

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 1 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

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

SPECIFICA PER IL RIVESTIMENTO DEL TUBO DI RISALITA IN SPLASH ZONE

CUP ASSEGNATO AL PROGETTO

E63F22000090007

01	Emissione per Appalto	F. Fratoni	A. Abbondi	C. Mordini	10/11/22
00	Emissione per Commenti	F. Fratoni	A. Abbondi	C. Mordini	03/10/22
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 2 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

INDICE

APPENDICI.....	3
LISTA DELLE TABELLE	3
ACRONIMI	4
DEFINIZIONI	4
1 INTRODUZIONE	5
1.1 GENERALITÀ.....	6
2. CODICI STANDARD E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
3. CONFORMITÀ A QUESTA SPECIFICA.....	8
3.1 QUALITÀ.....	8
3.2 ESIGENZE MINIME DI ISPEZIONE.....	8
3.3 RICHIESTE TECNICHE, RICHIESTE DI CONCESSIONI E RAPPORTO DI NON CONFORMITÀ.....	8
4. QUALIFICA DEL SISTEMA DI RIVESTIMENTO	10
4.1 GENERALE.....	10
4.2 SPECIFICA PER LA PROCEDURA DI APPLICAZIONE (APS)	10
4.3 PROCEDURA DI QUALIFICA (PQT)	11
4.4 PIANO DI ISPEZIONE E CONTROLLO (ITP).....	12
5. APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI RIVESTIMENTO	14
5.1 PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE	14
5.1.1 Preparazione iniziale.....	14
5.1.2 Sabbiatura con abrasivo.....	14
5.1.3 Contaminazione da polvere della superficie	14
5.1.4 Contaminazione da sali della superficie	14
5.2 RIVESTIMENTO DEL TUBO	15
5.2.1 Generale	15
5.2.2 Applicazione del primer e del strato intermedio	15
5.2.3 Applicazione del Policloroprene.....	15

	PROGETTISTA		COMMESSA	UNITÀ
	LOCALITA'	RAVENNA	NQ/R22178	-
	PROGETTO / IMPIANTO	FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 3 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

5.2.4	Estremità libere da rivestimento.....	16
6.	CONTROLLO DELLA QUALITA	17
6.1	GENERALE.....	17
6.2	ACCETTAZIONE E TUBI NON CONFORMI.....	19
6.3	TRACCIABILITÀ DEI TUBI RIVESTITI	19
7.	RIPARAZIONE DEL RIVESTIMENTO	20
7.1	GENERALE.....	20
7.2	MARCATURA RICHIESTA	20
8.	MOVIMENTAZIONE DEI TUBI.....	22
8.1	GENERALE.....	22
8.2	MOVIMENTAZIONE DEI TUBI.....	22
8.3	STOCCAGGIO DEI TUBI RIVESTITI.....	22
9.	DOCUMENTAZIONE.....	24
10.	RIFERIMENTI	25

APPENDICI

APPENDICE 1	MI-MEC-E-09037	Scheda Tecnica (TDS) Per Flange, Guarnizioni E Tiranti/Dadi
APPENDICE 2	MI-MEC-E-09038	Scheda Tecnica di Collaudo (IDS) per Flange, Guarnizioni E Tiranti/Dadi
APPENDICE 3	MI-MEC-E-09039	Scheda Tecnica per la Documentazione (RDDS) per Flange, Guarnizioni e Tiranti/Dadi

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4-1 – Certificazione del lotto	11
Tabella 4-2 – Proprietà del rivestimento PCP applicato	13
Tabella 5-1 – Tempo fra sabbiatura e rivestimento	15
Tabella 6-1 – Requisiti controllo qualità per la preparazione superficie e per l'applicazione del PCP	17
Tabella 6-2 – Requisiti controllo qualità PCP applicato	18

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 4 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

ACRONIMI

PCP	Polychloroprene
APS	Application Procedure Specification
ATS	Applicable Technical Specification
ISO	International Organization for Standardization
ITP	Inspection Test Plan
PQT	Procedure Qualification Testing
NCR	Non Conformance Report

DEFINIZIONI

COMMITTENTE/SOCIETA'	Snam Rete Gas S.p.A.
APPALTATORE	Responsabile dell'esecuzione delle opere definite nel presente Disciplinare e nei Documenti contrattuali.
CONTRATTO	L'accordo Contrattuale concordato e firmato tra la SOCIETÀ e l'APPALTATORE
PRODUTTORE	La società che produce e fornisce i materiali di rivestimento
PROGETTO	ALLACCIAMENTO FSRU DI RAVENNA (Tratto a Mare) DN 650 (26") DP 100 bar
SPECIFICHE	Le specifiche contenute nel contratto di appalto
THIRD INSPECTION PARTY	L'organizzazione responsabile per la certificazione del Progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 5 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

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. Planimetria PG-COR-E-35530):

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.

Il presente documento illustra i requisiti minimi per un rivestimento in Policloroprene del tubo di risalita in splash zone; con riferimento ai lavori relativi al punto 2 della lista sopra riportata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 6 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

1.1 Generalità

Questa specifica fornisce le esigenze minime per un rivestimento in Policloroprene del tubo di risalita in splash zone da usare per la costruzione di una pipeline offshore come riportato in Sezione 10.

Nessuna deviazione dai requisiti stabiliti nella presente specifica deve essere permessa senza la sua approvazione sia ottenuta dalla Società.

Per quanto riguarda il rivestimento del tubo di risalita, il tratto da rivestire in base a questa specifica è riportato nel Rif./A21/.

Per i dati ambientali di funzionamento si deve fare riferimento al Rif. /A22/.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 7 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

2. CODICI STANDARD E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I codici, gli standard e i regolamenti elencati nella Sezione 10 di questo documento, sono gli standard minimi che regoleranno il lavoro.

Devono essere applicati tutti gli standard internazionali, i codici locali, i regolamenti e le specifiche definiti nella documentazione Aziendale di Snam.

Qualora requisiti contrastanti dovessero essere stabiliti da regole, codici o standard differenti, si dovrà fare riferimento a quanto riportato nei documenti contrattuali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 8 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

3. CONFORMITÀ A QUESTA SPECIFICA

3.1 Qualità

L'APPALTATORE deve essere precedentemente accettato dalla SOCIETA' e deve operare con un sistema di qualità in conformità alla ISO 9001.

Tutti i PRODUTTORI (es. fornitori delle materie prime) devono essere chiaramente identificati in fase di offerta ed accettati dalla Società.

Piani di qualità ed ispezione e piani dei test devono definire gli specifici controlli che l'APPALTATORE/PRODUTTORE deve sviluppare per assicurare la conformità con le specifiche richieste.

I controlli devono indirizzati verso il processo, i prodotti ed i servizi.

3.2 Esigenze minime di ispezione

L'APPALTATORE deve notificare alla SOCIETA' con un sufficiente periodo in anticipo, l'avvio delle attività, per permettere la loro presenza alle prove di qualifica ed a tutte le altre fasi di produzione e controllo, per permettere la loro presenza durante le fasi che sono soggette ad accettazione in accordo con questa specifica.

L'APPALTATORE deve assicurarsi che la SOCIETA' abbia completo e libero accesso a tutte le aree dell'impianto durante le fasi di produzione ed ispezione, senza interferire con le attività dell'APPALTATORE.

Se durante la produzione più del 5% dei tubi rivestiti sono rigettati in un singolo giorno di produzione per essere riparati o riprocessati, la SOCIETA' ha il diritto di sollecitare l'APPALTATORE ad incrementare il suo programma di qualità ad un appropriato livello e mantenerlo a quel livello finché la causa della qualità difettosa è identificata ed eliminata. Una richiesta di azione correttiva sarà inviata da parte della SOCIETA' all'APPALTATORE. La produzione non sarà accettata finché un responso con risultati positivi è accettato dalla SOCIETA'.

Se quanto sopra raggiunge il 10%, la SOCIETA' può richiedere che la produzione sia fermata. In questo caso, la SOCIETA' è titolata a richiedere un programma di investigazione per determinare le cause dei problemi qualitativi. Questo programma sarà stabilito in mutuo accordo fra la SOCIETA' ed APPALTATORE. Il resto della produzione sarà ritenuto sospeso sino a quando l'investigazione non sarà conclusa, e la SOCIETA' avrà accettato che la produzione possa ripartire.

3.3 Richieste tecniche, richieste di concessioni e rapporto di non conformità

Dopo la stipula del contratto, qualsiasi richiesta dell'APPALTATORE per chiarimenti o deviazioni a questa specifica deve essere sottoposta alla SOCIETA' soltanto attraverso richieste tecniche o richieste di deviazioni, il format per tali richieste deve essere accettato dalla SOCIETA' in anticipo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 9 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

L'accettazione data dalla SOCIETA' all'APPALTATORE per richieste relative alle procedure di lavorazione, apparecchiature ed altro non solleva, in alcun modo, l'APPALTATORE dal suo obbligo di soddisfare tutto quanto indicato nel contratto.

Qualsiasi lavoro o risultato di test non conforme con la specifica della SOCIETA' o con le procedure concordate, deve essere sottoposto ad un rapporto di non conformità (NCR), che deve essere emesso dall'APPALTATORE con accettazione da parte della SOCIETA'. Ciascun rapporto NCR deve indicare l'azione correttiva proposta dall'APPALTATORE.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 10 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

4. QUALIFICA DEL SISTEMA DI RIVESTIMENTO

4.1 Generale

Ciascun sistema di rivestimento deve essere qualificato dall'APPALTATORE. L'APPALTATORE deve eseguire e riportare la qualifica di rivestimento in accordo con le richieste di questa ATS. Il rapporto di qualifica deve contenere i risultati dei test ed i dati richiesti in Tabella 6-1 ed in Tabella 6-2. L'APPALTATORE deve applicare solo materiali approvati in anticipo.

La qualifica deve essere ripetuta per ogni dimensione di tubo o in caso di variazione dei materiali di rivestimento o procedure di applicazione.

4.2 Specifica per la Procedura di Applicazione (APS)

Prima di avviare la produzione del rivestimento e qualsiasi PQT, l'APPALTATORE deve preparare un APS che include:

- (1) Ispezione in ingresso dei tubi e tracking dei tubi;
- (2) schede tecniche dei materiali di rivestimento e riparazione;
- (3) scheda tecnica per l'abrasivo per la sabbiatura;
- (4) certificazione, ricezione, movimentazione e stoccaggio dei materiali di rivestimento e per l'abrasivo per la sabbiatura;
- (5) procedura per la pulizia per tutte le apparecchiature di applicazione;
- (6) preparazione della superficie di acciaio includendo parametri ambientali, metodi ed apparecchiature per l'ispezione, asportazione dei difetti di superficie dei tubi e test per la preparazione della superficie;
- (7) applicazione del rivestimento, includendo apparecchiature per il controllo dei parametri del processo essenziali per la qualità del rivestimento;
- (8) lay-out e schema di flusso dell'impianto di rivestimento;
- (9) metodi ed apparecchiature per l'ispezione e test del rivestimento applicato;
- (10) riparazione dei difetti del rivestimento e qualsiasi ispezione e test richiesti;
- (11) rimozione del rivestimento dei tubi non conformi difettosi;
- (12) preparazione delle estremità libere da rivestimento;
- (13) movimentazione e stoccaggio dei tubi rivestiti (incluse le eventuali condizioni speciali per la spedizione dei tubi);
- (14) marcatura e tracciabilità;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 11 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

- (15) documentazione per i test e le ispezioni per il controllo qualità del rivestimento;
- (16) registrazione della calibrazione delle apparecchiature;
- (17) procedure per la salute, sicurezza e controllo ambientale

L'APS deve includere tutti gli item associati con il controllo qualità come definito in questa ATS. Deve essere disponibile su richiesta in qualsiasi momento durante l'applicazione. L'APS, inclusa qualsiasi revisione, deve essere approvata prima dell'avvio della produzione e qualsiasi PQT.

4.3 Procedura di Qualifica (PQT)

Se specificato, l'APS deve essere verificato con il PQT.

- (1) Tutti gli item devono essere eseguiti basandosi sul processo e le ispezioni/test dell'APS, dalla preparazione della superficie all'applicazione del rivestimento.
- (2) I parametri di processo, da usare durante il PQT, devono essere selezionati così che l'idoneità dei range e combinazioni specificate nell'APS possono essere verificate (es. un valore massimo per un parametro può essere applicato in combinazione con un valore minimo di un altro, se ritenuto critico).
- (3) Le frequenze di test ed ispezioni, metodi e criteri di accettazione sono contenuti in Tabella 6-1 ed in Tabella 6-2.
- (4) I risultati del PQT devono essere documentati in un rapporto, che include i parametri di processo utilizzati, l'APS ed i certificati dei materiali di rivestimento. Qualsiasi raccomandazione per la revisione dell'APS che sono da applicare per la produzione deve essere evidenziati nel rapporto.
- (5) I certificati dei materiali da applicare devono prevedere le informazioni indicate in Tabella 4-1.

Tabella 4-1 – Certificazione del lotto

Contenuto	Materiale di rivestimento		
	Primer coat	Adesivo	Policloroprene
Identificazione del produttore del manicotto	X	X	X
Nome del prodotto e tipo di materiale	X	X	X
Identificazione del lotto	X	X	X

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 12 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

Contenuto	Materiale di rivestimento		
	Primer coat	Adesivo	Policloroprene
Data e luogo di produzione	X	X	X
Tempo di immagazzinamento alla temperatura di stoccaggio	X	X	X
Densità	X	X	X
Metodo di applicazione	X	X	X
Composizione	X	X	X
Viscosità	X	X	
Resistenza chimica e fisica (splash zone/ zone atmosferica)			X
Durezza			X
UV/Caratteristiche di resistenza all'ozono			X
Colore	X	X	X
Curva Reometrica			X

4.4 Piano di ispezione e controllo (ITP)

L' Applicatore deve preparare un piano di ispezione e controllo (ITP) ed un report giornaliero per registrare tutti i dati di ispezione e controllo. Le proprietà del rivestimento sono elencate nella Tabella 4-2.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 13 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

Tabella 4-2 – Proprietà del rivestimento PCP applicato

Proprietà	Metodo del test	Criterio di accettazione
Aspetto e discontinuità	Visivo & NACE 0274	Libero da difetti e discontinuità. Nessun holiday. Nessuna micro bolla o vuoto all'interno dello strato.
Aderenza	ISO 813	≥ 12 N/mm a $23 \pm 3^\circ\text{C}$ Distacco coesivo.
Allungamento a rottura	ISO 37	$\geq 400\%$
Carico di rottura	ISO 37	≥ 14 MPa
Tear strength	ISO 34-1	Min 45 N/mm
Distacco catodico	ASTM G42	≤ 8 mm 30 giorni alla massima temperatura operativa
Durezza	ASTM D2240	65 ± 5 Shore A
Compression set	ISO 815-1-2	Max. 25%
Density	ISO 2781	1.36 ± 3 gm/cc
Resistenza all'abrasione	ISO 4649	0,4 g/1000 resolution
Assorbimento acqua del mare	ISO 1817	Max. 2% in volume
Resistenza all'ozono	ISO 1431-1	Nessuna fessurazione
Curva Reometrica	ASTM D2084	Tutte le susseguenti curve devono cadere all'interno della curva standard con dei limiti stabiliti ed accettati dalla Società

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 14 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

5. APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI RIVESTIMENTO

La procedura menzionata sotto per la preparazione della superficie è applicabile per il rivestimento del tubo grezzi.

5.1 Preparazione della superficie

5.1.1 Preparazione iniziale

Tutto lo sporco e le contaminazioni, come olio e grassi devono essere rimosse con un idoneo solvente o un detergente biodegradabile, prima della sabbiatura, in accordo alle SSPC SP1.

Tutti i tubi devono essere essiccati prima di entrare nella cabina di sabbiatura. La temperatura di superficie del tubo deve essere minimo 3°C al di sopra del dew point prima della sabbiatura.

5.1.2 Sabbiatura con abrasivo

L'abrasivo deve soddisfare I requisiti della ISO 11124. L'abrasivo deve essere pulito, secco e libero da contaminazioni in accordo alla ASTM D4940. Altri materiali come il Garnet possono essere sottoposti per approvazione.

La superficie del tubo deve essere pulita da scaglie dell'acciaio, ruggine ed altri materiali estranei a mezzo abrasivo metallico per raggiungere una pulizia minima della superficie di Sa 3. Il profilo della superficie deve essere in accordo a quanto indicato dal produttore del primer. Se non specificato, il profilo deve essere 2-4 mils (50-100 µm) e deve essere misurato in accordo alla ISO 8503-4 (digital stylus profilomer, Rz). Durante la sabbiatura, la temperatura della superficie del tubo deve essere più alta di 5°C e più di 3°C al di sopra del dew point. L'umidità relativa deve essere inferiore all'85%.

Immediatamente prima della sabbiatura, tutte le irregolarità dell'acciaio e le laminazioni residue devono essere rimosse dalla superficie del tubo a mezzo smerigliatura meccanica.

5.1.3 Contaminazione da polvere della superficie

Il livello di polvere deve essere max 1 in dimensione e quantità in accordo alla ISO 8502-3.

5.1.4 Contaminazione da sali della superficie

Il massimo livello di cloruri residui sulla superficie sabbiata deve essere 20 mg/m², in accordo alle ISO 8502-2, ISO 8502-9 o altri approvati metodi approvati dalla SOCIETA'.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 15 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

5.2 Rivestimento del tubo

5.2.1 Generale

Prima del rivestimento, la superficie del tubo deve essere pulita da polvere e corpi estranei usando aria compressa pulita o un sistema vacuum di pulizia. La pulizia dell'aria compressa deve essere controllata a mezzo blotter test e deve essere libera da tracce di olio e acqua in accordo alla ASTM D 4285.

I tubi sabbiati devono essere rivestiti entro il tempo indicato in Tabella 5-1 e la pulizia della superficie deve rimanere Sa 3. I tubi, il cui rivestimento è ritardato oltre quanto indicato, o giunti che mostrano tracce di ruggine devono essere nuovamente sabbiati.

Tabella 5-1 – Tempo fra sabbiatura e rivestimento

U.R.	Max. nr. Ore
<60%	4
60% - 75%	3
75% - 85%	2
>85%	Nessuna attività di rivestimento

5.2.2 Applicazione del primer e del strato intermedio

L'applicazione del rivestimento deve essere in stretto accordo con le istruzioni del **PRODUTTORE** del prodotto e deve essere compatibile per l'uso con lo specifico rivestimento in policloroprene.

Primer ed agente legante devono essere forniti normalmente dal produttore del policloroprene non curato o deve essere un prodotto specialmente raccomandato dal produttore del policloroprene.

Il primer deve essere applicato entro i tempi delle Tabella 5-1 e l'agente legante deve essere applicato entro i tempi del produttore del materiale.

5.2.3 Applicazione del Policloroprene

Il policloroprene deve essere applicato come segue:

1. Su una speciale unità di estrusione dove una striscia di gomma fusa, direttamente dall'estrusore, sarà applicata con sistema di pressione sulla superficie metallica. La gomma sarà spiralmente avvolta attorno al tubo ruotante raggiungendo lo spessore richiesto
2. Altri approvati sistemi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 16 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

Il tubo deve essere rivestito in continuo senza interruzioni. Se una discontinuità causata dalla rottura della striscia di elastomero, le necessarie precauzioni devono essere prese per assicurare specifiche sovrapposizioni ed il mantenimento della tensione.

A meno di ulteriori sistemi approvati dalla Società, la vulcanizzazione ed il curing del rivestimento deve essere a mezzo vapore pressurizzato in autoclave con tempo di curing, temperatura e pressione controllate per raggiungere la specifica aderenza. Tutti i parametri devono essere registrati.

Dopo il curing, la fascia di nylon o altri approvati sistemi devono essere completamente rimossi solo quando il tubo è a temperatura ambiente.

I lotti dei materiali devono essere utilizzati con la stessa sequenza con cui sono stati prodotti.

Tutti i parametri devono essere in accordo alla APS.

5.2.4 Estremità libere da rivestimento

Le estremità libere da rivestimento del tubo devono avere una lunghezza di 150 ± 10 mm o come indicato dalla Società. Le estremità di PCP devono essere smussate con un angolo di 30° .

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 17 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

6. CONTROLLO DELLA QUALITÀ

6.1 Generale

Durante l'applicazione del rivestimento, l'APPALTATORE deve eseguire tutte le attività di controllo qualità necessarie per assicurare che il rivestimento sia applicato in accordo alle procedure approvate e che il prodotto finale sia in accordo con le esigenze di questa ATS.

I controlli minimi di qualità da effettuare sono indicati in Tabella 6-1 e in Tabella 6-2.

Tabella 6-1 – Requisiti controllo qualità per la preparazione superficie e per l'applicazione del PCP

Proprietà	Metodo di prova	Requisiti	Frequenza per PQT	Frequenza per Produzione
Condizioni della superficie prima della sabbatura	Ispezione visiva	Libero da contaminazioni	Ogni tubo	Ogni tubo
Condizioni ambientali	Calcolo	Come determinate al momento della misura	Una volta	Ogni 4 ore
Blotter test	ASTM D 4285	No olio e acqua	Una volta	1 volta a turno
Temp. tubo prima della sabbatura	Termometro a contatto	Min. 3°C sopra il dew point	Ogni tubo	Ogni tubo
Forma dimensioni e proprietà dell'abrasivo	Visivo & ISO 11124	Conformità al certificato	Una volta	Ogni turno
Contaminazioni solubili in acqua dell'abrasivo	ASTM D 4940	Conducibilità max. 50 μ S/cm	Una volta	Ogni turno
Livello sali dopo sabbatura	ISO 8502-6 e 9	Max. 20 mg/m ²	Ogni tubo	2 volte a turno
Profilo superficie sabbata (Rz)	ISO 8503-4	50-100 micron	Ogni tubo	Ogni tubo
Pulizia della superficie sabbata	ISO 8501-1	Sa 3	Ogni tubo	Ogni tubo
Presenza polvere su superficie sabbata	ISO 8502-3	Max. Class 1	Ogni tubo	Ogni tubo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 18 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

Proprietà	Metodo di prova	Requisiti	Frequenza per PQT	Frequenza per Produzione
Ispezione visive prima dell'applicazione del primer	visivo	No ruggine ne inquinanti	Ogni tubo	Ogni tubo

Tabella 6-2 – Requisiti controllo qualità PCP applicato

Proprietà	Unità	Metodo	Requisito	Frequenza per PQT	Frequenza per produzione
Aspetto & holiday		Visivo e NACE 0274	vedi Tabella 4-2	Ogni tubo	Ogni tubo
Spessore totale	mm	5 misure per tubo a mezzo nastro o altri metodi approvati	Min. 12 mm	Ogni tubo	Ogni tubo
Test del martello		Procedura approvata	Nessun vuoto, suono uniforme	Ogni tubo	Ogni tubo
Aderenza	N/mm	ISO 813	vedi Tabella 4-2	1 tubo	1/batch vulcanizzazione
Durezza	mm	ASTM D2240	vedi Tabella 4-2	1 tubo	Ogni tubo
Distacco catodico	mm	ASTM G42	vedi Tabella 4-2	1 tubo	N.A.
Allungamento a rottura	%	ISO 37	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/settimana
Carico di rottura	MPa	ISO 37	vedi Tabella 4-2	Una volta	N.A.
Tear strength	N/mm	ISO 34-1	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/5 batch
Test di Compressione	%	ISO 815-1-2	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/20 batch
Resistenza all'abrasione	g	ISO 4649	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/5 batch
Assorbimento acqua marina	%	ISO 1817	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/10 batch
Densità	mm & gradi	ISO 2781	vedi Tabella 4-2	Una volta	Ogni batch
Resistenza all'ozono	--	ISO 1431-1	vedi Tabella 4-2	Una volta	1/10 batch
Curva reometrica			vedi Tabella 4-2	Una volta	Ogni batch
Estremità libere	mm & gradi	misurazione	vedi punto 5.2.4	Ogni tubo	Ogni tubo
Riparazioni		Ispezione visiva, spessore & NACE 0274	Liscio e privo di discontinuità. Spessore come rivestimento	Una riparazione	Ogni riparazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 19 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

6.2 Accettazione e tubi non conformi

I tubi non conformi ai requisiti della Tabella 6-2 devono essere ricontrollati per i parametri trovati non in linea con quanto richiesto dalla specifica. Se i nuovi test non soddisfano i requisiti della Tabella 6-2, un tubo in sequenza prima del tubo non conforme e un tubo, sempre in sequenza, successivo al tubo non conforme, deve essere ritestato.

Se il risultato dei nuovi test è soddisfacente, il rivestimento può essere considerato conforme escludendo il tubo non conforme. Se i nuovi test falliscono, tutto il lotto fino all'ultimo lotto conforme, deve essere bloccato ed ulteriori test devono essere avviati previo accordo fra l'Applicatore ed il Contraente. In caso di nuovi test negativi, tutto il lotto deve essere rigettato.

La Società mantiene il diritto di rigettare qualsiasi turno o giorno di produzione se la percentuale di scarto della produzione è maggiore del 10% e/o campioni di prova sono trovati al di fuori di quanto indicato dalla specifica di questo ATS.

In aggiunta, all'Applicatore può essere richiesto di bloccare la produzione e richiedere ulteriori verifiche per comprendere la natura del problema. L'Applicatore deve sottoporre i risultati alla Società prima di ricevere il permesso di riprendere le attività.

6.3 Tracciabilità dei tubi rivestiti

L'Applicatore deve assicurarsi della tracciabilità dei singoli tubi durante e dopo le fasi di rivestimento. Se il numero seriale del tubo come impostato, è rimosso o cancellato, deve essere riapplicato. Il numero seriale dell'Applicatore deve essere indicato sul tubo e registrato e deve essere mantenuto per identificare la sequenza e la data di rivestimento ed il batch di materiale usato per ogni giunto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 20 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

7. RIPARAZIONE DEL RIVESTIMENTO

I difetti del rivestimento finito causati dal processo applicativo, trasporto, movimentazione e stoccaggio così come i danneggiamenti per prove distruttive devono essere riparati.

L'area del difetto non deve superare 10 cm² ed il numero totale delle aree difettose non deve superare un numero massimo di 3 per tubo o come altrimenti specificato. Se il numero di difetti supera quanto indicato, il tubo rivestito deve essere rigettato.

Il tubo rivestito difettoso che espone l'acciaio deve essere nuovamente rivestito

L'Appaltatore deve sottoporre una procedura dettagliata per le riparazioni per essere approvata dalla Società.

Tutti i tubi riparati devono essere ricontrollati in accordo a quanto specificato nella Tabella 6-2.

Registrazioni devono essere mantenute per identificare i tubi riparati.

Le riparazioni non devono essere effettuate nell'area in prossimità delle estremità libere né sullo smusso del PE.

Tutte le aree localizzate sino a 75 mm partendo dallo smusso del PE possono essere riparate soltanto se la superficie finale si presenta perfettamente liscia ed allo stesso livello del rivestimento del tubo. L'accettazione di tali aree deve essere a discrezione della Società.

I difetti che riducono lo spessore del rivestimento al di sotto del minimo valore richiesto o che espongono il primer o l'acciaio non sono accettati se questi avvengono prima del completamento dell'ispezione visiva all'ispezione finale e tali tubi devono essere rigettati e nuovamente rivestiti.

Tutte le aree riparate devono essere controllate in base alla Tabella 6-2.

7.1 Generale

I tubi rivestiti devono essere marcati in accordo al punto 7.2 ed in accordo a qualsiasi marcatura addizionale specificata nella specifica del tubo grezzo ed in base all'ordine di acquisto. Marcature addizionali possono essere concordate

7.2 Marcatura richiesta

Le seguenti marcature devono essere applicate sul rivestimento:

- (1) Identificazione dell'Applicatore;
- (2) Spessore specificato del rivestimento;
- (3) Temperatura massima di design;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 21 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

La marcatura deve essere eseguita usando un metodo da assicurare leggibilità e deve essere indelebile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 22 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

8. MOVIMENTAZIONE DEI TUBI

8.1 Generale

L'Appaltatore deve registrare i tubi consegnati dal produttore dei tubi grezzi e deve mantenere il numero seriale dei tubi consegnati. Al ricevimento, i tubi devono essere ispezionati per danni da trasporto o altri difetti. I tubi danneggiati devono essere registrati e stoccati separatamente e devono essere rapportati alla Società. Le riparazioni devono essere effettuate solo se accordate con la Società.

8.2 Movimentazione dei tubi

Le protezioni dei cianfrini e/o i tappi devono essere installati dal produttore del tubo e devono essere sempre reinstallati dopo il rivestimento prima della movimentazione dei tubi rivestiti.

I tubi devono essere sollevati a mezzo imbracature, ganci o sistemi vacuum. I ganci devono essere imbottiti con materiale morbido per prevenire i danneggiamenti alle estremità dei tubi. Funì metalliche e catene non devono essere utilizzate per sollevare i tubi.

I tubi rivestiti non devono essere stoccati direttamente sul terreno.

I tubi non possono essere sollevati a fasci prima dell'approvazione della Società.

Quando più di un tubo è sollevato, imbracature o ganci separati devono essere utilizzati per ciascun tubo, grezzo e rivestito, e materiale di imbottitura deve essere posizionato fra i tubi.

I tubi ed il rivestimento che sono danneggiati devono essere riparati in accordo alle specifiche ed alla procedura concordata.

L'Appaltatore deve sottoporre una procedura dettagliata per la movimentazione e lo stoccaggio dei tubi rivestiti per l'approvazione da parte della Società.

8.3 Stoccaggio dei tubi rivestiti

I tubi devono essere stoccati in aree designate. Non si devono stoccare insieme tubi di ordini differenti.

I tubi devono essere stoccati ad una tale altezza che nessun danneggiamento avvenga anche a causa del peso stesso del tubo.

I supporti del tubo devono esser protetti con imbottiture e devono essere liberi da materiali che possono danneggiare il rivestimento. I tubi non devono essere stoccati sul terreno.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 23 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

Le pile dei tubi devono essere assicurate a mezzo cunei, sempre protetti, per evitare danneggiamenti al rivestimento, e di opportune dimensioni e resistenza per evitare il collassamento della pila dei tubi.

I tubi rivestiti, se a contatto tra di loro, devono essere distanziati tra di loro con separatori di gomma o materiali morbido.

Quando stoccati all'esterno, i tubi devono essere posizionati in modo da favorire il drenaggio dell'acqua dall'interno dei tubi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 24 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

9. DOCUMENTAZIONE

L'APPALTATORE deve mantenere accurate registrazioni di tutti i dati rilevanti del processo.

Questa documentazione deve consistere, minimo, dei seguenti:

- copia delle informazioni dei sistemi di rivestimento;
- copia delle informazioni sulla qualifica;
- copia di tutte le procedure, o riferimenti, per il rivestimento dei tubi;
- numero seriale di tutti i tubi come dato dal produttore dei tubi;
- l'ordine di rivestimento, la data ed il turno di rivestimento di ciascun tubo;
- la data ed il turno di quando ogni tubo è stato rivestito;
- il lotto dei materiali di rivestimento, il giorno ed il turno di caricamento di tale lotto;
- numero seriale dei tubi rigettati e motivo dello scarto;
- registrazione di tutte le riparazioni;
- risultati di tutti i test di qualità;
- registrazione di tutte le temperature rilevate durante il rivestimento di ciascun tubo;
- nome e firma delle persone responsabili per la produzione e controllo qualità del rivestimento.

Questo documento deve essere sottoposto alla Società dopo il completamento del lavoro, insieme con i certificati di calibrazione degli strumenti per i test e le ispezioni

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITÀ RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 25 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

10. RIFERIMENTI

/A1/	ISO 9001	Quality Management Systems - Requirement
/A2/	ASTM D 4285	Standard Test Method for indicating oil or water in compressed air.
/A3/	ASTM D 4940	Standard Test Method for Conductimetric Analysis of Water Soluble Ionic Contamination of Blasting Abrasives
/A4/	SSPC SP1	Solvent Cleaning
/A5/	ISO 34	Rubber, Vulcanized or Thermoplastics – Determination of Tear Strength
/A6/	ISO 37	Rubber, Vulcanized or Thermoplastics – Determination of Tensile Stress-Strain Properties
/A7/	ISO 11124	Preparation of steel substrate before application of paints and related – Products Specification for metallic blast-cleaning abrasives.
/A8/	ISO 813	Rubber, Vulcanized or Thermoplastics – Determination of Adhesion to a Rigid Substrate – 90° Degree Peel Method
/A9/	ISO 815	Rubber, Vulcanized or Thermoplastics – Determination of Compression Set at Ambient and Elevated Temperature.
/A10/	ISO 1431	Rubber, Vulcanized and Thermoplastics – Resistance to Ozone Cracking – Part 1: Static and Dynamic Strain Testing
/A11/	ISO 1817	Rubber, Vulcanized and Thermoplastics – Determination of the Effect of Liquids
/A12/	ISO 2781	Rubber, Vulcanized and Thermoplastics – Determination of Density
/A13/	ISO 4649	Rubber, Vulcanized and Thermoplastics – Determination of Abrasion Resistance Using a Rotating Cylindrical Drum Service
/A14/	ISO 8502-3	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of the surface cleanliness.
/A15/	ISO 8503-4	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrate. Part 4: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile. Stylus instrument procedure.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ -
	LOCALITA' RAVENNA	SPC-MEC-E-09061	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. 26 di 26	Rev. 01

Rif. RINA: P0031312-7-2-H36

/A16/	ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates after overall removal of previous coating.
/A17/	ASTM D2084	Standard Test Method for Rubber Property – Vulcanization Using Oscillating Disk Cure Meter
/A18/	ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness
/A19/	ASTM G42	Standard Test Method for Cathodic Disbonding of Pipeline Coating Subjected at elevated Temperatures
/A20/	NACE 0274	High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings
/A21/	DIS-CIV-B-09074	Disegno del tubo di Risalita.
/A22/	REL-BAS-E-09041	Dati Base di Progetto della Condotta Sottomarina.