
	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 1 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

**EMERGENZA GAS**  
**INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50)**  
**ALLACCIAMENTO FSRU DI RAVENNA (Tratto a Mare) DN 650 (26") DP 100 bar**

**ELENCO MATERIALI ANODI**


		<b>CUP ASSEGNATO AL PROGETTO</b>		<b>E63F22000090007</b>	
01	Emissione per Appalto	R.Gargiulo	A. Abboni	C. Mordini	08/11/2022
00	Emissione per Commenti	R.Gargiulo	A. Abboni	C. Mordini	10/10/2022
Rev.	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

## INDICE

<b>ACRONIMI .....</b>	<b>3</b>
<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1 SISTEMA DI MISURA.....	5
<b>2 ANODI SACRIFICALI .....</b>	<b>6</b>
2.1 RISER .....	6
2.2 SPOOL .....	6
2.3 TRATTO INIZIALE SEALINE (DA KP 0.129 A KP 1) .....	7
2.4 SEALINE (DA KP 1 A KP 7.15).....	7
2.5 MICROTUNNEL.....	7
2.6 DOCUMENTI RICHIESTI PER GLI ANODI SACRIFICALI .....	8
<b>3 MATERIALI VARI.....</b>	<b>9</b>
3.1 DISPONIBILE NELLO YARD DI INSTALLAZIONE DEGLI ANODI .....	9
3.2 RISER .....	9
3.3 SPOOL .....	9
3.4 TRATTO INIZIALE SEALINE (DA KP 0.129 A KP 1) .....	10
3.5 SEALINE (DA KP 1 A KP 7.15).....	10
3.6 MICROTUNNEL.....	10
<b>4 RIEPILOGO.....</b>	<b>11</b>
4.1 ANODI SACRIFICALI .....	11
4.2 MATERIALI VARI .....	11
<b>5 REFERENZE .....</b>	<b>12</b>
5.1 NORMATIVE E STANDARD INTERNAZIONALI.....	12
5.2 DOCUMENTI DI PROGETTO .....	12

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 3 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>


Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

### ACRONIMI

DN	Diametro Nominale
DNV	Det Norske Veritas
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GNL	Gas Naturale Liquefatto
ISO	International Organization for Standardization
Q.B.	Quanto Basta

### DEFINIZIONI

COMMITTENTE/SOCIETA'	Snam Rete Gas S.p.A.
FABBRICANTE/FORNITORE	Il Soggetto che vende, fabbrica/produce oppure fornisce gli anodi a bracciale completi
INSTALLATORE	Il Soggetto che installa gli anodi a bracciale sul tubo

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 4 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

## 1 INTRODUZIONE

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, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A. ("Snam"), ha ottenuto in data 07.11.2022 l'Autorizzazione Unica rilasciata dal Commissario straordinario di Governo, per realizzare le opere a mare ed a terra necessarie all'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente denominata Petra posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (Ravenna) e il trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete.


L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL).

Le opere previste nel Progetto FSRU Ravenna sono le seguenti (Rif. PG-COR-E-3553):

- 1 Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra inclusiva di tutte le opere impiantistiche necessarie allo scarico del gas naturale ed il suo convogliamento nella condotta sottomarina.
- 2 Posa di una nuova condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") – DP 100 barg lunga circa 8,5 km, per collegare la piattaforma Petra ed il punto di arrivo a terra posto in corrispondenza dell'area impianto denominata ex-SAROM situata a Punta Marina a ridosso della linea di costa, inclusiva della realizzazione del microtunnel costiero e della posa del cavo a fibra ottica.
- 3 Posa del tratto di condotta a terra DN 650(26") – DP 100 barg lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina
- 4 Posa del tratto di condotta a terra DN 900(36") – DP 75 barg lunga circa 31,5 km tra l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE e l'area del Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas. Il tratto include anche la realizzazione dell'impianto di correzione dell'Indice di Wobbe, dell'impianto di filtraggio, misura e regolazione PDE di Punta Marina e dell'impianto trappole e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti denominato Nodo di Ravenna.
- 5 La realizzazione, in opzione, di una diga foranea in cassoni prefabbricati con funzione di barriera frangi flutti posta a circa 300 ad est della piattaforma di ormeggio Petra.

Lo scopo di questo documento è di definire l'elenco e le quantità di materiali minimi richiesti per la fornitura di anodi sacrificali a bracciale per il tratto offshore del Metanodotto DN 26", avente lunghezza approssimata di 8500 m (tratto a mare + tratto in microtunnelling), di collegamento tra la Piattaforma offshore esistente Petra di approdo della FSRU e l'entrata del microtunnel di collegamento con il tratto onshore, relativamente al punto 2 della lista sopra riportata.


Nessuna deviazione dai requisiti indicati nella presente specifica è consentita a meno che non sia stata ottenuta la preventiva approvazione scritta dalla SOCIETÀ.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 5 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

### 1.1 Sistema di Misura

Il sistema di misura è in accordo con il Sistema Internazionale SI. Le unità Imperiali sono ammesse solo per il diametro nominale del Metanodotto.

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

## 2 ANODI SACRIFICALI


Gli anodi sacrificali oggetto della fornitura devono essere in lega Al-Zn-In del tipo Anodi a Bracciale composti da 2 semigusci e relativi accessori come da documento "Disegno degli anodi a bracciale" [Rif. 06], realizzati come da documento "Specifica Funzionale per gli Anodi Sacrificali" [Rif. 07] e quantità come da tabelle seguenti.

### 2.1 Riser

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno) di tipo <b>26A</b>	2	1	3
2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	8	4	12
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	8	4	12
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B.	---	---

### 2.2 Spool

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno) di tipo <b>26B</b>	2	1	3
2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	8	4	12
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	8	4	12
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B.	---	---

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 7 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

### 2.3 Tratto iniziale sealine (da KP 0.129 a KP 1)


#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno) di tipo <b>26B</b>	8	1	9
2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	32	4	36
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	32	4	36
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B.	---	---

### 2.4 Sealine (da KP 1 a KP 7.15)

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno) di tipo <b>26B</b>	42	1	44
2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	168	4	172
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	168	4	172
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B.	---	---

### 2.5 Microtunnel

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno) di tipo <b>26A</b>	10	3	13

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 8 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>


Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	40	12	52
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	40	12	52
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B..	---	---

## 2.6 Documenti richiesti per gli Anodi Sacrificiali

Gli anodi devono essere accompagnati da tutta la documentazione necessaria come descritto nella specifica [Rif. 07].



	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 9 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

### 3 MATERIALI VARI

Devono essere forniti dagli INSTALLATORI degli Anodi.

#### 3.1 Disponibile nello yard di installazione degli anodi


#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Attrezzatura per saldatura Pin brazing	1	1	2

#### 3.2 Riser

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Ø 8 Perno Standard per saldatura	4	2	6
2	Centratori ceramici	4	2	6
3	Guaina termorestringente (m)	2	1	3
4	Materiale di rispristino saldatura	Q.B.	---	---
5	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

#### 3.3 Spool

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Ø 8 Perno Standard per saldatura	4	2	6
2	Centratori ceramici	4	2	6
3	Guaina termorestringente (m)	2	1	3
4	Materiale di rispristino saldatura	Q.B.	---	---
5	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 10 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

### 3.4 Tratto iniziale Sealine (da KP 0 a KP 0.87)


#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Ø 8 Perno Standard per saldatura	16	2	18
2	Centratori ceramici	16	2	18
3	Guaina termorestringente (m)	5	1	6
4	Materiale di ripristino saldatura	Q.B.	---	---
5	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

### 3.5 Sealine (da KP 0.87 a KP 7.15)

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Ø 8 Perno Standard per saldatura	85	2	87
2	Centratori ceramici	85	2	87
3	Guaina termorestringente (m)	26	2	28
4	Materiale di ripristino saldatura	Q.B.	---	---
5	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

### 3.6 Microtunnel

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Ø 8 Perno Standard per saldatura	40	6	46
2	Centratori ceramici	40	6	46
3	Guaina termorestringente (m)	6	1	7
4	Materiale di ripristino saldatura	Q.B.	---	---
5	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 11 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32


## 4 RIEPILOGO

### 4.1 Anodi sacrificali

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	<i>Anodi a Bracciale (due semigusci ciascuno):</i>			
1.1	tipo <b>26B</b>	52	3	55
1.2	tipo <b>26A</b>	12	4	16
2	Cavi di collegamento di sezione minima di 16 mm <sup>2</sup> , grado di isolamento 300/500 Volt in PVC (o un'alternativa accettabile come XLPE/PVC o HMWPE a doppio isolamento), lunghi 0,3 m ciascuno (#)	256	28	284
3	Capicorda per saldatura 16 mm <sup>2</sup> (allineato con la sezione del cavo scelto)	256	28	284
4	Rivestimento per superfici interne	Q.B.	---	---

### 4.2 Materiali vari

#	MATERIALI	Quantità richiesta	Quantità di Riserva	TOTALE
1	Attrezzatura per saldatura Pin brazing	1	1	2
2	Ø 8 Perno Standard per saldatura	128	14	142
3	Centratori ceramici	128	14	142
4	Guaina termorestringente (m)	41	6	47
5	Materiale di ripristino saldatura	Q.B.	---	---
6	Materiali di riempimento per i gap	Q.B.	---	---

	<b>PROGETTISTA</b> RINA Consulting S.p.A.	<b>COMMESSA</b> <b>NQ/R22178</b>	<b>UNITÀ</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>RAVENNA</b>	<b>ELN-MEC-E-09066</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 12 di 12	<b>Rev.</b> <b>01</b>

Rif. RINA: P0031312-7-2-H32

## 5 REFERENZE

### 5.1 Normative e Standard Internazionali

[Rif. 01]	ISO 15589-2	Petroleum and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline transportation systems — Part 2: Offshore pipelines
[Rif. 02]	DNV-RP-F103	Cathodic protection of submarine pipelines
[Rif. 03]	ISO 21809-1	Petroleum and natural gas industries -- External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems -- Part 1: Polyolefin coatings (3-layer PE and 3-layer PP)
[Rif. 04]	ISO 21809-3	Petroleum and natural gas industries -- External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems -- Part 3: Field Joint Coatings

### 5.2 Documenti di Progetto

[Rif. 05]	DIS-MEC-D-09065	Disegno di Installazione degli Anodi a Bracciale
[Rif. 06]	DIS-MEC-D-09064	Disegno degli Anodi a Bracciale
[Rif. 07]	SPC-MEC-E-09063	Specifica Funzionale per gli Anodi Sacrificali