

| | |
|---|--|
| 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 | |
| N. RIDY0000002119 | |
| 08 APR 2015 | |
| Genova | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW |
|  |  |

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/2015/00037/ALETN

| EX-DE | 00 | 13/03/15 | Emesso per Approvazione | 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 Exploration & Production | | | | Project name BONACCIA NW | | Company Document ID TBA Job N. 033496 | | |
| Contractor logo and business name  saipem | | | | | | Contractor Document ID TBA Contract N. | | |
| Vendor logo and business name * | | | | | | Vendor Document ID Order N. | | |
| Facility Name BONACCIA NW | | | Location OFFSHORE | | Scale n.a. | Sheet of Sheets 1 / 52 | | |
| Document Title MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA BONACCIA NW | | | | | | Supersedes N. Superseded by N. | | |
| | | | | | | Plant Area | | Plant Unit |

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 2 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

REVISION HISTORY

| Rev. | Date | Nr. of sheets | Description |
|------|------------|---------------|-------------------------------------|
| 00 | 06/03/2015 | 51 | Emesso per Commenti della Compagnia |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 BONACCIA 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 (S355) | 12 |
| 5.1 | SISTEMA DI ORMEGGIO DELLA DLB S355 | 12 |
| 5.2 | TENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE E VERRICELLO DI A/R..... | 13 |
| 5.3 | LINEA DI VARO E RULLI | 13 |
| 5.4 | RAMPA DI VARO | 13 |
| 5.5 | SISTEMI DI SALDATURA | 14 |
| 5.6 | ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO | 14 |
| 5.7 | CAPIENZA DEL PONTE | 14 |
| 6. | RESPONSABILITÀ | 15 |
| 6.1 | BARGE SUPERINTENDENT | 15 |
| 6.2 | CAPITANO PONTONE POSATUBI | 15 |
| 6.3 | VICE-SUPERINTENDENT..... | 15 |
| 6.4 | PROJECT ENGINEER | 16 |
| 6.5 | FIELD ENGINEER | 16 |
| 6.6 | PRIMO UFFICIALE | 16 |
| 6.7 | COMANDANTE AHT | 17 |
| 6.8 | QC SUPERVISOR | 17 |
| 6.9 | RESPONSABILE HSE | 18 |
| 6.10 | CAPOSQUADRA DEL PERSONALE ADDETTO AI RILIEVI | 18 |
| 6.11 | WELDING ENGINEER | 18 |
| 6.12 | SUPERVISORE NDT | 18 |
| 6.13 | DIVING SUPERINTENDENT | 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 |
| 9.4 | START-UP DELLE CONDOTTE | 23 |

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 4 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 10. | OPERAZIONI DI POSA DELLE CONDOTTE | 24 |
| 10.1 | CARICO E STOCCAGGIO DELLE CONDOTTE | 24 |
| 10.2 | VERIFICA DEI DANNI | 25 |
| 10.3 | PULIZIA DELLE CONDOTTE | 25 |
| 10.4 | CIANFRINATURA DELLE CONDOTTE | 25 |
| 10.5 | ALLINEAMENTO E SALDATURA DELLE CONDOTTE | 26 |
| 10.6 | CONTROLLO NON DISTRUTTIVO | 26 |
| 10.7 | RIPARAZIONE DELLE SALDATURE | 27 |
| 10.8 | RIVESTIMENTO DEI FIELD JOINT | 27 |
| 10.9 | OPERAZIONI DI ABBANDONO, RECUPERO E POSA FINALE | 27 |
| 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 | 39 |
| 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 | 41 |
| 12.4 | PROCEDURE DI ORMEGGIO | 41 |
| 12.5 | PROCEDURE SPECIALI DI MOVIMENTAZIONE DELLE ANCORE | 41 |
| 12.10 | EMERGENZE | 42 |
| 13. | OPERAZIONI DI ESPLORAZIONE E POSIZIONAMENTO | 45 |
| 14. | ALLEGATI | 45 |

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 10" di diametro, finalizzata al trasporto del gas, e della condotta da 3" di diametro, finalizzata al trasporto di aria compressa per l'azionamento degli azionamenti pneumatici, che collegherà l'installanda piattaforma Bonaccia NW alla esistente piattaforma Bonaccia.

Bonaccia 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 Bonaccia NW sarà posizionata circa a 67 km dalla costa Italiana – al largo di Ancona – ad una profondità di circa 87.5 metri.

La piattaforma non è presidiata ed è costituita da una struttura a tre livelli; la connessione alla esistente piattaforma Bonaccia sarà garantita dalla posa di una condotta di esportazione del gas da 10" di diametro e da una condotta di servizio di 3" di diametro.

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

- Installazione di:
 - Bonaccia NW jacket;
 - Modulo testa pozzo;
 - N. 4 pali di fondazione + 6 pali conduttori;
 - N. 2 imbarcaderi sui lati Ovest e Nord della piattaforma;
 - N. 4 parabordi;
 - Modulo integrato;
 - Fiaccola.

- Posa di:
 - Condotte da 10" e 3" di diametro, per la connessione di Boanccia NW alla esistente piattaforma Bonaccia;
 - Anello di espansione;
 - Riser da 10" di diametro e da 3" di diametro sulla piattaforma esistente Bonaccia;
 - Effettuazione delle attività intermedie di pre-avviamento della condotta;
 - Effettuazione delle attività finali di pre-avviamento della condotta.

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 |

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|---|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 8 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

| | |
|------|---|
| ILUC | Morse interne di allineamento |
| 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 BONACCIA NW

| Rif. | Numero Documento | Titolo |
|------|--------------------|---|
| /6/ | 0564-00-BSGA-10771 | Sealine Placement Data Sheet |
| /7/ | 0564-00-BSDN-10715 | General Route Map |
| /8/ | 0564-00-BSDN-10716 | Sealine Alignment Sheet |
| /9/ | 0564-00-BSDN-10722 | Risers layout at Bonaccia Platform |
| /10/ | 0564-00-BSDN-10724 | Riser Guide Clamps at Bonaccia Platform (detailed drawing) |
| /11/ | 0564-00-BSDN-10723 | Riser Hanger Clamp at Bonaccia Platform (detailed drawing) |
| /12/ | 0564-00-BSRV-10720 | Bonaccia NW Riser Stress Analysis |
| /13/ | 0564-00-BSRV-10721 | Bonaccia NW Clamp Sizing Design Report |
| /14/ | 0564-00-BSDN-10722 | Riser layout at Bonaccia NW Platform |
| /15/ | 0564-00-BSDN-10727 | Riser Guide Clamps at Bonaccia NW Platform (detailed drawing) |
| /16/ | 0564-00-BSDN-10728 | Riser Hanger Clamp at Bonaccia NW Platform (detailed drawing) |
| /17/ | 0564-00-BSDN-10731 | Sealine approach to Bonaccia Plt. |
| /18/ | 0564-00-BSDN-10732 | Sealine approach to Bonaccia NW Plt |
| /19/ | 0564-00-BSDN-10733 | Expansion loop at Bonaccia Plt. (detailed drawing) |

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 10 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

| | | |
|------|----------------------|---|
| /20/ | 0564-00-BSDN-10734 | Expansion loop at Bonaccia Plt. (detailed drawing) |
| /21/ | 0564-00-BSLB-1071360 | Relazione Tecnica Illustrativa Condotta Sottomarina Bonaccia NW– Bonaccia |

4.3 DOCUMENTI DELL'APPALTATORE

| Rif. | Numero Documento | Documenti e disegni dell'Appaltatore |
|------|--------------------|--|
| /22/ | 0564-00-CODP-75600 | Field General Lay-out |
| /23/ | 0564-00-CODP-75611 | Anchor pattern – normal lay |
| /24/ | 0564-00-CODP-75601 | Pipelay vessel layout and firing line ramp configuration |
| /25/ | 0564-00-CODP-75605 | Pipeline abandonment sequence |
| /26/ | 0564-00-CODP-75606 | Pipeline recovery sequence |
| /27/ | 0564-00-CODP-75630 | Dry buckle repair sequence |
| /28/ | 0564-00-CODP-75631 | Wet buckle repair sequence |

4.4 STANDARD E SPECIFICHE DELLA COMPAGNIA

| Rif. | Numero Documento | Titolo |
|------|-------------------------|--|
| /29/ | 06746.PLI.MME.SPC | Technical Specification – Pipelines and Flowlines Engineering (Specifica tecnica – Ingegneria condotte e linee di flusso) |
| /30/ | 07422.COO.GEN.PRQ_Rev.2 | Design Criteria – Definition of Terms (Criteri di progettazione – Definizione dei termini) |
| /31/ | 20359.SLI.SPM.FUN_Rev.1 | Functional Specification - Reinforced Concrete Coating for Offshore Pipelines Overweighting (Specifica funzionale – Gunitatura rinforzata per sovraccarico condotte offshore) |
| /32/ | 20413.SLI.OFF.FUN_Rev.2 | Functional Specification - Welding of Offshore Pipelines (Specifica funzionale – Saldatura di condotte offshore) |
| /33/ | 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) |
| /34/ | 23004.SLI.OFF.FUN_Rev.1 | Functional Specification - Construction and Installation of Offshore Pipelines (Specifica funzionale – Realizzazione e installazione di condotte offshore) |
| /35/ | 08833.STR.MET.SPC_Rev.6 | Offshore platforms - Structure construction (Piattaforme offshore – Realizzazione della struttura) |
| /36/ | 20000.VAR.PAI.FUN | Protective coating and hot dip galvanizing (Rivestimento protettivo e zincatura a caldo) |

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 11 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

4.5 DOCUMENTI DELL'APPALTATORE

| Rif. | Numero Documento | Titolo |
|------|---------------------|---|
| /37/ | SPC-COR-QUAL-003-E | Quality Requirements for Vendors and Subcontractors- High Criticality (Requisiti di qualità per fornitori e subappaltatori – Elevata criticità) |
| /38/ | SPC-SACRO-HSE-402-E | HSE Requirements for Subcontractors (Level 2) [Requisiti HSE per subappaltatori (Livello 2)] |
| /39/ | 056400CFPA62001 | HSE Requirements for Works in Italy (Requisiti HSE per lavori in Italia) |

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 12 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

5. DESCRIZIONE GENERALE DEL PONTONE POSATUBI (S355)

La DLB S355 è un pontone posatubi rimorchiato munito di gru.

Il summenzionato pontone posatubi è il mezzo individuato per le attività di varo della condotta sottomarina di diametro 10" e da quella ausiliaria da 3" che collegheranno l'installanda piattaforma Bonaccia NW alla piattaforma esistente Bonaccia. Nel caso il pontone posatubi S355 non dovesse essere più disponibile per le attività di varo della condotta sottomarina, un mezzo di equivalenti caratteristiche sarà mobilitato per la esecuzione di tali attività; sarà pertanto garantita l'esecuzione delle attività di varo con le medesime modalità descritte nel presente documento e relativi allegati.

Le dimensioni generali della nave ed i dati relativi alla stazza sono indicate in dettaglio qui di seguito:

- Lunghezza: 108 m
- Larghezza massima: 30 m
- Pescaggio massimo: 4,75 m
- Tonnellaggio lordo registrato della nave 7678 tonnellate

5.1 SISTEMA DI ORMEGGIO DELLA DLB S355

Il sistema di ormeggio e di controllo della DLB è composto da:

- Due (2) verricelli salpa-ancora a tamburo singolo Kley France da 70 tonnellate di trazione:
 - cavo dell'ancora di 52 mm di diametro con tamburo da 2500 m di capacità;
- Tre (3) verricelli salpa-ancora a tamburo singolo Amcon 750 da 85 tonnellate di trazione:
 - cavo dell'ancora di 52 mm di diametro con tamburo da 2000 m di capacità;
- Tre (3) verricelli salpa-ancora a doppio tamburo Amcon 450 da 55 tonnellate di trazione:
 - cavo dell'ancora di 38 mm di diametro con 1000 m di capacità per ciascun tamburo;
- Un (1) verricello salpa-ancora a doppio tamburo Skagit AB150 da 90 tonnellate di trazione:
 - cavo dell'ancora di 52 mm di diametro con 2000 m di capacità per ciascun tamburo;
- Quattordici (14) ancore Bruce; peso compreso tra 6,5 e 9 tonnellate
- Misuratori della tensione e della lunghezza del verricello, indicatore dello stato del freno, controllo della frizione, tamburi visibili o monitorati via TV (dalla sala comandi del ponte) e interruttori di arresto d'emergenza remoti ed adiacenti alla attrezzatura;
- Boe di prevenzione danni (sufficienti per eseguire il lavoro);
- Cavi e ricambi;
- Collegamenti;
- Penzoli (cavo, boe e collegamenti);
- Cavi dell'ancora di ricambio (sufficienti ad eseguire il lavoro).

I verricelli sono manovrati a distanza dalla plancia. La strumentazione tipica relativa al sistema di controllo dei verricelli comprende la indicazione dell'effettivo valore di tensione e la lettura della corrente assorbita, il monitoraggio via TV dei verricelli per controllarne il corretto avvolgimento, indicatore dei giri/min e controllo del freno del verricello.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 13 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

5.2 TENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE E VERRICELLO DI A/R

La S355 è munita di 2 tensionatori di tratta prodotti da SAS.

Il sistema è comandato dal quadro sul ponte.

Principali caratteristiche dei tensionatori di tratta

- Numero di unità: 2
- Tensione nominale: 110 tonnellate
- Tensione minima: 50 tonnellate
- Dimensioni nominali delle condotte: da 3" a 48"

Il tensionatore è composto da:

- struttura principale con celle di carico integrate, con due sottostrutture che sostengono le tratte e con la possibilità di scorrimento verso l'alto o verso il basso.
- Due tratte, ciascuna composta da una catena che sostiene le strutture con cuscinetti di bloccaggio ricoperti di neoprene per distribuire l'effetto della pressione sul rivestimento delle condotte.

Il tensionatore è comandato da un sistema di controllo elettronico-elettrico a circuito chiuso. Il controllo della tensione confronta la tensione impostata con il valore misurato proveniente dalle celle di carico montate integralmente al tensionatore. Il differenziale tra la tensione misurata e quella desiderata è il punto di riferimento per la corrente di campo del motore elettrico che alimenta il tensionatore.

La S355 è dotata anche di n° 1 verricello a tensione costante tipo Clay France Mod. TTC

- Capacità tamburo: 2000 m
- Cavo A/R: Ø 64 mm
- Tensione nominale: 110 tonnellate

5.3 LINEA DI VARO E RULLI

La rampa di posa è un'unità integrata dove vengono eseguite le attività di saldatura, NDT e rivestimento dei field joint.

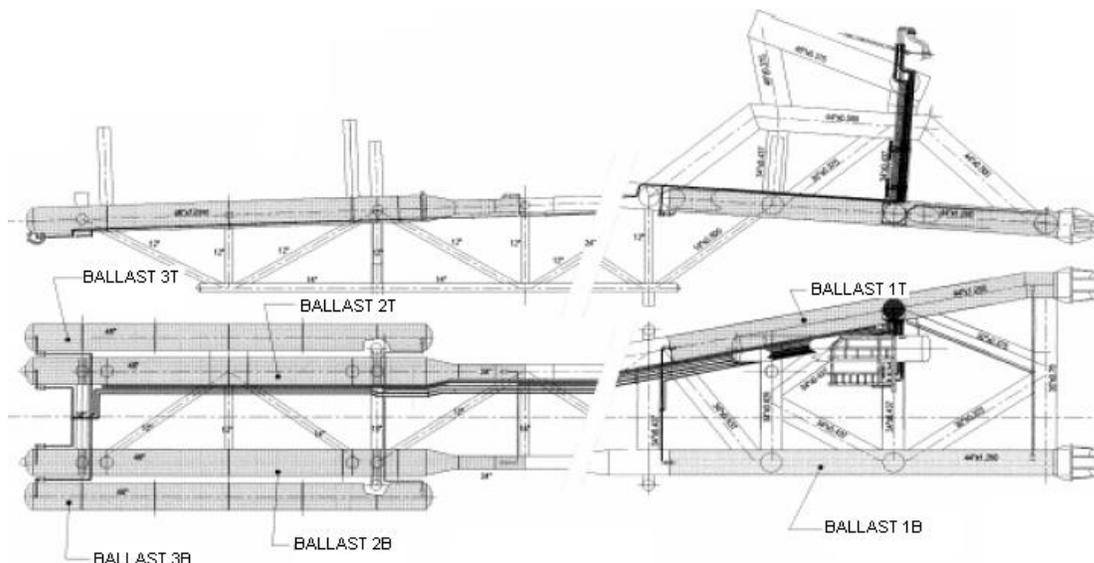
Oltre che dei dispositivi di tensionamento delle condotte, è munita di una serie di rulli di sostegno delle condotte su cui viene distribuito il peso della condotte medesime, assieme ai rulli della rampa di varo.

5.4 RAMPA DI VARO

La rampa di varo utilizzata è lunga 62 m ed è di tipo a cerniera e zavorrabile, controllata dalla S355 (dalla sala comandi della rampa di varo a poppa del mezzo). Esistono cinque supporti a rulli, numerati da SR1 vicino alla cerniera a SR5 vicino alla punta della rampa di varo. I supporti SR3 e SR4 sono dotati di celle di carico.

L'angolo della rampa di varo durante la normale posa dei tubi varia da 1,8 a 7,1 gradi rispetto all'orizzontale. L'angolo della rampa di varo è regolato tramite un calibro di profondità posizionato sulla punta della rampa e costantemente monitorato durante la posa delle condotte attraverso un quadro di comando, situato nella sala comandi della rampa di varo posta a poppa della S355. Il quadro di comando manovra a distanza anche le valvole pneumatiche sui serbatoi della rampa di varo, per lo zavorramento e il de-zavorramento.

È presente un sistema di TV a circuito chiuso installata all'estremità della punta della rampa di varo, per consentire il monitoraggio della condotta sul rullo SR5.



5.5 SISTEMI DI SALDATURA

Sulla rampa di posa della S355 è disponibile il seguente equipaggiamento per eseguire le attività di saldatura:

- Generatori;
- Strumenti ausiliari elettrici portatili per spazzolare, smerigliare e scriccare;
- Saldatrici automatiche "PASSO";
- Sistemi di saldatura semiautomatici "SWS".

5.6 ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO

Il pontone posatubi è dotato di una gru principale, modello M40 di marca American Hoist, rotante su 360°, e montata su un apposito supporto collocato a poppa del mezzo.

Massima capacità di sollevamento: 590 t con un raggio di 18,3 m.

5.7 CAPIENZA DEL PONTE

Il pontone ha 1300 mq di spazio libero sul ponte.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 15 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

6. RESPONSABILITÀ

6.1 BARGE SUPERINTENDENT

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 CAPITANO PONTONE POSATUBI

Il Capitano 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 VICE-SUPERINTENDENT

Riferisce al Superintendent 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 Barge Superintendent;
- In collaborazione con il Field Engineer, 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 16 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

6.4 PROJECT ENGINEER

Riferisce al Barge Superintendent ed ha la responsabilità di:

- Fornire assistenza al Superintendent 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 il Field Engineer 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 QC Supervisor.

6.5 FIELD ENGINEER

Riferisce al Barge Superintendent ed è responsabile delle seguenti attività:

- Assistere il Superintendent 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 Barge Superintendent / Vice-superintendent 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 Barge Superintendent.

6.6 PRIMO UFFICIALE

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

- Collaborare direttamente con il Surveyor per mantenere la posizione precisa delle ancore in relazione alle strutture esistenti e seguire le posizioni del pontone posatubi e delle condotte

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 17 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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;

- 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 Barge Superintendent / Vice-superintendent 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 QC SUPERVISOR

Il QC Supervisor 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 dal QC Inspector;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 18 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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 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 WELDING ENGINEER

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

6.12 SUPERVISORE NDT

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

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

6.13 DIVING SUPERINTENDENT

Il Diving Superintendent 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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:

| Bonaccia NW –Bonaccia - pipeline sottomarina | Inizio | Fine |
|--|---|--|
| Pipeline per esportazione gas DN 10" | Piattaforma Bonaccia NW: Flangia inferiore riser | Piattaforma Bonaccia: Flangia inferiore nuovo riser |
| Pipeline per trasmissione di aria strumentale 3" | Piattaforma Bonaccia NW: Flangia inferiore riser | Piattaforma Bonaccia: 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 | 2466396.39 3 | 4827670.17 5 |
| 2.080 | 2468301.47 9 | 4826887.61 0 |

Tabella 7.1-2 Coordinate

KP 0.000 si ipotizza dal lato della piattaforma Bonaccia 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 Bonaccia NW | 0.000 | 4 x 4 m box |
| Posa di condotta normale | da 0.000 a 1.850 | +/- 7.5 m (start-up +/- 2 m) |
| Posa di condotta crosissing | da 1.850 a 1.980 | +/- 2m |

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 20 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

| | | |
|----------------------------|------------------|--------------------------------|
| Posa di condotta normale | da 1.980 a 2.080 | +/- 7.5 m (laydown +/- 2 m) |
| Posa: Piattaforma Bonaccia | 2.080 | 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;
- 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 | 10" | 3" |
|---|----------------------|----------------------|
| Diametro esterno (mm) | 273.1 | 88.9 |
| Spessore pareti condotta (mm) | 12,7 | 7.6 |
| Grado dell'acciaio | EN 10208-2 L415QB | EN 10208-2 L415QB |
| Tipologia delle condotte | SMLS | SMLS |
| Densità dell'acciaio (kg/m3) | 7850 | 7850 |
| Modulo di elasticità (MPa) | 207000 | 207000 |
| Poisson's Ratio | 0.3 | 0.3 |
| Coefficiente di espansione termica lineare (°C-1) | 1.16 · 10-5 | 1.16 · 10-5 |
| Tensione minima di snervamento specificata (SMYS) (MPa) | 415 | 415 |
| Tensione minima di rottura specificata (SMTS) (MPa) | 520 | 520 |
| Spessore rivestimento anticorrosione (mm) | 3.5mm 3LPE | 3.5mm 3LPE |
| Spessore CWC (mm) | 40 | - |
| Densità CWC (kg/m3) | 3040 | - |

Tabella 7.3-1 Proprietà delle condotte

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 gunitate. 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 22 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

9. APPRONTAMENTO 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 dei 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 24 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- Collegare il cavo del corpo morto alla testa di avviamento;
- 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 condotte".

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.

10. OPERAZIONI DI POSA DELLE CONDOTTE

Terminata l'operazione di start-up al KP 0.000, la posa normale continuerà a una profondità d'acqua tra 86.5 m e 90.5 m sul livello medio del mare, ovvero KP 2.157 dove la condotta sarà abbandonata.

La profondità massima d'acqua lungo il tronco di condotte è di 90.5 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.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 25 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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

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.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 26 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 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. postazioni e | 10" | 3" |
|-----------------------|---|---|
| 1 | Allineamento, passata di fondo e successiva | Allineamento, passata di fondo e successiva |
| 2 | Passate di riempimento | Passate di riempimento + cordolo |
| 3 | Passate di riempimento - cordolo | Riparazione saldatura e NDT |
| 4 | Riparazione saldatura e NDT | n/a |
| 5 | 1° rivestimento FJ (HSS) | n/a |
| 6 | 2° rivestimento FJ (riempimento) | Rivestimento FJ (HSS) |
| 7 | n/a | n/a |

La configurazione della rampa della linea di varo del pontone posatubi è illustrata nel disegno Rif. /24/.

10.6 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO

L'AUT per la condotta da 10" e la condotta da 3" sarà eseguito sulle saldature delle condotte secondo

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 27 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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.

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 Barge Superintendent.

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.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 28 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 Barge Superintendent/1° 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 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;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 29 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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.

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;

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 30 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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 monitoraggio e una costante registrazione della sollecitazione della condotta, al fine di garantire che la condotta sia posata come da procedure e 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

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 31 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 Barge Superintendent, 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.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 33 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 34 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 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 visiva 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

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 35 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 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).

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 36 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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;
- 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;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 37 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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 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;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 38 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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.
- 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 dei palombari).

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.

| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 39 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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 sottoscillazione della condotta nell'area target che sarà valutata dal personale chiave a bordo del pontone posatubi, ovvero Barge Superintendent e Project/Field Engineer.

Se si rivela necessario il recupero della condotta per rettificare la sovra- / sottoscillazione, 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 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 Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA 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 ancorerà 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.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 41 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

12.3 RIPOSIZIONAMENTO DELL'ANCORA

- Il pontone posatubi fornirà indicazioni all'AHT sullo spostamento verso il punto in cui deve 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 Superintendent 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 operazioni speciali di ancoraggio. Queste comprendono l'ancoraggio piggy-back (se necessario). L'ancoraggio piggy-back è illustrato qui di seguito.

12.9.1 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;

| | | | | |
|--|---|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 42 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

- 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.

12.9.2 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, la 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 dalla pontone posatubi per garantire la corretta tenuta dell'ancora;
- Viene srotolato il cavo dal verricello; quindi, viene collegata e gettata in mare una boa.

12.9.3 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.

12.9.4 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.

12.10 EMERGENZE

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

- Rottura del cavo;

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 43 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

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

12.11.1 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 del 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 del 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 dello spread di survey. 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 del pontone posatubi.

In alternativa, se lo spread di survey non è disponibile, 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 il layout dell'ancora per consentire il prosieguo dei lavori.

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

12.11.2 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 manovra 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 l'ancora completamente pontata a bordo dell'AHT, la sezione danneggiata del cavo sarà recuperata utilizzando il verricello dell'AHT.

| | | | | |
|--|--|--------------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 44 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

Note:

A seconda della posizione della rottura del cavo, 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.

12.11.3 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 dalla pontone posatubi, saranno caricato 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 sostituzione.

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

Saranno fornite le seguenti informazioni:

- Dimensione, colore e marcatura 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.

12.11.4 Dragaggio dell'ancora

Se si riscontra un dragaggio dell'ancora a 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 Barge Superintendent 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.

12.11.5 Rottura dell'attrezzatura

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

In caso di guasto grave come ad esempio la perdita di un verricello di ancoraggio, il layout di ancoraggio sarà modificato.

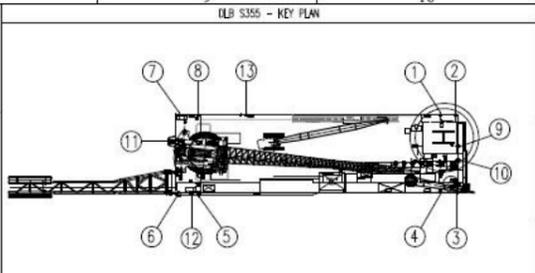
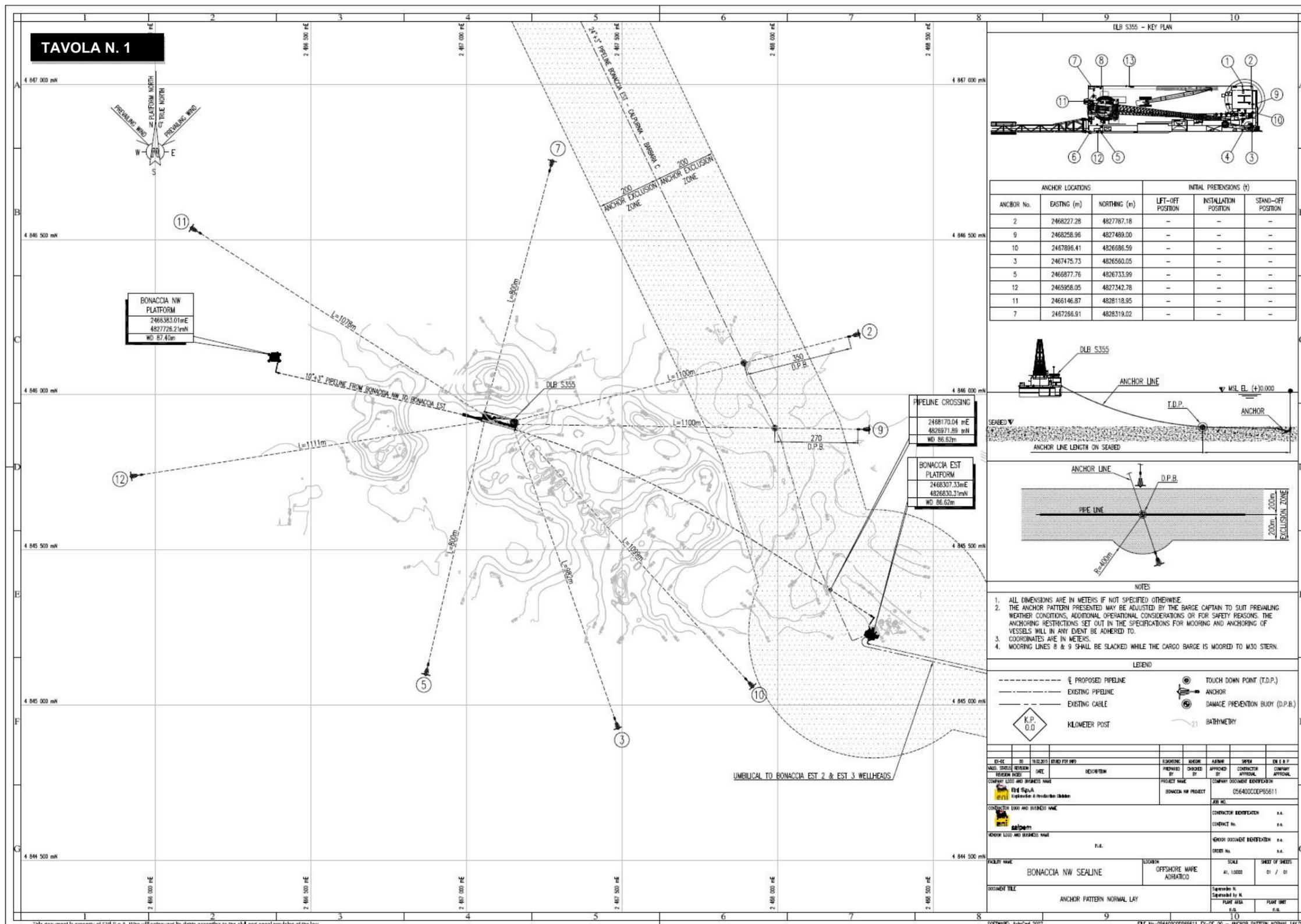
| | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|--|
|  Eni Exploration & Production | MANUALE OPERATIVO DI INSTALLAZIONE CONDOTTA – BONACCIA NW | Revision Index | | Sheet of Sheets 45 / 52 |
| | | Validity Status | Rev. | |
| | | EX-DE | 00 | |

13. OPERAZIONI DI ESPLORAZIONE E POSIZIONAMENTO

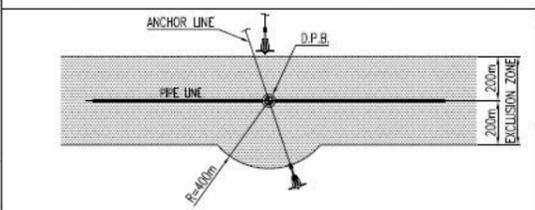
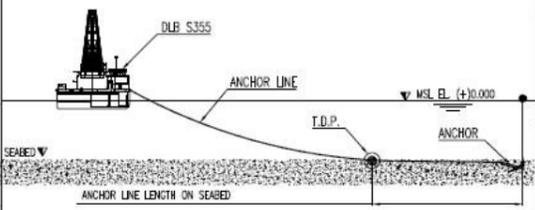
Le attività di esplorazione e posizionamento durante i lavori di installazione delle condotte saranno eseguite come sarà descritto nei documenti di progetto allo scopo preparato.

14. ALLEGATI

- TAVOLA 1 ANCHOR PATTERN – NORMAL LAY (rif. /23/)
(configurazione ancoraggio - condizione standard)
- TAVOLA 2 PIPELAY VESSEL LAYOUT AND FIRING LINE RAMP CONFIGURATION (rif. /24/)
(Configurazione pontone posatubi e rampa di varo)
- TAVOLA 3 PIPELINE ABANDONEMENT SEQUENCE - TYPICAL (rif. /25/)
(Tipica sequenza di abbandono della condotta)
- TAVOLA 4 PIPELINE RECOVERY SEQUENCE - TYPICAL (rif. /26/)
(Tipica sequenza di recupero della condotta)
- TAVOLA 5 DRY BUCKLE REPAIR SEQUENCE (rif. /27/)
(Sequenza di riparazione danno senza allagamento della condotta)
- TAVOLA 6 WET BUCKLE REPAIR SEQUENCE (rif. /28/)
(Sequenza di riparazione danno con allagamento della condotta)
- TAVOLA 7 FIELD GENERAL LAY-OUT (rif. /22/)
(Piano generale del sito)



| ANCHOR LOCATIONS | | | INITIAL PRETENSIONS (t) | | |
|------------------|-------------|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| ANCHOR No. | EASTING (m) | NORTHING (m) | LIFT-OFF POSITION | INSTALLATION POSITION | STAND-OFF POSITION |
| 2 | 2468227.28 | 4827787.18 | - | - | - |
| 9 | 2468258.96 | 4827489.00 | - | - | - |
| 10 | 2467896.41 | 4826686.59 | - | - | - |
| 3 | 2467475.73 | 4826560.05 | - | - | - |
| 5 | 2466877.76 | 4826733.99 | - | - | - |
| 12 | 2465958.05 | 4827342.78 | - | - | - |
| 11 | 2466146.87 | 4828118.95 | - | - | - |
| 7 | 2467266.91 | 4828319.02 | - | - | - |



- NOTES
- ALL DIMENSIONS ARE IN METERS IF NOT SPECIFIED OTHERWISE.
 - THE ANCHOR PATTERN PRESENTED MAY BE ADJUSTED BY THE BARGE CAPTAIN TO SUIT PREVAILING WEATHER CONDITIONS, ADDITIONAL OPERATIONAL CONSIDERATIONS OR FOR SAFETY REASONS. THE ANCHORING RESTRICTIONS SET OUT IN THE SPECIFICATIONS FOR MOORING AND ANCHORING OF VESSELS WILL IN ANY EVENT BE ADHERED TO.
 - COORDINATES ARE IN METERS.
 - MOORING LINES 8 & 9 SHALL BE SLACKED WHILE THE CARGO BARGE IS MOORED TO M30 STERN.

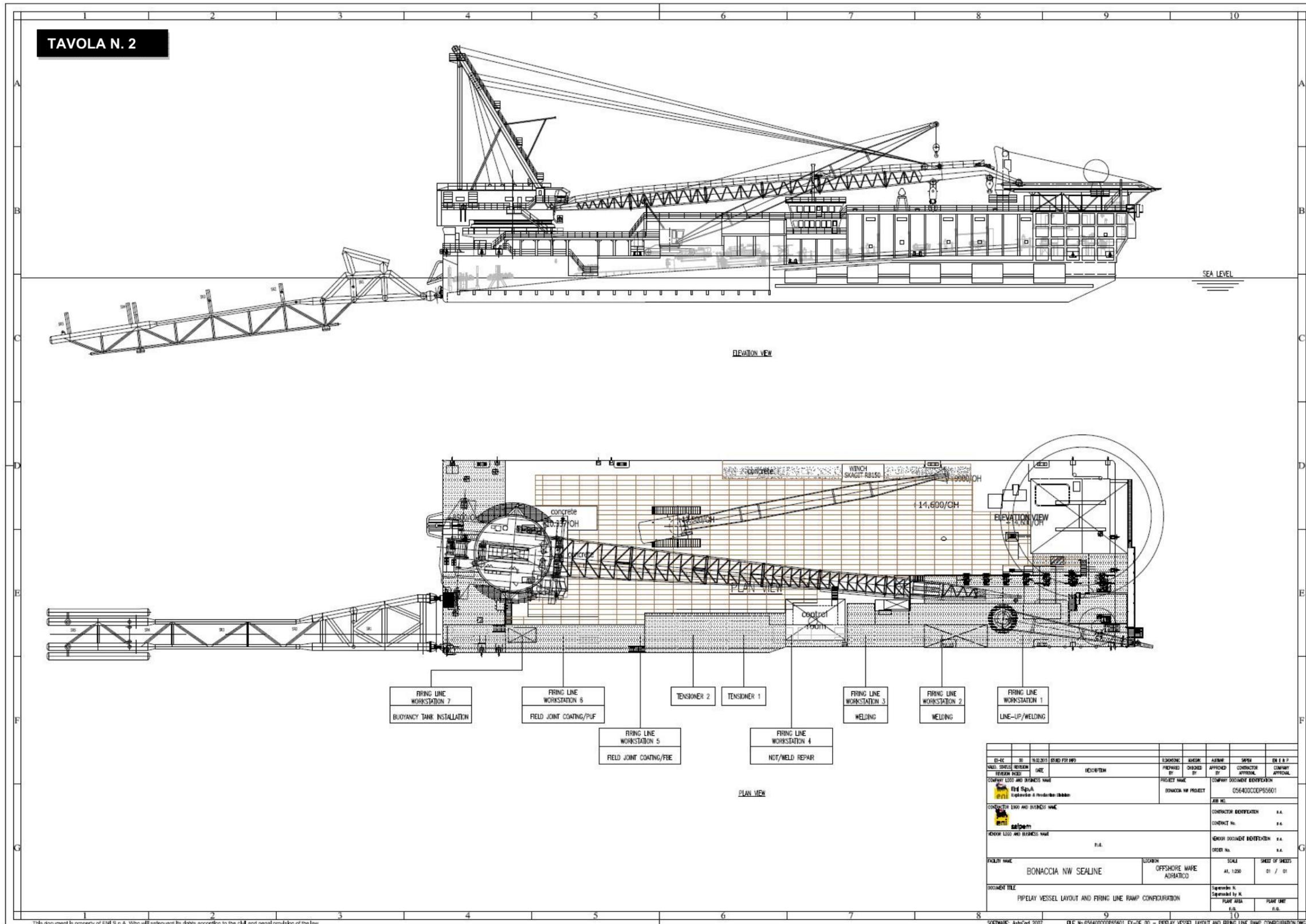
- LEGEND
- PROPOSED PIPELINE
 - - - EXISTING PIPELINE
 - - - EXISTING CABLE
 - ⊙ TOUCH DOWN POINT (T.D.P.)
 - ⊙ ANCHOR
 - ⊙ DAMAGE PREVENTION BODY (D.P.B.)
 - ⬡ K.P. 0.0 KILOMETER POST
 - ~ BATHYMETRY

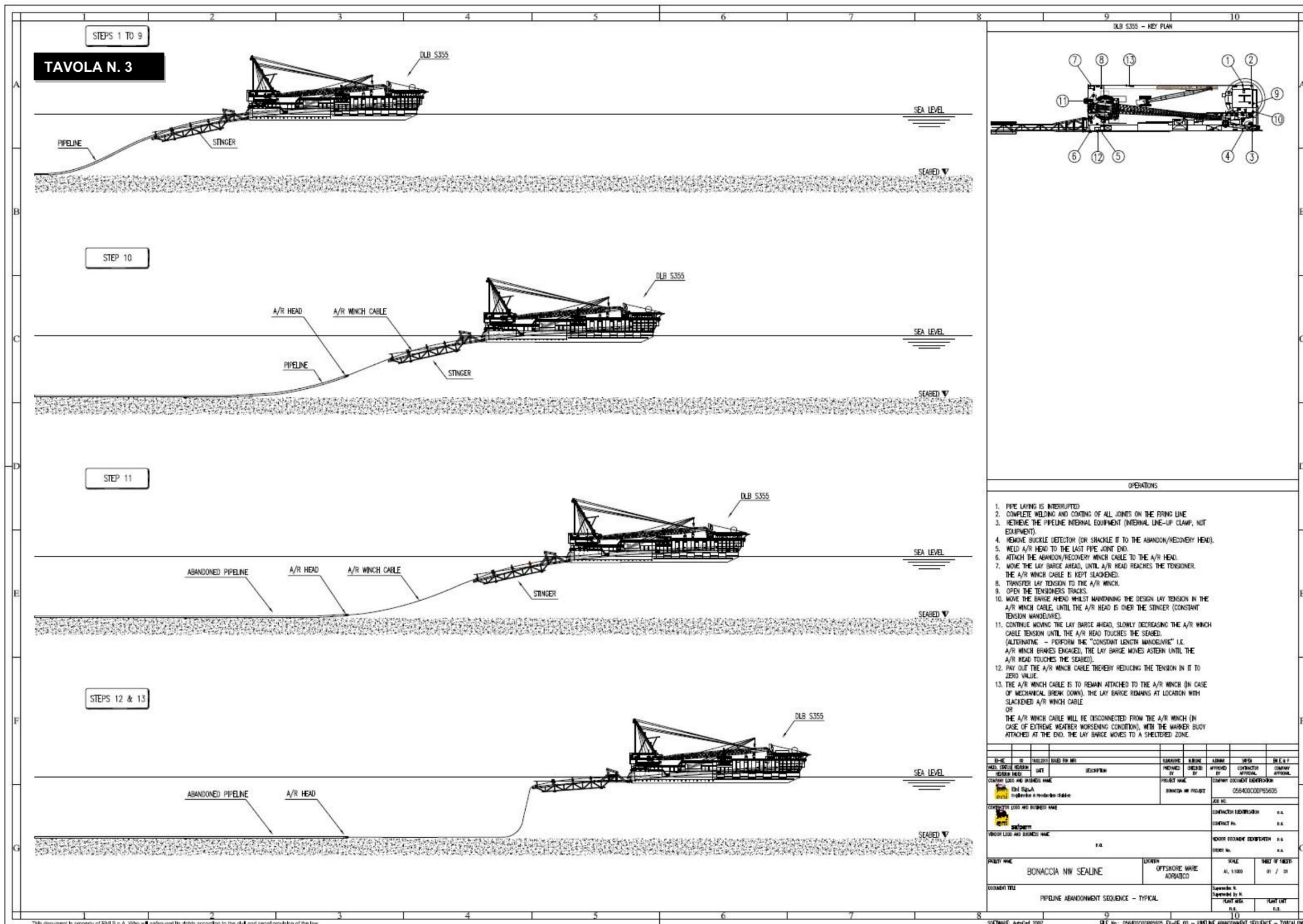
| | | | | | | | |
|--|------------|---------------------------|--------------|-----------------|---------------------------------|------------------|------------------|
| DATE | 15/02/2015 | REVISION | 00000000 | ISSUED FOR | ISSUE | BY | EN 1 & 7 |
| APPROVED BY | DATE | REVISION | PROJECT NAME | PROJECT NAME | COMPANY DOCUMENT IDENTIFICATION | COMPANY APPROVAL | COMPANY APPROVAL |
| ENI S.p.A. Exploration & Production Division | | BONACCIA NW PROJECT | | 056400000005611 | | | |
| CONTRACTOR NAME AND BUSINESS NAME | | CONTRACTOR IDENTIFICATION | | CONTRACT No. | | P.A. | |
| ENI S.p.A. | | ENI | | | | | |
| OWNER LOGO AND BUSINESS NAME | | OWNER IDENTIFICATION | | ORDER No. | | P.A. | |
| ENI S.p.A. | | | | | | | |
| PROJECT NAME | | LOCATION | | SCALE | | SHEET OF SHEETS | |
| BONACCIA NW SEALINE | | OFFSHORE NAME | | A1: 1:5000 | | 01 / 01 | |
| DOCUMENT TITLE | | APPROVED BY | | DATE | | SHEET OF SHEETS | |
| ANCHOR PATTERN NORMAL LAY | | | | | | 01 / 01 | |
| | | | | SCALE | | SHEET OF SHEETS | |
| | | | | A1: 1:5000 | | 01 / 01 | |
| | | | | DATE | | SHEET OF SHEETS | |
| | | | | | | 01 / 01 | |

This document is property of ENI S.p.A. Who will safeguard its rights according to the d.l. and penal provisions of the law.

SOFTWARE: AutoCad 2007 FILE No.: 056400000005611_EX-DE_00 - ANCHOR PATTERN NORMAL LAY.DWG

TAVOLA N. 2

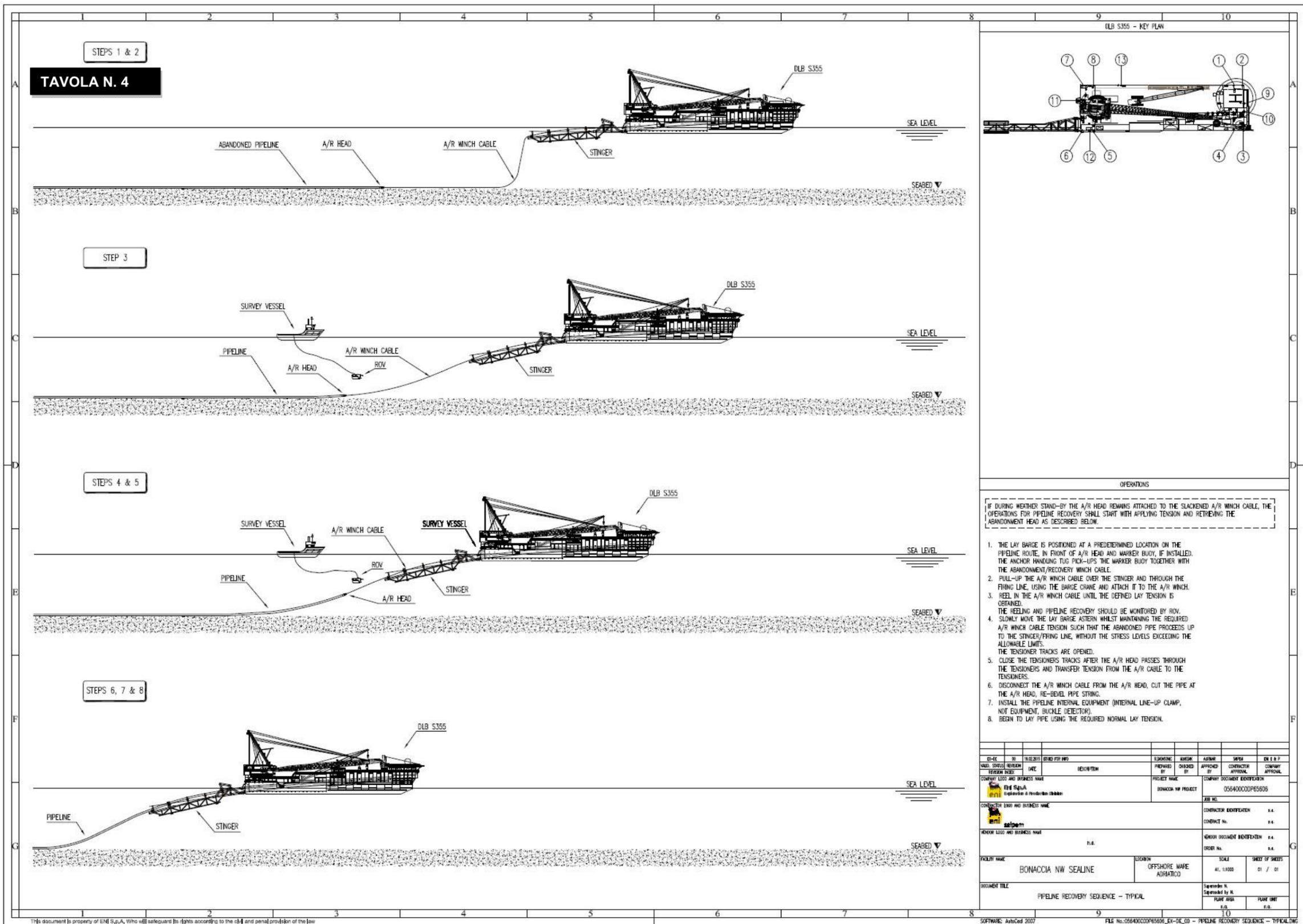




- OPERATIONS
- PIPE LAYING IS INTERRUPTED.
 - COMPLETE WELDING AND COATING OF ALL JOINTS ON THE FIRING LINE.
 - RETIEVE THE PIPELINE INTERNAL EQUIPMENT (INTERNAL LINE-UP CLAMP, NOT EQUIPMENT).
 - REMOVE SHUCKLE DETECTOR (OR SHACKLE IT TO THE ABANDON/RECOVERY HEAD).
 - WELD A/R HEAD TO THE LAST PIPE JOINT 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 STINGER (CONSTANT TENSION WANTED/WE).
 - 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 WANGELIERS" I.E. A/R WINCH BRAKES ENGAGED, THE LAY BARGE MOVES ASTERN 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 WARNER BUOY ATTACHED AT THE END. THE LAY BARGE MOVES TO A SHELTERED ZONE.

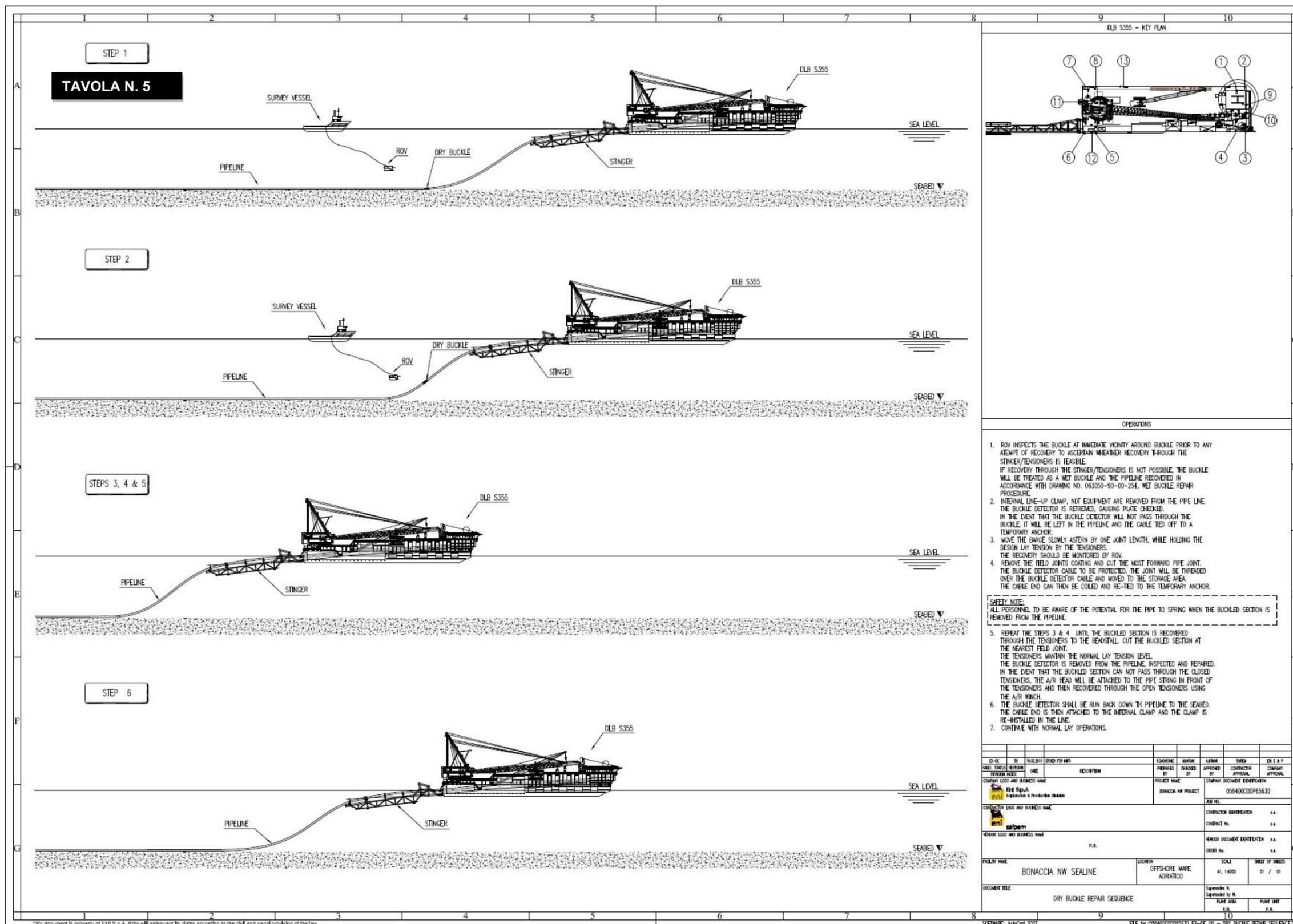
| | | | | | |
|---|--------------|--|---------------------|------------------------------|-------------------|
| DLB S355 | DLB S355 | DLB S355 | DLB S355 | DLB S355 | DLB S355 |
| PREPARED BY | DESIGNED BY | APPROVED BY | DATE | SCALE | SHEET # OF SHEETS |
| CONTRACTOR LOGO AND BUSINESS NAME | PROJECT NAME | CONTRACTOR IDENTIFICATION | CONTRACT NO. | SCALE | SHEET # OF SHEETS |
| CONTRACTOR LOGO AND BUSINESS NAME | PROJECT NAME | CONTRACTOR IDENTIFICATION | CONTRACT NO. | SCALE | SHEET # OF SHEETS |
| CONTRACTOR LOGO AND BUSINESS NAME | PROJECT NAME | CONTRACTOR IDENTIFICATION | CONTRACT NO. | SCALE | SHEET # OF SHEETS |
| PROJECT NAME BONACCIA NW SEALINE | | LOCATION OFFSHORE WARE ADRIATICO | SCALE A1, 1:1000 | SHEET # OF SHEETS 01 / 01 | |
| DOCUMENT TITLE PIPELINE ABANDONMENT SEQUENCE – TYPICAL | | DATE | SCALE | SHEET # OF SHEETS | |

This document is property of ENI S.p.A. Who will safeguard its rights according to the civil and penal provision of the law

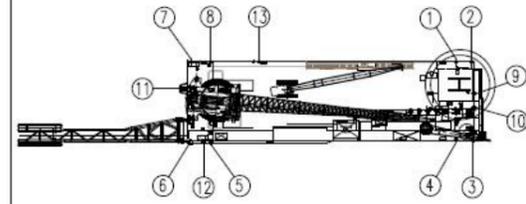


This document is property of ENI S.p.A. Who will safeguard its rights according to the civil and penal provision of the law

This document is property of Eni S.p.A. Exploration & Production Division.
It shall neither be shown to Third Parties nor used for purposes other than those for which it has been sent.



DLB S355 - KEY PLAN



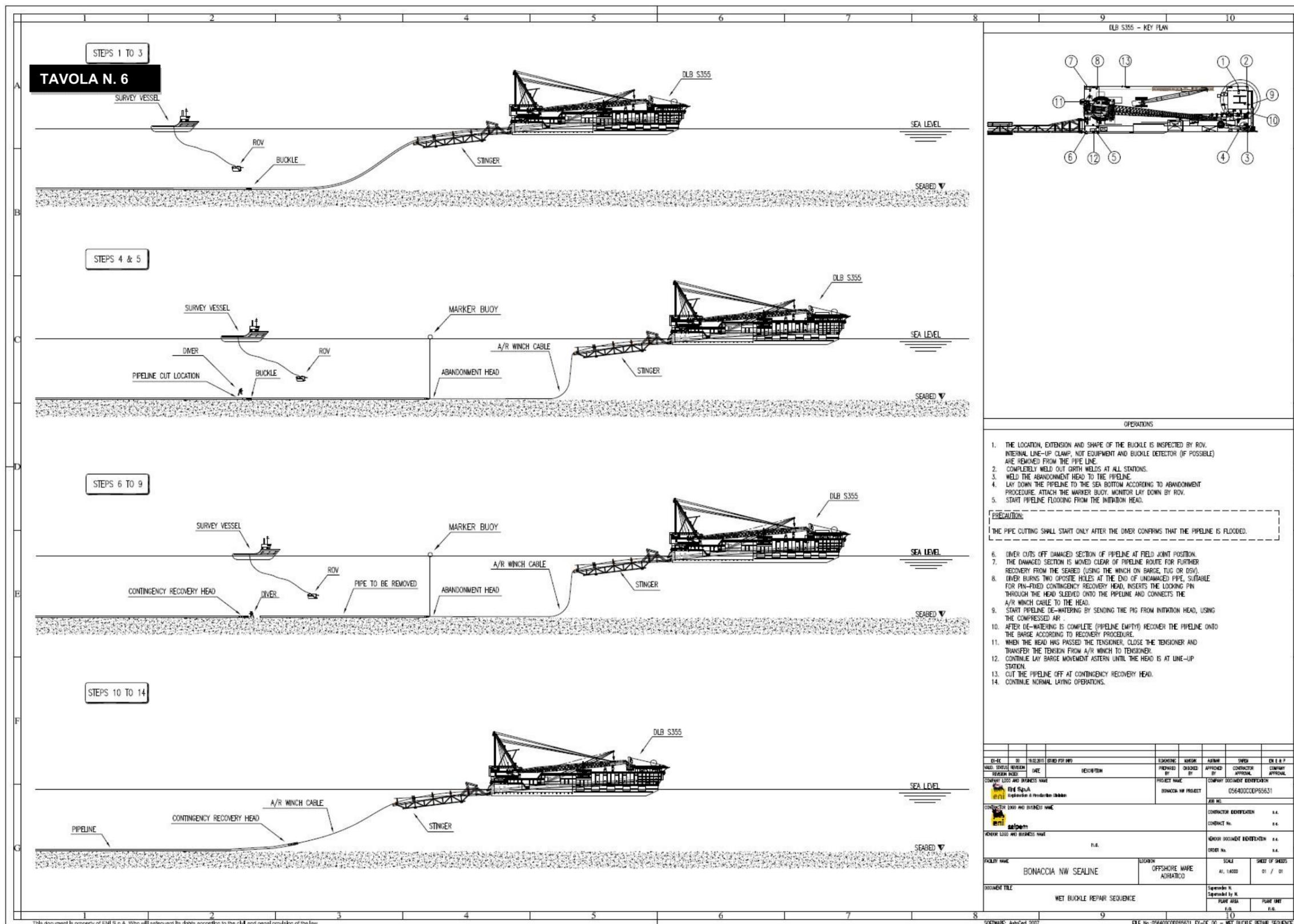
OPERATIONS

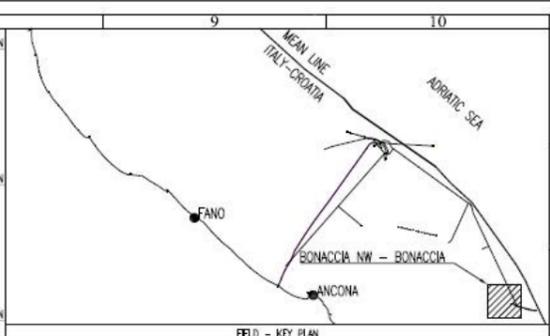
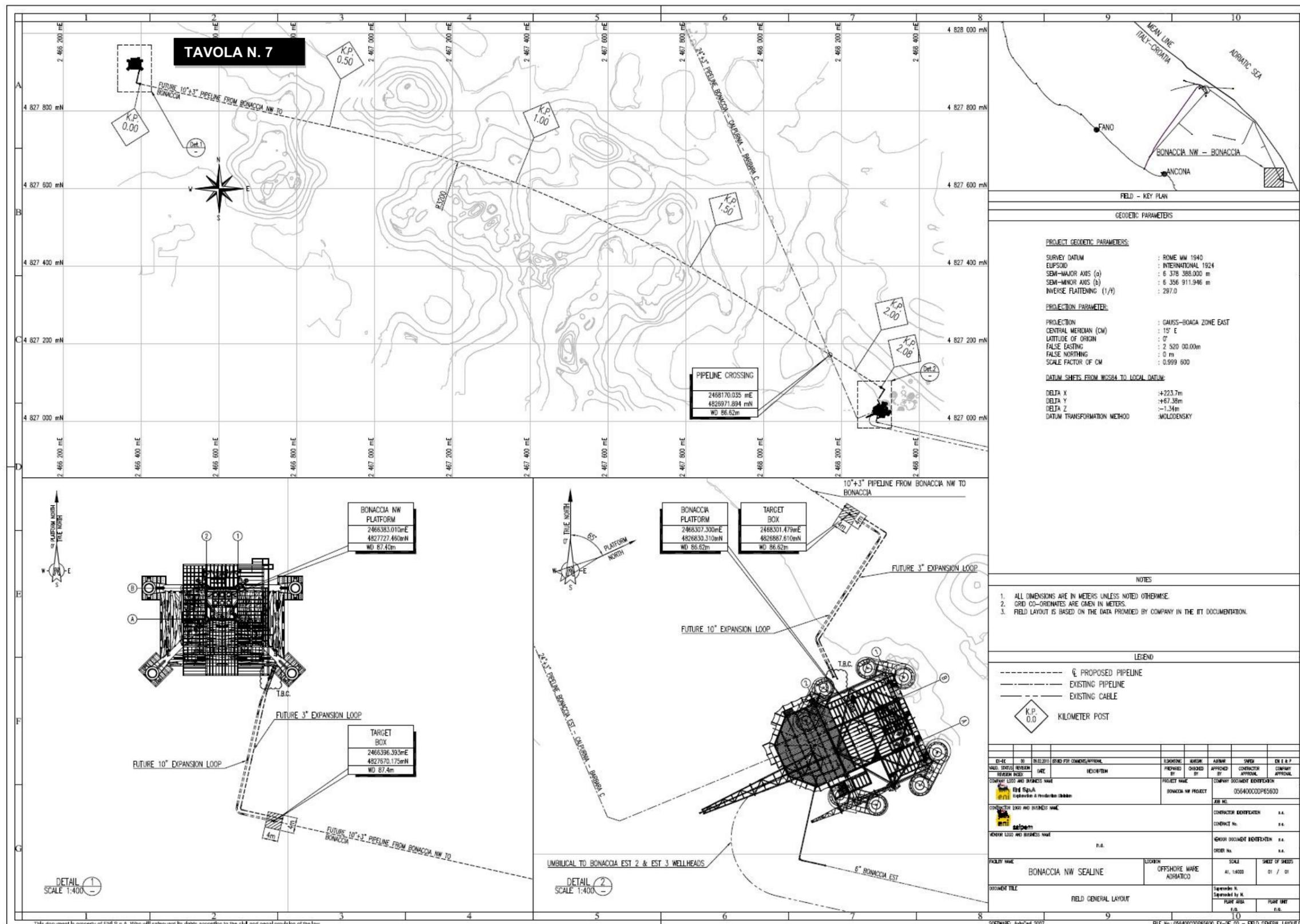
- ROV INSPECTS THE BUCKLE AT IMMEDIATE VICINITY AROUND BUCKLE PRIOR TO ANY ATTEMPT OF RECOVERY TO ASCERTAIN WHETHER RECOVERY THROUGH THE STINGER/TENSIONERS IS FEASIBLE. IF RECOVERY THROUGH THE STINGER/TENSIONERS IS NOT POSSIBLE, THE BUCKLE WILL BE TREATED AS A WET BUCKLE AND THE PIPELINE RECOVERED IN ACCORDANCE WITH DRAWING NO. 063050-90-00-254, WET BUCKLE REPAIR PROCEDURE.
- 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.
- 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.
- REMOVE THE FIELD JOINTS COATING AND 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.

- REPEAT THE STEPS 3 & 4 UNTIL THE BUCKLED SECTION IS RECOVERED THROUGH THE TENSIONERS TO THE HEADSTALL. 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 STRING IN FRONT OF THE TENSIONERS AND THEN RECOVERED THROUGH THE OPEN TENSIONERS USING THE A/R WINCH.
- THE BUCKLE DETECTOR SHALL BE RUN BACK DOWN TH PIPELINE TO THE SEABED. THE CABLE END IS THEN ATTACHED TO THE INTERNAL CLAMP AND THE CLAMP IS RE-INSTALLED IN THE LINE.
- CONTINUE WITH NORMAL LAY OPERATIONS.

| | | | | | | | | |
|--|----|----------|--------------|---------------------------|------------|---------------------------------|------|---------------------|
| DATE | BY | REVISION | REVISION FOR | ISSUING | ISSUED | APPROVED | SWED | EN 1 & 2 |
| | | REVISION | REVISION | PREPARED BY | CHECKED BY | APPROVED BY | | CONTRACTOR APPROVAL |
| COMPANY LOGO AND BUSINESS NAME | | | | PROJECT NAME | | COMPANY DOCUMENT IDENTIFICATION | | |
| ENI SpA Superficie di Produzione Offshore | | | | BONACCIA NW PROJECT | | 05640000P65630 | | |
| CONTRACTOR LOGO AND BUSINESS NAME | | | | CONTRACTOR IDENTIFICATION | | CONTRACT No. | | |
| REVISION LOGO AND BUSINESS NAME | | | | REVISION IDENTIFICATION | | ORDER No. | | |
| PROJECT NAME | | | | LOCATION | | SCALE | | SHEET OF SHEETS |
| BONACCIA NW SEALINE | | | | ADRIATICO | | A1, 14500 | | 01 / 01 |
| DOCUMENT TITLE | | | | SUPERVISOR | | DRAWN BY | | CHECKED BY |
| DRY BUCKLE REPAIR SEQUENCE | | | | Supervised by M. | | PLAN AREA | | PLAN UNIT |
| | | | | FILE No. | | SCALE | | DATE |
| | | | | 05640000P65630_EX-DE_00 | | 1:0 | | 01 / 01 |





PROJECT GEODETIC PARAMETERS:

| | |
|--------------------------|----------------------|
| SURVEY DATUM | : ROME WM 1940 |
| ELLIPSOID | : INTERNATIONAL 1924 |
| SEMI-MAJOR AXIS (a) | : 6 378 388.000 m |
| SEMI-MINOR AXIS (b) | : 6 356 911.946 m |
| INVERSE FLATTENING (1/f) | : 297.0 |

PROJECTION PARAMETERS:

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| PROJECTION | : GAUSS-BONACA ZONE EAST |
| CENTRAL MERIDIAN (CM) | : 15° E |
| LATITUDE OF ORIGIN | : 0° |
| FALSE EASTING | : 2 520 00.00m |
| FALSE NORTHING | : 0 m |
| SCALE FACTOR OF CM | : 0.999 600 |

DATUM SHEETS FROM WGS84 TO LOCAL DATUM:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| DELTA X | : +223.7m |
| DELTA Y | : +67.38m |
| DELTA Z | : -1.34m |
| DATUM TRANSFORMATION METHOD | : MOLODENSKIY |

- NOTES**
- ALL DIMENSIONS ARE IN METERS UNLESS NOTED OTHERWISE.
 - GRID CO-ORDINATES ARE GIVEN IN METERS.
 - FIELD LAYOUT IS BASED ON THE DATA PROVIDED BY COMPANY IN THE ITT DOCUMENTATION.

LEGEND

| | |
|--|-------------------|
| | PROPOSED PIPELINE |
| | EXISTING PIPELINE |
| | EXISTING CABLE |
| | KILOMETER POST |

| | | | | | |
|---------------------------|------|----------|---------------------------------|------|----------|
| REV. NO. | DATE | REVISION | APPROVED BY | DATE | ENR. NO. |
| | | | | | |
| PROJECT NAME | | | COMPANY DOCUMENT IDENTIFICATION | | |
| BONACCIA NW PROJECT | | | 05640000P65600 | | |
| CONTRACTOR IDENTIFICATION | | | CONTRACT NO. | | |
| | | | | | |
| ORDER NO. | | | | | |
| | | | | | |
| SCALE | | | SHEET OF SHEETS | | |
| AL. 1:4000 | | | 01 / 01 | | |
| PLANT AREA | | | PLANT UNIT | | |
| | | | | | |