

RINA**Offshore Engineering
Centre****Approvato
Approved**In conformità a: **Standard di riferimento al Par. 4.1.**
In compliance with:.....**ENI S.p.A. – OFFSHORE ITALIA
PROGETTO CLARA NW****N. RIDY0000002629****MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE****14 DEC 2015****CONDOTTA – CLARA NW**

Genova



**RINA****SERVICES***Alessio Casantini*


Note:

- 1) Ove citato "superintendent" si intende "capocantiere", rif. Par. 6.1;
- 2) Ove citato "capitano" si intende "comandante", rif. Par. 6.2;
- 3) Ove citato "field engineer" si intende "ingegnere di campo", rif. Par. 6.3;
- 4) Ove citato "QC supervisor" si intende "supervisore QC", rif. Par. 6.8.

L'approvazione si riferisce ai metodi ed alle procedure descritte. Gli specifici parametri di progetto ed esecuzione (es. limiti meteo) dovranno essere definiti mediante opportune analisi nella fasi di ingegneria di dettaglio.


See letter: **RIDY/2015/00147/ALETN**

EX-DE	00	12/11/15	Emesso per commenti	M. Srdoc	M. Srdoc	A. Krmar		
Validity Status	Rev. number	Date	Description	Prepared by	Checked by	Approved by	Contractor Approval	Company Approval
Revision Index								
Company logo and business name  Eni S.p.A.				Project name CLARA NW		Company Document ID TBA Job N. 033495		
Contractor logo and business name  saipem						Contractor Document ID TBA Contract N.		
Vendor logo and business name *						Vendor Document ID Order N.		
Facility Name CLARA NW				Location OFFSHORE		Scale n.a.	Sheet of Sheets 1 / 52	
Document Title MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA CLARA NW						Supersedes N.		
						Superseded by N.		
						Plant Area		Plant Unit

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 2 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	


REVISION HISTORY

Rev.	Date	Nr. of sheets	Description
00	12/11/2015	52	Emesso per commenti


 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 3 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

INDICE

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO E PANORAMICA DEL PROGETTO	5
2.	GENERALITÀ	6
2.1	REQUISITI GENERALI	6
2.2	UNITÀ DI MISURA	6
3.	DEFINIZIONI	7
3.1	DEFINIZIONI CONTRATTUALI	7
3.2	ABBREVIAZIONI	7
4.	NORME, CODICI E STANDARD DI RIFERIMENTO	9
4.1	CODICI E STANDARD	9
4.2	DOCUMENTI COMPAGNIA – PIPELINE CLARA NW	9
4.3	DOCUMENTI DELL'APPALTATORE	10
4.4	STANDARD E SPECIFICHE DELLA COMPAGNIA	10
4.5	DOCUMENTI DELL'APPALTATORE	11
5.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PONTONE POSATUBI CASTORO SEI ...	12
5.1	SISTEMA DI ORMEGGIO DEL CASTORO SEI	12
5.2	SISTEMA DI TENSIONAMENTO DEI TUBI	12
5.3	SISTEMA DI ABBANDONO E RECUPERO (A/R)	13
5.4	LINEA DI VARO E RULLIERE	13
5.5	STINGER	13
5.6	SISTEMA DI SALDATURA.....	14
5.7	SISTEMI DI SOLLEVAMENTO	14
5.8	CAPACITÀ DEL PONTE	14
6.	RESPONSABILITÀ	15
6.1	CAPOCANTIERE	15
6.2	COMANDANTE	15
6.3	ASSISTENTE CAPOCANTIERE	15
6.4	INGEGNERE DI PROGETTO	16
6.5	INGEGNERE DI CAMPO	16
6.6	PRIMO UFFICIALE	16
6.7	COMANDANTE AHT	17
6.8	SUPERVISORE QC	17
6.9	RESPONSABILE HSE	18
6.10	CAPOSQUADRA DEL PERSONALE ADDETTO AI RILIEVI	18
6.11	INGEGNERE DI SALDATURA	18
6.12	SUPERVISORE CND	18
6.13	CAPOCANTIERE ATTIVITÀ SUBACQUEE	18
7.	ANALISI PER L'INSTALLAZIONE E PROPRIETÀ DELLE CONDOTTE	19
7.1	LIMITI DI BATTERIA	19
7.2	TOLLERANZE DI POSA DELLE CONDOTTE	19
7.3	PROPRIETÀ DELLE CONDOTTE	20
8.	SPREAD PONTONE POSATUBI	21
9.	APPONTAMENTO DEL PONTONE POSATUBI PER LE OPERAZIONI ...	22
9.1	PREPARAZIONE DEL PONTONE POSATUBI DURANTE LA MOBILIZZAZIONE	22
9.2	PREPARAZIONE DELLA LINEA DI VARO	22
9.3	INSTALLAZIONE RAMPA DI VARO	23

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 4 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

9.4	START-UP DELLE CONDOTTE	23
10.	OPERAZIONI DI POSA DELLE CONDOTTE	25
10.1	CARICO E STOCCAGGIO DELLE CONDOTTE	25
10.2	VERIFICA DEI DANNI	25
10.3	PULIZIA DELLE CONDOTTE	26
10.4	CIANFRINATURA DELLE CONDOTTE	26
10.5	ALLINEAMENTO E SALDATURA DELLE CONDOTTE	26
10.6	CONTROLLO NON DISTRUTTIVO	27
10.7	RIPARAZIONE DELLE SALDATURE	27
10.8	RIVESTIMENTO DEI FIELD JOINT	27
10.9	OPERAZIONI DI ABBANDONO, RECUPERO E POSA FINALE	28
10.10	MONITORAGGIO DEI PARAMETRI DI POSA DELLE CONDOTTE	30
11.	OPERAZIONI DI EMERGENZA	32
11.1	CONDOTTA OVALIZZATA	32
11.2	GUASTO DI ALIMENTAZIONE DEL VERRICELLO DI A/R	38
11.3	TEMPORANEO CALO DI TENSIONE	38
11.4	RIPARAZIONE DELLA GUNITATURA E DEL RIVESTIMENTO ANTICORROSIONE	38
11.5	PREPARAZIONE DELL'ULTIMO GIUNTO DELLA CONDOTTA	38
12.	OPERAZIONI DI MOVIMENTAZIONE DELLE ANCORE	40
12.1	DESCRIZIONE GENERALE	40
12.2	PROCEDURA PER GETTARE LE ANCORE	40
12.3	RIPOSIZIONAMENTO DELL'ANCORA	40
12.4	PROCEDURE DI ORMEGGIO	41
12.5	PROCEDURE SPECIALI DI MOVIMENTAZIONE DELLE ANCORE	41
12.6	EMERGENZE	42
13.	OPERAZIONI DI ISPEZIONE E POSIZIONAMENTO	45
14.	ALLEGATI	45

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 5 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

1. SCOPO DEL DOCUMENTO E PANORAMICA DEL PROGETTO

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere le attività di installazione della condotta sottomarina da 12" di diametro, che collegherà la piattaforma Clara NW alla piattaforma Calipso.


Clara NW è una nuova piattaforma a quattro punti di appoggio (includente della condotta sottomarina di connessione alle strutture esistenti), posizionata nella zona settentrionale del Mare Adriatico, da includere in un ampio contesto di campi per la coltivazione di gas già presenti nel Mare Adriatico, per mezzo di condotte di collegamento.

La piattaforma Clara NW è posizionata circa a 48 km dalla costa Italiana – al largo di Ancona – ad una profondità di circa 76 metri.

La piattaforma non è presidiata ed è costituita da una struttura a tre livelli; la connessione alla piattaforma Calipso sarà garantita dalla posa di una condotta di esportazione del gas da 12" di diametro.

Le attività di installazione a mare comprenderanno le seguenti macro attività:

- Posa della condotta da 12" di diametro, per la connessione di Clara NW alla esistente piattaforma Calipso;
- Posa del tronchetto di espansione;
- Installazione del riser da 12" di diametro sulla piattaforma esistente Calipso;
- Effettuazione delle attività intermedie di pre-avviamento della condotta;
- Effettuazione delle attività finali di pre-avviamento della condotta.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 6 / 52
			Validity Status	Rev.	
	EX-DE	00			

2. GENERALITÀ

2.1 REQUISITI GENERALI

Nel corso delle attività di installazione della condotta sottomarina saranno rispettare tutte le norme e i regolamenti internazionali e locali applicabili, anche se non espressamente menzionati nel presente documento.

Salvo diversamente specificato, occorrerà sempre far riferimento all'ultima edizione delle norme e degli standard pertinenti.


In caso di conflitto tra i contenuti del presente documento e le norme, i codici e gli standard di riferimento, si applicherà il seguente ordine di priorità:

1. Norme e regolamenti (locali ed internazionali applicabili);
2. Documenti di progetto;
3. Documenti della Compagnia/Appaltatore;
4. Codici e Standard.

2.2 UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura saranno quelle del sistema S.I.

Le unità di misura del sistema imperiale sono concesse solo per i diametri nominali delle condotte.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 7 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

3. DEFINIZIONI


3.1 DEFINIZIONI CONTRATTUALI

I seguenti termini sono riportati per meglio chiarire la terminologia ed i ruoli contenuti nel presente documento:


COMPAGNIA	ENI S.p.A.
APPALTATORE / INSTALLATORE	SAIPEM S.p.A.
PROGETTO	PROGETTO ACCORDO QUADRO ENI
FORNITORE	Tutte le organizzazioni selezionate e autorizzate dall'APPALTATORE affinché forniscano determinate attrezzature o materiali specifici per il Progetto.
SUBAPPALTATORE	Tutte le organizzazioni selezionate ed autorizzate dall'APPALTATORE a cui è stata subappaltata una porzione del LAVORO.
AUTORITÀ DI CERTIFICAZIONE	RINA (Registro Italiano Navale)
CONTRATTO	Contratto affidato all'APPALTATORE
LAVORO	Il complesso di attività, obblighi, doveri e responsabilità necessari per l'efficace esecuzione del CONTRATTO, inclusa la fornitura di personale, manodopera, materiali, attrezzature, mezzi navali, strutture, trasporto offshore e servizi necessari per l'esecuzione del CONTRATTO a opera dell'APPALTATORE.

3.2 ABBREVIAZIONI

AUT	Automatic Ultrasonic Testing
A/R	Abbandono / recupero
AHT	Rimorchiatore di movimentazione ancore
CA	Autorità di certificazione
C/B	Bettolina da carico
CP	Protezione catodica
CP	Capitaneria di Porto
CPI	Elementi forniti dalla Compagnia
CWC	Gunitatura di zavorramento
DWPR	Registro di avanzamento giornaliero lavori
FJC	Rivestimento del giunto di saldatura
HSE	Salute, Sicurezza e Ambiente
ID	Diametro interno
ILUC	Morse interne di allineamento

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 8 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

JSA	Analisi di sicurezza lavori (Job Safety Analysis)
KP	Punto chilometrico
LAT	Lowest Astronomical Tide (minore marea astronomica)
MPI	Ispezione con particelle magnetiche
MSL	Livello medio del mare
MUT	Manual Ultrasonic Testing (Controllo ultrasonico manuale)
MWS	Marine Warranty Surveyor
NDT	Non Destructive Testing (test non distruttivo)
OD	Diametro esterno
QA	Quality Assurance
QC	Controllo qualità
QCP	Piano di controllo qualità
PRT	Strumento di recupero pipeline
RA	Valutazione del rischio
ROV	Veicolo a controllo remoto
TBD	Da definire
TDP	Punto di impatto
USBL	Ultra-short Base-line
UT	Controllo ultrasonico
WD	Profondità d'acqua
WPS	Specifiche della procedura di saldatura
WS	Postazione di lavoro
WT	Spessore della parete

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 9 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	


4. NORME, CODICI E STANDARD DI RIFERIMENTO

4.1 CODICI E STANDARD

Rif.	Numero Documento	Titolo
/1/	Det Norske Veritas (DnV)	Rules for Planning and Execution of Marine Operations (Norme per la pianificazione e l'esecuzione di operazioni marittime)
/2/	ISO 9001-2008	Quality Management Systems – Requirements (Sistemi di gestione della qualità – Requisiti)
/3/	I117A	ISM Code and Guidelines, 2002 (Codice e linee guida ISM, 2002)
/4/	ISO 13623	Petroleum and Natural Gas Industries – Pipeline Transportation Systems, first edition 2000.04.15 (Industrie gas naturale e petrolio – Sistemi di trasporto pipeline, prima edizione 15.04.2000)
/5/	DnV OS-F101	Submarine Pipeline Systems, last edition (Sistemi condotte sottomarine, ultima edizione)

4.2 DOCUMENTI COMPAGNIA – PIPELINE CLARA NW

Rif.	Numero Documento	Titolo
/6/	0565-00-BSGA-10711	Sealine Placement Data Sheet
/7/	0565-00-BSDN-10704	General Route Map
/8/	0565-00-BSDN-10705	Sealine Alignment Sheet
/9/	0565-00-BSDN-10782	Risers layout at Calipso Platform
/10/	0565-00-BSDN-10783	Riser Guide Clamps at Calipso Platform (detailed drawing)
/11/	0565-00-BSDN-10784	Riser Hanger Clamp at Calipso Platform (detailed drawing)
/12/	0565-00-BSRV-10790	Clara NW Riser Stress Analysis
/13/	0565-00-BSRV-10791	Clara NW Clamp Sizing Design Report
/14/	0565-00-BSDN-10792	Riser layout at Clara NW Platform
/15/	0565-00-BSDN-10793	Riser Guide Clamps at Clara NW Platform (detailed drawing)
/16/	0565-00-BSDN-10794	Riser Hanger Clamp at Clara NW Platform (detailed drawing)
/17/	0565-00-BSDN-10704	General Route Map
/18/	0565-00-BSDN-10761	Sealine approach to Calipso Plt.
/19/	0565-00-BSDN-10762	Sealine approach to Clara NW Plt
/20/	0565-00-BSDN-10763	Expansion loop at Calipso Plt. (detailed drawing)

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 10 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	


/21/	0565-00-BSDN-10764	Expansion loop at Calipso Plt. (detailed drawing)
/22/	0565-00-BSLB-10713	Relazione Tecnica Illustrativa Condotta Sottomarina Clara NW– Calipso

4.3 DOCUMENTI DELL'APPALTATORE

Rif.	Numero Documento	Documenti e disegni dell'Appaltatore
/23/	0565-00-CODP-75600	Field General Lay-out
/24/	0565-00-CODP-75611	Anchor pattern – normal lay
/25/	0565-00-CODP-75601	Pipelay vessel layout and firing line ramp configuration
/26/	0565-00-CODP-75605	Pipeline abandonment sequence
/27/	0565-00-CODP-75606	Pipeline recovery sequence
/28/	0565-00-CODP-75630	Dry buckle repair sequence
/29/	0565-00-CODP-75631	Wet buckle repair sequence


4.4 STANDARD E SPECIFICHE DELLA COMPAGNIA

Rif.	Numero Documento	Titolo
/30/	06746.PLI.MME.SPC	Technical Specification – Pipelines and Flowlines Engineering (Specifica tecnica – Ingegneria condotte e linee di flusso)
/31/	07422.COO.GEN.PRГ_Rev.2	Design Criteria – Definition of Terms (Criteri di progettazione – Definizione dei termini)
/32/	20359.SLI.SPM.FUN_Rev.1	Functional Specification - Reinforced Concrete Coating for Offshore Pipelines Overweighting (Specifica funzionale – Gunitatura rinforzata per sovraccarico condotte offshore)
/33/	20413.SLI.OFF.FUN_Rev.2	Functional Specification - Welding of Offshore Pipelines (Specifica funzionale – Saldatura di condotte offshore)
/34/	20550.PIP.COR.FUN_Rev.0	Functional Specification – External Coating for Corrosion Protection of Steel Pipes and Components (Specifica funzionale – Rivestimento esterno per protezione anticorrosione di condotte e componenti in acciaio)
/35/	23004.SLI.OFF.FUN_Rev.1	Functional Specification - Construction and Installation of Offshore Pipelines (Specifica funzionale – Realizzazione e installazione di condotte offshore)
/36/	08833.STR.MET.SPC_Rev.6	Offshore platforms - Structure construction (Piattaforme offshore – Realizzazione della struttura)
/37/	20000.VAR.PAI.FUN	Protective coating and hot dip galvanizing (Rivestimento protettivo e zincatura a caldo)

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 11 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

4.5 DOCUMENTI DELL'APPALTATORE

Rif.	Numero Documento	Titolo
/38/	SPC-COR-QUAL-003-E	Quality Requirements for Vendors and Subcontractors-High Criticality (Requisiti di qualità per fornitori e subappaltatori – Elevata criticità)
/39/	SPC-SACRO-HSE-402-E	HSE Requirements for Subcontractors (Level 2) [Requisiti HSE per subappaltatori (Livello 2)]
/40/	056500CFPA72001	HSE Requirements for Works in Italy (Requisiti HSE per lavori in Italia)

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 12 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

5. DESCRIZIONE GENERALE DEL PONTONE POSATUBI CASTORO SEI

Il Castoro Sei è un pontone posatubi semisommersibile. Le dimensioni generali del mezzo sono di seguito riportate:

- Lunghezza complessiva (LOA), rampe escluse 152 m
- Larghezza complessiva 70.5 m
- Altezza complessiva 29.8 m
- Pescaggio operativo (Massimo) 14.5 m
- Stazza Lorda 31500 t

5.1 SISTEMA DI ORMEGGIO DEL CASTORO SEI

Il Castoro Sei è equipaggiato con dodici verricelli a tamburo singolo, ognuno motorizzato da un motore a corrente continua da 1176 kW, 700 V, in grado di garantire le seguenti prestazioni, in condizioni di normale operatività:

Layer	Maximum Tension (Tonnes)	Corresponding Speed (metres/min)	Maximum Speed (metres/min)	Corresponding Tension (Tonnes)
1	200	30	94	65
7	124	50	149	42
15	81	75	221	27

Ogni verricello è equipaggiato con circa 2700 metri di cavo da 76 mm (3") di diametro, avente un carico di rottura di 380 t. Il peso in aria è di 24.5 Kg/m, mentre in acqua è di 20.0 Kg/m.


Il Castoro Sei è equipaggiato con due tipologie di ancore:

- Quattro ancore AC 14 da 20 t
- Otto ancore AC 14 da 25 t
- Due ancore di scorta

5.2 SISTEMA DI TENSIONAMENTO DEI TUBI

Il sistema di tensionamento è costituito da tre tensionatori proprietari, azionati elettricamente, i quali possono ospitare tubi di diametro esterno variabile fra i 4" (101.6 mm) ed i 60" (1524 mm). Essi hanno una tensione nominale operativa di 130 t ciascuno, corrispondente alla massima velocità di 30 m/min. I tensionatori possono essere aperti sequenzialmente, per permettere il passaggio di eventuali elementi intermedi voluminosi quali flange o raccordi.

Le principali caratteristiche operative di queste unità sono riassunte di seguito:

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 13 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

SUMMARY PIPE TENSIONER DATA		
Performance	Maximum nominal tension	130 tonnes
	Peak Tension	160 tonnes
Operational Range	Maximum laying speed	40 m/min (laying at 100 tons) 30 m/min (laying at 130 tons)
	Pipe O.D. Range	4" – 60" O.D.
Tracks	Load Cell	2 x 60 tonnes per track
	Upper Track Stroke	2302 mm
	Max Vertical Opening	2200mm
	Max Horizontal Opening	1900mm
	Distance from fixed ramp reference line to base of tensioner	719mm

Ciascun tensionatore è alimentato da due motori elettrici da 2x450kW, 280 V. I tre tensionatori possono essere indifferentemente azionati singolarmente, od in gruppi di due o tre.

5.3 SISTEMA DI ABBANDONO E RECUPERO (A/R)

Il cavo di A/R è accoppiato con la testa di posa o di abbandono e, per mezzo del verricello, la tubazione viene quindi adagiata sul fondo mantenendo il necessario livello di tensione. Se necessario, il cavo può venire accoppiato con la testa per mezzo di un sistema di rilascio automatico; questo è un meccanismo attuato idraulicamente, per mezzo di un ombelicale che lo connette al Castoro Sei, il quale permette di disimpegnare la testa da remoto.

Il verricello è attuato da otto motori elettrici a corrente continua da 220kW, accoppiati tramite quattro riduttori, ed è in grado di trasferire una carico massimo costante di 400 t a e da tre unità tensionatrici ad un rateo di 17 m/min. Il verricello è dotato di un tamburo di capacità pari a 1810 metri di cavo di diametro 102 mm (4").

5.4 LINEA DI VARO E RULLIERE

La linea di varo è l'unità integrata dove vengono effettuate le attività di saldatura, CND e rivestimento dei giunti. Dopo i tensionatori trovano posto una serie di rulliere, sulle quali viene distribuito il peso della tubazione in concorso con le rulliere dello stinger.


La linea di varo include:

- Rampe fisse;
- Rampe articolate (rampa interna, rampa esterna – stinger).

Location	Roller
Fixed Ramp	R1, R2, R3, R3A, R4 – Tracked Rollers
Internal Ramp	R5, R6, R7 – Tracked Rollers
	R8 – Vee Roller
External Ramp (Stinger)	R9, R10, R11, R12 and R13 – Vee Rollers
	R11L, R12L and R13L – Vertical Rollers

5.5 STINGER

La rampa esterna (stinger) è incernierata a quella interna e connessa alla struttura del mezzo, per mezzo di due bracci tubolari in acciaio. Lo stinger è lungo circa 41 metri e può variare la sua inclinazione sul piano verticale fino ad un massimo di 45°. Quando non in uso, per esempio durante il transito, lo stesso può essere sollevato quasi verticalmente e, quindi, bloccato in tale posizione.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 14 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

Lo stinger è dotato di cinque rulliere di supporto (tipo vee) della tubazione e tre gruppi di rulliere ad asse verticale.

5.6 SISTEMA DI SALDATURA

Il sistema di saldatura automatica GMAW, noto come sistema SWSe (evoluzione del Saipem Welding System), è quello che viene utilizzato nella linea di varo.

Di seguito la dotazione standard, in termini di attrezzature di saldatura e per CND, presente nella linea di varo del Castoro Sei:

- Clampe interne automatiche di allineamento;
- Generatori per saldatrici, inclusivi dei dispositivi di controllo remoto;
- Attrezzature per il sistema di saldatura semi-automatica a CO₂;
- Attrezzature per il sistema SWS, incluse le guide, teste di saldatura, scatole di connessione e cabina di controllo;
- Attrezzature portatili motorizzate per spazzolatura, smerigliatura e saldatura ad arco;
- Rilevatori ultrasonici di difetti, con unità di calibrazione ed accessori;
- Strumenti di diagnostica software (per la individuazione immediata di errori e malfunzionamenti);
- Sistemi di ispezione a particelle magnetiche, con relativi accessori;
- Cianfrinatrici, con relative unità idrauliche di alimentazione.

I tubi possono essere ruotati nella stazione di saldatura del doppio giunto, quindi è possibile migliorare la produttività grazie alla possibilità di utilizzare il metodo di saldatura ad arco sommerso (SAW). Di seguito le attrezzature che possono essere individuate nell'area "doppio giunto":


- Gruppo di saldatura interna SMAW, inclusivo di tutti gli elementi accessori;
- Testa di saldatura esterna flottante per SAW;
- Sistemi di alimentazione e di controllo per saldatura SAW;
- Clampes interne pneumatiche di allineamento;
- Cianfrinatrici, con relative unità idrauliche di alimentazione;
- Attrezzature portatili motorizzate per spazzolatura, smerigliatura e saldatura ad arco;
- Rilevatori ultrasonici di difetti, con unità di calibrazione ed accessori;
- Sistemi di ispezione a particelle magnetiche, con relativi accessori.

5.7 SISTEMI DI SOLLEVAMENTO

Due gru a traliccio mobili su rotaie e girevoli (137 t SWL) sono posizionate su ogni lato del ponte, per la movimentazione dei tubi e per le attività generali di costruzione. La gru di dritta ha un braccio di raggio pari a 48.75 m, mentre quella di sinistra ha un braccio di raggio pari a 39.60 m. Entrambe le gru sono montate su cavalletti, con una luce di tre metri da bordo del mezzo, e sono azionate da un sistema diesel-elettrico con il motore diesel capace di erogare 400 HP. Il sollevamento, la rotazione ed il movimento sulle rotaie sono possibili grazie a motori elettrici a corrente continua. Ogni gru è dotata con un gancio principale ed uno ausiliario sul falchetto.

5.8 CAPACITÀ DEL PONTE

Il Castoro Sei ha una superficie di 1195 m² dedicata allo stoccaggio di tubi fino ad un massimo di 2000 t; ci sono poi ulteriori 1525 m² utilizzabile per container e stoccaggio di materiali vari.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 15 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

6. RESPONSABILITÀ

6.1 CAPOCANTIERE

Responsabile di tutte le operazioni di realizzazione della condotta, inclusa la supervisione di tutte le attività necessarie per avviare e quindi attività di posa della condotta;

- È il massimo responsabile delle attività di costruzione a bordo;
- Assicura che la condotta sia installata conformemente al CONTRATTO, ai documenti d'ingegneria e alle specifiche;
- Funge da interfaccia principale con il Rappresentante dell'Appaltatore a bordo del pontone posatubi e definisce i requisiti necessari per attuare le misure d'emergenza;
- Assiste il Capitano nelle questioni relative a qualità, sicurezza, salute e ambiente;
- Garantisce che il corretto monitoraggio dei parametri di posa sia effettuato conformemente al presente manuale e che i parametri di posa siano mantenuti a livelli corretti ed entro i limiti concordati.

6.2 COMANDANTE


Il Comandante del pontone è responsabile delle seguenti attività:

- Tutte le attività marittime del pontone posatubi;
- Controllo e coordinamento di tutte le operazioni di transito e movimentazione ancore;
- Stabilità del pontone;
- Requisiti normativi;
- È il massimo responsabile della sicurezza a bordo;
- Assicura che le prassi di sicurezza siano sempre implementate a bordo;
- Cura i rapporti con la Divisione Sicurezza dell'ufficio centrale;
- Mansioni di emergenza;
- Monitora le previsioni meteo e agisce di conseguenza;
- Garantisce che l'ancoraggio avvenga secondo la procedura di ancoraggio applicabile. Può modificare le procedure di ancoraggio in base alle condizioni meteo dominanti, a considerazioni operative aggiuntive o per motivi di sicurezza.

6.3 ASSISTENTE CAPOCANTIERE

Riferisce al Capocantiere e lo assiste in tutte le attività relative alle operazioni di realizzazione delle condotte:

- Supervisiona tutte le attività di costruzione a bordo della nave e tutte le altre mansioni delegategli dal Capocantiere;
- In collaborazione con l'ingegnere di campo, monitora periodicamente la strumentazione del ponte al fine di garantire il monitoraggio dei parametri di installazione delle condotte;
- Fornisce indicazioni al Primo Ufficiale sulle azioni correttive da implementare nel caso in cui l'attrezzatura non stia rispettando i suddetti criteri.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 16 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

6.4 INGEGNERE DI PROGETTO

Riferisce al Capocantiere ed ha la responsabilità di:

- Fornire assistenza al Capocantiere come interfaccia con i Rappresentanti del Titolare a bordo;
- Partecipare alle riunioni a bordo con la Direzione del pontone e i Rappresentanti del Titolare;
- Assistere l'ingegnere di campo in merito ai dettagli specifici del progetto;
- Fungere da interfaccia con la base a terra, l'ufficio e gli altri progetti;
- Distribuisce TQ/CR al Supervisore QC.

6.5 INGEGNERE DI CAMPO


Riferisce al Capocantiere ed è responsabile delle seguenti attività:

- Assistere il Capocantiere e il suo 1° Assistente nella preparazione delle attività di installazione e controllare tutti i dati di analisi del progetto e i parametri di posa;
- Collaborare con la base a terra, la Direzione della nave e i Rappresentanti del TITOLARE al fine di garantire che siano rispettati i requisiti delle specifiche del TITOLARE e le procedure dell'Appaltatore;
- Assicurare che l'installazione delle condotte avvenga rispettando le tolleranze prescritte;
- Responsabile della fornitura al ponte di mappe, tabulati e buste relativi a tensione / carichi ammessi da mantenere entro i limiti di sollecitazione consentiti;
- Garantire che le altezze dei rulli, le regolazioni dei tensionatori e l'inclinazione della rampa siano state impostate rispettando i parametri corretti conformemente all'analisi di posa di inizio e abbandono;
- Monitorare periodicamente la strumentazione del ponte al fine di garantire il monitoraggio dei parametri di posa;
- Informare il Capocantiere / Assistente in caso di malfunzionamenti dell'attrezzatura che impediscano il monitoraggio dei parametri di posa necessari per mantenere i livelli di carico corretti delle condotte;
- Collaborare con il Chief Surveyor e assicurare che il personale addetto ai rilievi lavori con i dati di progetto più recenti e verificare che siano eseguiti tutti i rilievi richiesti;
- Gestire tutte le riunioni di progetto, essere responsabile di tutta la documentazione pertinente e del successivo follow-up della documentazione;
- Compilare e inoltrare, ai fini dell'approvazione, il DWPR al TITOLARE;
- Compilare il Report di monitoraggio delle sollecitazioni;
- Controllare le condizioni della testa di trazione: se i pig sono presenti al suo interno, se i collettori sono chiusi, ecc.;
- Responsabile di tutte le altre mansioni delegategli dal Capocantiere.

6.6 PRIMO UFFICIALE

Riferisce al Comandante del pontone posatubi ed è responsabile delle seguenti attività:

- Collaborare direttamente con il Chief Surveyor per mantenere la posizione precisa delle ancore in relazione alle strutture esistenti e seguire le posizioni del pontone posatubi e delle condotte durante le operazioni d'emergenza. Il Surveyor di turno effettuerà la registrazione della posizione di tutte le ancore e la posizione dei punti di contatto delle condotte con il fondo;

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 17 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

- Controllare l'AHT e il movimento e l'installazione delle ancore;
- Il Primo ufficiale dirigerà il/i comandante/i del rimorchiatore e gli operatori addetti ai verricelli di ancoraggio nella Sala di Controllo;
- Essere in costante comunicazione radio con tutto il personale coinvolto;
- Monitorare e garantire che siano registrati i parametri effettivi usati durante la posa delle condotte;
- Informare il Capocantiere / Assistente in caso di malfunzionamenti dell'attrezzatura che impediscano il monitoraggio dei parametri di posa necessari per mantenere i livelli di carico corretti delle condotte. I malfunzionamenti dovrebbero essere individuati dalla sala di controllo del ponte sulla nave;
- È responsabile della compilazione del Report di monitoraggio dei parametri di posa, relativo alle condizioni del mare e al movimento della nave.

6.7 COMANDANTE AHT


Il Comandante dell'AHT ha la responsabilità di:

- Mantenere il pieno controllo di ogni ancora durante ogni calata;
- Collegare il cavo alle connessioni delle ancore;
- Mantenere le tensioni richieste sulle cime delle ancore durante l'installazione/recupero delle ancore;
- Fornire la tensione necessaria alla cima dell'ancora se utilizzata come ancora a vivo;
- Interfacciarsi con il Comandante del pontone posatubi / Primo ufficiale;
- Garantire che tutta l'attrezzatura dell'AHT sia correttamente certificata.

6.8 SUPERVISORE QC

Il Supervisore QC è responsabile delle seguenti attività:

- Distribuire la documentazione approvata di saldatura/NDT ai capisquadra operativi;
- Raccogliere tutti i report da includere nella documentazione as-built (report NDT, stringa condotte, posizione, rilievo, rivestimento dei field joint, ecc.) e monitorare la corretta attuazione di ogni piano qualità, procedura o specifica contrattuale;
- Verificare che tutti i lavori meccanici della linea di varo siano conformi alle procedure approvate;
- Verificare che siano stati eseguiti tutti i test di applicazione e materiali richiesti, conformemente alle norme/standard stabiliti;
- Garantire che il personale adeguatamente qualificato e competente esegua l'ispezione al momento della ricezione di tutti i materiali ricevuti a bordo;
- Garantire che i materiali fuori specifica siano chiaramente individuati e come tali segregati e messi in quarantena;
- Garantire che tutte le condotte ricevute a bordo del pontone posatubi siano accompagnate dalla bolla firmata dall'ispettore QC;
- Verificare che i report di ricezione materiali riflettano precisamente l'identità e le condizioni delle condotte spedite;
- Assicurare che tutte le condotte respinte e segregate siano chiaramente contrassegnate come

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 18 / 52
			Validity Status	Rev.	
	EX-DE	00			

tali e immagazzinate in apposite aree di segregazione;

- Garantire che i registri dei materiali siano sufficientemente dettagliati da consentire di spuntare facilmente tutti i materiali al termine del progetto;
- Assicurare che le merci siano tutte dotate di opportuna certificazione, quando richiesto;
- Raccogliere tutta la certificazione inclusa negli imballi o richiederla, se mancante;
- Supervisionare i lavori (saldatura, FJC) degli ispettori e di registrazione delle condotte;
- Partecipare alle riunioni giornaliere.

6.9 RESPONSABILE HSE

Assicura che l'intero equipaggio rispetti sempre le prassi di lavoro e le procedure del progetto in materia di sicurezza. Cura i rapporti con la Divisione Sicurezza dell'ufficio centrale.

6.10 CAPOSQUADRA DEL PERSONALE ADDETTO AI RILIEVI

Il Caposquadra del personale addetto ai rilievi è responsabile delle seguenti attività:

- Fornire tutta l'assistenza necessaria in termini di posizionamento all'equipaggio del pontone posatubi per garantire un posizionamento preciso della nave per le operazioni di posa delle condotte;
- Monitorare e registrare le posizioni del pontone posatubi e delle ancore inclusi gli AHT;
- Monitorare la posizione del pontone posatubi, la testa della condotta e il punto di impatto con il fondo durante le operazioni di abbandono e recupero.

6.11 INGEGNERE DI SALDATURA

Assicura che sia rispettata l'applicazione delle procedure di saldatura applicabili al progetto.

6.12 SUPERVISORE CND

Il Supervisore NDT controlla l'attività NDT durante la fase di produzione.


Certificazione Supervisore NDT: almeno Livello II per la metodologia pertinente.

6.13 CAPOCANTIERE ATTIVITA SUBACQUEE

Questa figura è responsabile di tutte le attività subacquee, secondo le indicazioni del Direttore di macchina del pontone posatubi.

È altresì responsabile della corretta esecuzione delle procedure di immersione e degli standard professionali dei palombari che eseguono i lavori nonché dell'attrezzatura e della gestione professionale delle routine di lavoro:

- Assicurare che le attività siano svolte conformemente ai requisiti del piano di immersione e alle leggi e ai regolamenti applicabili;
- Assicurare che il personale sia competente, qualificato e a conoscenza delle procedure di lavoro.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 19 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

7. ANALISI PER L'INSTALLAZIONE E PROPRIETÀ DELLE CONDOTTE

7.1 LIMITI DI BATTERIA

La tabella sottostante indica i limiti di batteria:

Clara NW –Calipso - pipeline sottomarina	Inizio	Fine
Pipeline per esportazione gas DN 12"	Piattaforma Clara NW: Flangia inferiore riser	Piattaforma Calipso: Flangia inferiore nuovo riser

Tabella 7.1-1 Limiti di batteria

Le coordinate di avvio e posa sono indicate nella tabella seguente (come da UTM):

KP	Coordinate	
	Est (m)	Nord (m)
0.000	2441383.66	4850413.02
13.078	2428629.54	4853306.98

Tabella 7.1-2 Coordinate

KP 0.000 si ipotizza dal lato della piattaforma Clara NW.

7.2 TOLLERANZE DI POSA DELLE CONDOTTE

Le tolleranze per la posa delle condotte sono estrapolate dal Rif. /8/ e riassunte nella tabella sottostante.


Le tolleranze per l'installazione delle condotte sono specificate qui di seguito:

SEZIONE CONDOTTA	KP	TOLLERANZA
Avvio: Piattaforma Clara NW	0.000	4 x 4 m box
Posa di condotta normale	da 0.000 a 13.078	+/- 7.5 m (start-up +/- 2 m)
Posa: Piattaforma Calipso	13.078	4 x 4 m box

Tabella 7.2-1 Tolleranze condotte

Nota importante per il personale addetto ai rilievi:

- Le sopraindicate tolleranze sono fornite come guida e devono includere una tolleranza di precisione dovuta al posizionamento;

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 20 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

- La condotta posata deve rimanere entro il corridoio consentito;
- Le coordinate per la posa esatta sono indicate nel Rif. /7/, /8/ e nella Sezione 7.1 precedente.


7.3 PROPRIETÀ DELLE CONDOTTE

Per le proprietà delle condotte, i risultati dell'analisi di posa e le informazioni sulla progettazione generale, consultare il Rif. /8/.

La tabella sottostante riassume le proprietà delle condotte e funge da riferimento per le informazioni contenute nelle sezioni successive.

Descrizione	12"
Diametro esterno (mm)	323.9
Spessore pareti condotta (mm)	14.3
Grado dell'acciaio	ISO 3183-3 2007 L360QO
Tipologia delle condotte	SMLS
Densità dell'acciaio (kg/m3)	7850
Modulo di elasticità (MPa)	207000
Poisson's Ratio	0.3
Coefficiente di espansione termica lineare (°C-1)	1.16 · 10-5
Tensione minima di snervamento specificata (SMYS) (MPa)	360
Tensione minima di rottura specificata (SMTS) (MPa)	460
Spessore rivestimento anticorrosione (mm)	3.5mm 3LPE
Spessore CWC (mm)	40
Densità CWC (kg/m3)	3040

Tabella 7.3-1 Proprietà delle condotte

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 21 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

8. SPREAD PONTONE POSATUBI

Il pontone posatubi sarà assistito, durante tutte le attività, da uno spiegamento composto da navi di supporto e da un subappaltatore di servizi che installerà la propria attrezzatura a bordo del pontone e fornirà altresì il personale.


Le condotte saranno immagazzinate sul deck del pontone, ove saranno sollevate per mezzo delle gru di bordo dalle bettoline utilizzate per il trasporto.

Lo spread sarà composto da:

- AHT dedicati al rimorchio del pontone posatubi e al posizionamento e alla gestione delle ancore durante la posa delle condotte;
- Bettoline da carico e rimorchiatori per il trasporto delle condotte;
- Nave idrografica che effettuerà i rilievi pre/post-posa e supporto ROV durante la posa (TDP, posa nel punto esatto di destinazione, ecc.);
- Nave appoggio per il trasporto di attrezzature e materiali.

Le attività subappaltate ai subappaltatori di servizi offshore che saranno parte del processo di posa delle condotte a bordo del pontone posatubi o DSV dedicati sono:

- Posizionamento – Il Subappaltatore addetto al posizionamento sarà responsabile della gestione del rimorchiatore e dei sistemi DGPS. Il primo consente il coordinamento, basato sulla telemetria computerizzata, delle manovre dell'AHT durante le attività di spostamento delle ancore del pontone posatubi, i secondi consentono il posizionamento del pontone posatubi stesso e, di conseguenza, della condotta entro il corridoio di posa stabilito;
- Attività subacquee – Il Subappaltatore addetto all'immersione sarà responsabile dell'esecuzione di tutte le attività sottomarine, ad esempio: installazione della rampa di varo, controlli della rampa di varo, ecc.;
- Field Joint Coating – Il Subappaltatore addetto al Field Joint Coating (Rivestimento del giunto di saldatura a bordo) sarà responsabile delle attività di riempimento del field joint delle condotte gunate. Il Subappaltatore sarà responsabile della fornitura di materiali e attrezzature per l'esecuzione corretta e puntuale dell'operazione;
- Previsioni meteo – Il Subappaltatore addetto alle previsioni meteo sarà responsabile della fornitura, ogni dodici (12) ore, delle previsioni meteo. Lo stesso dovrà redigere un report che indichi le condizioni del mare in termini di Hs e Hmax, direzione e momento, direzione, altezza e momento dell'onda lunga insieme con la direzione e la velocità del vento. Gli stessi dati saranno previsti fino a 3-4 giorni dopo la data corrente.
L'equipaggio del pontone posatubi utilizzerà tali informazioni per valutare la fattibilità delle operazioni in programma secondo le procedure pertinenti. La frequenza dei report può essere incrementata fino a sei ore, di volta in volta, in caso di operazione critica da eseguire. Al momento della ricezione, una copia delle previsioni meteo dovrà essere inoltrata al rappresentante della Compagnia e al MWS per conoscenza.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 22 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

9. APPONTAMENTO DEL PONTONE POSATUBI PER LE OPERAZIONI

9.1 PREPARAZIONE DEL PONTONE POSATUBI DURANTE LA MOBILIZZAZIONE

Prima di dare avvio all'operazione di posa delle condotte, occorrerà eseguire i seguenti lavori preliminari:


- Controllo delle condizioni dei cuscinetti di tensione e dei rulli. Sostituzione di cuscinetti e rulli usurati;
- Regolazione dei cuscinetti del tensionatori in base al diametro esterno della condotta;
- Analisi delle capacità dell'attrezzatura per assicurarsi che nessun elemento debba essere sostituito;
- Qualifica del saldatore;
- Regolazione dell'elevazione dei rulli della linea di varo;
- Regolazione dell'elevazione dei rulli della rampa di varo;
- Regolazione e test funzionale dell'attrezzatura NDT e di saldatura;
- Regolazione e collaudo di applicazione dell'attrezzatura di riempimento FJ (sul primo giunto prodotto);
- Regolazione e test funzionale dello strumento per il controllo dell'ovalizzazione;
- Test funzionale rampa di varo;
- Controllo dima di profondità rampa di varo;
- Test visivo della telecamera sui verricelli e della linea di varo;
- Regolazione e taratura del sistema di posizionamento;
- Regolazione, test/collaudo del sistema di immersione.

Il Capitano e/o Superintendent o i rispettivi subordinati rivedranno l'elenco delle attività e la documentazione pertinente nonché i disegni, al fine di garantire che siano completati in modo sicuro e puntuale tutti gli aspetti dell'operazione.

9.2 PREPARAZIONE DELLA LINEA DI VARO

Prima di dare inizio alle operazioni di avvio, il pontone posatubi sarà attrezzato e configurato come descritto nella Sezione 9 del presente documento.

- La linea di varo sarà disposta in modo da adeguarsi alla costruzione della condotta, inclusa l'ubicazione dei field joint;
- Poiché il pontone posatubi è posizionato a una profondità d'acqua superiore a 50 m, si procederà al carico e all'adeguato stoccaggio di una quantità sufficiente di giunti per condotti sul deck principale del pontone posatubi dalla bettolina da carico, per garantire l'implementazione della metodologia di costruzione normale della stringa di giunti durante le operazioni di avvio;
- La testa di abbandono/recupero da 12" sarà installata sulla tratta di condotte, pronta per il collegamento del cavo di abbandono/recupero.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 23 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

9.3 INSTALLAZIONE RAMPA DI VARO

L'avviamento delle condotte sarà eseguito con la rampa di varo installata prima di dare inizio alla posa del cavo di avviamento.

Una volta installata la rampa di varo, sarà predisposto il ballastaggio del pontone posatubi.

La linea sarà posata senza rimuovere la rampa di varo né apportare modifiche alle regolazioni dei rulli.


9.4 START-UP DELLE CONDOTTE

La posa delle condotte sarà effettuata con un corpo morto allo start-up.

Il pontone posatubi sarà ormeggiato nella posizione indicata dalle procedure di ancoraggio di start-up, approvate dalle figure coinvolte prima dell'inizio delle attività.

Fasi:

- La pontone posatubi passa il corpo morto, collegato al cavo apposito, al RIMORCHIATORE;
- Il RIMORCHIATORE comincia a muoversi verso il punto in cui sarà calato il corpo morto, responsabile di tale operazione è il ponte di comando;
- Calare il corpo morto allineato con la futura condotta;
- Una volta ricevute le istruzioni dal ponte di comando, il RIMORCHIATORE cala l'ancora e si ferma a 5 m dal fondale;
- Se necessario, affinare ulteriormente il posizionamento;
- Una volta ricevute le istruzioni dal ponte di comando, il RIMORCHIATORE cala l'ancora;
- Rilievo per determinare il PUNTO dell'ancora;
- Osservare il verificarsi di un eventuale dragaggio dell'ancora;
- Una volta calato il corpo morto sul fondale, cominciare a incrementare la tensione per collaudare il corpo morto;
- È importante che il cavo del corpo morto sia allineato con la futura condotta;
- Collaudi da eseguire (come da procedura);
- Al termine del collaudo, la pontone posatubi posiziona la poppa ESATTAMENTE sopra il centro della area TARGET;
- Il cavo del corpo morto deve essere allineato al futuro tronco di condotta, la poppa del pontone posatubi deve essere posizionata esattamente sopra il centro della area target;
- Arrestare il tutto e controllare la posizione del pontone posatubi; rilievo per confermare che sia tutto OK;
- Contrassegnare il cavo del corpo morto ESATTAMENTE all'altezza della poppa del pontone posatubi - 1° tacca;
- Metrologia ultimata;
- Allentare il cavo;
- Far indietreggiare la pontone posatubi, fissare il cavo al deck del pontone posatubi;
- Il Field Engineer esegue la 2° TACCA sul cavo del corpo morto;
- Tagliare il cavo del corpo morto al punto in cui il FE ha eseguito la 2° TACCA;
- Collegare il cavo del corpo morto alla testa di avviamento;

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 24 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

- Dare inizio alle attività di avviamento e posa delle condotte.

La posa delle condotte durante lo start-up e il posizionamento della testa di avviamento saranno monitorate con un ROV utilizzato dalla nave idrografica, secondo le istruzioni fornite dal Superintendent del pontone posatubi.

Prima delle operazioni di start-up, verificare le previsioni meteo al fine di confermare che le condizioni rispettino i criteri stabiliti nell'analisi per la posa delle condotte.

Gli attraversamenti delle condotte esistenti saranno coperti con dei mantelli di protezione.


9.4.1 Programma tensione

Si adotterà il programma definito nel documento "procedura di installazione delle condotta".

La disposizione delle condotte dovrà essere eseguita come un'operazione a giunto semplice, come descritto nella Sezione 5. del presente documento, con il tiro di ogni condotta corrispondente alla lunghezza di un solo giunto.

In caso di emergenze, come ad esempio un'operazione di ripresa di una saldatura, è possibile ridurre la lunghezza del tiro.

I parametri di posa delle condotte saranno monitorati costantemente e dovranno rientrare nei parametri definiti specificatamente per questo progetto.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 25 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

10. OPERAZIONI DI POSA DELLE CONDOTTE

Terminata l'operazione di avviamento al KP 0.000, la posa normale continuerà a una profondità d'acqua tra 75.5 m e 76 m sul livello medio del mare, ovvero KP 13.078 dove la condotta sarà abbandonata.

La profondità massima d'acqua lungo il tronco di condotte è di 76 sul livello medio del mare.

10.1 CARICO E STOCCAGGIO DELLE CONDOTTE

Le condotte saranno fornite dalla Compagnia.

Prima dell'accettazione delle condotte, il personale dell'Appaltatore a terra dovrà occuparsi dell'ispezione delle condotte per valutare la presenza di eventuali difetti sulle stesse.

Una volta accettate le condotte, le stesse saranno impilate su una bettolina da carico, conformemente alle specifiche di progetto. L'Appaltatore dovrà fornire indicazioni al comandante del rimorchiatore della bettolina da carico in merito al punto di consegna delle condotte.

Le condotte possono essere caricate da entrambi i lati del pontone posatubi, a seconda della direzione dominante del mare, della corrente e del vento.

Una volta che la bettolina da carico si è avvicinata alla pontone posatubi, i marinai del pontone posatubi saranno inviati a bordo della bettolina da carico e saranno responsabili delle corrette manovre delle condotte. Le imbragature per la manovra avranno un golfare morbido protetto da un cavo in nylon o un manicotto di gomma per evitare danni al rivestimento anticorrosione.

La pontone posatubi stoccherà una quantità sufficiente di condotte sul proprio deck. Queste condotte saranno utilizzate come scorta in caso di condizioni meteo avverse che potrebbero impedire l'avvicinamento della bettolina da carico. Lo stoccaggio sarà effettuato secondo la pertinente analisi di accatastamento, volte ad evitare danneggiamenti al materiale di costruzione.

Saranno adottate le dovute precauzioni per evitare eventuali movimenti delle condotte causati dalla rotazione del pontone posatubi.

Tutte le condotte ricevute a bordo del pontone posatubi saranno ispezionate e registrate utilizzando il sistema di registrazione delle condotte.

Una volta completata la scorta, le condotte saranno trasferite direttamente dal pontone posatubi da carico ai convogliatori del pontone posatubi utilizzando la gru del pontone posatubi.

10.2 VERIFICA DEI DANNI


Una volta che le condotte sono a bordo del pontone posatubi, occorre ispezionare visivamente le estremità delle condotte, il CWC e il rivestimento anticorrosione (solamente sulle estremità delle condotte) per verificare che le fasi di trasporto e movimentazione non abbiano arrecato nessun danno grave.

Per i danni alle estremità delle condotte, procedere con la cianfrinatura (solo per danni minori). In caso di danni importanti all'estremità della condotta (che non possono essere riparati senza rimuovere i rivestimenti), l'estremità dovrà essere tagliata mediante ossitaglio per eliminare la porzione difettosa ed eseguire, quindi, una cianfrinatura. Sulle estremità tagliate si procederà al controllo di laminazione, UT e MPI.

I danni al CWC di lieve gravità saranno riparati dal personale del Subappaltatore addetto al FJC secondo la procedura di riparazione del CWC pertinente.

Eventuali condotte con danni importanti saranno messe in quarantena e contrassegnate con una fascetta rossa sull'estremità tagliata del FJC.

Se il giunto per la condotta, a causa di un danno importante o un difetto, dovesse essere restituito

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 26 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

dalla pontone posatubi all'area di stoccaggio delle condotte a terra, la resa sarà documentata nel "Returned Pipe Report", firmato dal Capocantiere.

L'Appaltatore si occuperà, sulla base dell'esperienza acquisita, di caricare a bordo del pontone posatubi da carico l'intera quantità di condotte "di ricambio" che sostituiranno le eventuali condotte riscontrate come danneggiate senza comportare, in questo modo, una mancanza di condotte.

10.3 PULIZIA DELLE CONDOTTE

Prima che le condotte siano trasferite ai convogliatori del pontone posatubi, le stesse saranno pulite internamente al fine di rimuovere l'eventuale presenza di polvere, detriti o corpi estranei. La suddetta attività sarà eseguita utilizzando delle spazzole morbide, a seconda del livello di sporcizia.

10.4 CIANFRINATURA DELLE CONDOTTE

Una volta pulite internamente, le condotte saranno trasferite alla stazione di cianfrinatura dove sarà eseguita l'operazione utilizzando delle macchine smussatrici azionate da un operatore qualificato. Prima di avviare qualsivoglia operazione di cianfrinatura, il QA/QC Supervisor del pontone posatubi si assicurerà che il disegno per la cianfrinatura (come da WPS pertinente) sia inoltrato alla stazione di cianfrinatura. L'operatore addetto alla cianfrinatura avrà la responsabilità di eseguire l'operazione in modo corretto assistito, di tanto in tanto, dai Welding Inspector che verificheranno il rispetto delle misure per la cianfrinatura. L'operatore addetto alla cianfrinatura controllerà altresì lo stato dell'utensile di cianfrinatura e lo sostituirà in caso di eccessiva usura.

È previsto l'utilizzo di due macchine smussatrici che lavoreranno simultaneamente su entrambe le estremità della condotta mentre un'altra macchina sarà tenuta in stand-by per intervenire in caso di eventuali guasti.

Terminata la cianfrinatura su entrambe le estremità della condotta, la stessa viene trasferita all'area di preriscaldamento. Il preriscaldamento sarà effettuato utilizzando delle torce a gas propano, manuali.

Spetterà al saldatore, assistito di tanto in tanto dal Welding Inspector, assicurarsi che le condotte siano preriscaldate fino alla temperatura impostata, come da procedura di progetto.

10.5 ALLINEAMENTO E SALDATURA DELLE CONDOTTE

Una volta raggiunta la temperatura di preriscaldamento, la condotta è pronta per essere saldata al tronco di condotte. Ogni condotta è avvicinata al tronco manovrando i dispositivi di movimentazione delle condotte.


L'operatore addetto all'allineamento ha la responsabilità di eseguire un controllo accurato del corretto accoppiamento della condotta secondo la sequenza di posa, e di verificare in particolare il rispetto dell'intervallo anodo richiesto e di eventuali altri requisiti.

Alla prima stazione di saldatura (stazione cordone di saldatura), l'allineamento con il giunto della condotta adiacente è ottenuto mediante ILUC idraulici (morse interne di allineamento). Una volta raggiunto l'allineamento richiesto, le morse bloccano le estremità della condotta nella posizione di saldatura. Prima di dare inizio alla saldatura, è necessario prestare la massima attenzione al corretto posizionamento delle saldature longitudinali. Il sistema di saldatura sarà un sistema AUTO-GMAW (a filo continuo) qualificato su tutte e tre le stazioni di saldatura.

In questa stazione, si eseguono le passate di fondo e quelle successive. La morsa ILUC sarà rilasciata solo una volta completate le passate di fondo e successive. Al termine di tali passate, e prima che del pontone posatubi si sposti in avanti, la morsa ILUC viene riportata alla stazione del cordone di saldatura.

Tutti i processi di saldatura saranno effettuati secondo le procedure di saldatura approvate.

Nel corso della produzione, una copia della procedura di saldatura approvata applicabile sarà visualizzata presso ogni stazione di saldatura. Il processo di saldatura è controllato dal saldatore di

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 27 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

turno.

Il Welding Supervisor si occuperà di controllare che siano applicati i corretti parametri di saldatura, come da procedura di progetto.

Durante l'installazione delle condotte, a titolo di prova, saranno utilizzate le seguenti postazioni di lavoro:

N. postazione	12"
1	Allineamento, passata di fondo e successiva
2	Passate di riempimento
3	Passate di riempimento - cordolo
4	Riparazione saldatura e NDT
5	Postazione vuota (dopo i tensionatori)
6	1° rivestimento FJ (HSS)
7	2° rivestimento FJ (riempimento)

La configurazione della rampa della linea di varo del pontone posatubi è illustrata nel disegno Rif. /43/.

10.6 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO

L'AUT per la condotta da 12" sarà eseguito sulle saldature delle condotte secondo le procedure NDT approvate.

L'esame della saldatura viene effettuato alla 4° postazione di lavoro. Tutte le saldature devono essere visivamente ispezionate e approvate prima dell'UT.

10.7 RIPARAZIONE DELLE SALDATURE

Se il difetto supera i limiti consentiti, si applica una procedura di riparazione. La lunghezza della riparazione deve essere confrontata con i valori forniti nella procedura di progetto applicabile, per stabilire se la saldatura può essere aperta in maniera sicura alla 4° postazione di lavoro.


Il QA/QC Supervisor a bordo del pontone posatubi si occuperà di fissare alla stazione di riparazione delle saldature la tabella indicante la lunghezza massima riparabile senza bisogno alcuno di recuperare la condotta.

Una volta riparata la saldatura, la stessa viene sottoposta all'ispezione UT o MPI per valutare se il difetto è stato rimosso e accertarsi che la riparazione non abbia arrecato un ulteriore difetto inaccettabile.

10.8 RIVESTIMENTO DEI FIELD JOINT

Una volta approvata la saldatura, è possibile dare inizio alle attività di rivestimento dei giunti. La preparazione della superficie per il rivestimento dei giunti sarà effettuata dall'Appaltatore alla Postazione n. 6 mentre le attività di riempimento del rivestimento dei giunti saranno eseguite alla postazione n. 7 sempre da parte dell'Appaltatore.

Le operazioni di preparazione della superficie e rivestimento saranno eseguite come da procedura di progetto applicabile per questa attività.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 28 / 52
			Validity Status	Rev.	
	EX-DE	00			

10.9 OPERAZIONI DI ABBANDONO, RECUPERO E POSA FINALE

L'operazione di abbandono temporaneo diventa obbligatoria quando vengono superate le condizioni limite del mare per le attività di posa.

Specifici documenti di progetto indicano le condizioni limite del mare che determinano l'interruzione delle attività di posa poiché, in questi casi, viene raggiunta la sollecitazione massima consentita.

La procedura di abbandono della condotta comincia a discrezione del Superintendent, ma in genere 6 ore prima che siano superate le condizioni limite del mare. Se si osserva un imminente verificarsi delle condizioni limite del mare, occorrerà impostare la procedura di ancoraggio del pontone posatubi in modo da consentire l'abbandono della condotta in tempi brevi.

La decisione di eseguire l'abbandono o il recupero della condotta sarà presa dal Superintendent, in collaborazione stretta con il Capitano del pontone posatubi, sulla base delle puntuali previsioni meteo ricevute a bordo del pontone posatubi.

Il rappresentante della COMPAGNIA e il MWS a bordo del pontone posatubi saranno informati prima delle operazioni di abbandono o recupero.

Durante le operazioni di A/R, può essere eseguito un monitoraggio con ROV, se ritenuto necessario dal Capocantiere.

In caso di allagamento della condotta, causato da un'ovalizzazione con perforazione o altra situazione accidentale in cui viene intaccata l'integrità della condotta.

10.9.1 Operazioni di abbandono

Durante l'operazione di abbandono, la pontone posatubi si sposta in avanti mantenendo la trazione del tensionatore.


Durante l'operazione di abbandono, la pontone posatubi sarà spostata in avanti a una distanza sufficiente fino a quando la testa di A/R non sarà sul fondale.

Tale distanza è fissata nella procedura di installazione della condotta e sarà continuamente monitorata dall'addetto ai rilievi di turno e dal Capocantiere /Assistente.

Lo schema di abbandono della condotta è descritto in dettaglio nel relativo documento di progetto.

Le fasi della procedura di abbandono della condotta sono le seguenti:

- Interrompere l'operazione di posa;
- Completare la saldatura di tutti i giunti lungo la linea di varo;
- Rimuovere le morse interne di allineamento (ILUC);
- Rimuovere lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione o lasciarlo all'interno della condotta con il cavo di recupero fissato alla testa di A/R;
- Completare la saldatura o almeno il 75% della saldatura della testa di A/R all'estremità della condotta nella 1° stazione di saldatura;
- Eseguire un esame UT manuale (obbligatorio) della saldatura della testa di A/R e riparare la saldatura, se necessario;
- Collegare il cavo del verricello di A/R alla testa di A/R;
- Continuare la posa fino al punto in cui la saldatura della testa di A/R raggiunge l'ingresso al primo tensionatore (anteriore). Allentare il cavo di A/R;
- Far allontanare tutto il personale non necessario dalla linea di varo;
- Trasferire la tensione dai tensionatori al verricello di A/R e aprire le tratte dei tensionatori. La tensione del verricello di A/R sarà regolata in funzione dei valori forniti in riferimento ai

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 29 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

parametri applicabili al progetto.


- Regolare costantemente la tensione; durante tale operazione, saranno monitorati i parametri di posa (livello di sollecitazione). Azzerare gradualmente la tensione man mano che la testa di A/R si avvicina al fondale;
- Allentare la tensione sul cavo del verricello di A/R quando la testa di A/R tocca il fondale;
- Lasciare la pontone posatubi in loco collegata alla testa di A/R e, se necessario, regolare la sua rotta in funzione delle condizioni meteo dominanti;
- Nel caso in cui le previsioni meteo indichino delle condizioni del mare superiori alle condizioni massime consentite per mantenere la posizione del pontone posatubi, il cavo di A/R deve essere scollegato in superficie dal verricello di A/R e dovrà essere fissata al cavo una boa per facilitare l'identificazione; la pontone posatubi si sposterà, quindi, verso l'area protetta.

Il personale addetto ai rilievi prenderà sul ponte un "punto" della posizione della testa sul fondale e questa posizione sarà contrassegnata sulla mappa e visualizzata sugli schermi del personale stesso.

10.9.2 Operazioni di recupero

La procedura di recupero comincia con delle previsioni meteo favorevoli. La sequenza dell'operazione di recupero è in genere eseguita nell'ordine inverso all'operazione di abbandono. Lo schema del recupero della condotta è disponibile in uno specifico documento di progetto. Le fasi della procedura sono le seguenti:

- La pontone posatubi è posizionata sul tronco delle condotte alla distanza prevista dalla testa di A/R;
- Nel caso in cui sia stato abbandonato il cavo di A/R, un AHT recupererà la boa e il cavo di A/R passandolo alla pontone posatubi. Il cavo sarà tirato sopra la linea di varo come richiesto e collegato al verricello di A/R;
- Cominciare a incrementare la tensione sul cavo del verricello di A/R per cominciare a sollevare la testa di A/R dal fondo del mare;
- Regolare costantemente la tensione; durante tale operazione, saranno monitorati i parametri di posa (livello di sollecitazione). Man mano che la testa di A/R si avvicina alla rampa di varo/poppa del pontone posatubi, la tensione sarà regolata in funzione dei valori forniti in riferimento alla applicabile procedura di progetto;
- Quando la testa di A/R passa attraverso i tensionatori aperti, chiudere le tratte dei tensionatori. Trasferire la tensione dal verricello di A/R ai tensionatori e regolare la tensione in funzione dei valori forniti in riferimento alla applicabile procedura di progetto;
- Continuare a recuperare la condotta fino al punto in cui la saldatura della testa di A/R raggiunge la 1° stazione di saldatura;
- La condotta recuperata entro la linea di varo sarà ispezionata visivamente per rilevare eventuali danni e riparata se necessario;
- Scollegare il cavo del verricello di A/R dalla testa di A/R;
- Scollegare la testa di A/R dall'estremità della condotta;
- Smussare l'estremità della condotta;
- Inserire lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione nella condotta (se recuperato durante l'abbandono);
- Inserire le morse interne idrauliche di allineamento (ILUC);
- Continuare con le normali operazioni di posa della condotta.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 30 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

10.9.3 Abbandono finale della condotta

La posa finale della condotta avviene al KP 2.080 del tronco di condotte.


Durante la fase di posa delle condotte e posa finale, la pontone posatubi non incontrerà nessun ostacolo lungo il percorso.

Fasi:

- Saranno installati 2 transponder USBL compatibili sulla condotta prima dell'ultimo punto di impatto a circa 1200m e 600m dall'ultimo punto di impatto utilizzando un'opportuna rizzatura come da procedure e analisi per la posa, e sarà installato un transponder sull'ultimo giunto il più vicino possibile alla saldatura tra la condotta e la testa di posa. Sarà misurata e registrata la posizione del transponder con l'offset sulla saldatura testa-condotta.
- I transponder saranno impostati in condizione galleggiante appena dopo la rampa di varo del pontone posatubi;
- Quando la pontone posatubi è vicina all'estremità della condotta, la lunghezza della condotta aggiuntiva da saldare dovrà essere definita applicando la distanza misurata tra l'estremità dell'ultimo giunto e il punto target, in funzione dei valori (S-X) e dei dati di campata sospesa estrapolati dal relativo documento di progetto e dalle posizioni effettive dei transponder sul fondale. Sarà misurata e registrata la lunghezza effettiva del giunto;
- In seguito alla conferma della lunghezza aggiuntiva necessaria della condotta, sarà saldato il giunto finale sull'estremità della condotta stessa;
- La morsa interna di allineamento dovrà essere recuperata dall'interno della condotta;
- Lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione dovrà essere recuperato dalla condotta;
- La testa di posa sarà saldata al giunto dell'ultima condotta nella 1° stazione di saldatura e sarà eseguito l'esame UT manuale (obbligatorio) della saldatura testa-condotta (la saldatura sarà riparata se necessario);
- Un transponder sarà installato sulla condotta vicino alla saldatura della testa di posa e sarà registrata la sua posizione con l'offset alla saldatura;
- Il cavo di A/R sarà collegato alla testa di posa, mediante un maniglione idraulico a rilascio automatico e la tensione tra la condotta e i tensionatori sarà trasferita al verricello di A/R;
- I tensionatori saranno completamente aperti per consentire il passaggio della testa di posa;
- La condotta sarà abbandonata sul fondale;
- La trazione del verricello di A/R sarà regolata come definito nel relativo documento di progetto;
- Utilizzando i 2 transponder installati sulla condotta, la direzione di posa e la posizione dell'estremità della condotta saranno costantemente monitorate per evitare una sovra- o sottoscillazione della condotta. In relazione alla posizione della testa della condotta, sarà considerata la lunghezza effettiva di ogni giunto al fine di definire la fine della condotta;
- Una volta confermato che la saldatura condotta-testa di posa è nella area target, la tensione nel cavo di A/R sarà ridotta fino a quando il cavo non sarà completamente allentato e lo stesso sarà, quindi, rilasciato dalla testa di posa mediante un maniglione a rilascio idraulico;
- La posizione della testa di posa può essere regolata lateralmente, se necessario, incrementando la trazione del verricello di A/R per sollevare la testa dal fondale, muovendo la pontone posatubi lateralmente e diminuendo la tensione del cavo per abbassare nuovamente la testa sul fondale.

10.10 MONITORAGGIO DEI PARAMETRI DI POSA DELLE CONDOTTE

Durante le operazioni di posa delle condotte, l'equipaggio del pontone posatubi esegue un continuo

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 31 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

monitoraggio e una costante registrazione della sollecitazione della condotta, al fine di garantire che la condotta sia posata come da procedure es altri documenti applicabili.

In particolare, la condotta sarà tensionata secondo le tabelle pertinenti e sarà prevista un'opportuna zona morta a seconda delle condizioni del mare e il conseguente moto del pontone posatubi.


I seguenti quattro parametri saranno controllati durante le attività di posa delle condotte:

- Tensione di posa impostata sui tensionatori;
- Carico sul rullo della linea di varo;
- Carico sul rullo della rampa di varo;
- Pescaggio e assetto del pontone posatubi;
- Monitoraggio TDP.

I carichi saranno costantemente registrati negli opportuni registri forniti al Titolare.

Se durante le attività, si riscontra un superamento delle tolleranze dei parametri sopraindicati, le dovute azioni (a seconda dei casi) dovranno essere adottate a discrezione esclusiva del Superintendent per regolare nuovamente i parametri entro i valori stabiliti; inoltre, sarà eseguita un'opportuna analisi in ufficio per verificare se è stata intaccata o meno l'integrità della condotta.

Il ROV eseguirà il monitoraggio TDP dalla nave idrografica a intervalli frequenti (a distanza di poche ore) ogni qualvolta ciò sarà praticamente possibile. L'utilizzo della nave idrografica sarà massimizzato al fine di raggiungere un monitoraggio quanto più costante possibile.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 32 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

11. OPERAZIONI DI EMERGENZA

La presente sezione tratta le procedure che saranno adottate in caso di emergenza. In genere, si considerano le seguenti situazioni:

- Emergenza dovuta a un'ovalizzazione verificatasi nella condotta, sia essa con o senza perforazione;
- Emergenza dovuta a tempo avverso;
- Emergenza dovuta a un guasto di alimentazione del verricello di A/R;
- Temporaneo calo di tensione;
- Riparazione del rivestimento anticorrosione e di gunitatura;
- Preparazione ed emergenza del giunto dell'ultima condotta.

Si ritiene che si verifichi un'ovalizzazione locale quando il profilo circolare è danneggiato ma le pareti della condotta non risultano perforate e quindi la parte interna della condotta resta asciutta (non allagata). Si ritiene che si verifichi un'ovalizzazione con perforazione quando il profilo circolare della condotta è danneggiato e le pareti della condotta risultano perforate, quindi la parte interna della condotta diventa umida (allagata).

Le ovalizzazioni complete si verificano su una lunghezza importante della condotta, in genere diversi giunti della condotta e sono causate da una pressione esterna. Queste non sono trattate nel presente documento.

In caso di tempo avverso, le attività di posa delle condotte dovrebbero essere interrotte per diversi motivi:

- A causa di un eccessivo moto del pontone posatubi indotto dalle onde, secondo i criteri di cui all'analisi della sollecitazione dinamica sulle condotte e in relazione all'opinione del Capocantiere, le attività di posa possono essere interrotte;
- L'integrità della condotta non è messa in pericolo, ma l'AHT non può effettuare l'ancoraggio del pontone posatubi per ragioni di sicurezza dell'equipaggio.

11.1 CONDOTTA OVALIZZATA


Uno strumento per il controllo dell'ovalizzazione della condotta sarà installato e utilizzato per tutta la durata della posa delle condotte. La posizione di tale strumento sarà a più di 50m dal TDP. In caso di ovalizzazione, verrà emesso un allarme al ponte e alla linea di varo. La saldatura sarà interrotta fino all'individuazione della causa dell'allarme.

Un notevole incremento nei carichi dei rulli e nel tiro dei tensionatori o un cambiamento importante della posizione di TDP della condotta in relazione al valore calcolato, nonché un eccessivo trascinarsi delle ancore e una perdita della posizione del pontone posatubi, possono tutti essere sinonimi di ovalizzazione durante la posa delle condotte. In questi casi, sarà dispiegato il ROV per ispezionare la condotta, soprattutto l'area TDP e la campata sospesa.

In seguito alla revisione dei rilievi effettuati dal ROV, si deciderà se eseguire la riparazione dell'ovalizzazione.

La filosofia di riparazione di un'ovalizzazione da parte dell'Appaltatore consiste nel garantire che siano intraprese tutte le azioni correttive necessarie per riparare la condotta. Le misure correttive dipendono molto dalla natura dell'ovalizzazione, e in particolare se si tratta di un'ovalizzazione con o senza perforazione. In seguito alla valutazione dell'ovalizzazione, si adotteranno le azioni per garantire che sia mitigato un eventuale ulteriore aumento del danneggiamento della condotta.

Si può prevedere l'utilizzo di mezzi navali di assistenza (spread) adeguati se la riparazione e le

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 33 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

ispezioni dettagliate della condotta rientrano nei limiti di profondità d'acqua dello spread.

La riparazione dell'ovalizzazione sarà eseguita come definito nelle seguenti sezioni; tuttavia, la prima modalità è attraverso il ripristino della sezione ovalizzata della condotta attraverso la pontone posatubi. La scelta del metodo di riparazione sarà convenuta di concerto tra il Project Management Team, il Capocantiere e i Rappresentanti della COMPAGNIA, tenendo conto di considerazioni operative e logistiche.

Altri fattori generali da considerare sono:

- Ispezione visiva del ROV della sezione ovalizzata della condotta per confermare il protocollo operativo da adottare, specifico per un'ovalizzazione con o senza perforazione;
- Attivazione di tutte le risorse necessarie per implementare le misure d'emergenza definite nella presente procedura;
- Planning dettagliato delle attività da eseguire, concordato di concerto tra Appaltatore e COMPAGNIA, compresa la specifica revisione dei JSA / RA.

In genere, questo documento descrive solo i danni alle condotte causati e riscontrati durante la posa delle condotte. In questo caso, le attività di posa saranno interrotte e si eseguiranno le riparazioni dei danni.

Esistono tre scenari principali della condotta ovalizzata, a prescindere dalla causa dell'ovalizzazione:

- La condotta è danneggiata ma asciutta (ovalizzazione senza perforazione), il danno è localizzato;
- La condotta è danneggiata ma asciutta (ovalizzazione senza perforazione), il danno è ampio;
- La condotta è danneggiata e vi sono penetrazioni di acqua (ovalizzazione con perforazione).

INDIVIDUAZIONE DELL'OVALIZZAZIONE: È possibile sospettare un'ovalizzazione se si verifica un improvviso cambiamento nella tensione della condotta durante le normali operazioni di posa. Un improvviso incremento della tensione sulla cella di carico dello strumento per il controllo dell'ovalizzazione o sulle celle di carico dei rulli sono altri sintomi di una possibile ovalizzazione. Una volta estratto dalla condotta lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione, il danno sulla piastra di misura (in genere, un danno simile sui lati simmetrici della piastra di misura indica un'improvvisa ovalizzazione del diametro interno della condotta) dovrebbe mostrare la situazione della condotta al punto di impatto e nell'area della campata sospesa. Di conseguenza, l'ovalizzazione dovrebbe essere visivamente rilevata dai palombari o dal ROV per dare inizio alle procedure d'emergenza.

11.1.1 Condotta danneggiata (ovalizzazione senza perforazione)


Un calo di tensione, una perdita nel ballast della rampa di varo, una sollecitazione sulla condotta o altre cause di eccessiva sollecitazione potrebbero arrecare danni alla condotta, che si traduce in un'ovalizzazione senza perforazione se la condotta resta stagna.

La filosofia di riparazione di un'ovalizzazione dipenderà, in una certa misura, dal punto dell'ovalizzazione lungo il tratto di condotte. Uno degli obiettivi dell'Appaltatore è quello di garantire il funzionamento continuo dello spread, e quindi sarà adottato l'approccio generale illustrato qui di seguito.

Le azioni da implementare in ogni area possono in genere riassunte come segue:

- Rilievo dell'ovalizzazione da parte del ROV per definire l'entità del danno;
- Ripristinare la sezione ovalizzata della condotta sul pontone posatubi se possibile (in funzione dell'entità del danno osservato).

Dopo che l'ispezione avrà definito l'esatta porzione della condotta danneggiata, tale porzione sarà rimossa. Il ripristino della sezione danneggiata può essere eseguito in diversi modi, a seconda dell'entità del danno. Se i segni sono lievi, la condotta può essere ripristinata a bordo. Se, invece, i segni sono importanti o sono diventati importanti in seguito a operazioni non riuscite di ripristino, la

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 34 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

condotta sarà allora abbandonata, allagata, tagliata, svuotata e ripristinata.

Ripristino della condotta a bordo (ovalizzata senza perforazione), danno localizzato

In caso di ovalizzazione senza perforazione dove i segni (danni) della condotta sono di lieve entità e se la condotta può essere ripristinata senza ulteriori danni importanti alla condotta o alla strumentazione del pontone posatubi, sarà applicata la seguente procedura:

- Il personale non necessario sarà allontanato dalla linea di varo.
- L'attrezzatura interna alla condotta (morse ILUC e strumento per il controllo dell'ovalizzazione) sarà rimossa dalla condotta. Se lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione non passa attraverso l'ovalizzazione, sarà lasciato all'interno della condotta e il cavo sarà fissato a un punto di ancoraggio temporaneo (lo strumento sarà rimosso una volta tagliata la sezione ovalizzata).
- La pontone posatubi comincerà a indietreggiare e ripristinare la condotta (eseguire tagli di condotte a giunto semplice).
- Il pontone posatubi sarà fatto indietreggiare ad intervalli di circa 12,2 m e saranno tagliati i giunti.
- I giunti saranno inviati alla linea di produzione e messi in quarantena per un'ispezione dettagliata. Durante le operazioni di recupero, la tratta di condotte e la sezione ovalizzata saranno monitorate dal ROV. Questa procedura sarà ripetuta fino a quando la sezione ovalizzata non sarà situata sulla pontone posatubi alla stazione n. 6, dietro il tensionatore n. 2.


NOTA: Sulla base della natura dell'ovalizzazione, se è possibile il passaggio della condotta ovalizzata attraverso il tensionatore chiuso, il pontone posatubi continua a indietreggiare. I giunti della condotta saranno tagliati fino a rimuovere l'ovalizzazione.

- Nel caso in cui la sezione ovalizzata non possa passare attraverso il/i tensionatore/i, la testa di A/R sarà saldata alla condotta di fronte ai tensionatori e il cavo di A/R sarà fissato alla testa.
- La tensione sarà trasferita dai tensionatori al verricello di A/R. I tensionatori saranno aperti e del pontone posatubi mossa all'indietro.
- Man mano che l'ovalizzazione passa attraverso ogni tensionatore, il tensionatore in questione sarà chiuso. A seconda della tensione al momento del passaggio dell'ovalizzazione attraverso il tensionatore n. 1 o n. 2, il/i tensionatore/i pertinenti sarà/saranno chiuso/i e la tensione sarà nuovamente trasferita dal verricello di A/R ai tensionatori. Sarà sempre mantenuta la tensione sufficiente a evitare un'eccessiva sollecitazione della condotta.
- Il pontone posatubi continuerà a indietreggiare e i giunti saranno tagliati fino a quando l'ovalizzazione non sarà rimossa.
- Sarà eseguita un'ispezione viva dei giunti nella linea di varo per assicurarsi che i giunti restanti non siano danneggiati.
- All'altezza della sezione non danneggiata, la condotta è tagliata dal lato buono almeno 50 mm dalla saldatura. Il rivestimento di gunitatura è rimosso su 370 mm +20/-0 mm dell'estremità della condotta tagliata. Viene eseguito un controllo UT su questa sezione nuda e viene effettuata una nuova cianfrinatura dell'estremità in questione.

NOTA: Si misura la lunghezza della nuova condotta perché sia registrata nel log-book e possa essere ripresa la normale posa delle condotte.

- Sarà reinstallata l'attrezzatura interna alla condotta e saranno riprese le normali operazioni di posa delle condotte (garantendo che siano state identificate le cause dell'ovalizzazione e che siano state implementate le misure per evitare che si verifichino nuovamente).

Se, durante le operazioni di ripristino di qualsivoglia parte, è necessaria una tensione maggiore, il verricello di A/R è in grado di fornire questa forza di trazione aggiuntiva. Per ottenere una trazione maggiore del verricello di A/R, il cavo può essere collegato all'estremità della condotta danneggiata, tra

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 35 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

il primo tensionatore e la WS1, per mezzo di anelli disposti in fori effettuati all'estremità della condotta.

I giunti rimossi delle condotte possono essere riutilizzati, se necessario, come giunti di ricambio e soggetti ad accordi con il Rappresentante del TITOLARE a bordo. I giunti saranno contrassegnati come "GIUNTI RECUPERATI" e, per essere riutilizzati, saranno smussati e l'area smussata sarà soggetta a esame UT e controllo di laminazione.

Condotta danneggiata (ovalizzazione senza perforazione), danno di grave entità

In caso di ovalizzazione senza perforazione in cui le pieghe a freddo sono estremamente importanti (angolo di deviazione), non è possibile ripristinare la condotta a bordo e si eseguono le fasi seguenti:

- Abbandono della condotta – come descritto nella Sezione 10.9.1;
- Allagare la condotta con acqua di mare aprendo la valvola sulla testa di A/R e la testa di avviamento. Sull'uscita della testa di A/R sarà installata una rete per impedire l'ingresso, nella condotta, di grandi particelle e organismi marini.
- Individuazione dell'area danneggiata (a opera del ROV o dei palombari, a seconda della WD). Il punto di taglio è stabilito dopo questo controllo, tenendo altresì conto di altri dati quali la registrazione della tensione, la configurazione della condotta al momento dell'incidente, ecc. La conclusione è sottoposta al Rappresentante del TITOLARE per l'approvazione. Tale punto di taglio è il punto dopo il quale la condotta è considerata come integra;
- Il taglio della sezione danneggiata (a opera dei palombari) sarà eseguito come descritto nella Sezione 11.1.2;
- Installare lo strumento di ripristino della condotta;
- Svuotamento e ripristino della condotta come descritto nella Sezione 11.1.2;
- Quando l'estremità della condotta è arrivata a bordo, rimuovere lo strumento di ripristino della condotta (PRT) e procedere con la normale posa con la condotta in condizione VUOTA.

11.1.2 Condotta danneggiata (ovalizzazione con perforazione)

L'individuazione di un allagamento accidentale è possibile con un monitoraggio continuo della cella di carico del rullo dell'ultima rampa di varo, del livello di tensione, dei carichi del cavo di ancoraggio e del profilo della condotta dopo la rampa di varo. Carichi insoliti, superiori all'atteso, riscontrati in un qualsiasi dei parametri misurati di cui sopra associati a un riscontro visivo dei palombari devono essere valutati al fine di stabilire se la condotta è allagata.


Sebbene la possibilità di una condizione di sollecitazione eccessiva sulla condotta sia considerata molto remota, si identificano i seguenti fenomeni di ovalizzazione con perforazione:

- Se sussiste una condizione di sollecitazione eccessiva che ha portato a una piegatura a freddo, la piegatura potrebbe tradursi in lacerazione o rottura della condotta, a causa dei ripetuti moti che inducono sollecitazioni maggiori nella condotta, ad es. condizioni meteo avverse. La lacerazione o la rottura determinano penetrazioni di acqua nella condotta (ovalizzazione con perforazione);
- Il calo di tensione e gli eccessivi movimenti del pontone posatubi possono determinare una sollecitazione eccessiva sulla condotta nel momento flettente positivo e tradursi in lacerazione o rottura della condotta, causando conseguenti penetrazioni di acqua al suo interno (ovalizzazione con perforazione).


Metodo di abbandono / taglio / ripristino (ovalizzazione con perforazione)

Il metodo di abbandono / taglio / ripristino di un'ovalizzazione con perforazione è in genere un'operazione simile a quella che si esegue per l'ovalizzazione senza perforazione. Le sole differenze significative sono riscontrate nell'abbandono e nell'allagamento, come illustrato di qui seguito:

- Una volta completate tutte le saldature circolari per tutto lo spessore, il personale non necessario sarà allontanato dalla linea di varo;

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 36 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

- L'attrezzatura interna alla condotta (morse ILUC e strumento per il controllo dell'ovalizzazione) sarà rimossa dalla condotta. Se lo strumento per il controllo dell'ovalizzazione non passa attraverso l'ovalizzazione, sarà lasciato all'interno della condotta per poi essere recuperato in un secondo momento;
- La testa di A/R sarà saldata alla condotta, sarà eseguito un NDT e la valvola di uscita (montata sulla testa di A/R) sarà lasciata in posizione aperta. La testa di A/R sarà collegata al cavo del verricello di A/R mediante anelli a rilascio idraulico;
- La tensione sarà trasferita dai tensionatori al verricello di A/R. Saranno aperti i tensionatori e la condotta sarà abbandonata sul fondo marino;
- La pontone posatubi si allontanerà a una determinata distanza dalla sezione ovalizzata per liberare l'area e consentire le manovre della nave di supporto al ROV;
- Il cavo di A/R resta collegato in maniera allentata alla condotta;
- A seconda del KP della condotta dove si è verificata l'ovalizzazione, si delineano 2 scenari:
 - Se l'ovalizzazione si è verificata a KP più elevati, sussiste la possibilità che la condotta non sia allagata pienamente solo da acqua nella sezione ovalizzata (l'aria comincia a comprimere nelle parti "più alte" della condotta se l'ovalizzazione si verifica a profondità d'acqua maggiori), quindi l'allagamento deve essere completato aprendo le valvole della testa di avviamento al fine di eliminare l'aria residua. Questo sfiato deve essere eseguito prima di aprire la testa e inserire il pig di svuotamento d'emergenza;
 - Se l'ovalizzazione si è verificata a KP più bassi, lo sfiato sopradescritto non è necessario perché il pig per lo svuotamento d'emergenza è già inserito nella testa di avviamento.
- L'idrogetto dei palombari produrrà una cavità nel fondo marino sotto il punto di taglio precedentemente definito e convenuto, che in genere corrisponde a un giunto dietro l'ovalizzazione;
- I palombari eseguiranno il taglio della condotta utilizzando il sistema Brocco;
- Applicando la tensione al cavo di A/R, la sezione danneggiata della condotta sarà allontanata dall'area del taglio. Riposizionando la pontone posatubi adiacente al tracciato, la sezione danneggiata sarà allontanata dal tracciato proposto utilizzando un cavo di A/R ancora collegato alla testa di A/R;
- Il cavo di A/R sarà scollegato mediante anelli a rilascio idraulico e sarà recuperato a bordo del pontone posatubi;
- Lo strumento di controllo dell'ovalizzazione sarà accuratamente recuperato dalla condotta con il ROV (se entro il raggio del ROV) e recuperato a bordo della nave di supporto al ROV. In alternativa, lo strumento resta nella sezione danneggiata e viene recuperato in un secondo momento. Per continuare la posa, sarà utilizzato lo strumento di riserva che sarà disponibile a bordo del pontone posatubi;
- La pontone posatubi sarà posizionata con la poppa sull'estremità tagliata della condotta per poter abbassare la testa d'emergenza utilizzando la gru;
- I palombari eseguiranno un foro nella condotta per consentire l'inserimento del perno della testa d'emergenza;
- La testa d'emergenza sarà posizionata sulla condotta danneggiata e sarà inserito e fissato il perno;
- Il morsetto a presa aperta per il cavo di A/R sarà abbassato dalla gru del pontone posatubi vicino al passacavo o all'anello della testa d'emergenza. Il palombaro collegherà il cavo di A/R alla testa;
- Per svuotare una condotta, sarà azionato un pig d'emergenza dalla testa di avviamento

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 37 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

utilizzando la postazione di compressione d'aria temporanea e la condotta sarà lentamente svuotata per mezzo dei fori della testa d'emergenza;

- Lo svuotamento della condotta sarà concluso quando il pig avrà raggiunto la testa d'emergenza. Un notevole incremento della pressione d'aria di propulsione sulla TACS indicherà tale momento;
- La tensione del cavo di A/R sarà lentamente incrementata e si darà inizio al ripristino della condotta a bordo del pontone posatubi;
- Una volta ripristinata la condotta a bordo e fissata dai tensionatori, la testa di emergenza e il pig di emergenza saranno rimossi;
- I giunti delle condotte nella linea di varo saranno visivamente controllati per assicurarsi che siano integri;
- L'estremità della condotta sarà nuovamente smussata, sarà reinstallata l'attrezzatura interna alla condotta e saranno riprese le normali operazioni di posa delle condotte con le condotte VUOTE (garantendo che siano state identificate le cause dell'ovalizzazione e che siano state implementate le misure per evitare che si verifichino nuovamente). Le condotte danneggiate saranno messe in quarantena.

ATTENZIONE:

Le condotte lacerate possono rompersi in qualsiasi momento facendo sferzare il cavo del verricello di A/R e arrecando gravi danni causati dalla condotta rotta che oscilla in modo incontrollato. Quindi, è autorizzato solo il personale necessario nella linea di varo e solo per il collegamento del verricello di A/R e nessun altro, salvo un operatore in postazione protetta che monitori eventuali "stop-go" necessari man mano che la condotta danneggiata avanza nella rampa di posa e di varo.

NOTA:

Il ripristino di brevi sezioni di condotte danneggiate lasciate sul fondo marino dovrebbe essere eseguito dopo aver completato la posa delle condotte.

11.1.3 Registri

Il verificarsi di uno qualsiasi degli eventi sopradescritti sarà formalmente riportato in dettaglio al Rappresentante della COMPAGNIA a bordo del pontone posatubi.

Un report che descriva in dettaglio l'ovalizzazione sarà redatto e integrato nella documentazione as-built.


Il report indicherà:

- Il punto dell'ovalizzazione;
- Le proprietà della condotta;
- I parametri di posa della condotta;
- L'indicazione dei difetti della condotta;
- La procedura di riparazione;
- Le foto (se disponibili).

11.1.4 Attrezzatura per la riparazione della condotta

Per le operazioni di riparazione e ripristino di un'ovalizzazione durante la posa delle condotte, dell'Appaltatore avrà a sua disposizione le navi e le attrezzature seguenti:

- NAVI:
 - Nave di supporto.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 38 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

- **ATTREZZATURA:**
 - Testa d'emergenza;
 - Sistema Brocco;
 - Testa di A/R.

Il tempo di attivazione di tutte le attrezzature/navi necessario per la riparazione di un'ovalizzazione con perforazione è pari a 2 settimane.

11.2 GUASTO DI ALIMENTAZIONE DEL VERRICELLO DI A/R

Il verricello è controllato da un sistema idraulico a controllo elettronico a circuito chiuso. Le celle di carico elettroniche integrate nei macchinari misurano la tensione sulla condotta e trasferiscono le informazioni al sistema elettronico, che confronta la tensione misurata con la tensione desiderata selezionata dall'operatore.

In caso di scarto tra le due, il sistema di controllo ordina al sistema idraulico di recuperare o abbandonare la condotta, come richiesto, fino a quando la tensione effettiva non corrisponde a quella desiderata. Il sistema di controllo completamente automatico in stand-by è messo sotto tensione in modalità operativa di controllo. Il sistema malfunzionante può essere riparato mentre i tensionatori continuano a funzionare.

11.3 TEMPORANEO CALO DI TENSIONE

In caso di temporaneo calo di tensione, saranno implementate le seguenti azioni:

- Controllo della regolazione dei tensionatori;
- Controllo del profilo della condotta alla rampa di varo e dopo la rampa di varo (a opera del personale subacqueo).

Al momento della posa dei giunti successivi, eseguire un monitoraggio continuo delle celle di carico dei tensionatori. Se il problema si ripete, il tensionatore deve essere commutato in controllo manuale e il tensionatore deve essere ispezionato. In caso di malfunzionamento, la tensione deve essere trasferita al cavo di A/R e la condotta deve essere abbandonata. Una volta riparati i tensionatori, la condotta sarà ripristinata e si procederà con la normale posa.

11.4 RIPARAZIONE DELLA GUNITATURA E DEL RIVESTIMENTO ANTICORROSIONE

I danni alla gunitatura, come le crepe o simili, dovranno essere riparati applicando del materiale di riempimento FJC. La sezione danneggiata sarà chiusa con appropriato stampo d'acciaio e riempito con PU.


Le procedure di riparazione del rivestimento anticorrosione e della gunitatura sono descritte in dettaglio in un documento allo scopo preparato.

11.5 PREPARAZIONE DELL'ULTIMO GIUNTO DELLA CONDOTTA

Il giunto dell'ultima condotta sarà preparato sulla lunghezza desiderata per poter raggiungere l'area target esatta durante l'abbandono finale della condotta. Potrebbe verificarsi una sovra- o sotto oscillazione della condotta nell'area target che sarà valutata dal personale chiave a bordo del pontone posatubi, ovvero Capocantiere e Ingegnere di Campo/Progetto.

Se si rivela necessario il recupero della condotta per rettificare la sovra- / sotto oscillazione, occorrerà intraprendere le seguenti azioni correttive:

- Correzione del posizionamento della testa di posa della condotta;
- Ripristino della condotta a bordo tensionando e facendo indietreggiare il pontone posatubi secondo la procedura di ripristino, come descritto nella Sezione 10.9.2 del presente

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 39 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	


documento;

- Quando la testa di posa supera i tensionatori e i tensionatori fanno presa sulla condotta, la tensione deve essere trasferita dal verricello di A/R ai tensionatori;
- La testa di posa sarà rimossa e la lunghezza appropriata della sezione della condotta sarà rimossa o un pezzo aggiuntivo sarà saldato alla tratta di condotte;
- Smussare la testa di posa precedentemente tagliata, eseguire un MPI e risaldare alla tratta di condotte come da normale procedura;
- Continuare con le normali operazioni di abbandono e posa.

11.5.1 ALTRE EMERGENZE

Altre emergenze quali:

- Rottura del cavo di ormeggio;
- Rottura del cavo di connessione;
- Perdita della boa di segnalamento;
- Dragaggio dell'ancora.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 40 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

12. OPERAZIONI DI MOVIMENTAZIONE DELLE ANCORE

12.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il Capitano del pontone posatubi/Primo Ufficiale che forniranno indicazioni all'equipaggio del rimorchiatore di affiancarsi lungo il fianco del pontone posatubi per ricevere un'ancora o recuperare l'ancora dal fondo marino o per spostarsi verso un altro punto e posare l'ancora in quel punto, daranno inizio alla movimentazione dell'ancora. A loro volta, il Capitano del pontone posatubi/Primo Ufficiale converranno con l'equipaggio del rimorchiatore l'interruzione della movimentazione delle ancore in caso di condizioni meteo avverse.

Oltre a quanto sopra indicato, tutto il personale coinvolto nell'operazione di movimentazione delle ancore sarà informato dei requisiti del Titolare, relativamente alla sicura operabilità dell'attrezzatura di ormeggio e i dati di monitoraggio/posizionamento delle ancore. Per gettare le ancore nel punto esatto, gli AHT saranno dotati di sistemi di posizionamento in superficie completamente interfacciati con il sistema implementato sul pontone posatubi.


12.2 PROCEDURA PER GETTARE LE ANCORE

La procedura per gettare le ancore è la seguente:

- La sequenza per gettare le ancore è decisa sulla base di una procedura standard a bordo e tenendo altresì conto della corrente del mare e del vento dominante. La procedura di ancoraggio sarà sviluppata a bordo del pontone posatubi e sarà sottoposta a commenti e approvazione del TITOLARE.
- Una volta ricevute le indicazioni dal pontone posatubi, l'AHT ormeggerà lungo il fianco del pontone posatubi per prelevare l'ancora prevista. Nel frattempo, il cavo dell'ancora passerà attraverso il passacavo e sarà tirato sulla superficie del deck da una gru ausiliaria dove sarà collegato al cavo mediante un maniglione;
- Un volta lungo il fianco, il cavo sarà passato al rimorchiatore, infilandolo nel suo verricello. Completata questa operazione, l'ancora sarà trasferita al rimorchiatore per mezzo di una gru ausiliaria. In seguito, il cavo con la boa sarà collegato all'ancora per mezzo di un maniglione;
- Subito dopo aver trasferito l'ancora, l'AHT si sposterà verso la destinazione assistito dai sistemi di posizionamento in superficie. Il cavo di ormeggio sarà contemporaneamente rimosso dal verricello;
- Raggiunto il punto di destinazione, l'equipaggio del rimorchiatore aspetterà ulteriori indicazioni dal Comandante del pontone posatubi/Primo Ufficiale per gettare l'ancora nel punto in questione;
- Una volta confermato il punto dal personale della nave idrografica, l'ancora sarà abbassata sul fondo del mare. Si procederà allo srotolamento del cavo dal verricello del rimorchiatore, dopodiché sarà gettata in mare la boa di ormeggio. La tensione sui cavi di ancoraggio sarà incrementata a un valore superiore del 20% il valore richiesto per consentire all'ancora di "tenere" il fondo marino. Il carico del cavo sarà accuratamente monitorato per rilevare un eventuale dragaggio dell'ancora. In caso di assenza di dragaggio, la tensione può essere ridotta al valore richiesto in seguito alla conferma da parte del Comandante del pontone posatubi /Primo Ufficiale. Altrimenti, l'ancora sarà recuperata e riposizionata;
- La posizione finale dell'ancora e il tempo di posizionamento sono registrati nell'Anchor Log.

12.3 RIPOSIZIONAMENTO DELL'ANCORA

- Il pontone posatubi fornirà indicazioni all'AHT sullo spostamento verso il punto in cui deve

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 41 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

essere riposizionata l'ancora. Giunto al punto esatto di riposizionamento dell'ancora, l'AHT aggancia il cavo e lo collega al verricello, arrotolando quindi il cavo al verricello. Di conseguenza, l'ancora sarà estratta dal fondo marino. Questa operazione continuerà fino a quando l'ancora non sarà 25 m sopra il fondo marino. In seguito, l'AHT si sposterà in avanti verso la destinazione successiva assistito dai sistemi di posizionamento;

- Giunto al punto successivo, il rimorchiatore otterrà la conferma da parte del pontone posatubi e l'ancora sarà gettata nel fondo marino;
- Una volta gettata l'ancora, la tensione nell'ancora sarà incrementata al valore previsto. La tensione sul cavo di ormeggio sarà accuratamente monitorata per rilevare un eventuale dragaggio dell'ancora. In caso di assenza di dragaggio, la tensione può essere ridotta al valore richiesto in seguito alla conferma da parte del Comandante del pontone posatubi /Primo Ufficiale. Altrimenti, l'ancora sarà recuperata e riposizionata.
- Una volta completata l'operazione di riposizionamento dell'ancora, verrà registrata la posizione finale dell'ancora stessa.

12.4 PROCEDURE DI ORMEGGIO

Le procedure di ormeggio sono state individuate sulla base di uno studio specifico dei carichi condotto nel corso delle fasi di installazione:

- Disposizione di ormeggio di start-up del pontone posatubi;
- Procedura di ancoraggio di posa normale del pontone posatubi (tipica);
- Procedura di ancoraggio di posa del pontone posatubi;
- La posizione di ogni ancora è stata definita sulla base dell'orientamento e della distanza considerati più opportuni;
- L'orientamento di ogni ancora è stato stabilito sulla base del percorso da seguire durante l'installazione delle condotte e le condizioni meteo dominanti nonché la direzione del vento nell'area di installazione durante la fase di installazione;
- Le distanze tra le ancore sono state calcolate in funzione di tensione e profondità, al fine di garantire che siano solo preliminari;
- A seconda delle effettive condizioni del mare (direzione delle onde e correnti) e del vento (direzione e forza), la posizione delle ancore può variare. Se dovesse rivelarsi necessario modificare la disposizione di ormeggio, la nuova disposizione sarà definita dal Capitano e dal Capo Cantiere del pontone posatubi, sulla base di requisiti operativi.


12.5 PROCEDURE SPECIALI DI MOVIMENTAZIONE DELLE ANCORE

Durante la posa delle condotte, è possibile eseguire una serie di operazione speciali di ancoraggio. Queste comprendono l'ancoraggio piggy-back (se necessario). L'ancoraggio piggy-back è illustrato qui di seguito.

12.5.1 Operazioni di ancoraggio piggy-back

Durante la posa delle condotte potrebbe rivelarsi necessario l'ancoraggio piggy-back. L'ancoraggio piggy-back è utilizzato quando si combinano alcune delle tre condizioni seguenti:

- Il cavo di ormeggio allentato è corto;
- Il punto di ormeggio si trova su un fondo marino con pendenza ripida;
- La tensione attesa sulla linea di ormeggio è elevata e superiore alla forza di tenuta di una singola ancora.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 42 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

12.5.2 Predisposizione per l'ancoraggio piggy-back

L'AHT è caricato con l'attrezzatura di ancoraggio piggy-back che consiste in un'ancora principale, un'ancora piggy-back, la linea d'ormeggio piggy-back, il cavo, la boa e una linea di ormeggio che è collegata al rimorchiatore:

- L'ancora piggy-back è collegata al diamante dell'ancora principale mediante una linea di ormeggio piggy-back;
- L'ancora principale è collegata alla linea di ormeggio;

L'installazione procederà secondo la procedura seguente:

- Quando l'AHT arriva a destinazione, il pontone posatubi applica la tensione alla linea di ormeggio mentre l'AHT avanza;
- Il cavo è allentato ed entrambe le ancore sono tirate sulla poppa;
- Le ancore vengono gettate sul fondo marino sospese tra il cavo e la linea di ormeggio;
- Quando entrambe le ancore toccano il fondale, il cavo dell'ancora viene tensionato dal pontone posatubi per garantire la corretta tenuta dell'ancora;
- Viene srotolato il cavo dal verricello; quindi, viene collegata e gettata in mare una boa.

12.5.3 Smantellamento della configurazione di ancoraggio piggy-back

Sarà seguita la procedura illustrata nel prosieguo:

- L'AHT procede verso il punto di ancoraggio piggy-back e recupera la boa e il cavo fissato al diamante dell'ancora piggy-back;
- L'AHT tira fuori l'ancora piggy-back e manovra con un verricello il cavo fino a quando l'ancora piggy-back non sarà fissata;
- La linea di ormeggio piggy-back è fissata alla poppa dell'AHT e l'ancora scollegata e tirata dal lato del deck dell'AHT;
- Il cavo di ormeggio piggy-back è allora utilizzato per estrarre l'ancora principale dal fondo marino e avvolto per sollevare l'ancora medesima;
- L'ancora principale è fissata alla poppa dell'AHT;
- L'ancora può essere adesso riposizionata o riportata alla pontone posatubi.


12.5.4 Variazioni nelle lunghezze del cavo di ormeggio

Durante la posa delle condotte, le ancore del pontone posatubi saranno posizionate a una serie di diverse profondità d'acqua. Un'attenzione particolare sarà dedicata alle lunghezze del cavo di ormeggio che saranno utilizzate.

12.6 EMERGENZE

Durante le operazioni di posa delle condutture sono state considerate le seguenti emergenze in caso di rottura del cavo di ormeggio:

- Rottura del cavo;
- Perdita della boa;
- Dragaggio dell'ancora;
- Ancoraggio in area controllata;
- Rottura dell'attrezzatura.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 43 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

12.7.1 Rottura della cima dell'ancora

In caso di rottura della cima dell'ancora, il rimorchiatore preleverà l'ancora e renderà l'ancora e la boa al pontone posatubi. A seconda del punto di rottura, la cima esistente sarà fissata nuovamente all'ancora oppure sarà installata una nuova cima (cime di ricambio da portare a bordo).

In caso di rottura della cima dell'ancora e del cavo, il rimorchiatore renderà prima la boa al pontone posatubi. A secondo del punto di rottura, la cima esistente sarà fissata a una nuova ancora (cime di ricambio da portare a bordo) oppure sarà installata una nuova cima.

Man mano che le attività di posa delle condotte proseguiranno, il recupero dell'ancora persa dipenderà dalla disponibilità dei mezzi di ispezione sottomarina. Se possibile, si accerterà il punto esatto dell'ancora e la misura del cavo e l'AHT cercherà di recuperare il cavo con un raffio (nessun raffio da installare entro una distanza di 200 m da eventuali servizi o ostacoli). In caso di operazione riuscita, il cavo sarà avvolto nel verricello dell'AHT; l'ancora viene manovrata con l'argano nel deck e restituita al pontone posatubi.

In alternativa, se mezzi di ispezione sottomarina non sono disponibili, si registrerà la posizione dell'ancora. L'ancora sarà dunque recuperata in un secondo momento, una volta che la nave sarà disponibile.

Durante il periodo in cui l'ancora è fuori uso, il Comandante del pontone posatubi / Primo Ufficiale riorganizzerà la configurazione di ancoraggio per consentire il prosieguo dei lavori.

Il punto in cui l'ancora è andata persa sarà comunicato al Rappresentante del Titolare il prima possibile.

12.7.2 Rottura del cavo

In caso di rottura del cavo, verranno eseguite le operazioni seguenti al fine di recuperare il sistema di ancoraggio:

Opzione 1

L'AHT riceverà le indicazioni per recuperare l'ancora utilizzando un cavo di recupero (collegato al verricello dell'AHT), dotato di opportuna attrezzatura all'estremità. L'AHT recupererà l'ancora, la fisserà al deck e la restituirà alla pontone posatubi per collegare il nuovo cavo alla boa. Questa operazione può essere eseguita con l'aiuto del pontone posatubi.

Opzione 2

Utilizzare un maniglione per le manovre correnti (in genere 120 Te) collegato alla cima dell'ancora vicino al passacavo con un'imbragatura che viene passata all'AHT per collegarla al cavo funzionante. L'AHT transita lungo il cavo verso l'ancora per trascinare e recuperare l'ancora all'altezza della poppa dell'AHT stesso.


Opzione 3

L'AHT recupererà l'ancora sollevando la cima dell'ancora con il cavo di recupero dell'AHT. Una sezione della cima dell'ancora sarà tagliata e la parte collegata all'ancora passerà per il tamburo del verricello pronto per il recupero. Una volta che l'ancora è completamente portata a bordo dell'AHT, la sezione danneggiata del cavo sarà recuperata utilizzando il verricello dell'AHT.

Note:

A seconda della posizione nella quale il cavo si è danneggiato, le operazioni in corso e le condizioni attese del mare, il Comandante definirà il sistema appropriato e il programma per il recupero del medesimo.

Il cavo sarà sostituito e l'ancora sarà gettata sul fondo marino. Una volta confermata la sua presa, il cavo e la boa saranno rilasciati.

 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW		Revision Index		Sheet of Sheets 44 / 52
			Validity Status	Rev.	
			EX-DE	00	

12.7.3 Perdita della boa

In caso di distacco della boa di ancoraggio dalla sua ancora, la priorità assoluta consiste nel recupero della boa. Recuperata la boa dal pontone posatubi, saranno caricati sull'AHT un nuovo cavo e una nuova boa. L'AHT cercherà l'ancora utilizzando un gancio a pettine speciale fissato su un cavo avente il diametro di 3 pollici. L'ancora sarà recuperata sul deck dell'AHT e collegata alla boa / cavo di riserva.

Se la boa di un'ancora non viene recuperata, la relativa perdita sarà comunicata al Rappresentante del Titolare a bordo, mediante la preparazione di un Event Report.

Saranno fornite le seguenti informazioni:

- Dimensione, colore e matricola della boa;
- Momento in cui la boa è stata controllata l'ultima volta;
- Probabile velocità e direzione di deriva della boa;
- Azione intraprese per l'identificazione della posizione e il recupero;
- Condizioni di vento, mare e corrente.

12.7.4 Dragaggio dell'ancora


Se si riscontra un dragaggio dell'ancora per più di 50 m, la tensione nella cima dell'ancora deve essere rilasciata. Saranno intraprese delle azioni correttive di riposizionamento e ritensionamento dopo aver accuratamente definito la posizione dell'ancora trascinata.

Nell'improbabile caso in cui la cima dell'ancora non potesse essere rilasciata e il continuo dragaggio dell'ancora arrecasse un pericolo per la struttura o la condotta, allora il Capocantiere fornirà indicazioni sul taglio della cima dell'ancora. Al punto di taglio, sarà fissata una boa alla cima in modo tale che la cima possa essere recuperata a parte dall'AHT.

12.7.5 Danneggiamento dell'attrezzatura

Occorre garantire a bordo la presenza di una adeguata quantità di pezzi di ricambio per minimizzare i tempi morti dovuti ad eventuali guasti.

In caso di guasto grave, come ad esempio la perdita di un verricello di ancoraggio, la configurazione di ancoraggio sarà modificata di conseguenza.

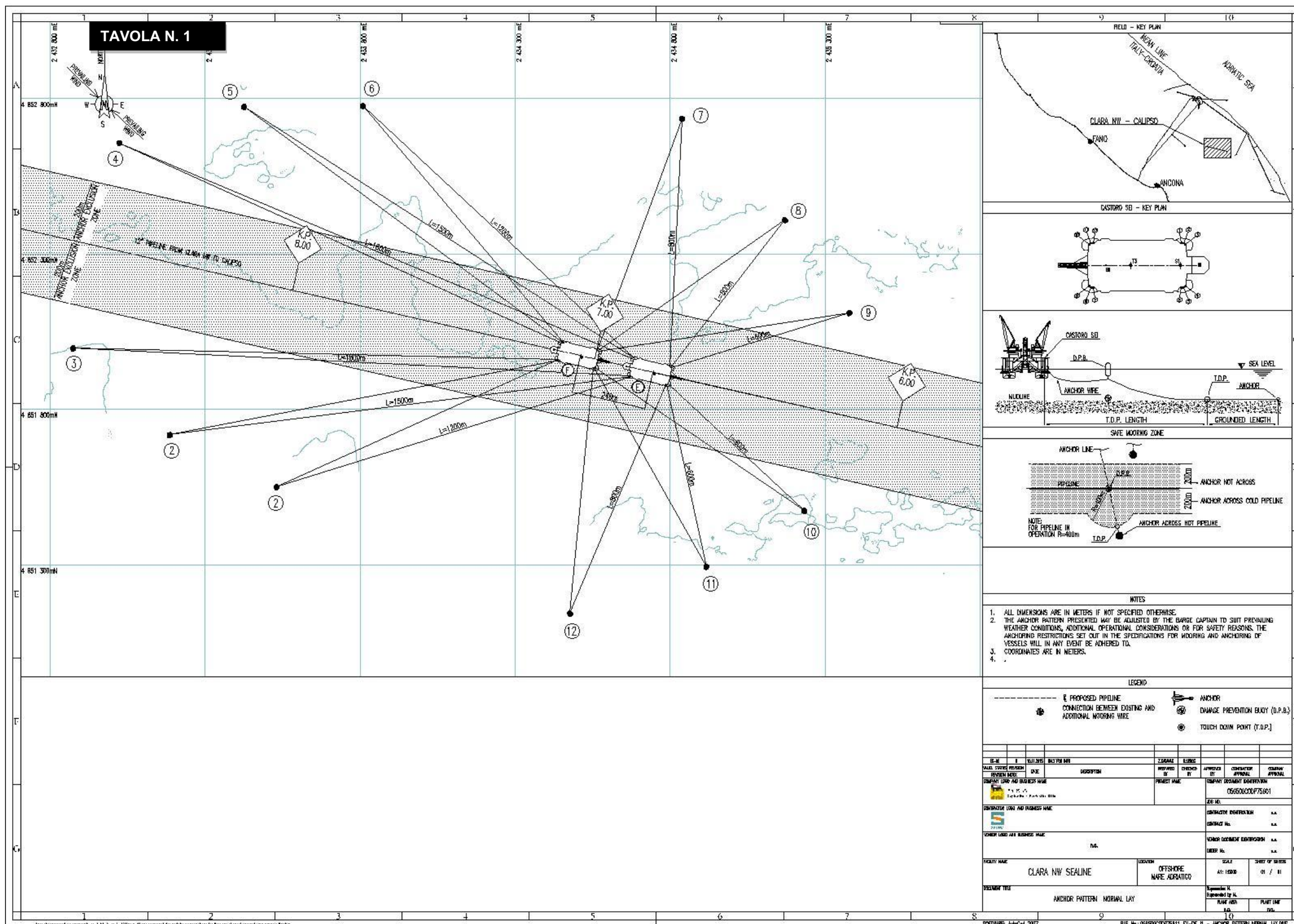
 Eni S.p.A.	MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – CLARA NW	Revision Index		Sheet of Sheets 45 / 52
		Validity Status	Rev.	
		EX-DE	00	

13. OPERAZIONI DI ISPEZIONE E POSIZIONAMENTO

Le attività di ispezione subacquea e posizionamento, durante i lavori di installazione delle condutture, saranno eseguite come descritto nei documenti di progetto allo scopo preparati, ed ai quali si rimanda per ulteriori dettagli.

14. ALLEGATI

TAVOLA 1	ANCHOR PATTERN – NORMAL LAY (rif. /42/) (configurazione ancoraggio - condizione standard)
TAVOLA 2	PIPELAY VESSEL LAYOUT AND FIRING LINE RAMP CONFIGURATION (rif. /43/) (Configurazione pontone posatubi e rampa di varo)
TAVOLA 3	PIPELINE ABANDONEMENT SEQUENCE - TYPICAL (rif. /44/) (Tipica sequenza di abbandono della condotta)
TAVOLA 4	PIPELINE RECOVERY SEQUENCE - TYPICAL (rif. /45/) (Tipica sequenza di recupero della condotta)
TAVOLA 5	DRY BUCKLE REPAIR SEQUENCE (rif. /46/) (Sequenza di riparazione danno senza allagamento della condotta)
TAVOLA 6	WET BUCKLE REPAIR SEQUENCE (rif. /47/) (Sequenza di riparazione danno con allagamento della condotta)
TAVOLA 7	FIELD GENERAL LAY-OUT (rif. /41/) (Piano generale del sito)



Revision Index		Sheet of Sheets 47 / 52
Validity Status	Rev.	
EX-DE	00	

TAVOLA N. 2

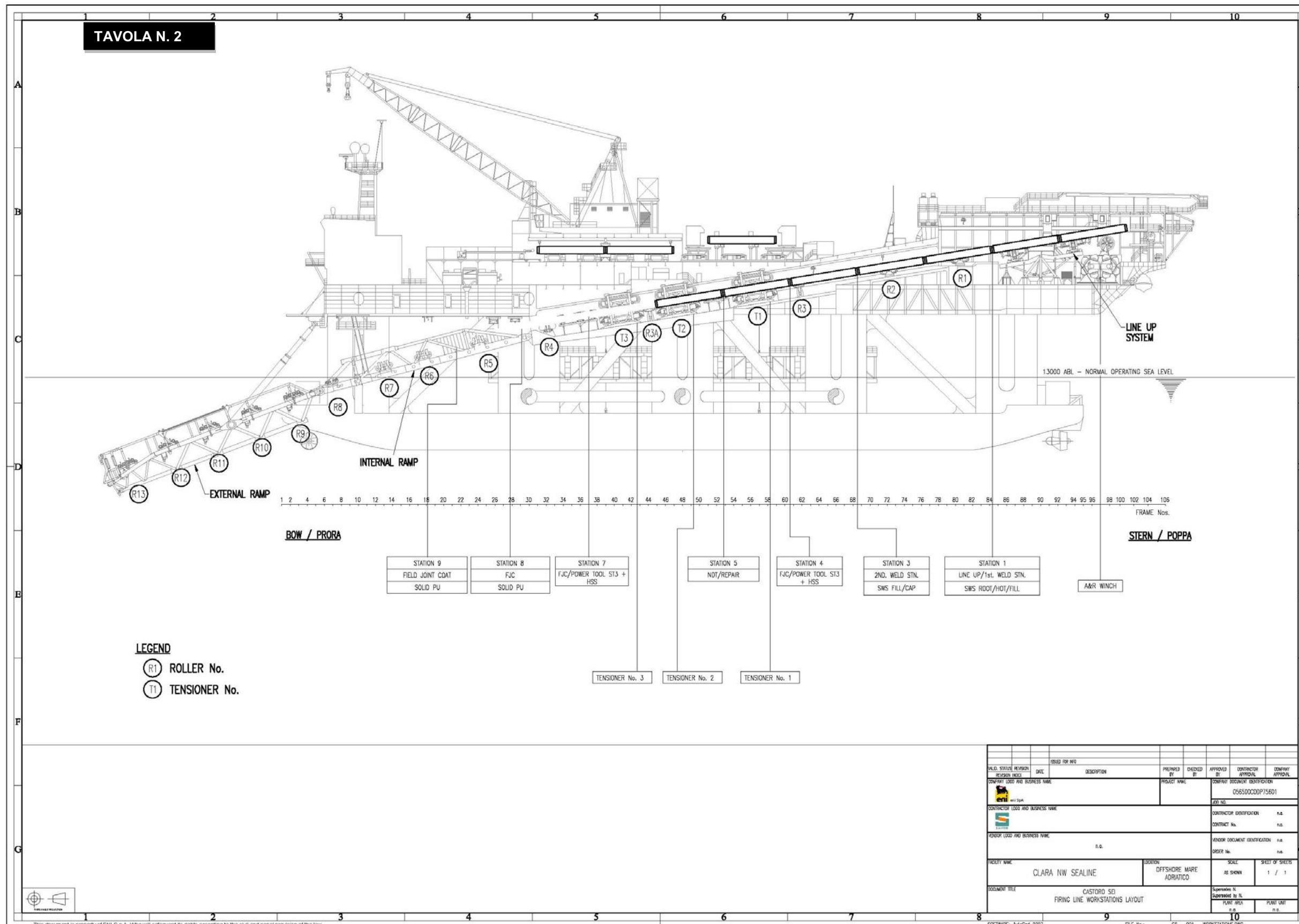
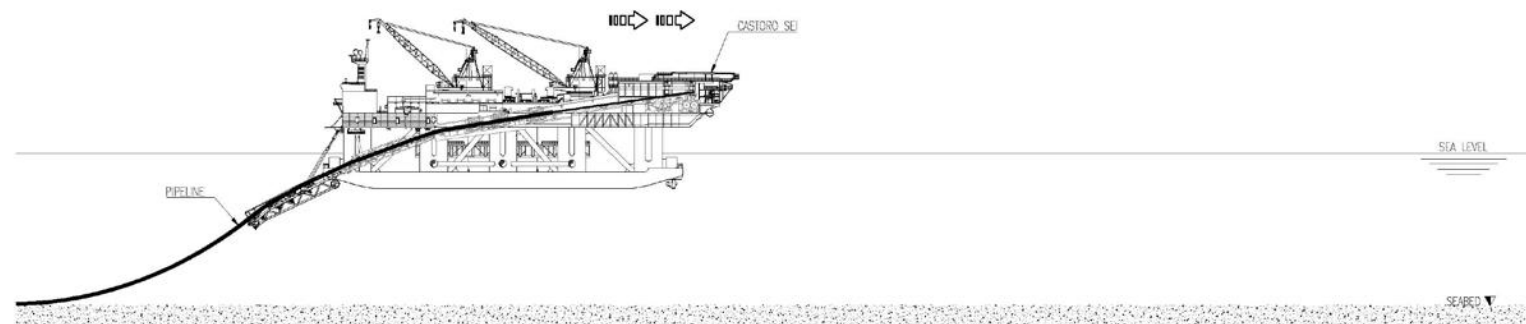
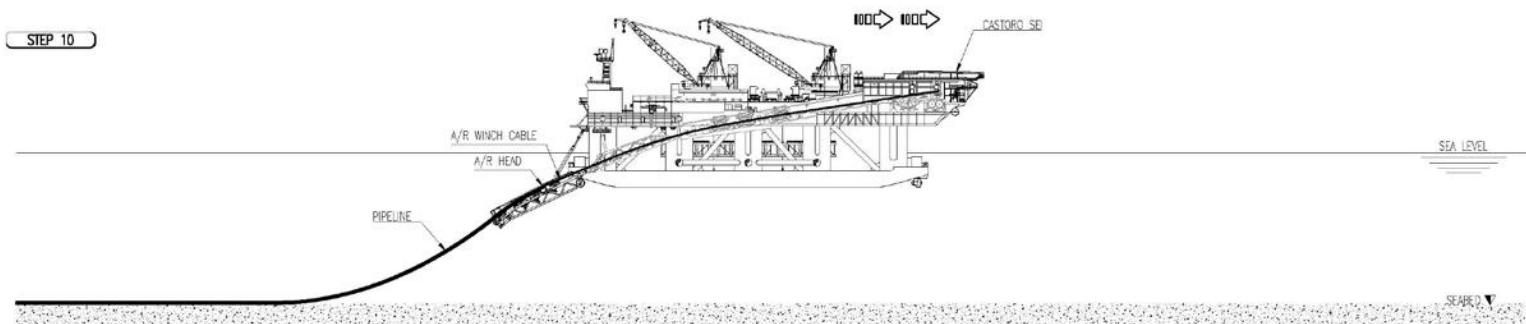


TAVOLA N. 3

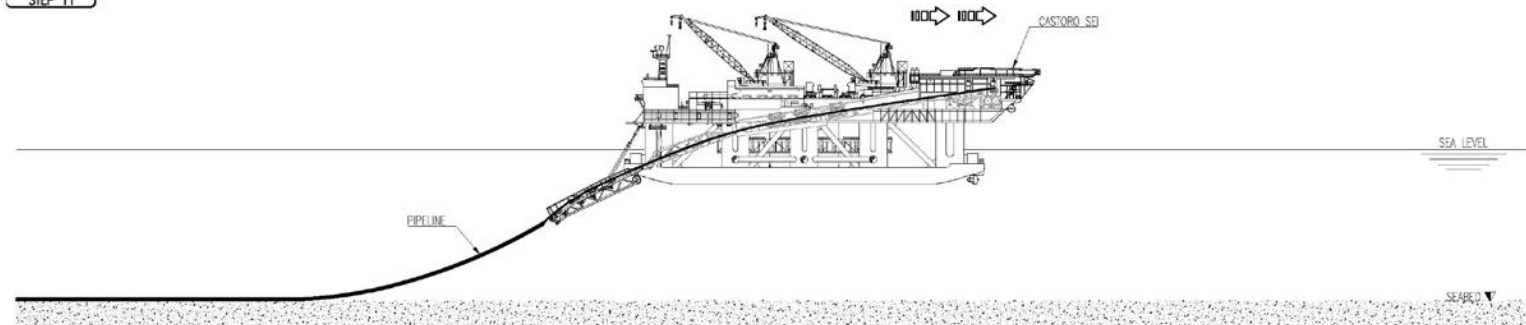
STEP 1 TO 9



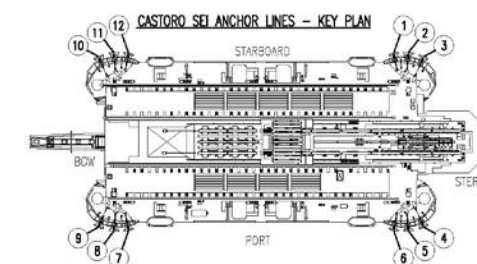
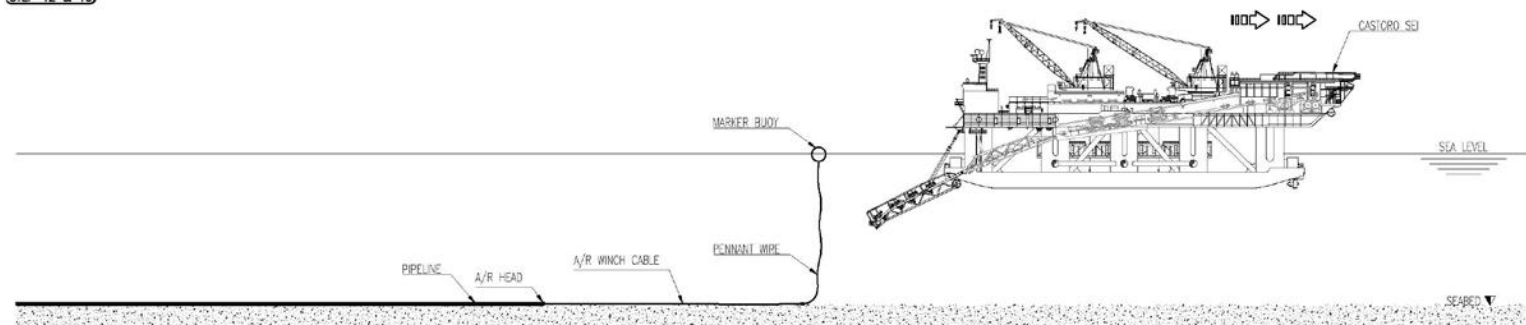
STEP 10



STEP 11



STEP 12 & 13



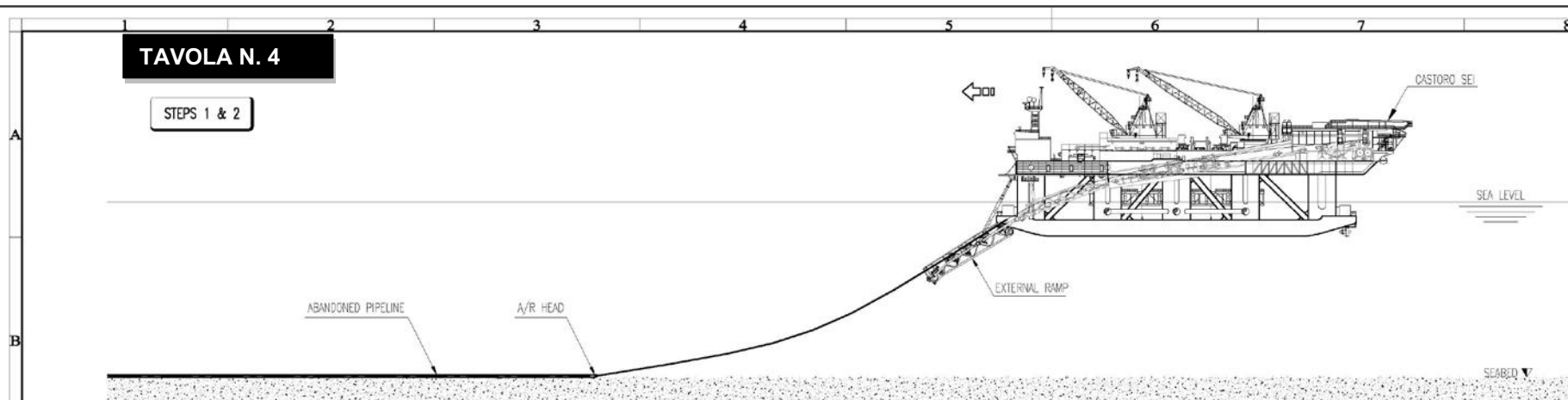
STEPS DESCRIPTION:

- PIPE LAYING IS INTERRUPTED.
- COMPLETE WELDING AND COATING OF ALL JOINTS ON THE FIRING LINE.
- RETRIEVE THE PIPELINE INTERNAL EQUIPMENT (INTERNAL LINE-UP CLAMP, NDT EQUIPMENT).
- REMOVE BUCKLE DETECTOR (OR SHACKLE IT TO THE ABANDON/RECOVERY HEAD).
- WELD A/R HEAD TO THE LAST PIPE JOINT END.
- ATTACH THE ABANDON/RECOVERY WINCH CABLE TO THE A/R HEAD.
- MOVE THE LAY BARGE AHEAD, UNTIL A/R HEAD REACHES THE TENSIONER. THE A/R WINCH CABLE IS KEPT SLACKENED.
- TRANSFER LAY TENSION TO THE A/R WINCH.
- OPEN THE TENSIONERS TRACKS.
- MOVE THE BARGE AHEAD WHILST MAINTAINING THE DESIGN LAY TENSION IN THE A/R WINCH CABLE, UNTIL THE A/R HEAD IS OVER THE PIPELAY RAMPS (CONSTANT TENSION MANOEUVRE).
- CONTINUE MOVING THE LAY BARGE AHEAD, SLOWLY DECREASING THE A/R WINCH CABLE TENSION UNTIL THE A/R HEAD TOUCHES THE SEABED.
(ALTERNATIVE - PERFORM THE "CONSTANT LENGTH MANOEUVRE" I.E. A/R WINCH BRAKES ENGAGED, THE LAY BARGE MOVES AHEAD UNTIL THE A/R HEAD TOUCHES THE SEABED).
- PAY OUT THE A/R WINCH CABLE THEREBY REDUCING THE TENSION IN IT TO ZERO VALUE.
- THE A/R WINCH CABLE IS TO REMAIN ATTACHED TO THE A/R WINCH (IN CASE OF MECHANICAL BREAK DOWN), THE LAY BARGE REMAINS AT LOCATION WITH SLACKENED A/R WINCH CABLE OR THE A/R WINCH CABLE WILL BE DISCONNECTED FROM THE A/R WINCH (IN CASE OF EXTREME WEATHER WORSENING CONDITION).
WITH THE MARKER BUOY ATTACHED AT THE END, THE LAY BARGE MOVES TO A SHELTERED ZONE.

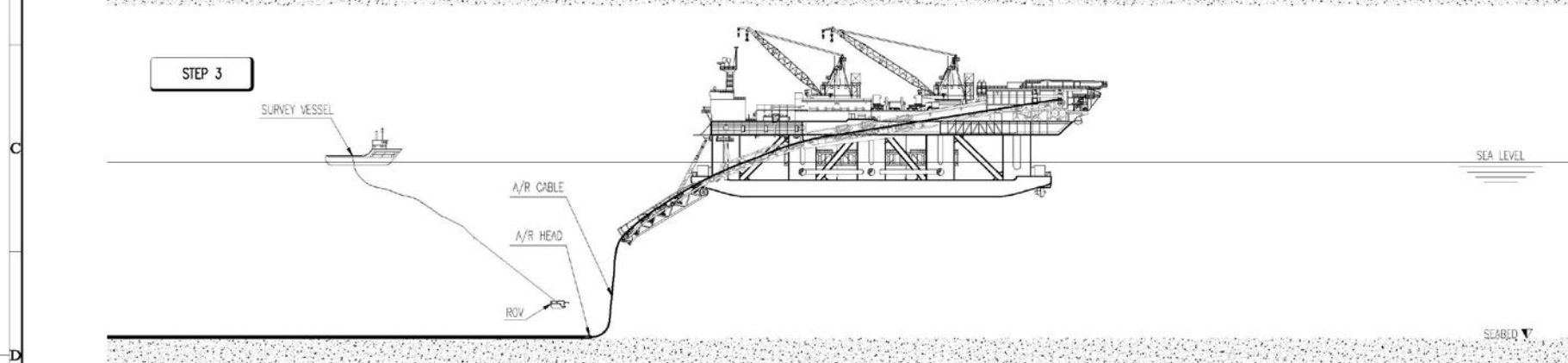
ISSUED FOR INFO	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	CONTRACTOR MEMORIAL	CONWAY APPROVAL
ENI						0656000075465	
CONTRACTOR							
ORDER							
CLARA NW SEALINE		OFFSHORE WARE ADRIATICO					1 / 1
CASTORO SEI							

TAVOLA N. 4

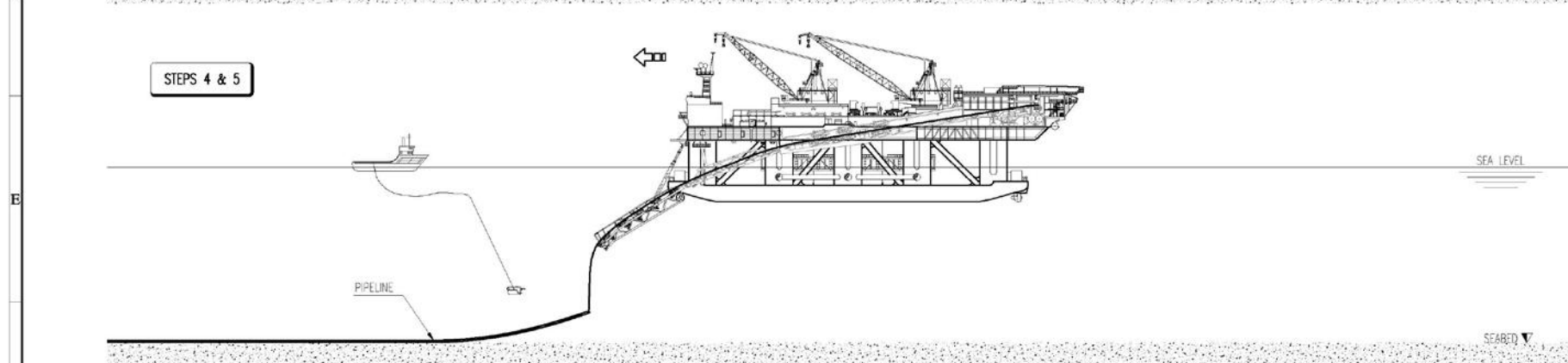
STEPS 1 & 2



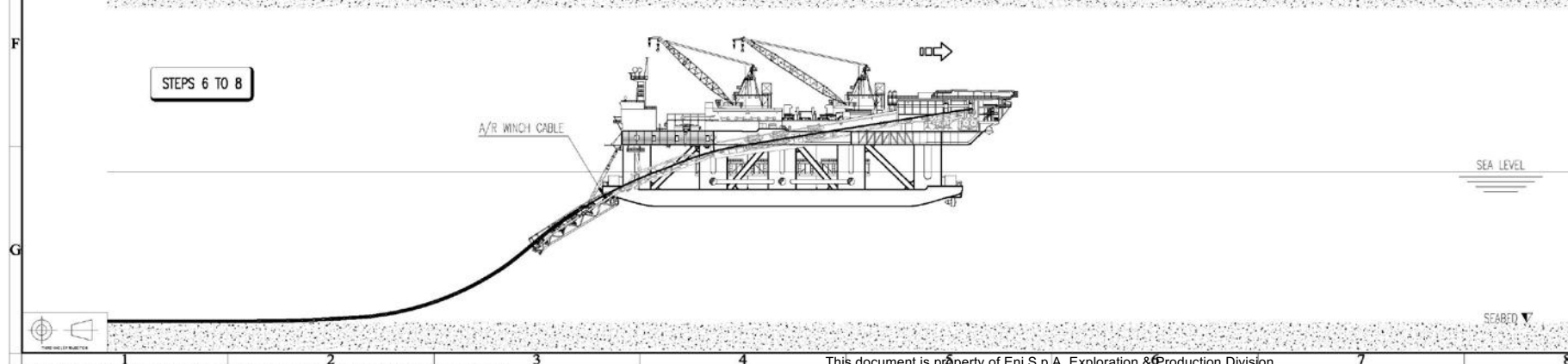
STEP 3



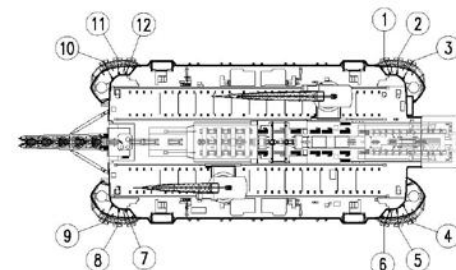
STEPS 4 & 5



STEPS 6 TO 8



CASTORO SEI - ANCHOR LINES - KEY PLAN



STEPS DESCRIPTION

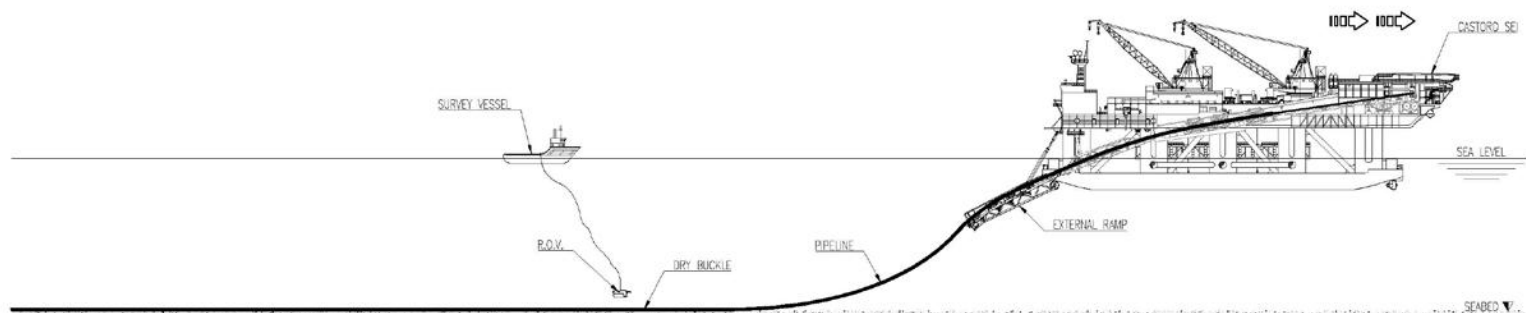
IF DURING WEATHER STAND-BY THE A/R HEAD REMAINS ATTACHED TO THE SLACKENED A/R WINCH CABLE, THE OPERATIONS FOR PIPELINE RECOVERY SHALL START WITH APPLYING TENSION AND RETRIEVING THE ABANDONMENT HEAD AS DESCRIBED BELOW.

1. THE LAY BARGE IS POSITIONED AT A PREDETERMINED LOCATION ON THE PIPELINE ROUTE, IN FRONT OF A/R HEAD AND MARKER BODY, IF INSTALLED. THE ANCHOR HANDLING TUG PICK-UPS THE MARKER BUOY TOGETHER WITH THE ABANDONMENT/RECOVERY WINCH CABLE.
2. PULL-UP THE A/R WINCH CABLE OVER THE EXTERNAL/INTERNAL RAMPS AND THROUGH THE FIRING LINE, USING THE BARGE CRANE AND ATTACH IT TO THE A/R WINCH. REEL IN THE A/R WINCH CABLE UNTIL THE DEFINED LAY TENSION IS OBTAINED. THE REELING AND PIPELINE RECOVERY SHOULD BE MONITORED BY ROV.
3. SLOWLY MOVE THE LAY BARGE BACKWARD WHILST MAINTAINING THE REQUIRED A/R WINCH CABLE TENSION SUCH THAT THE ABANDONED PIPE PROCEEDS UP TO THE RAMP/FIRING LINE, WITHOUT THE STRESS LEVELS EXCEEDING THE ALLOWABLE LIMITS. THE TENSIONER TRACKS ARE OPENED.
4. CLOSE THE TENSIONER TRACKS AFTER THE A/R HEAD PASSES THROUGH THE TENSIONERS AND TRANSFER TENSION FROM THE A/R CABLE TO THE TENSIONERS. DISCONNECT THE A/R WINCH CABLE FROM THE A/R HEAD, CUT THE PIPE AT THE A/R HEAD, RE-BEVEL PIPE STRING.
5. INSTALL THE PIPELINE INTERNAL EQUIPMENT (INTERNAL LINE-UP CLAMP, NOT EQUIPMENT, BUCKLE DETECTOR).
6. BEGIN TO LAY PIPE USING THE REQUIRED NORMAL LAY TENSION.

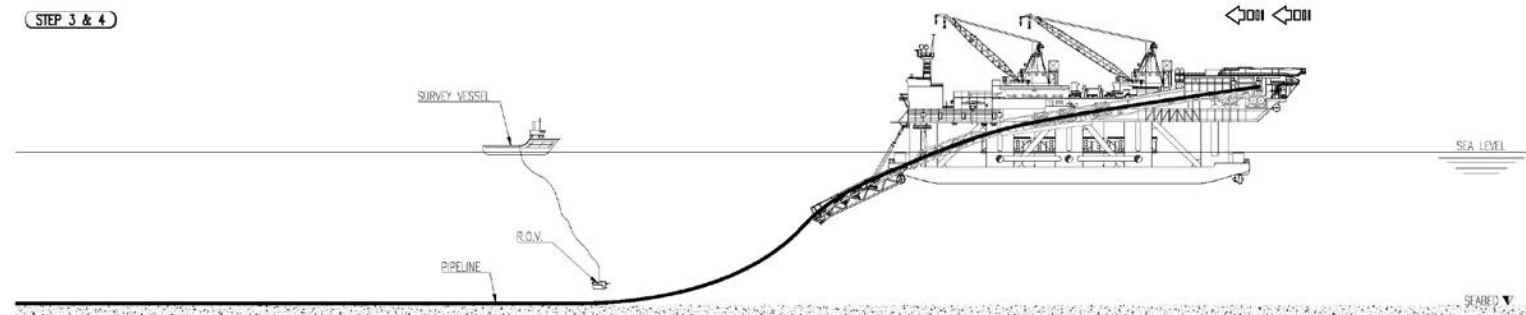
DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	CONTRACTOR APPROVAL	CLIENT APPROVAL
ENI <small>ENI S.p.A.</small>		<small>PROJECT NAME</small> CLARA NW SEALINE		<small>CONTRACT DOCUMENT IDENTIFICATION</small> XXXXXXXXXXXX		<small>CONTRACTOR IDENTIFICATION</small> n.c.
<small>CONTRACT NO.</small> n.c.		<small>CONTRACTOR IDENTIFICATION</small> n.c.		<small>CONTRACT NO.</small> n.c.		<small>ORDER NO.</small> n.c.
<small>FACTORY NAME</small> CLARA NW SEALINE		<small>LOCATION</small> OFFSHORE WARE ADRIATICO		<small>SCALE</small> AS SHOWN		<small>SHEET OF SHEETS</small> 1 / 1
<small>DOCUMENT TITLE</small> CASTORO SEI RECOVERY SEQUENCE TYPICAL		<small>APPROVED BY</small> n.c.		<small>DATE</small> n.c.		<small>SCALE</small> n.c.

TAVOLA N. 5

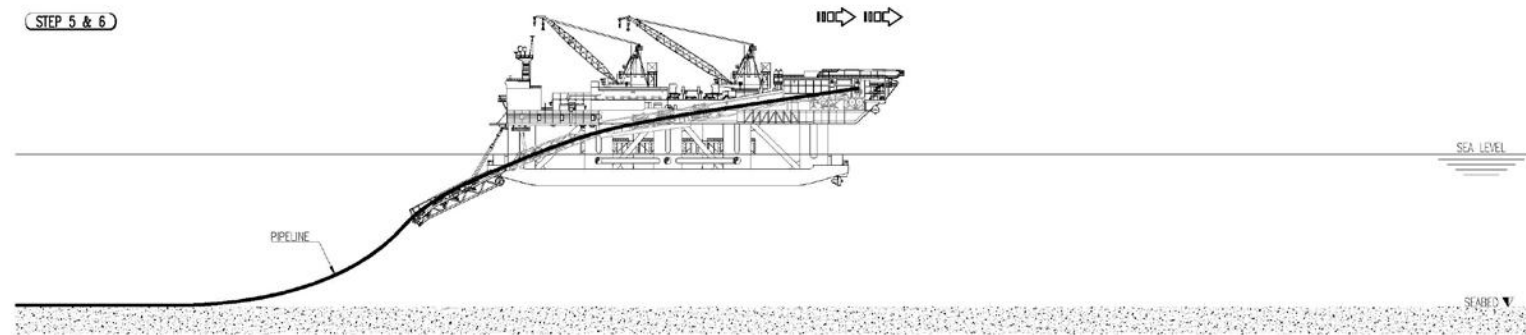
STEP 1 & 2



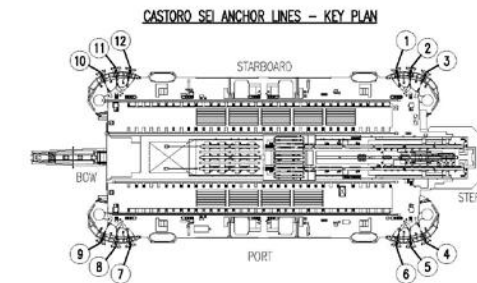
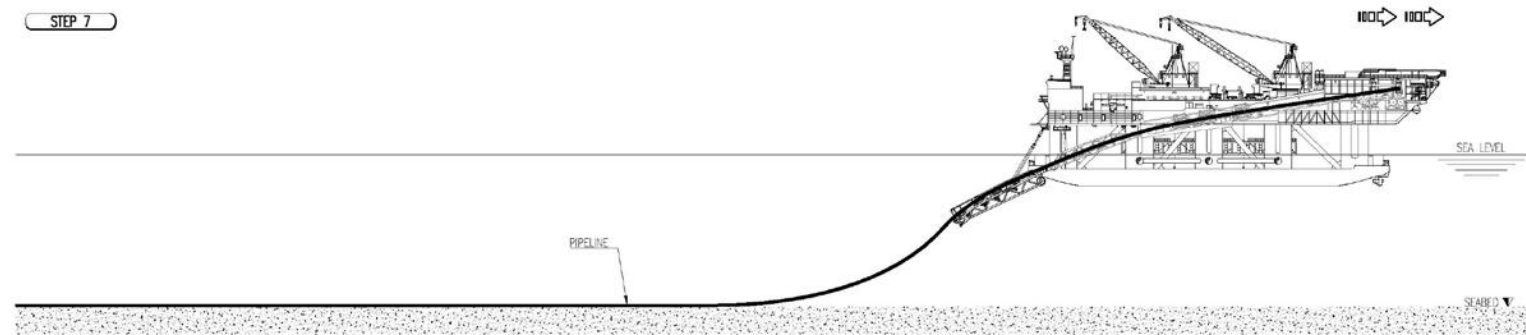
STEP 3 & 4



STEP 5 & 6



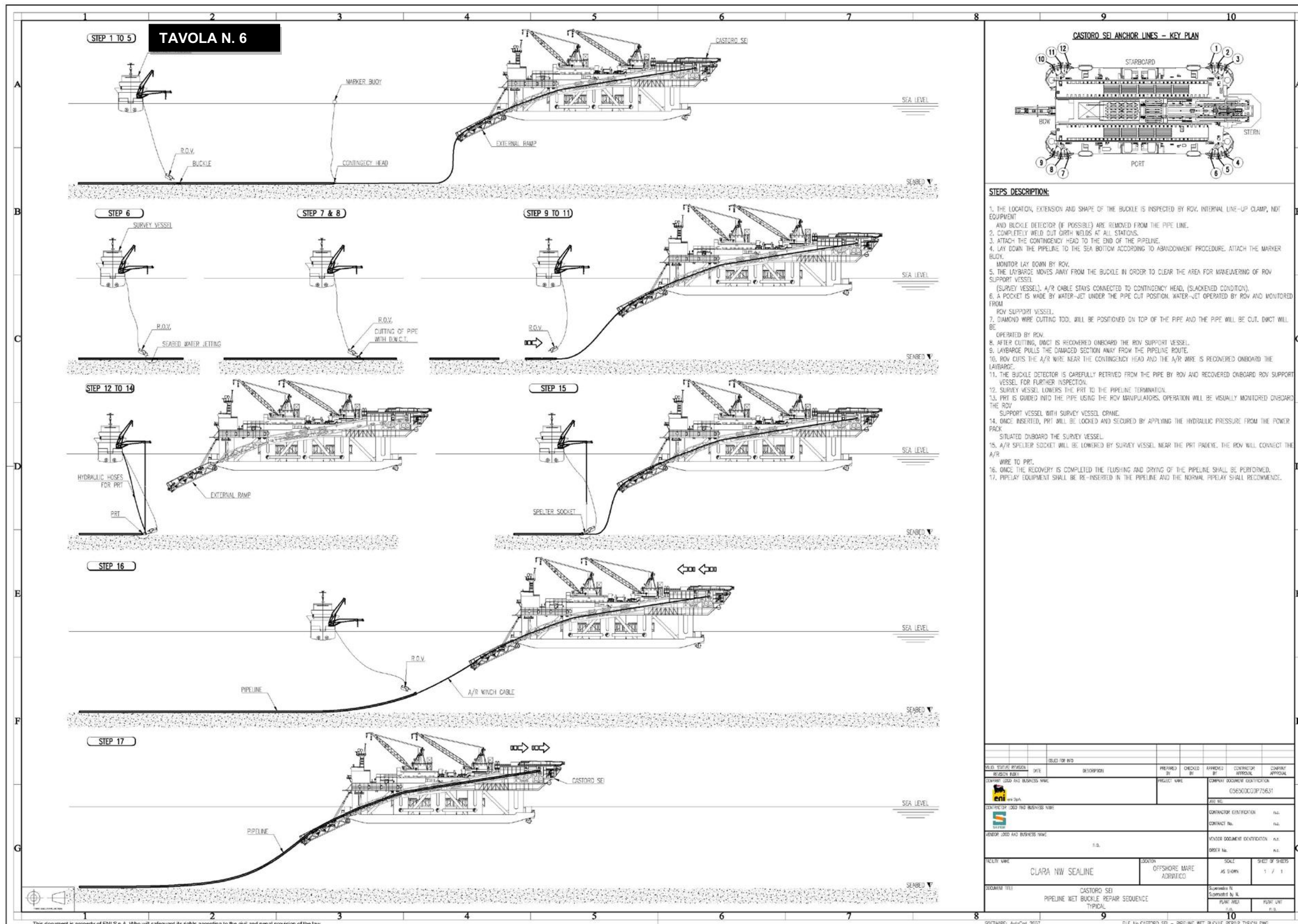
STEP 7



STEPS DESCRIPTION:

1. ROV INSPECTS THE BUCKLE AT IMMEDIATE VICINITY AROUND BUCKLE PRIOR TO ANY ATTEMPT OF RECOVERY TO ASCERTAIN WHETHER RECOVERY THROUGH THE EXTERNAL/INTERNAL RAMP AND TENSIONERS IS FEASIBLE. IF RECOVERY THROUGH THE EXTERNAL/INTERNAL RAMP AND TENSIONERS IS NOT POSSIBLE, THE BUCKLE WILL BE TREATED AS A WET BUCKLE AND THE PIPELINE RECOVERED IN ACCORDANCE WITH DRAWING NO. 02L00-SM-150-C-000-0012-01, WET BUCKLE REPAIR PROCEDURE.
 2. INTERNAL LINE-UP CLAMP, NOT EQUIPMENT ARE REMOVED FROM THE PIPE LINE. THE BUCKLE DETECTOR IS RETRIEVED, GAUGING PLATE CHECKED. IN THE EVENT THAT THE BUCKLE DETECTOR WILL NOT PASS THROUGH THE BUCKLE, IT WILL BE LEFT IN THE PIPELINE AND THE CABLE TIED OFF TO A TEMPORARY ANCHOR.
 3. MOVE THE BARGE SLOWLY ASTERN BY ONE JOINT LENGTH, WHILE HOLDING THE DESIGN LAY TENSION BY THE TENSIONERS. THE RECOVERY SHOULD BE MONITORED BY ROV.
 4. CUT THE MOST FORWARD PIPE JOINT. THE BUCKLE DETECTOR CABLE TO BE PROTECTED, THE JOINT WILL BE THREADED OVER THE BUCKLE DETECTOR CABLE AND MOVED TO THE STORAGE AREA. THE CABLE END CAN THEN BE COILED AND RE-TIED TO THE TEMPORARY ANCHOR.
- SAFETY NOTE:**
ALL PERSONNEL TO BE AWARE OF THE POTENTIAL FOR THE PIPE TO SPRING WHEN THE BUCKLED SECTION IS REMOVED FROM THE PIPELINE.
5. REPEAT THE STEPS 3 & 4 UNTIL THE BUCKLED SECTION IS RECOVERED THROUGH THE TENSIONERS TO THE BREADSTALL. CUT THE BUCKLED SECTION AT THE NEAREST FIELD JOINT, THE TENSIONERS MAINTAIN THE NORMAL LAY TENSION LEVEL. THE BUCKLE DETECTOR IS REMOVED FROM THE PIPELINE, INSPECTED AND REPAIRED. IN THE EVENT THAT THE BUCKLED SECTION CAN NOT PASS THROUGH THE CLOSED TENSIONERS, THE A/R HEAD WILL BE ATTACHED TO THE PIPE STRONG IN FRONT OF THE TENSIONERS AND THEN RECOVERED THROUGH THE OPEN TENSIONERS USING THE A/R WINDL.
 6. THE BUCKLE DETECTOR SHALL BE RUN BACK DOWN THE PIPELINE TO THE SEABED, THE CABLE END IS THEN ATTACHED TO THE INTERNAL CLAMP AND THE CLAMP IS RE-INSTALLED IN THE LINE.
 7. CONTINUE WITH NORMAL LAY OPERATIONS.

DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	CONTRACTOR APPROVAL	COMPANY APPROVAL
COMPANY LOGO AND BUSINESS NAME		PROJECT NAME		SIGNATURE DOCUMENT IDENTIFICATION		
CONTRACTOR LOGO AND BUSINESS NAME		CONTRACTOR IDENTIFICATION		CONTRACTOR IDENTIFICATION		
RECTOR LOGO AND BUSINESS NAME		RECTOR IDENTIFICATION		RECTOR IDENTIFICATION		
FACTORY NAME		SECTION		SHEET		SHEET OF SHEETS
CLARA NW SEALINE		OFFSHORE MARE ADRIATICO		48 50MM		1 / 1
DOCUMENT TITLE		CASTORO SEI		SIGNATURE N.		SIGNATURE N.
PIPELINE DRY BUCKLE REPAIR SEQUENCE TYPICAL		PILOT AREA		PILOT AREA		PILOT AREA





MANUALE OPERATIVO DI
INSTALLAZIONE CONDOTTA –
CLARA NW

Revision Index

Validity Status Rev.

EX-DE 00

Sheet of
Sheets

52 / 52

