impianti a terra deve essere eseguita in accordo con le modalità e gli accorgimenti tecnici previsti dalla norma UNI-EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>In caso di lavori di costruzione di condotte in prossimità di servizi di terzi interrati, il metodo di esecuzione dello scavo deve essere tale da garantire la salvaguardia di tali servizi.</p> <p>La posa di condotte in mare deve essere effettuata con mezzi navali idonei per le varie fasi di lavorazione che la compongono.</p>	<p>La posa delle condotte a mare all'interno delle acque territoriali Italiane prevederà fondamentalmente le seguenti fasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tiro della condotta a terra ▪ posa della condotta lungo il tracciato ▪ connessioni sottomarine ▪ interrimento della condotta ▪ installazione Cavo sottomarino (FOC) e suo interrimento <p>Le operazioni saranno effettuate con appositi mezzi navali, previa messa a punto di apposite procedure e dettagliate analisi di ingegneria di installazione.</p>
4.3. Giunzione delle condotte	<p>La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura per fusione. Collegamenti mediante flange, filettature e giunti speciali di accertata idoneità devono essere limitati agli impianti e alle centrali, e solo per casi particolari alle condotte (es. prese per funzioni ausiliarie).</p> <p>Le saldature della condotta devono essere eseguite in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con le norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>Le saldature della condotta devono essere effettuate da personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate.</p> <p>Le saldature della linea e del circuito principale del gas nei punti di linea e negli impianti, devono essere ispezionate al 100% con controllo non distruttivo utilizzando i metodi indicati dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>Le operazioni di controllo non distruttivo devono essere effettuate da personale certificato secondo procedure di controllo qualificate.</p>	<p>La saldatura delle condotte offshore saranno eseguite in accordo ai criteri di idoneità e controllo qui richiesti dal DM. Le saldature saranno eseguite in conformità ai criteri delle normative internazionali, in particolare delle DNV e delle ISO, che in genere soddisfano ed approfondiscono/integrano i requisiti delle normative UNI-EN.</p>
4.4 Collaudo in opera delle condotte	<p>Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione secondo le modalità ammesse dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>La condotta ed il circuito principale del gas negli impianti di linea, impianti di riduzione e centrali di compressione devono essere collaudati ad una pressione pari ad almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,30 MOP per le condotte di 1ª specie; • 1,50 MOP per le condotte di 2ª e 3ª specie. <p>Durante il collaudo, la pressione nella sezione più sollecitata del tronco non deve dar luogo ad una tensione superiore al carico unitario di snervamento minimo garantito per il tipo di materiale impiegato. Durante il</p>	<p>La pressione di collaudo per accettazione della condotta è pari a 1.3 X pressione di progetto. La filosofia di collaudo, prevista in questo studio preliminare, è basata sui decreti nazionali e gli standard internazionali di riferimento e prevederà le seguenti attività principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riempimento, pulizia e calibratura interna della condotta ▪ Collaudo idraulico della condotta (vedi sezione 7.5) ▪ Collaudo idraulico di altre componenti facenti parte del sistema della condotta sottomarina (e.g. giunti di espansione e interconnessione, flessibili, PLEM, etc.)

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 75 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>collaudo, la pressione non deve superare di norma la pressione di prova idraulica in stabilimento dei componenti e le pressioni di collaudo ammesse per i componenti. Il collaudo della condotta può essere eseguito per tronchi. Il collaudo delle condotte è considerato favorevole se, dopo almeno 48 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura ovvero se, in relazione alle variazioni di temperatura e pressione, il volume del liquido è rimasto costante nei limiti della precisione degli strumenti di misura utilizzati. Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, da punti di linea o da impianti di riduzione e simili, il collaudo è considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura; in questi casi il collaudo può essere eseguito fuori opera.</p> <p>Per le condotte delle centrali di compressione la durata minima del collaudo idraulico è di 24 ore. Dal collaudo su indicato possono essere esclusi i riduttori di pressione, i contatori, i filtri e gli altri componenti per i quali è previsto il collaudo in fabbrica. E' consentito l'inserimento in linea di spezzoni di tubo, raccordi e pezzi speciali senza l'esecuzione del suddetto collaudo purché gli stessi siano collaudati in stabilimento ad una pressione non inferiore a quella di collaudo prevista per la condotta. Sono escluse dall'obbligo del collaudo idraulico quelle parti per le quali il collaudo prima dell'inserimento in linea non sia tecnicamente fattibile (ad esempio pezzi speciali per l'esecuzione di una derivazione da una condotta in esercizio). Tutte le saldature di collegamento dei tronchi di collaudo o di inserimento nella condotta di pezzi speciali o spezzoni di tubo che non sono state collaudate, dovranno essere controllate con metodo non distruttivo in conformità alle norme di riferimento indicate dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar. Su dette saldature inoltre dovranno essere eseguiti controlli alla ricerca di eventuali perdite che potranno essere effettuati durante o dopo la messa in esercizio della condotta. Per le condotte a mare, il collaudo idraulico può non essere necessario per le loro caratteristiche di opere monolitiche realizzate solamente attraverso la saldatura di tubi, senza valvole nè collegamenti. Il controllo di qualità in tutte le fasi dell'opera, l'ispezione interna con idonei apparati e la prova di tenuta con gas inerte o gas naturale possono essere operazioni sostitutive del tradizionale collaudo idraulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prova di tenuta dell'intero sistema oppure, in alternativa, prove di tenuta sulle singole connessioni flangiate non testate durante il collaudo della condotta ▪ Svuotamento del sistema ▪ Essiccamento ▪ Flussaggio e preservazione con azoto

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 76 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
4.5 Messa in esercizio e consegna della condotta e dei relativi impianti all'esercizio	<p>Dopo lo svuotamento dell'acqua utilizzata per il collaudo a pressione e prima della messa in esercizio del metanodotto, dell'impianto o della centrale di compressione, si deve procedere all'eliminazione dell'acqua residua con un idoneo procedimento (es. essiccamento ad aria secca, essiccamento a vuoto, lavaggio con gas naturale o con aria) in modo da evitare la formazione di idrati durante l'esercizio.</p> <p>Le attività di messa in esercizio devono essere eseguite in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>I disegni che riportano il tracciato del metanodotto e la documentazione relativa ai collaudi devono essere raccolti in modo organico e conservati per la vita dell'opera da parte dell'impresa di trasporto del gas.</p>	<p>Le attività di messa in esercizio saranno eseguite in accordo con quanto previsto dalla norma.</p> <p>I disegni che riportano il tracciato delle tubazioni e la documentazione relativa ai collaudi saranno raccolti in modo organico e conservati per la vita dell'opera da parte dell'impresa di trasporto del gas.</p>
5. ESERCIZIO		
5.1 Gestione della rete	<p>Il servizio di trasporto viene effettuato sulla base dei programmi richiesti dagli utenti della rete, in condizioni di efficienza, affidabilità e sicurezza, garantite dall'impresa di trasporto del gas attraverso l'esercizio della rete dei metanodotti.</p> <p>A tale scopo, l'impresa di trasporto del gas deve stabilire una propria politica inerente alle attività di esercizio, dispacciamento del gas, sorveglianza e manutenzione e dotarsi di un'adeguata organizzazione e sistemi anche per far fronte ad eventuali emergenze.</p> <p>Salvo quanto di seguito indicato i criteri da utilizzare sono quelli riportati nella norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e nella norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve prevedere nella propria organizzazione una struttura di dispacciamento in grado di assicurare, in relazione all'estensione e alla complessità della propria rete, le attività sopra esposte.</p>	<p>Snam ha propria politica inerente alle attività di esercizio, dispacciamento del gas, sorveglianza e manutenzione e un'adeguata organizzazione anche per far fronte ad eventuali emergenze.</p>
5.2 Caratteristiche minime di dispacciamento	<p>In questo paragrafo sono descritte le attività minime che il dispacciamento deve essere in grado di assicurare per l'esercizio della rete dei metanodotti.</p> <p>L'organizzazione del dispacciamento deve essere in grado di assicurare, coerentemente al Codice di Rete adottato dall'impresa di trasporto del gas, la programmazione operativa del trasporto secondo le fasi temporali concordate con gli altri Operatori del sistema di trasporto.</p> <p>L'esercizio nel Giorno Gas deve essere gestito in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore. In particolare esso deve garantire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il bilanciamento fisico della rete; • l'attivazione delle procedure di emergenza; • il coordinamento degli interventi di emergenza; • il coordinamento operativo in occasione di lavori e manutenzioni straordinarie; • il coordinamento operativo con gli altri operatori del sistema. 	<p>L'organizzazione del dispacciamento di S. Donato Milanese sarà in grado di assicurare, coerentemente al Codice di Rete adottato dall'impresa di trasporto del gas, la programmazione operativa del trasporto secondo le fasi temporali concordate con gli altri Operatori del sistema di trasporto.</p> <p>L'esercizio sarà gestito in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore. In particolare sarà garantito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ il bilanciamento fisico della rete; ▪ l'attivazione delle procedure di emergenza; ▪ il coordinamento degli interventi di emergenza; ▪ il coordinamento operativo in occasione di lavori e manutenzioni straordinarie; ▪ il coordinamento operativo con gli altri operatori del sistema.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 77 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
5.3 Dati per il controllo della rete	<p>Per svolgere le attività sopra descritte il dispacciamento utilizzerà, in relazione all'estensione e alla complessità della struttura di trasporto dell'impresa, un sistema di acquisizione dei dati fondamentali per l'esercizio del sistema stesso.</p> <p>Devono essere acquisiti in via continuativa o su evento, e conservati per un congruo periodo i dati di pressione, portata e qualità del gas dai principali punti d'ingresso e punti di rete significativi.</p>	<p>La rete di trasporto gas sarà controllata in modo continuo al fine di acquisire e conservare per un congruo periodo i dati di pressione, portata e qualità del gas dai principali punti d'ingresso e punti di rete significativi.</p>
5.4 Sistemi di comunicazione	<p>L'impresa di trasporto del gas deve disporre di un sistema di telecomunicazione che, oltre a supportare l'attività del dispacciamento, assicuri il collegamento e la trasmissione dei dati con tutti gli operatori del sistema (compresi i dispacciamenti di altre imprese di trasporto del gas nazionali ed estere).</p> <p>E' inoltre necessario che l'impresa di trasporto del gas disponga di un sistema sufficientemente affidabile di collegamento in fonia con il personale che assicura gli interventi sugli impianti in occasione di manutenzioni ordinarie, straordinarie e di emergenza.</p>	<p>SNAM disporrà di un sistema di telecomunicazione sia per le comunicazioni con l'esterno che con l'interno.</p>
5.5 Gestione delle emergenze	<p>Si definisce "emergenza" ogni evento che si verifica nell'esercizio del sistema di trasporto che possa risultare pregiudizievole per la sicurezza di persone, delle cose e dei beni di terzi, per l'ambiente in generale, o per la sicurezza dell'impiantistica e la continuità del trasporto.</p> <p>Per far fronte a queste tipologie di emergenza l'impresa di trasporto del gas deve dotarsi di una struttura organizzativa sul territorio interessato dalla propria rete, in grado di assicurare un servizio di rintracciabilità, reperibilità e intervento in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore al fine di poter assicurare, qualora necessario, un rapido intervento sui propri impianti.</p> <p>L'impresa di trasporto deve dotarsi di una procedura per la gestione delle emergenze, nella quale devono essere definiti i criteri organizzativi e attuativi per la predisposizione e l'impiego di personale, mezzi, attrezzature e materiali. Tale procedura deve essere costantemente mantenuta aggiornata e tutto il personale operativo dell'impresa coinvolto nella gestione delle emergenze deve essere opportunamente istruito per una sua corretta applicazione.</p> <p>E' fatto obbligo all'impresa di trasporto di dotarsi di un sistema di recapito automatico, presso un centro di smistamento delle informazioni attivo e funzionante in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore, delle segnalazioni telefoniche che dovessero pervenire da Terzi in merito a problematiche connesse con l'attività di trasporto.</p>	<p>SNAM si doterà di una struttura organizzativa sul territorio interessato dalla propria rete, in grado di assicurare un servizio di rintracciabilità, reperibilità e intervento in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore al fine di poter assicurare, qualora necessario, un rapido intervento sui propri impianti.</p> <p>SNAM predisporrà un Piano di emergenza aggiornato.</p> <p>Lo scopo del piano di emergenza sarà di definire le responsabilità in caso di emergenza, procedure e meccanismi organizzativi da seguire da parte della squadra di emergenza.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 78 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6. ISPEZIONE E MANUTENZIONE		
6.1 generali	<p>Criteri</p> <p>Allo scopo di garantire il corretto esercizio e il mantenimento delle necessarie condizioni di affidabilità e di sicurezza, le condotte per il trasporto del gas, le centrali di compressione e gli impianti, devono essere oggetto delle necessarie attività di ispezione e di manutenzione ordinarie e straordinarie.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve preparare un piano di ispezione e manutenzione e quindi documentare in un apposito registro, che può essere anche di tipo elettronico, l'esecuzione degli interventi di manutenzione, gli esiti degli interventi stessi e le eventuali anomalie riscontrate.</p> <p>Salvo quanto di seguito indicato, i criteri generali da adottare per la sorveglianza della condotta e la manutenzione dei componenti, l'integrità della condotta, l'esecuzione di lavori di riparazione e/o inserimento su condotte in esercizio, sono quelli riportati nelle norme UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar, UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar, UNI EN 12186 per impianti di riduzione della pressione e UNI EN 12583 per centrali di compressione.</p> <p>L'integrità e la funzionalità dei componenti installati lungo la condotta, negli impianti di riduzione e nelle centrali di compressione in particolare deve essere periodicamente verificata.</p> <p>La manutenzione deve essere mirata a mantenere o a riportare le apparecchiature e gli impianti nella condizione in cui possano espletare efficacemente la funzione richiesta, quale garanzia di affidabilità e sicurezza del servizio. Le operazioni di manutenzione, a seconda della natura dell'intervento e delle operazioni da eseguire, devono essere svolte da personale qualificato ed opportunamente formato.</p> <p>Le operazioni di ispezione e di manutenzione devono tenere in considerazione sia le procedure e le prescrizioni di sicurezza a tutela del personale operante, che il corretto utilizzo delle attrezzature necessarie alla loro effettuazione.</p>	<p>Per garantire il trasporto in condizioni di sicurezza, la condotta che trasporta gas e i relativi impianti sono soggetti a ispezioni e manutenzioni periodiche in conformità con le normative e le migliori pratiche.</p> <p>I programmi di manutenzione e ispezione delle condotte sono sviluppati per ridurre al minimo i rischi associati alle operazioni di trasporto a lungo termine, cercando di ottimizzare i costi associati alla mobilitazione di mezzi e personale e minimizzando eventuali perdite di produzione. L'esperienza acquisita negli anni nelle operazioni di manutenzione ed ispezione di gasdotti ha dimostrato che è possibile sviluppare un programma efficace e fattibile con le attuali tecnologie.</p> <p>Il programma di ispezioni considera il controllo sia delle superfici interne che esterne delle tubazioni a terra. L'ispezione e la manutenzione interna sono effettuate con "pig" (tipo "intelligente", "calliper" di pulizia, ecc.) sia per pulire la tubazione che verificare la geometria interna, lo spessore dell'acciaio e la condizione del rivestimento esterno.</p> <p>L'integrità e la funzionalità dei componenti sarà periodicamente verificata.</p> <p>La manutenzione sarà mirata a mantenere o a riportare le apparecchiature e gli impianti nella condizione in cui possano espletare efficacemente la funzione richiesta, quale garanzia di affidabilità e sicurezza del servizio. Le operazioni di manutenzione, a seconda della natura dell'intervento e delle operazioni da eseguire, saranno svolte da personale qualificato ed opportunamente formato.</p> <p>Le operazioni di ispezione e di manutenzione terranno in considerazione sia le procedure e le prescrizioni di sicurezza a tutela del personale operante, che il corretto utilizzo delle attrezzature necessarie alla loro effettuazione.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 79 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.2 Sorveglianza delle condotte a terra	<p>Il controllo delle condotte deve essere attuato allo scopo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare la funzionalità ed il buono stato di conservazione dei tratti di condotta non interrati; • verificare la buona conservazione dei manufatti e della segnaletica delle condotte, prevedendo appositi controlli per rivelare la presenza di gas nei cunicoli e nei tubi di protezione delle condotte stesse; • accertare eventuali azioni di terzi che possano interessare le aree di rispetto delle condotte e le relative distanze di sicurezza; • verificare le condizioni morfologiche del territorio lungo il tracciato della condotta e degli attraversamenti dei corsi d'acqua. <p>La frequenza di esecuzione del controllo di una condotta sarà definita in base alle condizioni di progetto e di esercizio della condotta stessa e dalle caratteristiche dei territori attraversati (livello di urbanizzazione del territorio, grado di stabilità dei terreni attraversati, tipologia d'uso del territorio attraversato dalla condotta).</p>	Non applicabile.
6.3 Sorveglianza delle condotte a mare	<p>Il controllo delle condotte sottomarine deve essere realizzato attraverso lo svolgimento periodico di ispezioni a mare sia in bassi fondali, sia in alti fondali.</p> <p>Per le indagini devono essere impiegati adeguati mezzi dotati di sistemi video e strumentali che permettano di avere una panoramica dello stato esterno della condotta posata sul fondale marino e delle sue interazioni con il fondale stesso, nonché di verificare le buone condizioni delle protezioni meccaniche ed elettriche presenti.</p> <p>Deve essere verificato lo stato di ricoprimento delle condotte e le eventuali modifiche dell'ambiente marino limitrofo. In particolare devono essere monitorate tutte le eventuali intersezioni, con altre condotte e/o cavi elettrici e di telecomunicazione.</p> <p>Gli interventi di manutenzione devono essere mirati principalmente alla stabilizzazione del tubo sul fondo e alla sua protezione contro eventuali interferenze con attività umane (pesca a strascico, traffico marittimo commerciale e/o diporto).</p>	<p>Il controllo della condotta è realizzato attraverso la messa a punto di un "Programma di Ispezione e Manutenzione", la cui filosofia tiene conto di tutte le varie informazioni della condotta sul fondo, ossia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ topografia, meteoceanografia, geotecnica ▪ condizioni operative ▪ geometria della condotta e del tracciato (sia sul piano verticale, ossia la situazione delle campate, che quello orizzontale, ossia stato di concentrazione di curvature sul fondo) ▪ rischi possibili dovuti ad attività marine e all'ambiente stesso ▪ residui sul fondo marino <p>Il programma e la frequenza delle ispezioni vengono definite allo scopo di rilevare tutte le seguenti informazioni della condotta sul fondo e definire, se necessario, delle dedicate operazioni di manutenzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrosione interna ▪ Malfunzionamento della protezione catodica ▪ Interferenza con pesca ▪ Eventuali cadute oggetti, ancore ▪ Dragamento ancore ▪ Interferenza con la navigazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 80 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interferenza con operazioni militari e con oggetti esplosivi ▪ Condizioni strutturali della condotta ▪ Effetti di instabilità dei fondali marini o di erosione ▪ Errori umani
6.4 Misure e controlli per la protezione contro la corrosione	Lungo le condotte devono essere opportunamente posizionati posti di misura per accertare l'efficacia dei sistemi di protezione catodica in relazione ai programmi stabiliti nei piani di manutenzione. La protezione passiva applicata alle condotte aeree ed agli apparati fuori terra deve essere oggetto di ispezioni allo scopo di accertarne il buono stato di conservazione.	Per la condotta offshore, il controllo della efficacia della protezione catodica durante la vita operativa della condotta fa parte del più generale "Programma di Ispezione e Manutenzione", come descritto al punto precedente.
6.5 Ispezioni interne delle condotte	Al fine di verificarne l'integrità, le condotte a terra e a mare possono essere ispezionate mediante il passaggio all'interno della condotta di idonei dispositivi. Le frequenze di ispezione devono essere stabilite in funzione delle condizioni e delle caratteristiche di ogni singola condotta. Eventuali difetti riscontrati devono essere valutati in base a criteri riconosciuti di buona tecnica che garantiscano l'integrità della condotta. Eventuali difetti per i quali la valutazione sopra definita richieda un intervento, potranno essere riparati con sistemi di rinforzo che garantiscano il ripristino delle condizioni di progetto.	Sarà previsto un dispositivo Pig per le ispezioni interne alle condotte. La frequenza delle ispezioni sarà determinata in funzione delle condizioni e delle caratteristiche di ogni singola condotta.
6.6 Manutenzione degli impianti, dei punti di linea e delle centrali di compressione	Le operazioni di manutenzione da eseguire negli impianti, nei punti di linea e nelle centrali di compressione, si suddividono in: a) Operazioni di conduzione, quali: <ul style="list-style-type: none"> • le verifiche ispettive; • il controllo delle perdite; • il controllo dei livelli su apparati di contenimento o di raccolta liquidi; • le verifiche di funzionamento; • il controllo della manovrabilità delle valvole di intercettazione; • le verifiche delle tarature. b) Operazioni di manutenzione, ovvero operazioni che di norma comportano lo smontaggio e il successivo rimontaggio delle singole apparecchiature. Sugli apparati posti sul circuito principale del gas devono essere eseguite le necessarie operazioni di manutenzione allo scopo di garantire il corretto esercizio degli impianti.	Non applicabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 81 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 9: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.7 Apparat pressione	<p>Sulle attrezzature a pressione standard di cui al decreto legislativo 25 febbraio 2000 n. 93 devono essere eseguite le operazioni di ispezione e di manutenzione previste dal manuale di uso e manutenzione dell'apparato redatto dal costruttore.</p> <p>Per recipienti a pressione di cui al decreto legislativo 25 febbraio 2000 n. 93 e per quelli realizzati in conformità alla normativa pre-vigente, aventi volume maggiore di 25 litri e, se con pressione massima ammissibile inferiore o uguale a 12 bar, aventi capacità maggiore di 50 litri, tali operazioni devono comunque comprendere le operazioni di ispezione e di manutenzione indicate al punto 6.7.1.</p> <p>Per gli accessori di sicurezza invece, tali operazioni devono comprendere le operazioni di verifica di funzionalità cui al punto 6.7.2.</p>	Non applicabile.

	PROGETTISTA  Tecnologia Ricerca Rischi	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 82 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

II. Conformità approdo e tratto di tubazione a terra al D.M. 17/04/2008

Per l'approdo e il tratto di tubazione a terra deve essere garantita la conformità a quanto prescritto dalla Regola Tecnica Verticale di prevenzione incendi applicabile all'attività ovvero il D.M. 17 Aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8". Di seguito si dimostra la conformità delle installazioni previste ai dettami del citato D.M., per gli articoli applicabili.

Il limite di batteria è posto all'uscita dal microtunnel, come riportato nella figura seguente.

Per quanto riguarda la pipeline sottomarina si rimanda al paragrafo precedente.

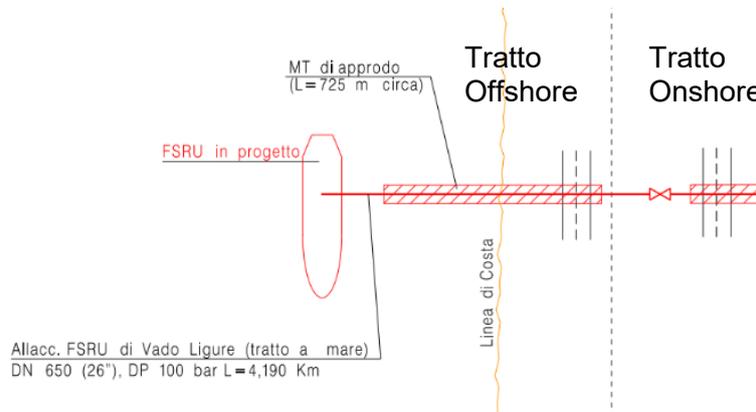


Figura 15 - Limite di batteria approdo a terra e tratto onshore

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 83 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
ALLEGATO A - REGOLA TECNICA PER LA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE, COLLAUDO, ESERCIZIO E SORVEGLIANZA DELLE OPERE E DEGLI IMPIANTI DI TRASPORTO DEL GAS NATURALE CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8		
1. DISPOSIZIONI GENERALI		
1.3 Classificazione delle condotte	<p>Le condotte per il trasporto del gas naturale si classificano in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • condotte di 1a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar; • condotte di 2a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar; • condotte di 3a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 12 bar; • condotte di 4a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore od uguale a 5 bar; • condotte di 5a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,5 bar ed inferiore od uguale a 1,5 bar; • condotte di 6a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,04 bar ed inferiore od uguale a 0,5 bar; • condotte di 7a specie: condotte con pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 0,04 bar. <p>Le condotte di 1ª Specie sono generalmente utilizzate per trasportare il gas dalle zone di produzione, importazione, rigassificazione alle zone di consumo e per allacciare le utenze ubicate all'esterno dei nuclei abitati.</p> <p>Le condotte di 2a Specie sono generalmente utilizzate per collegare le condotte di 1a Specie con quelle di 3a Specie e per allacciare le utenze ubicate alla periferia dei nuclei abitati.</p> <p>Le condotte di 3a Specie sono generalmente utilizzate per costruire le reti di trasporto locale. L'uso di condotte di 3a Specie è obbligatorio ove si tratti di reti di trasporto locale sotto-stradale urbana poste nei nuclei abitati per rifornire le utenze ivi ubicate.</p>	<p>Il tratto a terra può essere classificato di 1a specie in quanto la pressione massima di esercizio è superiore a 24 bar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressione di progetto Met. Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a Terra) DN 650: DP 100 bar. ▪ Pressione di progetto Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500: DP 75 bar. ▪ Pressione di progetto Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650: DP 75 bar.



PROGETTISTA



COMMESSA

UNITA'

LOCALITA'

REGIONE LIGURIA

REL-MEC-E-15002

PROGETTO / IMPIANTO

Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Fg. 84 di 113

Rev.
0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA																
<p>1.4 Livelli di pressione</p>	<p>La pressione di progetto (DP) deve essere uguale o superiore alla pressione massima di esercizio (MOP) prevista, ed inoltre per le condotte di 3a specie deve essere pari ad almeno 12 bar.</p> <p>La relazione tra la pressione massima di esercizio (MOP), pressione operativa (OP), pressione limite di esercizio temporaneo (TOP) e pressione massima accidentale (MIP) deve essere conforme ai valori sotto specificati:</p> <table border="1" data-bbox="331 683 1339 850"> <tr> <td>MOP > 24 bar</td> <td>OP ≤ 1,025 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,05 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,10 MOP</td> </tr> <tr> <td>24bar ≥ MOP > 5 bar</td> <td>OP ≤ 1,025 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,10 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,15MOP</td> </tr> <tr> <td>5 bar ≥ MOP > 0,04bar</td> <td>OP ≤ 1,075 MOP</td> <td>TOP ≤ 1,10 MOP</td> <td>MIP ≤ 1,15MOP</td> </tr> <tr> <td>MOP ≤ 0,04 bar</td> <td>OP ≤ 1,075 MOP</td> <td colspan="2">TOP = MIP ≤ 1,20 MOP</td> </tr> </table> <p>Per garantire che la pressione all'interno di una condotta non superi i livelli sopra indicati, devono essere presenti due sistemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> un sistema di controllo principale; il cui compito è quello di mantenere la pressione di valle entro limiti della pressione MOP; tuttavia, a causa della dinamica d'esercizio del sistema a valle, il valore della pressione d'esercizio può eccedere il valore della pressione MOP, nei limiti ammessi per la pressione OP; un sistema di sicurezza; il cui scopo è quello di prevenire che in caso di guasto del sistema principale, la pressione nella condotta di valle ecceda il valore ammesso; la pressione di taratura del sistema di sicurezza non può eccedere la pressione TOP. <p>Le caratteristiche principali del sistema di sicurezza sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> l'intervento deve essere di tipo automatico; indipendente dal sistema di regolazione principale; deve fornire un'adeguata protezione contro il superamento della pressione nella condotta di valle in ogni situazione ragionevolmente ipotizzabile; la mancanza dell'energia ausiliaria deve provocare un'azione di sicurezza del sistema; eccezioni a tale requisito sono permesse se, <ul style="list-style-type: none"> il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale gas è continua; l'energia ausiliaria (elettricità, aria o fluido idraulico) di una sorgente esterna viene sostituita dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua; 	MOP > 24 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,05 MOP	MIP ≤ 1,10 MOP	24bar ≥ MOP > 5 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP	5 bar ≥ MOP > 0,04bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP	MOP ≤ 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP = MIP ≤ 1,20 MOP		<p>Valori di pressione prima della riduzione DP (100barg): MOP (100 barg) Valori di pressione dopo la riduzione DP (75barg): MOP (75 barg).</p> <p>La relazione tra la pressione massima di esercizio (MOP), pressione operativa (OP), pressione limite di esercizio temporaneo (TOP) e pressione massima accidentale (MIP) sarà conforme ai valori indicati in colore blu nella Tabella.</p> <p>Le caratteristiche principali del sistema di sicurezza sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> intervento di tipo automatico; indipendente dal sistema di regolazione principale; adeguata protezione contro il superamento della pressione nella condotta di valle in ogni situazione ragionevolmente ipotizzabile; in caso di mancanza dell'energia ausiliaria provoca un'azione di sicurezza del sistema; presenza di un'azione di sicurezza in caso di perdita di segnale da strumentazione elettronica e pneumatica. <p>Negli impianti di riduzione della pressione quando la MOP a monte è superiore a 12 bar e la MOP valle è superiore a 0,04 bar, il sistema di sicurezza deve essere combinato con un dispositivo (calibrato sulla MIP) che impedisca la sovrappressione in caso di guasto dei principali sistemi di controllo e sicurezza.</p> <p>Per tutti i salti di pressione previsti, su ciascuna linea di regolazione sono installate una valvola di regolazione avente funzione di Regolante operativa e una valvola di regolazione avente funzione di monitor, che interviene in caso di malfunzionamento della valvola regolante principale e tarata in modo che la pressione a valle non superi la pressione regolata oltre il 10%. Nell'HPRS di Quiliano è prevista anche una valvola di Sicurezza PSV che si aziona automaticamente nel caso in cui la pressione di valle superi il valore di taratura della stessa, convogliando il gas verso lo scarico in atmosfera.</p>
MOP > 24 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,05 MOP	MIP ≤ 1,10 MOP															
24bar ≥ MOP > 5 bar	OP ≤ 1,025 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP															
5 bar ≥ MOP > 0,04bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP ≤ 1,10 MOP	MIP ≤ 1,15MOP															
MOP ≤ 0,04 bar	OP ≤ 1,075 MOP	TOP = MIP ≤ 1,20 MOP																

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 85 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<ul style="list-style-type: none"> se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare un'azione di sicurezza del sistema. <p>Nel caso di centrali di compressione, il sistema di sicurezza deve essere seguito da un sistema di blocco, tarato alla pressione MIP, a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti al mancato intervento del sistema di controllo principale e del sistema di sicurezza.</p> <p>Nel caso di impianti di riduzione della pressione:</p> <ul style="list-style-type: none"> quando la MOP di monte è superiore a 12 bar e contestualmente la MOP di valle è superiore a 0,04 bar, il sistema deve essere seguito da un dispositivo a salvaguardia di eventuali incrementi di pressione dovuti a perdite dei dispositivi del sistema di regolazione principale o del sistema di sicurezza stesso; il dispositivo deve essere tarato al valore di pressione MIP; a tale scopo deve inoltre essere installato un dispositivo di scarico in atmosfera costituito da una valvola di sicurezza, con diametro di ingresso pari ad almeno 1/10 del diametro della condotta di uscita dell'impianto oppure, in alternativa, una valvola di blocco; quando la MOP stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 0,04 bar, per impedire il superamento della pressione di valle stabilita, il sistema di sicurezza deve essere costituito da due dispositivi che intervengano prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione MIP. <p>Nel caso di collegamento di condotte in cui la pressione MOP di monte sia inferiore o uguale alla pressione MIP di valle, potrà essere prevista l'installazione del solo sistema di regolazione principale o in alternativa del solo sistema di sicurezza; in entrambi i casi la taratura di tali sistemi deve essere eseguita in modo da non superare il valore di pressione MOP della condotta di valle.</p> <p>Per garantire la continuità del trasporto in condizioni di emergenza o per assetti operativi particolari della rete e per limitati periodi di tempo, è ammesso il collegamento tra reti aventi pressione massima di esercizio diversa purché la pressione di valle sia mantenuta entro i limiti della pressione MOP della condotta di valle tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> sistema di controllo continuo a distanza della pressione della rete, oppure, operazione manuale del bypass, con presidio continuo dell'impianto, oppure, l'installazione sul bypass di un solo sistema di sicurezza. 	<p>Inoltre è installato un sistema HIPPS prima del collettore alta pressione a bordo della FSRU per prevenire fenomeni di sovrappressione a valle del sistema stesso, intercettando la condotta ed intrappolando la pressione nel lato a monte.</p> <p>Il sistema HIPPS può essere considerato come ultima linea di difesa contro la sovrappressione e consente di effettuare un cambio di classe fra le tubazioni a monte e quella a valle in piena sicurezza.</p> <p>L'installazione sarà conforme ai dettami del decreto.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 86 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
1.5 Gestione della sicurezza del sistema di trasporto	<p>La continuità e la sicurezza del trasporto del gas devono essere garantiti dalla società di trasporto attraverso l'attuazione di sistemi di prevenzione degli incidenti e la gestione delle eventuali emergenze. Tali sistemi devono essere attuati mediante la definizione di procedure e disposizioni aziendali che permettano di assegnare ruoli e responsabilità per la gestione di aspetti di sicurezza, assicurando un'adeguata formazione del personale, l'adozione di adeguate misure per l'esercizio e la manutenzione di impianti e condotte e la gestione di eventuali situazioni di emergenza.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve poter accedere liberamente alle proprie condotte ed impianti con il personale ed i mezzi necessari alla sorveglianza, all'esercizio e dalla manutenzione.</p> <p>Sarà cura dell'impresa di trasporto del gas acquisire i necessari permessi, autorizzazioni e nulla osta che gli consentano di realizzare il metanodotto e i relativi impianti ed esercitarne la sorveglianza e la manutenzione.</p> <p>E' pure compito dell'impresa di trasporto del gas apporre apposita segnaletica lungo il tracciato della condotta, onde permettere ai terzi l'agevole individuazione della sua collocazione.</p> <p>Il tutto al fine di consentire l'adeguamento dei progetti interferenti con la presenza delle condotte stesse e/o per l'esecuzione in sicurezza di eventuali lavori da realizzarsi in prossimità di queste.</p> <p>Tale segnaletica, oltre ad individuare indicativamente il tracciato della condotta, dovrà riportare i riferimenti identificativi dell'impresa di trasporto del gas.</p> <p>La segnaletica dovrà essere ubicata, di norma, in punti significativi del tracciato (es. attraversamenti, cambi di direzione, ecc.).</p> <p>Gli enti locali preposti alla gestione del territorio dovranno tenere in debito conto la presenza e l'ubicazione delle condotte di trasporto di gas naturale nella predisposizione e/o nella variazione dei propri strumenti urbanistici e prescrivere il rispetto della presente normativa tecnica di sicurezza in occasione del rilascio di autorizzazioni, concessioni e nulla osta.</p> <p>Di norma, tutti i metanodotti di prima specie aventi diametro nominale maggiore o uguale a 400 mm e una lunghezza superiore a 35 km, devono essere realizzati in modo da consentire le ispezioni con apparati di ispezione interna delle condotte.</p> <p>Agli approdi costieri, ultimata la realizzazione dell'attraversamento marino, deve essere creato un corridoio di rispetto che deve essere segnalato ai suoi estremi, per ognuno degli approdi, da appositi pali segnaletici con idonei simboli e luci. Le norme seguite si attengono al Codice della Navigazione.</p> <p>Le prescrizioni contenute nel presente allegato devono essere rispettate anche dagli altri utenti del suolo e sottosuolo nel caso in cui le condotte del gas siano preesistenti.</p>	<p>SNAM assicurerà la continuità e la sicurezza del trasporto del gas attraverso l'implementazione di sistemi di prevenzione degli incidenti e la gestione delle eventuali emergenze.</p> <p>Tali sistemi definiranno i ruoli e le responsabilità per la gestione di aspetti di sicurezza, assicurando un'adeguata formazione del personale, l'adozione di adeguate misure per l'esercizio e la manutenzione di impianti e condotte e la gestione di eventuali situazioni di emergenza.</p> <p>La segnaletica sarà ubicata, di norma, in punti significativi del tracciato (es. attraversamenti, cambi di direzione, ecc.).</p> <p>Sarà prevista una stazione di lancio/ricevimento Pig per permettere ispezioni interne alle tubazioni.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 87 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDEZZA
2. CRITERI DI PROGETTAZIONE		
2.1 Criteri di progetto e grado di utilizzazione	<p>Lo spessore minimo inteso come spessore nominale al netto delle tolleranze negative di fabbricazione dei tubi deve essere calcolato utilizzando la seguente formula:</p> $t_{min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} \quad \text{with} \quad sp \leq f \cdot Rt0.5$ <p>dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> tmin è lo spessore minimo del tubo espresso in mm; DP è la pressione di progetto, in bar; D è il diametro esterno della condotta, in mm; sp è la sollecitazione circonferenziale ammissibile in MPa; f è il grado di utilizzazione; Rt0,5 è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in MPa. <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte di prima specie non deve superare 0,72 purché siano soddisfatte le maggiorazioni sulle distanze di sicurezza di cui alla tabella 2 o 0,57 in caso contrario.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte di seconda e terza specie non deve superare 0,30.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore per le condotte delle linee a mare non deve superare 0,72.</p> <p>Il grado di utilizzazione per il calcolo dello spessore dei tubi degli impianti di linea, degli impianti di riduzione e/o misura della pressione, delle centrali, inclusi i tubi del circuito principale non deve superare:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,57 per la parte di circuito con pressione MOP maggiore di 24 bar 0,30 per la parte di circuito con pressione MOP inferiore o uguale 24 bar e superiore a 5 bar. <p>Devono essere garantiti almeno i seguenti spessori minimi, anche se dall'applicazione delle formule di progetto risultino spessori di calcolo inferiori:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,8 mm per diametri esterni fino a 30 mm; 2,3 mm per diametri esterni oltre 30 e fino a 65 mm; 2,6 mm per diametri esterni oltre 65 e fino a 160 mm; 3,5 mm per diametri esterni oltre 160 e fino a 325 mm; 	<p>Per la realizzazione delle nuove condotte, il progetto prevede l'utilizzo di tubazioni con diametro nominale DN 650 (26") e DN 500 (20") con le seguenti caratteristiche:</p> <p>Materiale per DN 650 e DN 500: Acciaio Classe VI – Grado EN L415NB/MB</p> <p>Grado di utilizzazione f: 0,72</p> <p>Spessori DN 650 (26"):</p> <ul style="list-style-type: none"> per la linea a spessore normale e maggiorato: 11,1 mm per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato): 15,9 mm per pressioni di progetto > 75 bar: 17,6 mm <p>Spessori DN 500 (20"):</p> <ul style="list-style-type: none"> per la linea a spessore normale e maggiorato: 11,1 mm per attraversamenti con ferrovie (spessore rinforzato): 12,7 mm <p>Maggiori dettagli sulla conformità al punto 2.1 sono riportati nel paragrafo B.1.1.2.5.</p> <p>Per il calcolo dello spessore minimo di progetto è stata utilizzata una DP aumentata del 25%.</p> <p>Gli spessori minimi che si ottengono come richiesto dal punto 2.1 sono:</p> <p>Tubazioni DN 650 DP 100 bar: 13,80 mm Tubazioni DN 650 DP 75 bar: 10,35 mm Tubazioni DN 500 DP 75 bar: 7,97 mm</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 88 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA											
	<ul style="list-style-type: none"> 4,5 mm per diametri esterni oltre 325 e fino a 450 mm; 1% del diametro esterno per diametri esterni oltre 450 mm. <p>La progettazione dei raccordi (pezzi a T, collettori, riduzioni, fondelli, inserti da saldare, ecc.) e delle curve prodotte in fabbrica deve essere eseguita in conformità con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 e UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il grado di utilizzazione da assumere per la progettazione dei raccordi e delle curve prodotte in fabbrica non dovrà essere superiore a quello previsto per la linea di trasporto gas o impianto sui quali saranno inseriti.</p>	<p>La progettazione sarà condotta in accordo alla UNI EN 1594.</p> <p>Lungo il percorso della condotta sono necessarie deviazioni planimetriche e altimetriche.</p> <p>Le caratteristiche delle curve sono riportate nella seguente tabella:</p> <table border="1" data-bbox="1413 751 2085 924"> <tr> <td>DN 650</td> <td>Curve R=7D con tronchetti diritti</td> <td>Spessore 11.1 mm</td> </tr> <tr> <td>DN 650</td> <td>Curve R=7D con tronchetti diritti (per pressioni di progetto > 75 bar)</td> <td>Spessore 17.7 mm</td> </tr> <tr> <td>DN500</td> <td>Curve R=7D con tronchetti diritti</td> <td>Spessore 11.1 mm</td> </tr> </table>			DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	Spessore 11.1 mm	DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti (per pressioni di progetto > 75 bar)	Spessore 17.7 mm	DN500	Curve R=7D con tronchetti diritti	Spessore 11.1 mm
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti	Spessore 11.1 mm											
DN 650	Curve R=7D con tronchetti diritti (per pressioni di progetto > 75 bar)	Spessore 17.7 mm											
DN500	Curve R=7D con tronchetti diritti	Spessore 11.1 mm											
2.2 Scelta del tracciato	<p>Sicurezza, fattori ambientali e tecnici sono le principali grandezze influenti per il tracciato di una condotta. Occorre tenere debito conto dei vincoli e delle infrastrutture presenti sul territorio.</p> <p>Per la pianificazione del tracciato deve essere svolta un'indagine conoscitiva del territorio e in particolare devono essere acquisiti i fattori geologici, topografici, idrogeologici, gli insediamenti urbani e i programmi dei Piani Regolatori, l'esistenza di eventuali aree protette ed i vincoli che su queste gravano, la presenza di infrastrutture di trasporto quali ad esempio strade, ferrovie e linee elettriche, di corsi d'acqua e di aree di bonifica.</p> <p>Analoghe indagini preventive devono essere condotte per definire il sito più idoneo per la costruzione delle centrali di compressione.</p> <p>Per il tracciato delle condotte a mare devono essere realizzate delle ispezioni del corridoio di posa e del fondale marino circostante per individuare e localizzare le caratteristiche geologiche, le proprietà geotecniche, la presenza di ostacoli come relitti navali, residuati bellici e rottami vari. Devono inoltre essere acquisiti i dati meteorologici ed oceanografici necessari per una pianificazione dello specifico progetto e costruzione.</p> <p>Nella definizione del tracciato devono essere considerate inoltre le distanze di sicurezza delle condotte di cui al punto 2.5.</p>	<p>Il percorso delle tubazioni è stato scelto tenendo conto dei fattori geologici, topografici ed idrogeologici.</p> <p>Nella definizione del percorso saranno considerate le distanze di sicurezza dalla tubazione (vedi punto 2.5).</p>											

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 89 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA												
2.3 Sezionamento in tronchi	<p>Le condotte a terra devono essere sezionate mediante apparecchiature di intercettazione in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il sezionamento deve essere eseguito in modo tale che la distanza tra le valvole di intercettazione non sia superiore a quella indicata nella tabella 1 sotto riportata.</p> <p>Tabella 1. Distanza massima di sezionamento in relazione alla specie della condotta</p> <table border="1" data-bbox="331 719 1326 911"> <thead> <tr> <th></th> <th>Distanze in caso di valvole con comando locale</th> <th>Distanze in caso di valvole telecomandate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a specie</td> <td>10 km</td> <td>15 km</td> </tr> <tr> <td>2a specie ⁽¹⁾</td> <td>6 km</td> <td>10 km</td> </tr> <tr> <td>3a specie</td> <td>2 km</td> <td>6 km</td> </tr> </tbody> </table> <p>⁽¹⁾ nel caso di attraversamento di nuclei abitati si veda quanto riportato al paragrafo 2.5.2.</p> <p>Le apparecchiature di intercettazione devono essere ubicate in posizione facilmente raggiungibile.</p> <p>Le condotte, in ciascun tronco ottenuto a seguito del sezionamento sopra indicato, devono essere munite di idonei dispositivi di scarico, da ubicare di norma nell'area dei punti di linea, che consentano di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di condotta qualora se ne determini la necessità. Le operazioni di scarico, peraltro eccezionali e non automatiche, devono essere effettuate con la massima cautela e in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose.</p>		Distanze in caso di valvole con comando locale	Distanze in caso di valvole telecomandate	1a specie	10 km	15 km	2a specie ⁽¹⁾	6 km	10 km	3a specie	2 km	6 km	<p>I punti di intercettazione di linea sono telecomandati e quindi la distanza massima tra loro deve essere di 15 km. Inoltre, in corrispondenza di attraversamenti ferroviari, le valvole di intercettazione devono essere poste a monte e a valle dell'attraversamento ad una distanza tra loro non superiore a 2 km, per ottemperare alle prescrizioni del D.M. 04/04/2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".</p> <p>Le valvole saranno controllate da remoto tramite il cavo in fibra ottica per un rapido intervento di chiusura (interrato insieme alla condotta principale).</p> <p>Sono previsti n. 4 Punti di intercettazione linea (PIL), n. 4 Punti di Intercettazione di Derivazione Importante (PIDI), n. 2 punti di interconnessione e un impianto PDE.</p> <p>Tutti gli impianti sono dotati di scarico in atmosfera (vent/doppia candela di scarico) per la depressurizzazione delle condotte. Nell'impianto HPRS di Quiliano alla candela di scarico è collegata la condotta di scarico della valvola di sicurezza (PSV) automatica.</p>
	Distanze in caso di valvole con comando locale	Distanze in caso di valvole telecomandate												
1a specie	10 km	15 km												
2a specie ⁽¹⁾	6 km	10 km												
3a specie	2 km	6 km												
2.4 Profondità di interrimento	<p>a) Le condotte devono essere di regola interrate ad una profondità di norma non inferiore a 0,90 m.</p> <p>b) In terreni che presentano ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili, è consentita per brevi tratti una profondità di interrimento minore di 0,90 m ma mai inferiore a 0,50 m.</p> <p>c) In terreni rocciosi, è consentita una profondità di interrimento fino ad un minimo di 0,40 m.</p> <p>d) Nel caso di condotte poste in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza), il metanodotto deve essere interrato ad una profondità minima di interrimento di 1,00 metro rispetto al piano di rotolamento (carreggiata).</p> <p>È consentita una profondità minore, fino ad un minimo di 0,50 metri, purché si provveda alla realizzazione di un manufatto di protezione della condotta che resista ai carichi massimi del traffico. La protezione deve essere prolungata per almeno 0,50 m oltre il bordo della carreggiata nei tratti di accesso e di abbandono della sede stradale. Questa riduzione di profondità di interrimento non è consentita nel caso di strade</p>	<p>Il metanodotto sarà interamente interrato; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ I cartelli segnalatori del metanodotto ed i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e/o cunicolo ▪ Gli impianti (le apparecchiature di manovra, le apparecchiature di sfiato) <p>Le disposizioni di cui al punto 2.4 non sono applicabili alle tubazioni presenti negli impianti in quanto sono posizionate all'interno di un'area recintata.</p>												

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 90 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>statali, regionali, provinciali e autostrade. Fatto salvo quanto prima detto che deve essere tenuto in considerazione in funzione di un possibile ampliamento della strada, nelle fasce di pertinenza per le quali possono esserci dislivelli diversi rispetto alla carreggiata, si applicano le stesse profondità di interramento prevista ai paragrafi a), b), c).</p> <p>Nei tratti di condotta posti in aiuole spartitraffico a distanza maggiore di 0,50 m dal bordo della carreggiata, la profondità di interramento può essere ridotta fino ad un minimo di 0,50 metri. In tutti i casi è ammessa una profondità di interramento di 0,50 m rispetto al fondo delle cunette o del fosso di guardia.</p> <p>e) Quando le condotte sono posate al di fuori della sede stradale in manufatti di protezione o in protezioni equivalenti, è consentita una profondità di interramento ridotta fino ad un minimo di 0,50 m e nelle zone non destinate a traffico di veicoli, fino ad un minimo di 0,30 m.</p> <p>f) Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata fuori terra (ad esempio: attraversamenti di corsi d'acqua o di terreni instabili), essa deve essere sollevata dalla superficie del terreno e munita, dove necessario, di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi.</p> <p>g) In tutti i casi assimilabili a quelli sopra descritti possono essere adottate le stesse condizioni di posa.</p> <p>Le prescrizioni sopraindicate non sono applicabili per le condotte posate nelle aree recintate dei punti di linea, degli impianti e delle centrali di compressione. Le condotte a mare sono normalmente interrate solo in corrispondenza degli approdi costieri. Particolari condizioni ambientali potranno richiedere in determinate zone l'interramento o la protezione della condotta con altri mezzi.</p>	



PROGETTISTA



COMMESSA

UNITA'

LOCALITA'

REGIONE LIGURIA

REL-MEC-E-15002

PROGETTO / IMPIANTO

Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Fg. 91 di 113

Rev.
0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA																																																																																																																																																															
<p>2.5 Distanze di sicurezza delle condotte</p> <p>2.5.1 Distanze di sicurezza nei confronti di fabbricati</p>	<p>Fatto salvo quanto indicato ai punti 2.5.2, 2.5.3 e 2.5.4, le distanze minime di sicurezza dai fabbricati per le condotte di 1a, 2a e 3a specie, sono determinate in base alla pressione massima di esercizio (MOP), al diametro della condotta e alla natura del terreno come indicato nella Tabella 2.</p> <p>Tutte le soluzioni deducibili da detta tabella, ai fini delle determinazioni delle distanze minime di sicurezza dai fabbricati, sono indifferentemente applicabili.</p> <p>Tabella 2. Correlazione tra le distanze delle condotte dai fabbricati - la pressione massima di esercizio - Il diametro della condotta - La natura del terreno di posa - Il tipo di manufatto adottato</p> <table border="1" data-bbox="421 742 1294 1249"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Pressione massima di esercizio [bar]</th> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> <th colspan="3">3</th> </tr> <tr> <th colspan="3">1a classe 24 < MOP ≤ 60</th> <th colspan="3">2a classe 12 < MOP ≤ 24</th> <th colspan="3">3a classe 5 < MOP ≤ 12</th> </tr> <tr> <th>Categoria di posa</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Diametro nominale</th> <th colspan="9">Distanza [m]</th> </tr> <tr> <td>≤ 100</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>2.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>2.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>3.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>175</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>3.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>2.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>4.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>3.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>225</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>4.5</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>3.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>5.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>4.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>6.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>4.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>7.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>5.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>8.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>6.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>9.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>6.5</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>≥ 500</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>10.0</td> <td>20</td> <td>7</td> <td>7.0</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note</p> <ul style="list-style-type: none"> Per pressioni superiori a 60 bar le distanze di cui alla colonna 1 vanno maggiorate in misura proporzionale ai valori della pressione fino ad un massimo del doppio. Per le condotte di 1a Specie dimensionate con un grado di utilizzazione maggiore di 0,57, i valori della colonna 1, per le categorie di posa B e D, vanno maggiorati del 50%. 	Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3			1a classe 24 < MOP ≤ 60			2a classe 12 < MOP ≤ 24			3a classe 5 < MOP ≤ 12			Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D	Diametro nominale	Distanza [m]									≤ 100	30	10	2.0	20	7	2.0	10	5	1.5	125	30	10	2.5	20	7	2.0	10	5	1.5	150	30	10	3.0	20	7	2.5	10	5	2.0	175	30	10	3.5	20	7	2.5	10	5	2.0	200	30	10	4.0	20	7	3.0	10	5	2.0	225	30	10	4.5	20	7	3.5	10	5	2.0	250	30	10	5.0	20	7	4.0	10	5	2.0	300	30	10	6.0	20	7	4.5	10	5	2.0	350	30	10	7.0	20	7	5.0	10	5	2.5	400	30	10	8.0	20	7	6.0	10	5	3.0	450	30	10	9.0	20	7	6.5	10	5	3.5	≥ 500	30	10	10.0	20	7	7.0	10	5	3.5	<p>Nel caso specifico, considerando le massime pressioni operative (MOP), le distanze minime risultano pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> 20,0 m per il met. "Allacciamento FSRU Alto Tirreno DN 650 (26") DP 100 bar (grado di utilizzazione f=0,72). 20,0 m per il met. "Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 500 (20")", DP 75 bar (grado di utilizzazione f=0,72) 20,0 m per il met. "Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26")", DP 75 bar <p>Per garantire la conformità con le distanze sopra menzionate, saranno costituite delle fasce di servitù lungo il percorso dei gasdotti (cfr. paragrafo 0). La costituzione consensuale di servitù di metanodotto consiste nell'impegno della proprietà a non costruire a fronte di indennità monetaria, lasciando inalterate le possibilità di utilizzo agricolo dei fondi asserviti.</p> <p>Per le distanze di sicurezza si vedano le indicazioni riportate nel successivo punto 2.9.</p>
Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3																																																																																																																																																										
	1a classe 24 < MOP ≤ 60			2a classe 12 < MOP ≤ 24			3a classe 5 < MOP ≤ 12																																																																																																																																																										
Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D																																																																																																																																																								
Diametro nominale	Distanza [m]																																																																																																																																																																
≤ 100	30	10	2.0	20	7	2.0	10	5	1.5																																																																																																																																																								
125	30	10	2.5	20	7	2.0	10	5	1.5																																																																																																																																																								
150	30	10	3.0	20	7	2.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
175	30	10	3.5	20	7	2.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
200	30	10	4.0	20	7	3.0	10	5	2.0																																																																																																																																																								
225	30	10	4.5	20	7	3.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
250	30	10	5.0	20	7	4.0	10	5	2.0																																																																																																																																																								
300	30	10	6.0	20	7	4.5	10	5	2.0																																																																																																																																																								
350	30	10	7.0	20	7	5.0	10	5	2.5																																																																																																																																																								
400	30	10	8.0	20	7	6.0	10	5	3.0																																																																																																																																																								
450	30	10	9.0	20	7	6.5	10	5	3.5																																																																																																																																																								
≥ 500	30	10	10.0	20	7	7.0	10	5	3.5																																																																																																																																																								

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 92 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>Ai fini dell'applicazione della Tabella 2 sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle condotte:</p> <p>Categoria A - Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superficiali.</p> <p>Categoria B - Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla condotta. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.</p> <p>Categoria D - Tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti di cui al punto 2.8, lungo i quali devono essere disposti diaframmi alla distanza massima di 150 m e dispositivi di sfiato verso l'esterno protetti contro l'intasamento.</p>	
	<p>I fabbricati ausiliari, destinati esclusivamente a contenere apparecchiature e dispositivi finalizzati all'esercizio del servizio di trasporto, devono mantenere una distanza di sicurezza dalle condotte interrate o fuori terra, poste all'interno della recinzione di punti di linea, impianti e centrali, pari almeno alla quota di interramento della condotta stessa e tale da consentire la manovrabilità degli apparati per le condotte fuori terra, comunque non inferiore a 0,90 m e nel rispetto del D.Lgs. 12 giugno 2003, n. 233.</p>	<p>I fabbricati ausiliari avranno una distanza di sicurezza dalle condotte interrate o fuori terra, poste all'interno della recinzione di punti di linea, pari almeno alla quota di interramento della condotta stessa e tale da consentire la manovrabilità degli apparati per le condotte fuori terra.</p> <p>Il D.Lgs. 81/2008 all'Art. 293 stabilisce che devono essere identificate le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in accordo con la CEI EN 60079-10-1 ("Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas").</p> <p>I sistemi e le apparecchiature che saranno installate presso l'impianto di regolazione di Quiliano e gli altri impianti di interconnessione/ di linea presenti rispetteranno le caratteristiche delle aree classificate individuate.</p>
2.5.2 Distanze di sicurezza nei confronti di nuclei abitati	<p>Le condotte di 1a specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità.</p> <p>Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m dai fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità, è consentita una distanza minore, ma comunque non inferiore ai valori che si desumono dalla colonna 1 della Tabella 2, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il</p>	<p>Lo spessore minimo dei tubi per i metanodotti, secondo la formula enunciata al punto 2.1 è stato calcolato considerando una pressione di progetto DP aumentata del 25%. Maggiori informazioni sono riportate a punto B.1.1.2.5. Lungo tutte le condotte è stata considerata una fascia 20m+20m come riportato al punto 2.5.1</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 93 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>tratto estendenti a distanza inferiore a 100 m.</p> <p>In alternativa, nello stesso tratto, possono essere utilizzati sulla condotta manufatti di protezione di cui al paragrafo 2.8, rispettando:</p> <ul style="list-style-type: none"> le distanze di sicurezza previste per la condizione di posa A in caso di utilizzo di manufatti aperti con funzione di sola protezione meccanica; le distanze di sicurezza previste per la condizione di posa B in caso di utilizzo di manufatti chiusi con funzione di protezione meccanica e drenaggio. <p>Le stesse condizioni devono essere rispettate quando, per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte, non risultino più soddisfatte le condizioni relative alla distanza prescritta.</p> <p>Le condotte di 2ª specie possono attraversare i nuclei abitati a condizione che le stesse siano sezionabili in tronchi secondo quanto previsto per le condotte di terza specie nella tabella 1 e che vengano rispettate le distanze che si desumono dalla colonna 2 della Tabella 2.</p>	
2.5.3 Distanze di sicurezza nei confronti di luoghi di concentrazione di persone	<p>Le condotte di 1ª specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati destinati a collettività (es. ospedali, scuole, alberghi, centri commerciali, uffici, ecc.), a trattenimento e/o pubblico spettacolo, con affollamento superiore a 100 unità, di seguito denominati "luoghi di concentrazione di persone".</p> <p>Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m da "luoghi di concentrazione di persone", è consentita una distanza inferiore a 100 m ma comunque non inferiore alle distanze di cui alla colonna 1 della Tabella 2, categoria di posa A e B, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendenti a distanza inferiore a 100 m oppure, nello stesso tratto, la condotta sia posata in categoria di posa D garantendo una distanza di sicurezza non inferiore a quella prevista per la categoria di posa B.</p> <p>Ove per la condotta in condizione di posa D si adottino spessori calcolati con la MOP aumentata del 25%, deve essere garantita una distanza di sicurezza pari al doppio della distanza prevista nella tabella 2 colonna 1 per la categoria di posa D, fino ad un valore non superiore a quello previsto per la categoria di posa B.</p> <p>Le stesse condizioni devono essere rispettate quando, per lo sviluppo edilizio successivo alla posa delle condotte, non risultino più soddisfatte le condizioni relative alla distanza prescritta.</p> <p>Nel caso di condotte di 2ª e di 3ª specie poste in prossimità di "luoghi di concentrazione di persone", dovrà essere garantita la distanza minima prevista rispettivamente nelle colonne 2 e 3 della Tabella 2 eccetto che per la categoria di posa D per la quale la distanza deve essere raddoppiata, fino ad un valore non superiore alla distanza prevista per la categoria di posa B, per tutto il tratto estendenti a distanza minore.</p>	<p>Lo spessore minimo dei tubi per i metanodotti, secondo la formula enunciata al punto 2.1 è stato calcolato considerando una pressione di progetto DP aumentata del 25%. Maggiori informazioni sono riportate al punto B.1.1.2.5. Lungo tutte le condotte è stata considerata una fascia 20m+20m come riportato al punto 2.5.1</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 94 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.5.4 Distanze di sicurezza per condotte a mare	<p>Per quanto riguarda le condotte a mare, devono essere concordate con le Autorità competenti, lungo il tracciato della condotta, aree di divieto di pesca, d'ancoraggio e comunque afferenti ad altre attività che possano comportare un potenziale pericolo per la sicurezza.</p>	<p>Non applicabile. La condotta a mare è stata considerata nel paragrafo precedente.</p>
2.6 Distanze da linee elettriche	<p>Tra condotte interrate ed i sostegni con i relativi dispersori per messa a terra delle linee elettriche devono essere rispettate le distanze minime fissate dal decreto del Ministro dei lavori pubblici 21 marzo 1988, n. 449 e successive modifiche.</p> <p>I punti di linea², gli impianti e le centrali di compressione non possono essere ubicati al di sotto di linee elettriche aeree. La distanza tra condotte aeree o apparati e dispositivi fuori terra appartenenti a punti di linea e impianti, non può essere inferiore all'altezza dei conduttori sul terreno come da decreto del Ministro dei lavori pubblici 21 marzo 1988, n. 449 e successive modifiche. Gli sfiati degli eventuali dispositivi di scarico devono comunque essere posizionati ad almeno 20 m dalla proiezione verticale del conduttore più vicino.</p> <p>Per linee elettriche aeree con tensione di esercizio maggiore di 30 kV occorre verificare le eventuali interferenze elettromagnetiche sulla condotta in modo da prevedere eventualmente l'esecuzione di opere di protezione a difesa di tensioni indotte.</p> <p>La distanza tra linee elettriche interrate, senza protezione meccanica, e condotte interrate, non drenate, non deve essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di parallelismi. Tale distanza può essere eccezionalmente ridotta a 0,3 m quando venga interposto un elemento separatore non metallico (per esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido). Nel caso degli attraversamenti non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore ad un metro dal punto di incrocio a meno che non venga interposto un elemento separatore non metallico. Qualora le linee elettriche siano contenute in un manufatto di protezione valgono le prescrizioni del punto 2.7. Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e condotte per il trasporto di gas.</p>	<p>Il progetto terrà in considerazione tutte le necessarie misure per assicurare adeguate distanze dalle linee elettriche.</p> <p>In particolare, per il Met. Collegamento dall'Impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 650 (26"), DP 75 bar dovrà essere verificata con attenzione la presenza e la posizione planaltimetrica dei cavi AT derivanti dalle turbine dell'impianto eolico "Monte Baraccone" e sicuramente posati in percorrenza della strada di servizio.</p>
2.7 Parallelismi ed attraversamenti	<p>Le procedure seguite e le attrezzature utilizzate durante la realizzazione dell'attraversamento non devono causare danno o rendere pericoloso l'utilizzo di ogni struttura attraversata o adiacente al metanodotto. Per quanto possibile inoltre gli attraversamenti devono essere realizzati in modo tale che l'uso e la manutenzione del metanodotto non intralci la circolazione su strade, ferrovie e tranvie e non limiti l'utilizzo e la manutenzione degli altri servizi attraversati.</p>	<p>Il progetto terrà in considerazione qualsiasi parallelismo ed attraversamento delle tubazioni e le necessarie misure per assicurare adeguate distanze.</p>

² Definizione di "Punti di linea" (punto 1.2 Allegato A del D.M. 17/04/2008): aree destinate a contenere valvole e pezzi speciali con funzioni di intercettazione del flusso del gas, di smistamento del gas, di lancio e ricevimento di apparati di pulizia ed ispezione interna delle condotte, di terminali marini; le stesse, per quanto riguarda la determinazione delle attività soggette al rilascio del certificato di prevenzione incendi previste dal decreto del Ministro dell'interno 16 febbraio 1982, sono assimilate alla condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 95 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>Qualora il metanodotto sia preesistente, sarà cura degli interessati alla realizzazione dell'opera interferente adottare le precauzioni atte ad impedire danni o pericoli all'esercizio e alla manutenzione del metanodotto. La progettazione dell'attraversamento deve considerare tutte le sollecitazioni agenti sulla condotta, comprendendo sia le sollecitazioni longitudinali che quelle circonferenziali.</p> <p>Nei casi di parallelismi ed attraversamenti di linee ferroviarie e tranviarie extraurbane, si applicano le norme emanate dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti a tutela degli impianti di propria competenza.</p> <p>Nel caso di attraversamenti di strade ed autostrade oltre a quanto di seguito indicato si devono rispettare le prescrizioni del Codice della Strada.</p> <p>Per le condotte di 1a Specie, posate in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza) di autostrade e di strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, deve essere previsto l'impiego di tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% oppure in alternativa la posa entro un manufatto di protezione chiuso adeguatamente dimensionato per resistere ai carichi esterni.</p> <p>Per tali condotte i requisiti relativi alla maggiorazione dello spessore (o all'applicazione del manufatto di protezione) devono essere applicati per l'intera sede stradale e comunque per non meno di 3 m dal limite della carreggiata.</p> <p>Nei casi di attraversamento di linee tranviarie urbane la profondità di interrimento della condotta non deve mai essere inferiore ad 1 m misurata tra la generatrice superiore della condotta stessa ed il piano di ferro; nel caso di condotte di 1a specie, i tubi devono essere calcolati in base ad una pressione massima di esercizio maggiorata del 25% fino ad una distanza di 1 m dalla rotaia più vicina oppure la condotta deve essere collocata in manufatto di protezione chiuso drenante per la stessa estesa.</p> <p>Nei casi di percorsi paralleli a linee tranviarie urbane, la distanza minima misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della condotta e la rotaia più vicina, non deve essere inferiore a 3 m per le condotte di 1a e 2a Specie, ed a 1 m per quelle di 3a Specie.</p> <p>In prossimità di opere d'arte l'attraversamento deve essere realizzato in modo tale da non interessarne le strutture e consentire la eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento delle opere stesse.</p> <p>Laddove non sia praticabile l'attraversamento con condotta interrata possono essere utilizzati attraversamenti sopraelevati che, a seconda delle luci da attraversare e dei diametri delle condotte interessate, possono essere autoportanti o sostenuti da adeguate strutture di sostegno.</p> <p>I ponti così realizzati devono essere progettati in accordo con le norme di progettazione appropriate, con luce sufficiente per evitare i danni possibili dovuti ad eventuale traffico e con adeguati accessi per la manutenzione.</p> <p>Nei casi di attraversamenti sopraelevati è inoltre consentita l'utilizzazione di opere d'arte esistenti, previa</p>	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 96 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>verifica della struttura portante alle nuove condizioni di carico. La condotta può essere posata in vista aggraffata esternamente al manufatto, oppure interrata nella sede di transito, con l'esclusione del collocamento attraverso camere vuote di manufatti non liberamente arieggiate.</p> <p>Nei casi di percorsi paralleli fra condotte non drenate ed altre canalizzazioni non in pressione adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento adottata per la condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione o manufatti di protezione chiusi drenanti.</p> <p>Nei casi di parallelismi e di attraversamenti con altre tubazioni in pressione (acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili) dovrà essere assicurata una distanza minima tra le superfici affacciate non inferiore a 0,50 m. E' ammessa una distanza inferiore purché si mettano in atto soluzioni che impediscano il contatto metallico tra le condotte e che non interferiscano con le operazioni di manutenzione.</p> <p>Tale ultima soluzione dovrà essere adottata anche nei casi di parallelismi e di attraversamenti con impianti di irrigazione.</p> <p>Nei casi di attraversamenti di condotte non drenate ad altre canalizzazioni non in pressione adibite ad usi diversi (cunicoli per cavi elettrici e telefonici, fognature e simili), la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate non deve essere inferiore a 1,50 m. Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto di protezione chiuso drenante che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione ed in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate. Quando tecnicamente fattibile il manufatto di protezione chiuso drenante, di cui sopra, può essere invece realizzato a protezione della canalizzazione interferente.</p> <p>Nel caso di percorsi paralleli o attraversamenti fra condotte non contenute in un manufatto di protezione e tubi portacavi di usi diversi non in pressione, al servizio del gasdotto, quali ad esempio tubi portacavi per posa cavo telecomunicazione, è consentito che le distanze minime prescritte non vengano rispettate, purché la continuità della canalizzazione sia interrotta mediante idonei diaframmi o tappi di separazione, in ingresso ed in uscita dai pozzetti e da edifici chiusi, ad evitare che le canalizzazioni siano veicolo di trasporto gas.</p> <p>Per tali tubi portacavi, negli attraversamenti di strade, ferrovie e tranvie urbane ed extraurbane è ammessa la posa in posizione adiacente al metanodotto.</p> <p>Gli attraversamenti di corsi d'acqua devono essere realizzati di norma sottopassando l'alveo. I requisiti di protezione per l'attraversamento di fiumi, torrenti, canali, saranno determinati in accordo con le richieste delle Autorità competenti.</p>	

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 97 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.8 Manufatti di protezione	<p>I manufatti di protezione citati ai punti 2.5, 2.6, 2.7 devono essere dimensionati in relazione ai carichi a cui saranno sottoposti in opera e potranno essere costituiti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> manufatti di protezione aperti quali beole in cls., piastre o coppelle in acciaio, cemento armato, polietilene o altro materiale idoneo alle scopo; manufatti chiusi quali, <ul style="list-style-type: none"> tubi in acciaio o in cemento o altro materiale idoneo allo scopo, oppure, cunicoli in muratura, in calcestruzzo realizzati in opera su canalette o con elementi prefabbricati. <p>I manufatti di protezione aperti hanno funzione di protezione meccanica e/o di ripartitori dei carichi e sono collocati al di sopra della generatrice superiore della condotta.</p> <p>I manufatti di protezione chiusi contengono completamente la condotta e possono essere realizzati con funzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> protezione meccanica e drenaggio; sola protezione meccanica. <p>Nel primo caso tra condotta e manufatto di protezione deve essere assicurata una intercapedine libera o riempita con materiale drenante che sarà resa comunicante con l'esterno mediante il collegamento di uno o più sfiati.</p> <p>Nel secondo caso invece l'intercapedine tra condotta ed il manufatto potrà essere riempita con materiale non drenante; non sono richiesti sfiati.</p> <p>Nel caso di tubi di protezione devono essere applicati sulla condotta distanziatori di materiale plastico per evitare il contatto metallico tra condotta e manufatto di protezione o il danneggiamento al rivestimento.</p> <p>La giunzione dei vari elementi costituenti i manufatti di protezione drenanti deve garantire la sigillatura e la continuità della protezione.</p> <p>Le estremità dei manufatti di protezione chiusi devono essere sigillate alle estremità con idonei dispositivi e/o materiali.</p> <p>I manufatti di protezione con funzione drenante dovranno essere suddivisi in tratti con diaframmi come indicato al punto 2.5 per la categoria di posa D.</p> <p>Gli sfiati devono essere costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e devono essere in numero di uno per i tratti di lunghezza inferiori o uguali a 30 m e in numero di due per i tratti di lunghezza maggiore.</p> <p>Gli sfiati potranno essere ubicati sul manufatto di protezione o lateralmente ad esso e comunque in posizione tale:</p> <ul style="list-style-type: none"> da non arrecare disturbo e pericolo al transito di veicoli o persone; 	<p>Per i manufatti di protezione saranno tenute in considerazione le indicazioni del punto 2.8 del DM 17/04/2008.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 98 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<ul style="list-style-type: none"> da evitare che eventuali perdite possano interessare fabbricati o linee elettriche; da essere accessibili per il controllo. 	
2.9 Criteri di progetto dei punti di linea (punti di intercettazione di linea, nodi, stazioni di lancio e ricevimento apparati per la pulizia e l'ispezione interna)	I punti di linea devono essere progettati in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con la norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.	I punti di linea saranno progettati in accordo con la norma UNI EN 1594.
	Il circuito principale del gas dei punti di linea interrati è soggetto alle stesse regole riguardanti le condotte di cui al punto 2.5 per le modalità di posa B e D purché, in quest'ultimo caso, sia assicurato il drenaggio del gas in modo che eventuali perdite non interessino fabbricati. Qualora il circuito principale del gas dei punti di linea sia realizzato fuori terra devono essere rispettate le stesse regole per la modalità di posa di tipo B. Nel caso in cui non possa essere rispettata la distanza di sicurezza prevista, devono essere realizzati appositi ed idonei schermi di protezione che dovranno avere estensione ed essere posizionati in modo tale che la distanza di sicurezza calcolata con la regola del filo teso non sia inferiore a quella prevista.	Per i punti di linea saranno rispettate la distanza di sicurezza previste.
	Le aree classificate secondo il D. Lgs. 12.06.2003 n° 233 devono risultare contenute all'interno della recinzione dell'impianto.	Le aree a rischio atmosfera esplosiva ricadono all'interno della recinzione e saranno delimitate e segnalate in conformità all'art. 293 del Decreto Legislativo 81/08. Le apparecchiature avranno livello di protezione adeguato alle zone di rischio in cui saranno installate e saranno realizzate in conformità alla norma CEI EN IEC 60079-10-1. I sistemi e le attrezzature che verranno installati, rispetteranno le caratteristiche individuate nelle relative aree classificate.
	Gli impianti con condotte o apparati fuori terra, o con dispositivi di manovra delle valvole fuori terra devono essere recintati. Nel caso di impianti completamente interrati non è richiesta la recinzione purché i dispositivi di manovra delle valvole di intercettazione e gli altri apparati da manovrare siano contenuti in appositi pozzetti che permettano la manovra degli stessi dall'esterno.	Gli impianti con condotte o apparati fuori terra, o con dispositivi di manovra delle valvole fuori terra saranno recintati.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 99 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.10 Impianti di riduzione della pressione compresi nelle condotte di trasporto (con esclusione di quelli al servizio delle utenze industriali e REMI) 2.10.1 Progettazione	<p>Gli impianti di riduzione facenti parte del sistema di trasporto gas devono essere realizzati in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 12186.</p> <p>Gli impianti di riduzione della pressione con MOP di monte superiore a 12 bar possono essere realizzati all'aperto oppure allocati in cabina o altro tipo di alloggiamento fuori terra o seminterrato.</p> <p>Gli stessi devono essere allocati in un'area provvista di recinzione alta almeno 2 m per precludere l'accesso a persone non autorizzate.</p> <p>Gli impianti di riduzione della pressione con MOP di monte compresa tra 5 e 12 bar possono essere anche realizzati in cabina o altro manufatto di alloggiamento senza recinzione, fuori terra, seminterrati o interrati, purché non sia previsto il riscaldamento del gas.</p> <p>Gli impianti con MOP di monte inferiore o uguale a 5 bar devono essere realizzati in accordo con "Regola tecnica relativa alle opere ed ai sistemi di distribuzione e di linee dirette a gas naturale con densità non superiore a 0,8".</p>	<p>Gli impianti di riduzione facenti parte del sistema di trasporto gas saranno realizzati conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 12186.</p> <p>Gli impianti di riduzione della pressione sono tutti impianti all'aperto in area recintata, sono dotati di n. 3 linee di regolazione, 2 operative e una di emergenza/riserva. Su ciascuna linea di regolazione sono installate una valvola di regolazione avente funzione di regolante operativa e una valvola di regolazione avente funzione di monitor che interviene in caso di malfunzionamento della valvola regolante principale e tarata in modo che la pressione a valle non superi la pressione regolata oltre il 10%. Nell'HPRS di Quiliano è prevista anche una sezione di filtraggio, una di misura, una presa per il controllo della qualità (gascromatografo), una centrale termica (fabbricato in c.a.) e una valvola di sicurezza PSV che si aziona automaticamente nel caso in cui la pressione di valle superi il valore di taratura della stessa (di solito 1.15 volte la pressione regolata), convogliando il gas verso lo scarico in atmosfera.</p> <p>Negli impianti è prevista una recinzione alta almeno 2 metri per precludere l'accesso a persone non autorizzate.</p>
2.10.2 Impianto all'aperto con recinzione	<p>L'impianto all'aperto è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati all'aperto ed in aree opportunamente recintate.</p> <p>La distanza minima tra gli apparecchi di riduzione della pressione e la recinzione non deve essere inferiore a 10 m, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi ed idonei schermi di protezione in muratura o in terra. In tal caso gli schermi di protezione dovranno essere posizionati ad una distanza non inferiore a 2 m dalla recinzione e dovranno avere un'estensione tale che la somma:</p> <ul style="list-style-type: none"> della distanza tra gli apparati fuori terra ed una delle estremità dello schermo, e della distanza tra lo schermo e la recinzione, non risulti inferiore a 10 m (regola del filo teso). <p>La distanza minima tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto in pressione, escluse le valvole e le condotte, non deve essere inferiore a 2 m.</p>	<p>Negli impianti in cui sono previste linee di regolazione, le valvole di regolazione sono poste ad una distanza non inferiore a 10 m dalla recinzione.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 100 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.10.3 Impianto in cabina o altro tipo di alloggiamento con recinzione	<p>L'impianto in cabina con recinzione è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in apposita cabina opportunamente recintata.</p> <p>La cabina può essere costruita in muratura in mattoni o di calcestruzzo, può essere fuori terra o seminterrata ed ha di norma dimensioni tali da consentire l'accesso e lo stazionamento del personale al suo interno. Tra la recinzione ed i muri perimetrali della cabina deve essere osservata una distanza non inferiore a 2 m. La stessa distanza deve essere osservata tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto in pressione, escluse le valvole e le condotte.</p> <p>I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm, se semplice, o di 15 cm, se armato, oppure con materiali incombustibili che conferiscano alle strutture portanti e alle eventuali pareti di compartimentazione una resistenza al fuoco rispettivamente non inferiore a R120 e REI/EI 120.</p> <p>Le cabine fuori terra o seminterrate devono avere la copertura di tipo leggero, costruita in materiale non combustibile.</p> <p>L'aerazione della cabina deve essere assicurata da aperture, disposte in alto vicino alla copertura, aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta, e da altre aperture poste in basso per agevolare il ricambio.</p> <p>Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche per impedire l'ingresso di corpi estranei.</p> <p>La cabina seminterrata deve consentire un accesso laterale direttamente dall'esterno.</p> <p>Gli apparati che costituiscono gli impianti di riduzione e misura possono essere installati anche in altro tipo di alloggiamento di dimensioni ridotte sempre recintato. Le caratteristiche costruttive e i materiali utilizzati per questi tipi manufatto, devono essere tali da garantire un livello equivalente di sicurezza antincendio, sia per quanto riguarda la protezione delle persone, sia per la protezione degli apparati. Anche per gli impianti costruiti in tali manufatti di alloggiamento, devono essere comunque rispettate le disposizioni e le distanze di sicurezza e protezione previste per gli impianti con cabina in muratura.</p>	<p>Non applicabile.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 101 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.10.4 Impianto in cabina o altro tipo di alloggiamento senza recinzione (senza preriscaldamento e con pressione di monte compresa tra 12 e 5 bar).	<p>L'impianto senza recinzione è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in cabina o altro tipo di alloggiamento, costruiti fuori terra, interrati o seminterrati e senza recinzione.</p> <p>Le caratteristiche costruttive delle cabine sono le stesse riportate al punto 2.10.3. eccetto che per la struttura portante e le eventuali pareti di compartimentazione che devono avere una resistenza al fuoco rispettivamente non inferiore a R30 e REI/EI30.</p> <p>Per le cabine interrate, le aperture di aerazione devono essere raccordate a dei condotti sfioranti all'esterno ad una altezza diversa in modo da realizzare una circolazione naturale d'aria.</p> <p>I condotti devono essere muniti di terminali appositi che impediscano l'entrata dell'acqua e di dispositivi tagliafiamma.</p> <p>La superficie totale delle aperture deve essere pari ad almeno 1% di quella in pianta del locale con un minimo di 400 cm².</p> <p>Per altri tipi di alloggiamento si intendono manufatti quali armadi di materiale metallico o di materiale di Classe 1 o equivalente di reazione al fuoco, secondo le vigenti norme, di dimensioni ristrette, per le quali non è previsto l'accesso del personale.</p> <p>Per l'aerazione di questi tipi di alloggiamento si applicano gli stessi requisiti previsti per le cabine.</p> <p>Le cabine ed i manufatti di alloggiamento interrati, seminterrati e fuori terra senza recinzione degli impianti di riduzione della pressione devono essere ubicati ad una distanza di almeno 2 m dai fabbricati.</p>	Non applicabile.
2.10.5 Circuito principale del gas	<p>Il circuito del gas è costituito da condotte, valvole, filtri, pezzi speciali, riduttori, contatori ecc., nei quali il gas fluisce per passare dalle condotte poste a monte alle condotte di valle.</p> <p>Per le sezioni di impianto con pressione superiore a 5 bar, i materiali devono essere conformi ai requisiti di cui al punto 3 e devono essere dimensionati in relazione ai criteri di progettazione riportati al punto 2.1.</p> <p>Per le sezioni di impianto con pressione inferiore o uguale a 5 bar i materiali dovranno rispondere a quanto prescritto dalla "Regola tecnica relativa alle opere ed ai sistemi di distribuzione e di linee dirette a gas naturale con densità non superiore a 0,8".</p>	I materiali saranno conformi a quanto richiesto al punto 3 e saranno dimensionati in base ai criteri di progetto indicati al punto 2.1.
2.10.6 Intercettazione del flusso del gas	<p>Il circuito principale del gas deve essere munito di apparecchiature di intercettazione generali poste in posizione ben accessibile. all'interno della recinzione ma esterne alla cabina, ove esistente, per gli impianti con recinzione e comunque all'esterno del manufatto di alloggiamento per gli impianti senza recinzione.</p>	<p>Le apparecchiature di intercettazione generale saranno collocate in una posizione facilmente raggiungibile all'interno della recinzione.</p> <p>Sarà possibile controllare l'impianto di riduzione direttamente dal Dispacciamento di S. Donato Milanese, l'unità operativa di Snam Rete Gas, sempre presidiata, che gestisce e monitora continuamente il sistema di trasporto del gas. Tutte le chiamate a questo numero vengono registrate.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 102 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.10.7 Sezionamento dell'impianto	<p>Il confine tra la pressione MOP di monte e la pressione MOP di valle è in corrispondenza o a valle del collegamento di uscita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dei riduttori della pressione se installati a valle dei dispositivi di sicurezza, oppure, • del dispositivo di sicurezza se è installato a valle del riduttore di pressione, oppure, • della valvola di isolamento di uscita dell'impianto o delle valvole di uscita delle linee di regolazione, se la presa di impulso del dispositivo di sicurezza con la taratura più alta è collegata alla condotta a valle di tale valvola. 	<p>Per tutti i salti di pressione previsti, su ciascuna linea di regolazione sono installate una valvola di regolazione avente funzione di Regolante operativa e una valvola di regolazione avente funzione di monitor, che interviene in caso di malfunzionamento della valvola regolante principale e tarata in modo che la pressione a valle non superi la pressione regolata oltre il 10%. Nell'HPRS di Quiliano è prevista anche una valvola di sicurezza PSV che si aziona automaticamente nel caso in cui la pressione di valle superi il valore di taratura della stessa, convogliando il gas verso lo scarico in atmosfera.</p>
2.10.8 Dispositivi per la limitazione della pressione	<p>Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del sistema di regolazione principale, il superamento della pressione massima di esercizio stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un idoneo sistema di sicurezza le cui caratteristiche sono quelle descritte al punto 1.4.</p> <p>Allo scopo possono essere utilizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • monitor, regolatore di pressione di emergenza, oppure, • valvola di blocco del flusso del gas. <p>Ove installato, il dispositivo di scarico in atmosfera deve essere munito di opportuna condotta di sfiato per il convogliamento in atmosfera del gas, scaricato ad una altezza non inferiore a 3 m dal piano campagna.</p>	<p>Per tutti i salti di pressione previsti, su ciascuna linea di regolazione sono installate una valvola di regolazione avente funzione di Regolante operativa e una valvola di regolazione avente funzione di monitor, che interviene in caso di malfunzionamento della valvola regolante principale e tarata in modo che la pressione a valle non superi la pressione regolata oltre il 10%. Nell'HPRS di Quiliano è prevista anche una valvola di sicurezza PSV che si aziona automaticamente nel caso in cui la pressione di valle superi il valore di taratura della stessa, convogliando il gas verso lo scarico in atmosfera.</p> <p>Inoltre è installato un sistema HIPPS prima del collettore alta pressione a bordo della FSRU per prevenire fenomeni di sovrappressione a valle del sistema stesso, intercettando la condotta ed intrappolando la pressione nel lato a monte.</p> <p>Il sistema HIPPS può essere considerato come ultima linea di difesa contro la sovrappressione e consente di effettuare un cambio di classe fra le tubazioni a monte e quella a valle in piena sicurezza.</p>
2.11 Centrali di compressione	Non Applicabile	Non Applicabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 103 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
2.12 Progettazione della protezione contro la corrosione	<p>I tubi e tutte le strutture metalliche interrate devono essere opportunamente protetti mediante sistemi integrati di rivestimento isolante e protezione catodica. Le strutture posate fuori terra soggette a condizioni di aggressività ambientale devono essere opportunamente trattate con appositi cicli di pitturazione.</p> <p>I rivestimenti isolanti devono essere scelti tenendo conto del tipo di struttura da proteggere e di ambiente di posa, della presenza della protezione catodica, delle sollecitazioni a cui il rivestimento è soggetto nella fase di stoccaggio, trasporto, messa in opera ed esercizio, al fine di garantire una funzionalità ed una durata adeguate. Le caratteristiche dei rivestimenti per la condotta in relazione al tipo di posa e le norme di applicazione dei rivestimenti sono riportate nella norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e nelle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Il sistema di protezione catodica deve essere progettato e realizzato in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con la norma UNI EN 12007-1 per componenti destinati a condotte con MOP < 16, al fine di garantire il mantenimento della condotta nelle condizioni di immunità dalla corrosione.</p> <p>Il sezionamento elettrico delle condotte, ottenuto tramite l'inserimento di giunti isolanti, deve essere previsto qualora sia necessario limitare l'interferenza dei campi elettrici esterni.</p> <p>Le tensioni elevate provocate da parallelismi o incroci con linee elettriche ad alta tensione o linee ferroviarie esercite in corrente alternata, devono essere adeguatamente controllate e se necessario limitate con opportuni interventi.</p>	<p>Il sistema di protezione catodica sarà progettato e fabbricato in conformità con la norma UNI EN 1594.</p> <p>La condotta interrata è protetta dalla corrosione con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene; ▪ una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita circostante (terreno, acqua, ecc.). <p>La protezione attiva viene effettuata mediante trasformatori dotati di circuiti automatici che mantengono il potenziale della tubazione più negativo o pari a -1V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu - CuSO4.</p>
3. MATERIALI		
3.1 Generalità	<p>I tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione condotte per il trasporto di gas devono essere di acciaio.</p> <p>I tubi per condotte con MOP > 16 bar devono essere conformi alle norme previste dalla norma UNI EN 1594.</p> <p>I tubi per condotte con MOP < 16 bar devono essere conformi alle norme previste dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3.</p> <p>Per i componenti le condotte di trasporto di gas devono essere rispettati i requisiti chimico fisici previsti per i materiali, la conformità alle norme tecniche indicate dalla norma UNI EN 1594 per componenti destinati a condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per componenti destinati a condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>I componenti stessi devono inoltre conformi anche alle pertinenti direttive europee, ove applicabili, ed a quanto prescritto nei relativi decreti legislativi di attuazione nazionale. Devono inoltre riportare la relativa marcatura CE ove prevista.</p> <p>I tubi ed i componenti previsti per condotte con MOP > 16 bar possono essere utilizzati su condotte con MOP < 16.</p>	<p>I tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione delle condotte per il trasporto di gas saranno in acciaio Classe VI – Grado EN L415NB/MB.</p> <p>I tubi per le condotte con MOP > 16 bar saranno conformi a quanto previsto dalla norma UNI EN 1594.</p> <p>Per i componenti delle condotte di trasporto gas saranno rispettati i requisiti chimico fisici previsti per i materiali e la conformità alle norme tecniche indicate dalla norma UNI EN 1594 per componenti destinati a condotte con MOP > 16 bar.</p> <p>Ove previsto saranno dotati di relativa marcatura CE.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 104 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
4. COSTRUZIONE IN CANTIERE		
4.1 Premessa	<p>Le imprese impiegate per la costruzione devono possedere le caratteristiche necessarie per i lavori da eseguire. I lavori devono essere effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.</p> <p>I lavori di costruzione devono essere eseguiti nel rispetto della legislazione vigente e delle disposizioni e/o regolamenti locali.</p>	<p>Le imprese che saranno impiegate per la costruzione possiederanno le caratteristiche necessarie per i lavori da eseguire. I lavori saranno effettuati in modo da garantire la sicurezza del personale impiegato per la costruzione, la sicurezza di terzi, la salvaguardia dell'ambiente e delle aree interessate dai lavori stessi, nonché l'integrità dei materiali impiegati.</p> <p>I lavori di costruzione saranno eseguiti nel rispetto della legislazione vigente e delle disposizioni e/o regolamenti locali.</p>
4.2 Posa delle condotte e degli impianti a terra e in mare	<p>La posa delle condotte e degli impianti a terra deve essere eseguita in accordo con le modalità e gli accorgimenti tecnici previsti dalla norma UNI-EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>In caso di lavori di costruzione di condotte in prossimità di servizi di terzi interrati, il metodo di esecuzione dello scavo deve essere tale da garantire la salvaguardia di tali servizi.</p> <p>La posa di condotte in mare deve essere effettuata con mezzi navali idonei per le varie fasi di lavorazione che la compongono.</p>	<p>La posa delle condotte e degli impianti a terra sarà eseguita in accordo con le modalità e gli accorgimenti tecnici previsti dalla norma UNI-EN 1594.</p> <p>In caso di lavori di costruzione di condotte in prossimità di servizi di terzi interrati, il metodo di esecuzione dello scavo sarà tale da garantire la salvaguardia di tali servizi.</p>
4.3. Giunzione delle condotte	<p>La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura per fusione. Collegamenti mediante flange, filettature e giunti speciali di accertata idoneità devono essere limitati agli impianti e alle centrali, e solo per casi particolari alle condotte (es. prese per funzioni ausiliarie).</p> <p>Le saldature della condotta devono essere eseguite in accordo con la norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e con le norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>Le saldature della condotta devono essere effettuate da personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate.</p> <p>Le saldature della linea e del circuito principale del gas nei punti di linea e negli impianti, devono essere ispezionate al 100% con controllo non distruttivo utilizzando i metodi indicati dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>Le operazioni di controllo non distruttivo devono essere effettuate da personale certificato secondo procedure di controllo qualificate.</p>	<p>La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte sarà eseguita normalmente mediante saldatura per fusione.</p> <p>Solo quanto necessario verranno utilizzati collegamenti mediante flange, filettature e giunti speciali.</p> <p>Le saldature della condotta saranno eseguite in accordo con la norma UNI EN 1594.</p> <p>Le saldature della condotta saranno effettuate da personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate.</p> <p>Le saldature della linea e del circuito principale del gas nei punti di linea e negli impianti, saranno ispezionate al 100% con controllo non distruttivo utilizzando i metodi indicati dalla norma UNI EN 1594.</p> <p>Le operazioni di controllo non distruttivo saranno effettuate da personale certificato secondo procedure di controllo qualificate.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 105 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
4.4 Collaudo in opera delle condotte	<p>Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione secondo le modalità ammesse dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN12007-3 per condotte con MOP < 16.</p> <p>La condotta ed il circuito principale del gas negli impianti di linea, impianti di riduzione e centrali di compressione devono essere collaudati ad una pressione pari ad almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1,30 MOP per le condotte di 1^a specie; • 1,50 MOP per le condotte di 2^a e 3^a specie. <p>Durante il collaudo, la pressione nella sezione più sollecitata del tronco non deve dar luogo ad una tensione superiore al carico unitario di snervamento minimo garantito per il tipo di materiale impiegato. Durante il collaudo, la pressione non deve superare di norma la pressione di prova idraulica in stabilimento dei componenti e le pressioni di collaudo ammesse per i componenti.</p> <p>Il collaudo della condotta può essere eseguito per tronchi.</p> <p>Il collaudo delle condotte è considerato favorevole se, dopo almeno 48 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura ovvero se, in relazione alle variazioni di temperatura e pressione, il volume del liquido è rimasto costante nei limiti della precisione degli strumenti di misura utilizzati.</p> <p>Nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, da punti di linea o da impianti di riduzione e simili, il collaudo è considerato favorevole se, dopo almeno 4 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura; in questi casi il collaudo può essere eseguito fuori opera.</p> <p>Per le condotte delle centrali di compressione la durata minima del collaudo idraulico è di 24 ore.</p> <p>Dal collaudo su indicato possono essere esclusi i riduttori di pressione, i contatori, i filtri e gli altri componenti per i quali è previsto il collaudo in fabbrica.</p> <p>E' consentito l'inserimento in linea di spezzoni di tubo, raccordi e pezzi speciali senza l'esecuzione del suddetto collaudo purché gli stessi siano collaudati in stabilimento ad una pressione non inferiore a quella di collaudo prevista per la condotta.</p> <p>Sono escluse dall'obbligo del collaudo idraulico quelle parti per le quali il collaudo prima dell'inserimento in linea non sia tecnicamente fattibile (ad esempio pezzi speciali per l'esecuzione di una derivazione da una condotta in esercizio).</p>	<p>Dopo la posa in opera delle condotte, sarà condotta una prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione secondo le modalità ammesse dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e secondo il punto 4.4 del DM 17/04/2008.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 106 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
	<p>Tutte le saldature di collegamento dei tronchi di collaudo o di inserimento nella condotta di pezzi speciali o spezzoni di tubo che non sono state collaudate, dovranno essere controllate con metodo non distruttivo in conformità alle norme di riferimento indicate dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-3 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>Su dette saldature inoltre dovranno essere eseguiti controlli alla ricerca di eventuali perdite che potranno essere effettuati durante o dopo la messa in esercizio della condotta.</p> <p>Per le condotte a mare, il collaudo idraulico può non essere necessario per le loro caratteristiche di opere monolitiche realizzate solamente attraverso la saldatura di tubi, senza valvole nè collegamenti. Il controllo di qualità in tutte le fasi dell'opera, l'ispezione interna con idonei apparati e la prova di tenuta con gas inerte o gas naturale possono essere operazioni sostitutive del tradizionale collaudo idraulico.</p>	
4.5 Messa in esercizio e consegna della condotta e dei relativi impianti all'esercizio	<p>Dopo lo svuotamento dell'acqua utilizzata per il collaudo a pressione e prima della messa in esercizio del metanodotto, dell'impianto o della centrale di compressione, si deve procedere all'eliminazione dell'acqua residua con un idoneo procedimento (es. essiccamento ad aria secca, essiccamento a vuoto, lavaggio con gas naturale o con aria) in modo da evitare la formazione di idrati durante l'esercizio.</p> <p>Le attività di messa in esercizio devono essere eseguite in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalla norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>I disegni che riportano il tracciato del metanodotto e la documentazione relativa ai collaudi devono essere raccolti in modo organico e conservati per la vita dell'opera da parte dell'impresa di trasporto del gas.</p>	<p>Le attività di messa in esercizio saranno eseguite in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 1594.</p> <p>I disegni che riportano il tracciato delle tubazioni e la documentazione relativa ai collaudi saranno raccolti in modo organico e conservati per la vita dell'opera da parte dell'impresa di trasporto del gas.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 107 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
5. ESERCIZIO		
5.1 Gestione della rete	<p>Il servizio di trasporto viene effettuato sulla base dei programmi richiesti dagli utenti della rete, in condizioni di efficienza, affidabilità e sicurezza, garantite dall'impresa di trasporto del gas attraverso l'esercizio della rete dei metanodotti.</p> <p>A tale scopo, l'impresa di trasporto del gas deve stabilire una propria politica inerente alle attività di esercizio, dispacciamento del gas, sorveglianza e manutenzione e dotarsi di un'adeguata organizzazione e sistemi anche per far fronte ad eventuali emergenze.</p> <p>Salvo quanto di seguito indicato i criteri da utilizzare sono quelli riportati nella norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e nella norma UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve prevedere nella propria organizzazione una struttura di dispacciamento in grado di assicurare, in relazione all'estensione e alla complessità della propria rete, le attività sopra esposte.</p>	<p>Snam ha propria politica inerente alle attività di esercizio, dispacciamento del gas, sorveglianza e manutenzione e un'adeguata organizzazione anche per far fronte ad eventuali emergenze.</p> <p>In generale saranno utilizzati i criteri riportati nella norma UNI EN 1594.</p>
5.2 Caratteristiche minime di dispacciamento	<p>In questo paragrafo sono descritte le attività minime che il dispacciamento deve essere in grado di assicurare per l'esercizio della rete dei metanodotti.</p> <p>L'organizzazione del dispacciamento deve essere in grado di assicurare, coerentemente al Codice di Rete adottato dall'impresa di trasporto del gas, la programmazione operativa del trasporto secondo le fasi temporali concordate con gli altri Operatori del sistema di trasporto.</p> <p>L'esercizio nel Giorno Gas deve essere gestito in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore. In particolare esso deve garantire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il bilanciamento fisico della rete; • l'attivazione delle procedure di emergenza; • il coordinamento degli interventi di emergenza; • il coordinamento operativo in occasione di lavori e manutenzioni straordinarie; • il coordinamento operativo con gli altri operatori del sistema. 	<p>L'organizzazione del dispacciamento di S. Donato Milanese sarà in grado di assicurare, coerentemente al Codice di Rete adottato dall'impresa di trasporto del gas, la programmazione operativa del trasporto secondo le fasi temporali concordate con gli altri Operatori del sistema di trasporto.</p> <p>L'esercizio sarà gestito in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore. In particolare sarà garantito:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ il bilanciamento fisico della rete; ▪ l'attivazione delle procedure di emergenza; ▪ il coordinamento degli interventi di emergenza; ▪ il coordinamento operativo in occasione di lavori e manutenzioni straordinarie; ▪ il coordinamento operativo con gli altri operatori del sistema.
5.3 Dati per il controllo della rete	<p>Per svolgere le attività sopra descritte il dispacciamento utilizzerà, in relazione all'estensione e alla complessità della struttura di trasporto dell'impresa, un sistema di acquisizione dei dati fondamentali per l'esercizio del sistema stesso.</p> <p>Devono essere acquisiti in via continuativa o su evento, e conservati per un congruo periodo i dati di pressione, portata e qualità del gas dai principali punti d'ingresso e punti di rete significativi.</p>	<p>La rete di trasporto gas sarà controllata in modo continuo al fine di acquisire e conservare per un congruo periodo i dati di pressione, portata e qualità del gas dai principali punti d'ingresso e punti di rete significativi.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 108 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDE
5.4 Sistemi di comunicazione	<p>L'impresa di trasporto del gas deve disporre di un sistema di telecomunicazione che, oltre a supportare l'attività del dispacciamento, assicuri il collegamento e la trasmissione dei dati con tutti gli operatori del sistema (compresi i dispacciamenti di altre imprese di trasporto del gas nazionali ed estere).</p> <p>E' inoltre necessario che l'impresa di trasporto del gas disponga di un sistema sufficientemente affidabile di collegamento in fonia con il personale che assicura gli interventi sugli impianti in occasione di manutenzioni ordinarie, straordinarie e di emergenza.</p>	<p>SNAM disporrà di un sistema di telecomunicazione sia per le comunicazioni con l'esterno che con l'interno.</p>
5.5 Gestione delle emergenze	<p>Si definisce "emergenza" ogni evento che si verifica nell'esercizio del sistema di trasporto che possa risultare pregiudizievole per la sicurezza di persone, delle cose e dei beni di terzi, per l'ambiente in generale, o per la sicurezza dell'impiantistica e la continuità del trasporto.</p> <p>Per far fronte a queste tipologie di emergenza l'impresa di trasporto del gas deve dotarsi di una struttura organizzativa sul territorio interessato dalla propria rete, in grado di assicurare un servizio di rintracciabilità, reperibilità e intervento in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore al fine di poter assicurare, qualora necessario, un rapido intervento sui propri impianti.</p> <p>L'impresa di trasporto deve dotarsi di una procedura per la gestione delle emergenze, nella quale devono essere definiti i criteri organizzativi e attuativi per la predisposizione e l'impiego di personale, mezzi, attrezzature e materiali. Tale procedura deve essere costantemente mantenuta aggiornata e tutto il personale operativo dell'impresa coinvolto nella gestione delle emergenze deve essere opportunamente istruito per una sua corretta applicazione.</p> <p>E' fatto obbligo all'impresa di trasporto di dotarsi di un sistema di recapito automatico, presso un centro di smistamento delle informazioni attivo e funzionante in modo continuativo nell'arco delle ventiquattrore, delle segnalazioni telefoniche che dovessero pervenire da Terzi in merito a problematiche connesse con l'attività di trasporto.</p>	<p>SNAM si doterà di una struttura organizzativa sul territorio interessato dalla propria rete, in grado di assicurare un servizio di rintracciabilità, reperibilità e intervento in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore al fine di poter assicurare, qualora necessario, un rapido intervento sui propri impianti.</p> <p>SNAM predisporrà un Piano di emergenza aggiornato.</p> <p>Lo scopo del piano di emergenza sarà di definire le responsabilità in caso di emergenza, procedure e meccanismi organizzativi da seguire da parte della squadra di emergenza.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 109 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6. ISPEZIONE E MANUTENZIONE		
6.1 Criteri generali	<p>Allo scopo di garantire il corretto esercizio e il mantenimento delle necessarie condizioni di affidabilità e di sicurezza, le condotte per il trasporto del gas, le centrali di compressione e gli impianti, devono essere oggetto delle necessarie attività di ispezione e di manutenzione ordinarie e straordinarie.</p> <p>L'impresa di trasporto del gas deve preparare un piano di ispezione e manutenzione e quindi documentare in un apposito registro, che può essere anche di tipo elettronico, l'esecuzione degli interventi di manutenzione, gli esiti degli interventi stessi e le eventuali anomalie riscontrate.</p> <p>Salvo quanto di seguito indicato, i criteri generali da adottare per la sorveglianza della condotta e la manutenzione dei componenti, l'integrità della condotta, l'esecuzione di lavori di riparazione e/o inserimento su condotte in esercizio, sono quelli riportati nelle norme UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar, UNI EN 12007-1 per condotte con MOP < 16 bar, UNI EN 12186 per impianti di riduzione della pressione e UNI EN 12583 per centrali di compressione.</p> <p>L'integrità e la funzionalità dei componenti installati lungo la condotta, negli impianti di riduzione e nelle centrali di compressione in particolare deve essere periodicamente verificata.</p> <p>La manutenzione deve essere mirata a mantenere o a riportare le apparecchiature e gli impianti nella condizione in cui possano espletare efficacemente la funzione richiesta, quale garanzia di affidabilità e sicurezza del servizio. Le operazioni di manutenzione, a seconda della natura dell'intervento e delle operazioni da eseguire, devono essere svolte da personale qualificato ed opportunamente formato.</p> <p>Le operazioni di ispezione e di manutenzione devono tenere in considerazione sia le procedure e le prescrizioni di sicurezza a tutela del personale operante, che il corretto utilizzo delle attrezzature necessarie alla loro effettuazione.</p>	<p>Per garantire il trasporto in condizioni di sicurezza, la condotta che trasporta gas e i relativi impianti sono soggetti a ispezioni e manutenzioni periodiche in conformità con le normative e le migliori pratiche.</p> <p>I programmi di manutenzione e ispezione delle condotte sono sviluppati per ridurre al minimo i rischi associati alle operazioni di trasporto a lungo termine, cercando di ottimizzare i costi associati alla mobilitazione di mezzi e personale e minimizzando eventuali perdite di produzione. L'esperienza acquisita negli anni nelle operazioni di manutenzione ed ispezione di gasdotti ha dimostrato che è possibile sviluppare un programma efficace e fattibile con le attuali tecnologie.</p> <p>Il programma di ispezioni considera il controllo sia delle superfici interne che esterne delle tubazioni a terra. L'ispezione e la manutenzione interna sono effettuate con "pig" (tipo "intelligente", "calliper" di pulizia, ecc.) sia per pulire la tubazione che verificare la geometria interna, lo spessore dell'acciaio e la condizione del rivestimento esterno.</p> <p>L'ispezione esterna del gasdotto a terra viene eseguita con specifici sopralluoghi con verifica visiva dello stato dei luoghi lungo il percorso.</p> <p>I criteri generali che verranno adottati per la sorveglianza delle condotte e la manutenzione dei componenti, l'integrità delle condotte, l'esecuzione di lavori di riparazione e/o inserimento su condotte in esercizio, saranno quelli riportati nelle norme UNI EN 1594.</p> <p>L'integrità e la funzionalità dei componenti sarà periodicamente verificata.</p> <p>La manutenzione sarà mirata a mantenere o a riportare le apparecchiature e gli impianti nella condizione in cui possano espletare efficacemente la funzione richiesta, quale garanzia di affidabilità e sicurezza del servizio. Le operazioni di manutenzione, a seconda della natura dell'intervento e delle operazioni da eseguire, saranno svolte da personale qualificato ed opportunamente formato.</p> <p>Le operazioni di ispezione e di manutenzione terranno in considerazione sia le procedure e le prescrizioni di sicurezza a tutela del personale operante, che il corretto utilizzo delle attrezzature necessarie alla loro effettuazione.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 110 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.2 Sorveglianza delle condotte a terra	<p>Il controllo delle condotte deve essere attuato allo scopo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare la funzionalità ed il buono stato di conservazione dei tratti di condotta non interrati; • verificare la buona conservazione dei manufatti e della segnaletica delle condotte, prevedendo appositi controlli per rivelare la presenza di gas nei cunicoli e nei tubi di protezione delle condotte stesse; • accertare eventuali azioni di terzi che possano interessare le aree di rispetto delle condotte e le relative distanze di sicurezza; • verificare le condizioni morfologiche del territorio lungo il tracciato della condotta e degli attraversamenti dei corsi d'acqua. <p>La frequenza di esecuzione del controllo di una condotta sarà definita in base alle condizioni di progetto e di esercizio della condotta stessa e dalle caratteristiche dei territori attraversati (livello di urbanizzazione del territorio, grado di stabilità dei terreni attraversati, tipologia d'uso del territorio attraversato dalla condotta).</p>	<p>Il controllo delle sezioni della condotta a terra è composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verifica della funzionalità e buone condizioni delle sezioni esposte (impianto terminale); ▪ Verifica della corretta conservazione dei cartelli segnalatori della condotta e degli eventuali equipaggiamenti presenti lungo la linea (es. i trasformatori/rettificatori del sistema di protezione catodica a corrente impressa); ▪ Controllo di eventuali azioni da parte di terzi parti che potrebbero influire sulla sicurezza della condotta (es. distanze di sicurezza); ▪ Verifica delle condizioni del terreno lungo il percorso della condotta e negli attraversamenti; ▪ Verifica dell'efficacia del sistema di protezione catodica. <p>La frequenza dei controlli da eseguire è definita in base alle condizioni di progetto, alle condizioni operative ed alle caratteristiche dei luoghi attraversati (livello di urbanizzazione dell'area, grado di stabilità del terreno attraversato, tipologia di terreno, ecc.).</p>
6.3 Sorveglianza delle condotte a mare	<p>Il controllo delle condotte sottomarine deve essere realizzato attraverso lo svolgimento periodico di ispezioni a mare sia in bassi fondali, sia in alti fondali.</p> <p>Per le indagini devono essere impiegati adeguati mezzi dotati di sistemi video e strumentali che permettano di avere una panoramica dello stato esterno della condotta posata sul fondale marino e delle sue interazioni con il fondale stesso, nonché di verificare le buone condizioni delle protezioni meccaniche ed elettriche presenti. Deve essere verificato lo stato di ricoprimento delle condotte e le eventuali modifiche dell'ambiente marino limitrofo. In particolare devono essere monitorate tutte le eventuali intersezioni, con altre condotte e/o cavi elettrici e di telecomunicazione.</p> <p>Gli interventi di manutenzione devono essere mirati principalmente alla stabilizzazione del tubo sul fondo e alla sua protezione contro eventuali interferenze con attività umane (pesca a strascico, traffico marittimo commerciale e/o diporto).</p>	<p>Non applicabile.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 111 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.4 Misure e controlli per la protezione contro la corrosione	Lungo le condotte devono essere opportunamente posizionati posti di misura per accertare l'efficacia dei sistemi di protezione catodica in relazione ai programmi stabiliti nei piani di manutenzione. La protezione passiva applicata alle condotte aeree ed agli apparati fuori terra deve essere oggetto di ispezioni allo scopo di accertarne il buono stato di conservazione.	Posti di misura saranno previsti per accertare l'efficacia dei sistemi di protezione catodica in relazione ai programmi stabiliti nei piani di manutenzione. La protezione passiva applicata alle condotte aeree ed agli apparati fuori terra sarà oggetto di ispezioni allo scopo di accertarne il buono stato di conservazione.
6.5 Ispezioni interne delle condotte	Al fine di verificarne l'integrità, le condotte a terra e a mare possono essere ispezionate mediante il passaggio all'interno della condotta di idonei dispositivi. Le frequenze di ispezione devono essere stabilite in funzione delle condizioni e delle caratteristiche di ogni singola condotta. Eventuali difetti riscontrati devono essere valutati in base a criteri riconosciuti di buona tecnica che garantiscano l'integrità della condotta. Eventuali difetti per i quali la valutazione sopra definita richieda un intervento, potranno essere riparati con sistemi di rinforzo che garantiscano il ripristino delle condizioni di progetto.	Sarà previsto un dispositivo Pig per le ispezioni interne alle condotte. La frequenza delle ispezioni sarà determinata in funzione delle condizioni e delle caratteristiche di ogni singola condotta.
6.6 Manutenzione degli impianti, dei punti di linea e delle centrali di compressione	Le operazioni di manutenzione da eseguire negli impianti, nei punti di linea e nelle centrali di compressione, si suddividono in: c) Operazioni di conduzione, quali: <ul style="list-style-type: none"> • le verifiche ispettive; • il controllo delle perdite; • il controllo dei livelli su apparati di contenimento o di raccolta liquidi; • le verifiche di funzionamento; • il controllo della manovrabilità delle valvole di intercettazione; • le verifiche delle tarature. d) Operazioni di manutenzione, ovvero operazioni che di norma comportano lo smontaggio e il successivo rimontaggio delle singole apparecchiature. Sugli apparati posti sul circuito principale del gas devono essere eseguite le necessarie operazioni di manutenzione allo scopo di garantire il corretto esercizio degli impianti.	Le operazioni di manutenzione che verranno eseguite saranno: a) Operazioni di conduzione, quali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ le verifiche ispettive; ▪ il controllo delle perdite; ▪ il controllo dei livelli su apparati di contenimento o di raccolta liquidi; ▪ le verifiche di funzionamento; ▪ il controllo della manovrabilità delle valvole di intercettazione; ▪ le verifiche delle tarature. b) Operazioni di manutenzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 112 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.7 Apparat pressione	<p>Sulle attrezzature a pressione standard di cui al decreto legislativo 25 febbraio 2000 n. 93 devono essere eseguite le operazioni di ispezione e di manutenzione previste dal manuale di uso e manutenzione dell'apparato redatto dal costruttore.</p> <p>Per recipienti a pressione di cui al decreto legislativo 25 febbraio 2000 n. 93 e per quelli realizzati in conformità alla normativa pre-vigente, aventi volume maggiore di 25 litri e, se con pressione massima ammissibile inferiore o uguale a 12 bar, aventi capacità maggiore di 50 litri, tali operazioni devono comunque comprendere le operazioni di ispezione e di manutenzione indicate al punto 6.7.1.</p> <p>Per gli accessori di sicurezza invece, tali operazioni devono comprendere le operazioni di verifica di funzionalità cui al punto 6.7.2.</p>	<p>Le attrezzature a pressione standard saranno conformi alla Direttiva Europea PED 2014/68/UE (in Italia è stata recepita dal D.Lgs. n. 26 del 15/02/2016).</p> <p>Per queste apparecchiature saranno condotte operazioni di ispezione e di manutenzione così come indicato nei manuali di uso e manutenzione redatti dai fabbricanti.</p>
6.7.1 Recipienti	<p>I recipienti a pressione devono essere oggetto di operazioni di ispezione per verificarne l'integrità.</p> <p>Qualora dette operazioni di ispezione dovessero riscontrare difetti che possano in qualche modo pregiudicare l'esercibilità del recipiente, dovranno essere intraprese le azioni più opportune di ripristino della integrità strutturale del componente, oppure valutarne il grado di sicurezza commisurato al tempo di ulteriore esercibilità con la permanenza dei difetti riscontrati.</p> <p>Tali operazioni di ispezione devono avere una frequenza decennale; la frequenza di tali verifiche va modificata qualora il fabbricante delle singole attrezzature nel manuale d'uso e manutenzione indichi periodicità di interventi inferiori.</p> <p>Le operazioni di ispezione per le verifiche di integrità consistono in esame visivo eseguito dall'esterno e, ove possibile, dall'interno delle varie membrature, in controlli spessimetrici ed eventuali altri controlli che si rendano necessari a fronte di situazioni evidenti di danno.</p> <p>Qualora il recipiente a pressione abbia caratteristiche tali da non consentire un'esauritiva ispezionabilità a causa della presenza, su parti rappresentative del recipiente, di masse interne o rivestimenti interni o esterni inamovibili, l'ispezione deve essere integrata, limitatamente alle camere interessate, da una prova di pressione a 1,125 volte la massima pressione ammissibile che può essere effettuata utilizzando un fluido allo stato liquido.</p> <p>La prova a pressione con fluido allo stato liquido può essere sostituita, previa predisposizione di opportuni provvedimenti cautelativi, con una prova di pressione con gas ad un valore di 1,1 volte la massima pressione ammissibile.</p> <p>Ispezioni alternative e/o con periodicità differenti, ma tali da garantire un livello di protezione equivalente, possono essere accettate per casi specifici, fatto salvo quanto previsto nelle istruzioni per l'uso rilasciate dal fabbricante dell'attrezzatura stessa.</p>	<p>Le attrezzature a pressione standard saranno conformi alla Direttiva Europea PED 2014/68/UE (in Italia è stata recepita dal D.Lgs. n. 26 del 15/02/2016).</p> <p>Le operazioni di ispezione avranno una frequenza decennale; la frequenza di tali verifiche verrà modificata qualora il fabbricante delle singole attrezzature nel manuale d'uso e manutenzione indichi periodicità di interventi inferiori.</p>

	PROGETTISTA 	COMMESSA	UNITA' -
	LOCALITA' REGIONE LIGURIA	REL-MEC-E-15002	
	PROGETTO / IMPIANTO Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Fg. 113 di 113	Rev. 0

Rif. TRR: 72438

TABELLA 10: CORRISPONDENZA TRA LA NORMA TECNICA E LA SITUAZIONE DI PROGETTO

D.M. 17/04/2008	PRESCRIZIONE NORMATIVA	RISPONDENZA
6.7.2 Accessori di sicurezza	<p>Gli accessori di sicurezza devono essere oggetto di operazioni per la constatazione della loro funzionalità. La verifica di funzionalità degli accessori di sicurezza può essere effettuata con prove a banco, con simulazioni, oppure, ove sia possibile e non sia pregiudizievole per le condizioni di esercizio, determinandone l'intervento in opera.</p> <p>La verifica di funzionalità degli accessori di sicurezza deve essere eseguita di norma ogni due anni.</p> <p>La frequenza di esecuzione di tale verifica è specifica per ogni tipologia di attrezzatura e deve essere individuata tenendo presente le condizioni di esercizio e le modalità di gestione dell'accessorio stesso. L'analisi delle condizioni di esercizio e delle modalità di gestione dell'accessorio di sicurezza potrebbero determinare l'esecuzione della verifica di funzionalità con frequenza diversa (inferiore o superiore) rispetto a quanto sopra indicato.</p>	<p>Gli accessori di sicurezza saranno oggetto di operazioni per la constatazione della loro funzionalità.</p> <p>La frequenza di esecuzione di tale verifica sarà specifica per ogni tipologia di attrezzatura e sarà individuata tenendo presente le condizioni di esercizio e le modalità di gestione dell'accessorio stesso (e in ogni caso non inferiore a 2 anni).</p>