

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 1 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME

Relazione generale del Progetto di fattibilità Tecnico-Economica



0	Emissione per Enti	R. BOTTONI	F.MARCHETTI	R.BOZZINI G.GIOVANNINI	Novembre 2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

Documento di proprietà ENURA. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 2 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	6
2.1	Strumenti di tutela e pianificazione territoriale nazionale	6
2.2	Strumenti di tutela e pianificazione territoriale regionale.....	9
2.3	Strumenti di tutela e pianificazione territoriale provinciale	12
2.4	Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica	13
2.5	Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione nazionali	14
2.6	Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione regionali.....	18
2.7	Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione provinciali	25
2.8	Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica.....	26
2.9	Beni, vincoli archeologici	28
2.10	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	29
3	CRITERI PROGETTUALI DI BASE	36
3.1	Crtereri progettuali e alternative di tracciato	36
3.2	Definizione del tracciato	38
3.3	Analisi delle direttrici.....	39
3.4	Descrizione del tracciato	40
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	42
5	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	46
5.1	LINEA.....	46
5.1.1	Tubazioni	46
5.1.2	Materiali	48
5.1.3	Calcolo dello spessore delle tubazioni	49
5.1.4	Protezione anticorrosiva	52
5.1.5	Polifora Portacavo	52
5.1.6	Fascia di asservimento.....	52
5.2	IMPIANTI E PUNTI DI LINEA.....	53
6	FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	56

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 3 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

6.1	FASI DI COSTRUZIONE	56
6.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	56
6.1.2	Apertura dell'area di passaggio	57
6.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	62
6.1.4	Saldatura di linea	62
6.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	63
6.1.6	Scavo della trincea	63
6.1.7	Rivestimento dei giunti	64
6.1.8	Posa della condotta	64
6.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo	65
6.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	65
6.1.11	Realizzazione degli impianti	67
6.1.12	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	67
6.1.13	Esecuzione dei ripristini	68
6.2	POTENZIALITÀ E MOVIMENTAZIONE DI CANTIERE	69
6.3	STIMA MATERIALI DA SCAVO	70
7	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO	71
7.1	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E MITIGAZIONE	71
7.2	INTERVENTI DI RIPRISTINO	72
7.2.1	Ripristini morfologici e idraulici	72
7.2.2	Ripristini idrogeologici	75
7.2.3	Ripristini vegetazionali	76
7.2.4	Schede di ripristino vegetazionale	85
	INERBIMENTI	85
	RIMBOSCHIMENTI	95
8	ALLEGATI	103
9	ANNESI	105

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 4 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

1 INTRODUZIONE

L'opera denominata "Virtual Pipeline Sardegna – Rete Energetica di Portoscuso" rientra nel quadro del cosiddetto sistema della Virtual Pipeline, che ha lo scopo di consentire il rilancio delle attività produttive della Regione Sardegna, assicurando agli utenti l'accesso ad energia a prezzi sostenibili, in linea con quelli del resto d'Italia, e consentendo l'avvio del processo di decarbonizzazione della Regione.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 650 (26") che collegherà l'impianto FSRU di Portovesme alle principali utenze industriali dell'area (Euroallumina) e consentirà la connessione dell'FSRU alla Rete Energetica Tratto Sud.

L'opera, nel suo complesso, attraversando il territorio della provincia del Sud Sardegna all'interno dei comuni di Portoscuso e di Carbonia (vedi Figura 1.1), si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa della nuova condotta DN 650 (26") per una lunghezza pari a 6,638 km, comporta l'installazione di una rete di linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine da quest'ultima, assicurano l'allacciamento al bacino di utenze attraversato dalla stessa condotta.

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera delle seguenti linee:

- Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26"), DP 75 bar, L= 6,638 km;
- Derivazione per Portoscuso DN 400 (16"), DP 75 bar, L= 5,619 km;
- Allacciamento Eurallumina DN 300 (12"), DP 75 bar, L= 0,165 km.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 5 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022



Fig. 1.1: Inquadramento territoriale ed individuazione dell'area di intervento (cerchio giallo).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 6 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

2 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Nel presente paragrafo vengono individuati e descritti tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione che interessano il territorio attraversato dall'Opera in progetto.

L'obiettivo è quello di verificare come l'Opera in progetto si inserisce nell'ambito degli strumenti di tutela e pianificazione di livello nazionale, regionale/provinciale e urbanistico vigenti sul territorio.

2.1 Strumenti di tutela e pianificazione territoriale nazionale

Il **Decreto legislativo n.42 del 22/01/2004** "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06/07/2002 n. 137", abrogando il precedente D.Lgs. 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

In particolare, il Decreto, così come modificato dai decreti legislativi n. 156 e n. 157, entrambi del 24/03/2006, identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui: la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda, "Beni Culturali", identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d'artista, ecc. (Titolo I, art. 11), le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II).

Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione" sono definiti i beni paesaggistici di cui:

- **art. 136 - immobili ed aree di notevole interesse pubblico**, vincolati con provvedimento ministeriale o regione di "dichiarazione di notevole interesse pubblico";
- **art. 142 - aree tutelate per legge**
- **artt. 143 e 156 - immobili ed aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici**

Per quanto concerne la gestione della tutela, il Codice, ribadendo la competenza delle regioni in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio (art. 135), indica i criteri di elaborazione ed i contenuti dei Piani Paesaggistici Regionali (art. 143).

I Piani se elaborati, a seguito di accordo specifico, congiuntamente con il Ministero per i beni e le attività culturali ed il Ministero dell'ambiente e successivamente approvati possono, tra l'altro, altresì individuare:

- le aree, tutelate ai sensi dell'art. 142, nelle quali la realizzazione delle opere e degli interventi consentiti, in considerazione del livello di eccellenza dei valori paesaggistici o della opportunità di valutare gli impatti su scala progettuale, richiede comunque il previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 7 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- le aree, non oggetto di atti e provvedimenti volti alla dichiarazione di notevole interesse pubblico, nelle quali, “la realizzazione delle opere e degli interventi può avvenire in base alla verifica della conformità alle previsioni del piano e dello strumento urbanistico effettuata nell’ambito del procedimento inerente al titolo edilizio con le modalità previste dalla relativa disciplina [...] e non richiede il rilascio dell’autorizzazione” paesaggistica.

Il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” si occupa di boschi e terreni montani, con due tipologie di vincolo:

- vincolo idrogeologico, riferito a quei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che possono subire scoticamenti, perdita di stabilità o un diverso regime delle acque;
- vincolo sui boschi che, per la loro particolare ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente. Per i territori vincolati sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione: in un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, in linea di principio, qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti.

La presenza del vincolo idrogeologico su un determinato territorio comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria, che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area o intervengono in profondità su quei terreni. Il vincolo determina l'inibizione di particolari coltivazioni sul terreno agricolo tutelato, previa corresponsione di un indennizzo.

Il decreto pone in capo al Corpo forestale e di vigilanza ambientale (Cfva) l'istruttoria dei progetti in aree vincolate. Nella Regione Autonoma della Sardegna, la Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 disciplina e semplifica il sistema autorizzatorio relativo al vincolo idrogeologico di cui al R.D. n. 3267/1923, attribuendo le funzioni in materia al Cfva, istituito con L.R. 26/85, che le esercita attraverso i propri ispettorati (art. 20).

La legge n. 394 del 6 dicembre 1991 “Legge quadro sulle aree protette” detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale, costituito dalle “formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale”.

I territori nei quali siano presenti tali valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità:

- a. conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 8 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;

- b. applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- c. promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;
- d. difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

I territori sottoposti al regime di tutela e di gestione di cui ai punti a, b, c e d sopra elencati, costituiscono le aree naturali protette.

Le legge classifica le aree naturali in parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali statali e regionali.

Il D.P.R. n. 357 del 08/09/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", istituisce le "Zone speciali di conservazione", ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12.03.2003, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia delle biodiversità mediante la conservazione degli habitat e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati A, B, D ed E dello stesso regolamento.

Il decreto, all'art. 5, stabilisce che:

"...

3. I proponenti di interventi [...] che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

4. Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 della L.349/1986, e del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti e indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tal fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G".

La **Legge n. 353 del 21 novembre 2000 "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi"** detta le disposizioni finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 9 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita e costituiscono principi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione”.

La Legge 21/11/2000 n. 353, contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, e prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali differenti.

A livello regionale, la Sardegna ha recepito la normativa nazionale. Gli strumenti regionali normativi, regolamentari e programmatici che disciplinano l'attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, sono stati redatti in attuazione delle disposizioni di principio della Legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353 del 21 novembre 2000.

Il riferimento normativo in materia di siti contaminati è costituito dal **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte IV, Titolo V “Bonifica di siti contaminati”**, che ha rielaborato la disciplina sul tema, abrogando in primo luogo l'art. 17 del Dlgs 22 del 1997 e le sue norme applicative (D.M. 471 del 1999).

Gli articoli 239 e seguenti disciplinano gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definiscono le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio “chi inquina paga”.

Con il DPCM del 23 aprile 1993 è stato approvato il Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis Iglesiente, costituito dai Comuni di Carbonia, Gonnese, Portoscuso, Sant'Antioco e San Giovanni Suergiu e già dichiarato "Area ad elevato rischio di crisi ambientale", con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 1990, a norma dell'articolo 6 della Legge n. 305/1989.

2.2 Strumenti di tutela e pianificazione territoriale regionale

Per quanto concerne il livello regionale il principale riferimento legislativo e strumento di tutela considerato è stato il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);

PPR Regione Sardegna

Lo strumento di pianificazione paesaggistica in vigore a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014. Il Piano identifica la fascia costiera, che è

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 10 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

stata suddivisa in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

Il P.P.R. costituisce il principale strumento di governo del territorio regionale e, come tale, persegue il fine di “preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità. In relazione alle peculiari caratteristiche del territorio regionale, il piano individua “la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo, in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico”.

Gli Ambiti di Paesaggio sono linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione del paesaggio, e sono definiti in base alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici del territorio, in cui convergono fattori strutturali, naturali e antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individuati o d'insieme.

Il PPR opera una ricognizione dell'intero territorio regionale e ne costruisce la base conoscitiva facendo riferimento all'Assetto Ambientale, all'Assetto Storico-Culturale, all'Assetto Insediativo (art. 16, com. 1 Parte II delle NTA). L'integrazione di tali assetti costituisce l'assetto territoriale regionale ed è normata dai titoli I, II e III delle norme di piano.

Assetto ambientale

L'assetto ambientale si riferisce a tutti gli elementi della natura che hanno contribuito a connotare il paesaggio, così come noi oggi lo possiamo percepire. È anzitutto da rilevare come, dal punto di vista generale e sotto il profilo geologico, la Sardegna sia una regione con un territorio caratterizzato da una forte disomogeneità.

Questa caratteristica, riflesso di una storia lunga ed articolata, determina una varietà paesaggistica che altrove non è altrettanto facile individuare: “La complessità geologica conseguente alla lunga storia geologica dell'Isola, oltre a riflettersi in una considerevole varietà di unità paesaggistiche, si manifesta in una serie di meso - e macroforme. Tali forme che si ripetono all'interno delle singole unità di paesaggio contribuiscono a caratterizzarle ulteriormente”. A questa varietà paesaggistica corrisponde la grande eterogeneità e ricchezza degli aspetti botanici e faunistici, alla cui conservazione fino ai nostri giorni ha indubbiamente collaborato in modo determinante il carattere isolato del territorio.

Rientrano all'interno di questo Assetto le seguenti categorie di beni:

- Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5;
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 11 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- Grotte e caverne;
- Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- i) Praterie e formazioni steppiche.

Assetto storico – culturale

L'assetto storico – culturale mira ad analizzare il processo di costruzione del paesaggio attraverso la lettura dei segni e delle tracce materiali – anche di tipo puntuale – lasciati sul territorio a partire dalla preistoria dell'uomo. Si riferiscono a questa categoria le regioni storiche costiere (Gallura, Baronie, Campidano, Sulcis, ecc.), i sistemi storico – culturali di tipo territoriale (bonifiche di Castiadas, centri medievali, Colli di Cagliari, sistemi minerari, ecc.), le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, quali i luoghi di culto e le aree funerarie a partire dalla preistoria, gli insediamenti archeologici, le architetture religiose, le architetture civili e le archeologie industriali.

Nello specifico rientrano all'interno di questo Assetto le seguenti categorie di beni:

- gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004;
- le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 42/2004;
- gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, D.Lgs. 42/2004 e precisamente:
- Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

Assetto insediativo

L'assetto insediativo si concentra sulla nozione antropica di paesaggio ovvero risultante dai lunghi processi di insediamento e che trova espressione nel concetto di "identità del territorio". E' l'uomo l'elemento che più di ogni altro ha determinato le caratteristiche del paesaggio così come noi oggi lo possiamo percepire, attraverso le trasformazioni che esso ha portato sul territorio: a partire da c.a. 12.000 anni fa, con la civiltà Nuragica di carattere prevalentemente agro pastorale che ha comportato una riduzione delle foreste; in età romana con le grandi piantagioni di cereali destinate all'approvvigionamento alimentare della capitale; nel medioevo con la formazione dei villaggi, per cui si realizzano canalizzazioni per l'approvvigionamento idrico; nell'Ottocento in cui si assiste a un parziale rimboschimento con specie esotiche. Ma

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 12 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

negli ultimi decenni si è assistito alla grande espansione dei centri abitati e - particolarmente nella fascia costiera - a una modifica radicale del paesaggio naturale, anche attraverso lo sfruttamento del territorio a fini turistici.

- Rientrano all'interno di questo Assetto le seguenti categorie di aree e immobili:
- Edificato urbano;
- Edificato in zona agricola;
- Insediamenti turistici;
- Insediamenti produttivi;
- Aree speciali (servizi);
- Sistema delle infrastrutture.

2.3 Strumenti di tutela e pianificazione territoriale provinciale

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento rappresenta il principale strumento della pianificazione territoriale nell'ambito provinciale. I contenuti e le procedure del piano agiscono, in relazione alle competenze riconosciute dalla normativa, come coordinamento di azioni territoriali alla scala sovralocale e come indirizzo per la pianificazione urbanistica e di settore di rilievo comunale e provinciale.

Il PUP/PTCP della Provincia Sud Sardegna risulta attualmente in fase di scoping nell'ambito della procedura di V.A.S., pertanto lo strumento di riferimento risulta essere quello della ex Provincia di Carbonia-Iglesias, attualmente ricompresa all'interno del territorio del Sud Sardegna, che è stato approvato con Delibera CP n. 15 del 2 luglio 2012.

Il PUP/PTC rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale, in quanto tale, definisce obiettivi di assetto generale e tutela del territorio; assicura la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali ed al Piano Paesaggistico Regionale; ha funzioni di indirizzo e coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza. Assume inoltre il compito di coordinamento e indirizzo per le politiche settoriali della Provincia, nonché per l'elaborazione aggiornamento e valutazione dei piani provinciali di settore; il PUP/PTC costituisce inoltre il riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale.

- Il Piano Urbanistico Provinciale di Carbonia Iglesias è redatto con riferimento alle disposizioni della Legge Regionale 22 dicembre 1989, n.45 Norme per l'uso e la tutela del territorio, e sue modifiche e integrazioni; in applicazione dell'articolo 16 di suddetta legge, così come modificato dall'art. 72 della L.R. 15 febbraio 1996, n.9 ha valenza di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ai sensi del D.Lgs 18 agosto 2000, n. 267, Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli enti Locali.
- Il Piano è redatto in adeguamento agli strumenti di pianificazione di rilievo territoriale che assumono una specifica rilevanza per l'elaborazione dello stesso, in particolare:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 13 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- Piano Paesaggistico Regionale - PPR approvato dalla Giunta con Delibera n. 36/7 del 5 settembre 2006 ed entrato in vigore con la pubblicazione nel BURS dell'8 settembre 2006.
- Piano Assetto Idrogeologico – PAI adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003 ed approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e ss.mm. e ii.

Ai fini dell'analisi di compatibilità del progetto con i piani in esame sono state consultate in particolare le norme relative al Titolo Secondo – Ambiti di Paesaggio del PUP/PTC e la tavola relativa all'ambito di paesaggio di rilievo sovralocale: T 2.2_s2 – Carbonia e isole Sulcitane.

In virtù dell'assenza di elementi di sensibilità aggiuntivi rispetto a quanto già rilevato nell'analisi degli strumenti di pianificazione regionali (PPR e PAI) e a quanto demandato alla pianificazione urbanistica (vedi par. 6.5), non si è ritenuto necessario allegare una tavola dedicata alla pianificazione provinciale.

Non sono state rilevate norme e tutele che possano generare incompatibilità con quanto previsto per il Progetto proposto.

2.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Gli strumenti urbanistici generali comunali sono costituiti dai Piani Regolatori Generali PRG, o dalle loro analoghe strumentazioni variamente denominate in base all'evoluzione legislativa regionale, ai sensi della legge 17 agosto 1942, n. 1150 e s.m.i. per il livello statale in combinato disposto con l'ordinamento concorrente delle diverse legislazioni regionali in materia, così come prevede l'attribuzione di competenza circa il governo del territorio.

Lo strumento urbanistico comunale di livello generale, oltre a regolare le trasformazioni e rigenerazioni delle aree da insediare e/o già insediate (aree urbanizzate) individua anche le disposizioni di tutela in materia di assetto territoriale per l'intero Comune, anche in attuazione alle disposizioni previste nei Piani sovraordinati (statali, regionali e provinciali).

Ad oggi i Comuni interessati dall'opera hanno vigenti nei propri territori gli strumenti del Piano Urbanistico Comunale (PUC), come riportato nella tab. 2.4/A.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 14 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tabella 2.4/A: Strumenti di tutela urbanistica analizzati

Comune	Strumento di pianificazione urbanistica
Portoscuso	Il Comune di Portoscuso è dotato di Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.), adottato con deliberazione consiliare 16 marzo 1998, n. 37, ed approvato definitivamente con successivo provvedimento deliberativo 19 luglio 1999, n. 42. Successivamente, con DCC N°.6 del 19.03.2019 il Comune ha proceduto all'adozione definitiva della variante al Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale.
Carbonia	Il Piano Urbanistico Comunale è stato approvato con Deliberazione C.C. n. 11 del 22.02.2011

2.5 Interazione del'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

Per quanto riguarda gli strumenti di tutela derivati da normative di livello nazionale, i tracciati dei metanodotti interferiscono con aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "beni culturali e paesaggistici", e si sviluppano per alcuni tratti di percorrenza a distanze inferiori ai 5 Km da alcuni Siti della rete Natura 2000, individuati ai sensi del D.P.R. n. 357.

Nel seguito si analizzano le interferenze rilevate.

Vincolo idrogeologico RD 3267/23

Non si riscontra alcuna interferenza tra l'opera in progetto e le aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23 (vedi Dis. PG-SN-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010).

Beni paesaggistici

I tracciati dei metanodotti interferiscono con alcuni beni paesaggistici tutelati ai sensi dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004, elencati nel seguito (vedi Dis. PG-SN-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010):

- i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 lettera "a");
- I fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al t.u. approvati con R.D. 1775/33 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142, lettera "c");
- i territori coperti da foreste e da boschi (art. 142 lettera "g") (fonte Variante PUC Portoscuso Delibera C.C. n. 6 del 19.03.2019);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 15 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Per quanto riguarda i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 co.1 lett “a”); la condotta in progetto attraversa le aree tutelate per un totale 0,555 km (vedi tab.2.5/A e PG-SN-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010).

Tabella 2.5/A: Fascia di rispetto dei territori costieri (art. 142 D.Lgs. 42/04 lettera “a”) lungo i tracciati delle condotte

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza tot. (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26”) DP 75 bar					
Fascia costiera	0,000	0,185	0,185	0,555	Portoscuso
Fascia costiera	0,220	0,225	0,005		Portoscuso
Fascia costiera	0,255	0,620	0,365		Portoscuso

Tabella 2.5/B: Fascia di rispetto delle corsi d’acqua (art. 142 D.Lgs. 42/04 lettera “c”) lungo i tracciati delle condotte

Denominazione	da km	a km	Percorrenza totale (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26”) DP 75 bar				
Canale di Paringianu	3,490	3,875	0,385	Portoscuso
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16”) DP 75 bar				
Canale di Paringianu	1,915	3,375	1,460	Portoscuso

In corrispondenza del Canale di Paringianu e degli altri canali o fossi, che verranno attraversati a cielo aperto, la realizzazione dell’opera non prevede in alcun caso una riduzione della sezione idraulica esistente. Gli interventi di ripristino previsti, consistono nella ricostruzione del rivestimento in cls con il ripristino delle condizioni ante operam della sezione fluviale; nella ricostituzioni dell’alveo in massi e ricostituzioni spondali in massi al fine di prevenire l’erosione di fondo e delle sponde del corso d’acqua, e nella loro rinaturalizzazione, attraverso la messa a dimora di specie arbustive ed arboree prevalentemente igrofile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 16 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Il progetto prevede comunque, il completo ripristino delle aree utilizzate per la posa delle nuove condotte.

Tabella 2.5/C: territori coperti da foreste e da boschi (art. 142 D.Lgs. 42/04 lettera “g”) lungo i tracciati delle condotte

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26”) DP 75 bar					
Aree boscate	3,690	4,035	0,345	0,395	Portoscuso
	4,145	4,195	0,050		Portoscuso
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16”) DP 75 bar					
Aree boscate	1,470	1,520	0,050	0,050	Portoscuso

Le aree boscate identificate come boschi (art. 142 D.Lgs. 42/04 lettera “g”) e, in parte intercettate dai tracciati dei metanodotti in progetto (vedi Tabella 2.5/C), fanno riferimento ai “Territori coperti da foreste e da boschi” - TAV 14 C Beni Paesaggistici Ambientali (Variante al PUC approvato con Delibera C.C. n. 6 del 19.03.2019) tutelate ai sensi dell’art. 142 D.Lgs 42/2004), in quanto, così come riportato nelle NTA del PPR art. 18 comma 3 (Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale), qualora il PPR non riporti la perimetrazione dei beni paesaggistici, si rimanda agli strumenti urbanistici.

In conclusione ai fini paesaggistici, la realizzazione delle opere in progetto, così come evidenziato nel Doc. REL-AMB-E-00011 non andrà a compromettere o alterare i parametri di diversità, integrità, qualità visiva (D.P.C.M. 12 dicembre 2005) del contesto paesaggistico di riferimento, perché l’opera:

- non deturpa le risorse naturali e i caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali, né diminuisce i caratteri connotativi dei territori (parametro delle sensibilità e della vulnerabilità);
- non diminuisce la qualità visiva degli ambiti che attraversa (parametro della capacità di assorbimento visuale);
- non altera la capacità di mantenimento dell’efficienza funzionale dei sistemi ecologici o delle situazioni di assetti antropici consolidate (parametro della stabilità).

Inoltre il metanodotto è un’opera che, per la quasi totalità del suo sviluppo lineare, risulta totalmente interrata, non prevede né cambiamenti di destinazioni d’uso del suolo, né azioni di esproprio, ma unicamente una servitù volta ad impedire l’edificazione a cavallo dell’asse della tubazione per l’intera lunghezza dell’opera.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 17 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357

Per quanto riguarda l'interferenza con i siti della Rete Natura 2000 istituiti ai sensi del DPR 357/97 e DGR n. 36/21 del 01/07/98, i tracciati delle linee in progetto non interessano direttamente le aree in esame, ma transitano a poche centinaia di metri da due Zone Speciali di Conservazione (ZSC) (vedi tab. 2.5/D).

In particolare il metanodotto Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar si sviluppa ad una distanza minima di 0,370 km dalla ZSC "ITB040028 Punta S'Aliga", mentre la Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar è localizzato ad una distanza minima di circa 0,490 km dalla ZSC "ITB040029 Costa di Nebida"; (vedi tab. 2.5/D e PG-SN-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010). Il sito ZSC "ITB040027 Isola di San Pietro" è localizzato ad una distanza maggiore di 5 km dall'area di intervento.

Tabella 2.5/D: Elenco ZSC ubicati ad una distanza <10 km dai tracciati delle condotte

Codice	Denominazione	Distanza minima dalla condotta (m)
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar		
ITB040027	ZSC Isola di S. Pietro	5.540
ITB040028	ZSC Punta S'Aliga	370
ITB040029	ZSC Costa di Nebida	3.000
ITB042250	ZSC da Is Arenas a Tonnara	8.140
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar		
ITB040027	ZSC Isola di S. Pietro	5.005
ITB040028	ZSC Punta S'Aliga	1.560
ITB040029	ZSC Costa di Nebida	490
ITB042250	ZSC da Is Arenas a Tonnara	5.840
All. Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar		
ITB040027	ZSC Isola di S. Pietro	5.200
ITB040028	ZSC Punta S'Aliga	3.120
ITB040029	ZSC Costa di Nebida	1.900
ITB042250	ZSC da Is Arenas a Tonnara	7.375

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 18 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Altre interazioni

Il metanodotto Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar si trova ad una distanza minima di circa 0,285 km dalla IBA (Important Bird Area) 190 "Stagni del Golfo di Palmas" (vedi PG-SN-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010).

La Direttiva "Uccelli" 79/409/EEC ha fatto nascere il concetto di IBA, messo a punto da BirdLife International, una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione uccelli in tutto il mondo. Le IBA sono luoghi ritenuti di estrema rilevanza per gli uccelli, identificati in tutto il mondo, sulla base di criteri omogenei, dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International. Molti paesi sono ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l'avifauna (IBA) ed il lavoro si sta attualmente completando a livello mondiale. Le regole e le misure di salvaguardia introdotte dalla Direttiva, recepita in Italia dalla legge 157/92, hanno salvato molte specie spinte sull'orlo dell'estinzione dall'eccessivo prelievo venatorio. Un altro aspetto chiave della Direttiva è costituito dalla conservazione degli habitat delle specie ornamentali.

L'area industriale di Portovesme e le restanti aree del Comune di Portoscuso ricadono nelle aree perimetrate del Sito di Interesse Nazionale Sulcis-Iglesiente-Guspinese (SIN), nello specifico i tracciati di progetto interferiscono con le due macro-aree del SIN denominate "Polo industriale di Portovesme" e "Aree esterne al Polo industriale di Portovesme".

2.6 Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione regionali

PPR Regione Sardegna

Per quanto concerne gli strumenti di tutela regionale, le interferenze registrate lungo i tracciati in progetto sono rappresentate sull'allegato cartografico in scala 1:10.000 "Strumenti di tutela e pianificazione regionale" (vedi Dis. PG-SR-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010).

Le Tab. 2.6/A-B-C-D-E analizzano le interferenze con gli elementi di interesse per ciascun ambito individuato dal PPR (ambientale, storico-culturale e insediativo).

Tab. 2.6/A – Interferenze con le Componenti di paesaggio con valenza ambientale individuate dal P.P.R.

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar					
Colture Arboree specializzate	5,470	5,640	0,170	0,348	Portoscuso
	6,460	6,640	0,178		Portoscuso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 19 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Colture Erbacee specializzate	4,030	4,145	0,115	0,195	Portoscuso
	4,190	5,470	1,280		Portoscuso
	5,640	5,745	0,105		Portoscuso
	6,005	6,455	0,450		Portoscuso
Praterie	1,830	3,685	1,855	2,110	Portoscuso
	5,750	6,005	0,255		Portoscuso
Vegetazione a macchia ed in aree umide	3,685	4,030	0,340	0,385	Portoscuso
	4,145	4,190	0,045		Portoscuso
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar					
Colture Erbacee specializzate	1,520	1,575	0,055	0,055	Portoscuso
Praterie	0,000	1,520	1,520	1,520	Portoscuso
Vegetazione a macchia ed in aree umide	1,575	1,630	0,055	0,055	Portoscuso

Tab. 2.6/B – Interferenze con Aree di recupero ambientale individuate dal P.P.R.

Denominazione	da km	a km	Percorrenza totale (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar					
Scavi	5,765	5,880	0,115	0,115	Portoscuso
Sito inquinato	0,255	3,655	3,400	3,400	Portoscuso
Buffer sito inquinato	3,655	4,790	1,135	1,135	Portoscuso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 20 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Denominazione	da km	a km	Percorrenza totale (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar					
Scavi	0,540	0,605	0,065	0,065	Portoscuso
Sito Inquinato	0,000	0,745	0,745	5,010	Portoscuso
	0,825	1,105	0,280		Portoscuso
	1,635	5,620	3,985		Portoscuso
Buffer sito inquinato	0,745	0,825	0,080	0,610	Portoscuso
	1,105	1,635	0,530		Portoscuso
All. Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar					
Sito Inquinato	0,000	0,165	0,165	0,165	Portoscuso

Tab. 2.6/C – Interferenze con Beni paesaggistici ambientali individuate dal P.P.R.

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar					
Fascia costiera	0,220	0,225	0,005	6,370	Portoscuso
	0,255	6,510	6,255		Portoscuso
	6,530	6,640	0,110		Postoscuso
Fiumi e torrenti (alveo inciso)	3,695				Portoscuso
	5,095				Postoscuso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 21 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parziale (km)	Percorrenza totale (km)	Comune
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar					
Fascia costiera	0,000	5,619	5,619	5,515	Portoscuso
All. Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar					
Fascia costiera	0,000	0,165	0,165	0,165	Portoscuso

Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar

Il tracciato del metanodotto Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") - DP 75 bar ha inizio e prosegue, tra il km 0 e il km 2, in un'area interna alla zona industriale, classificata dal PPR, nell'assetto ambientale, come 'area antropizzata'. Dal km 2 al km 6,638 il tracciato attraversa un paesaggio maggiormente diversificato dal punto di vista delle componenti ambientali: alle aree antropizzate si alternano, procedendo verso sud, macchia mediterranea, gariga, colture arboree specializzate, praterie. Il tratto terminale, a sud, attraversa un territorio predominato da un mosaico ambientale caratterizzato da usi agricoli. Caratterizza questo tracciato la presenza delle 'aree di recupero ambientale', che comprendono la categoria dei 'siti inquinati' e consistono in: 'area di rispetto del sito inquinato di Portovesme', 'sito inquinato di Portovesme' e 'scavi'.

Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar e Allacciamento Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar

I tracciati si sviluppano in area industriale (nell'assetto ambientale: aree antropizzate), ma confinano a nord ovest e nord con aree caratterizzate da componenti quali: colture erbacee specializzate, praterie e macchia mediterranea, a nord est e a nord quasi interamente con macchia mediterranea e sporadicamente con praterie. Il breve tracciato di allacciamento con Eurallumina ricade interamente nella componente 'aree antropizzate'.

I tracciati in progetto Relativi al Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar e alla Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar attraversano le componenti di paesaggio con valenza ambientale, nelle quali secondo quanto prescritto nelle NTA del PPR (art. 21. co.4 e co. 5), possono essere realizzati gli interventi pubblici del sistema delle infrastrutture di cui all'art. 102 ricompresi nei rispettivi piani di settore non altrimenti localizzabili. Gli interventi devono essere orientati, qualora sussistano alternative, verso le aree ad utilizzazione agro-forestale non fruibili a fini produttivi o verso quelle a naturalità meno elevata, e comunque verso situazioni in cui l'evoluzione risulti ammissibile e non contrasti con i valori paesaggistici del contesto.

Ad esclusione delle opere fuori terra, si specifica che l'opera in progetto sarà costituita da condotte interrate e totalmente a scomparsa, e che gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 22 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

al termine delle attività di cantiere concorrono a rendere compatibile l'intervento con gli obiettivi di tutela del Piano.

In relazione ai punti di linea fuori terra, questi sono stati collocati, compatibilmente alle esigenze progettuali, in corrispondenza di aree con basso valore paesaggistico e comunque in aree immediatamente adiacenti o ricadenti in zona industriale.

Tali punti di linea saranno oggetto di opere di mascheramento vegetazionale in grado di minimizzarne la visibilità, rendendo l'intervento compatibile con quanto previsto dal Piano, anche in relazione al fatto che le disposizioni riguardano, più specificatamente, interventi legati alle aree di urbanizzazione. Non si prevedono, pertanto, criticità particolari in merito alla realizzazione dell'opera in oggetto e si esprime piena compatibilità tra opera e pianificazione.

Le aree di recupero ambientale tra cui ricadono i Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono aree del territorio identificate come contaminate in relazione alla quantità e alla pericolosità degli agenti inquinanti presenti e all'impatto che possono avere sull'ambiente circostante, in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. I SIN sono individuati e perimetrati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che ne controlla anche la procedura di bonifica. Lo stato di contaminazione è associato all'utilizzo storico di queste aree, in particolare ad attività antropiche potenzialmente inquinanti che in essi sono state effettuate.

La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MATTM, che può avvalersi anche di ISPRA, delle ARPA/APPA, dell'Istituto Superiore di Sanità ed altri soggetti qualificati pubblici o privati. Il sito industriale di Portovesme fa parte del sito di interesse nazionale n. 34 denominato "Sulcis Iglesiente Guspinese", la cui ultima perimetrazione è stata definita con D.M. 304/2016.

Per le aree di *recupero ambientale*, non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado, pertanto si ritiene che la tipologia delle opere in progetto non vada né a pregiudicare i processi di bonifica e recupero, né ad aggravare le attuali ed eventuali condizioni di degrado, considerato che il ripristino finale del territorio concorre al miglioramento di una eventuale e attuale situazione di degrado esistente.

Tab. 2.6/D – Interferenze con le Componenti di paesaggio con valenza storico-culturale individuate dal P.P.R.

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz.(km)	Percorrenza totale (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar					
Parco Geominerario Ambientale Storico	0,220	0,225	0,005	6,748	Portoscuso
	0,260	6,638	6,372		Portoscuso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 23 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz.(km)	Percorrenza totale (km)	Comune
Art. 143 D.Lgs 42/04 - Insediamenti	0,930	1,110	0,180		Portoscuso
	1,845	2,030	0,185		Portoscuso
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar					
Parco Geominerario Ambientale Storico	0,000	5,619	5,619	5,784	Portoscuso
Art. 143 D.Lgs 42/04 - Insediamenti	0,170	0,335	0,165		Portoscuso
All. Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar					
Parco Geominerario Ambientale Storico	0,000	0,165	0,165	0,165	Portoscuso

Per quanto riguarda l'assetto storico-culturale si hanno le seguenti interferenze con i tracciati delle condotte:

- L'area di progetto e tutti i tracciati ricadono all'interno del perimetro del "Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna" istituito dal D.M. 08/90/2016;
- L'area portuale di Portovesme, da cui ha inizio il tracciato Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar sulla banchina in località Porto de Sa Linna, è catalogato dal PPR come bene identitario con la definizione di 'porto storico';
- Insediamento San Giorgio, di età punico-romana, catalogato come Bene Paesaggistico puntuale ex art. 143 (il sito è ubicato tra la località Cuccuru Is Arenas e sa Domu su para);
- Insediamento storico sparso medau (= modulo edilizio agro-pastorale) in Località Su Medadeddu catalogato come Bene Paesaggistico puntuale ex art. 143;

Si segnalano anche i seguenti elementi, che non interessano direttamente i tracciati, ma sono presenti nell'areale prossimo ai tracciati stessi e caratterizzano l'assetto storico-culturale del territorio adiacente:

- Tombe romane (tombe a fossa), in Località Su Medadeddu, nel versante nord-est della S.P.2 (Bene Paesaggistico puntuale ex art. 143);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 24 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- Necropoli San Giorgio (età fenicio-punica), tra le località Cuccuru Is Arenas e P.te S'Acqua Durci;
- Necropoli e Tombe Su Stangioni, ricadenti nel Bacino dei Fanghi rossi in località "Su Stangioni" e P.te S'Acqua Durci (Beni Paesaggistici puntuali ex art. 143);
- Nuraghe Crixionis, (Bene Paesaggistico puntuale ex art. 143), a nord della S.P.2 in Località Paringianeddu;

In merito ai Beni paesaggistici identitari (ex Art. 143 D. Lgs. 42/2004) l'articolo 47 delle NTA del PPR indica che queste aree sono caratterizzate da preesistenze di manufatti o edifici che costituiscono, nel loro insieme, testimonianza del paesaggio culturale sardo, ove non sia stato già effettuato dal P.P.R., sono perimetrate dai Comuni interessati ai fini della conservazione e tutela e della migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi nel contesto territoriale di riferimento. In funzione di tali beni, le opere in progetto non concorrono ad alterare le caratteristiche storico culturali.

Tab. 2.6/E – Interferenze con le Componenti di paesaggio con valenza insediativa individuate dal P.P.R.

Denominazione	da km	a km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza Tot. (km)	Comune
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar					
Grandi aree industriali	0,000	0,185	0,185	3,605	Portoscuso
	0,220	0,225	0,005		Portoscuso
	0,255	3,670	3,415		Portoscuso
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar					
Grandi aree industriali	0,000	5,620	5,620	5,620	Portoscuso
All. Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar					
Grandi aree industriali	0,000	0,165	0,165	0,165	Portoscuso

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 25 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

L'area di progetto ricade nell'assetto insediativo all'interno delle seguenti componenti insediative:

- Grandi aree industriali
- Grandi aree industriali D.G.R.14/27 del 04/04/2012;
- Grandi aree industriali D.G.R. 16/24 del 28/03/2017;
- "Insediamenti turistici, produttivi e infrastrutture"; nello specifico l'area è catalogata come "insediamenti produttivi".

L'assetto insediativo comprende anche "Reti e infrastrutture":

- il tracciato Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") - DP 75 bar ha inizio dall'area portuale località Porto de sa Linna, segue la viabilità interna alla zona industriale, un breve tratto della S.P.n.75 bis, di nuovo la viabilità interna, e, tra il km 1,500 e il km 2, segue il tracciato della S.P. 2 fino al termine dell'impianto (km 6,638 P.I.D.I. n.9 in progetto su altra opera).
- il tracciato Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 è collocato per la maggior parte della sua estensione in adiacenza alla S.P. n.2; il tratto in direzione nord sud, si sviluppa in adiacenza alla S.P. n.108; il tratto finale, che segue una direzione est-ovest, attraversa la S.P. n.75 bis con il tratto immediatamente precedente all'HPRS 100 (km 5,619).

Le strade provinciali interessate dal passaggio dei tracciati sono classificate dal PPR come segue:

- S.P. n.2: strada d'impianto
- S.P. n.108: strada d'impianto a valenza paesaggistica e fruizione turistica
- S.P. 75 bis: strada d'impianto a valenza paesaggistica;

Per tutti e tre gli ambiti di paesaggio esaminati, dall'analisi delle norme tecniche di attuazione è emerso che sono consentite, previa, valutazione di compatibilità paesaggistica, reti infrastrutturali (art. 109 NTA) e comunque tutti gli interventi di cui alle lettere b), c), d) e), f), g), h), l), m), n) e p) dell'art. 13 della L.R. 11 ottobre 1985, n. 23, integrato dall'art. 1 della L.R. n. 5 del 2003 (art. 12 NTA).

2.7 Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione provinciali

In virtù dell'assenza di elementi di sensibilità aggiuntivi rispetto a quanto già rilevato nell'analisi degli strumenti di pianificazione regionali (PPR) e a quanto demandato alla pianificazione urbanistica (vedi par. 2.6 e par. 2.8), non si è ritenuto necessario allegare una tavola dedicata alla pianificazione provinciale.

Non sono state rilevate norme e tutele che possano generare incompatibilità con quanto previsto per il Progetto proposto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 26 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

2.8 Interazione dell'opera con gli Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Piano Urbanistico Comunale

Per gli strumenti di pianificazione urbanistica le interferenze registrate lungo i tracciati in progetto sono rappresentate nell'allegato cartografico in scala 1:10.000 "Strumenti di pianificazione urbanistica" (vedi All. 4 – Dis. PG-PRG-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010). La cartografia tematica allegata riporta un'elaborazione delle zone individuate dal vigente strumento di pianificazione comunale (Piano Urbanistico Comunale di Portoscuso e Carbonia), al fine di omogeneizzare le tipologie di aree interessate dal progetto secondo tematismi comuni opportunamente definiti.

Il tracciato in progetto si sviluppa principalmente sfruttando i varchi esistenti tra le aree attualmente urbanizzate o soggette ad una programmazione urbanistica, attraversando, anche zone a prevalente vocazione agricola, a valenza paesaggistica e/o ambientale. Si registrano tuttavia, alcuni brevi tratti di percorrenza dei tracciati in aree con azionamento diverso dalle aree agricole ordinarie, come evidenziato nell'analisi che segue, dove viene presentata una disamina delle zone attraversate dai tracciati dei metanodotti (Tab. 2.8/A).

Per la redazione della carta degli strumenti di tutela e pianificazione urbanistica sono state analizzate le tavole allegate alla Variante al PUC approvato con Delibera C.C. n. 6 del 19.03.2019:

- Tavola 16.1 – Zonizzazione proposta di piano 1:10.000;
- Tavola TAV 14 C - BP Ambientali (Corsi d'acqua naturali non iscritti negli elenchi, Zone umide non Ramsar e Territori coperti da foreste e da boschi (individuati come aree Pam sulla carta Dis. PG-PRG-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010);
- TAV 14 E - Aree tutelate - EX ART 142bis": buffer di tutela dei beni archeologici (individuato come area Pam sulla carta Dis. PG-PRG-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010);
- TAV 14 H - Valenze Ambientali": zone boscate in aree agricole (individuate come aree Bo sulla carta Dis. PG-PRG-D-00110 allegato alla RE-SIA-E-00010).

Tab. 2.8/A – Percorrenze su aree da zonizzazione P.U.C. Portoscuso

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Zonizzazione P.U.C.	Zona da carta PG-PRG-D-00110
Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar				
0,255	0,285	0,030	D-G: Area portuale	Zone a prevalente funzione produttiva
0,285	1,830	1,545	D1: Insediamenti	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 27 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Zonizzazione P.U.C.	Zona da carta PG-PRG-D-00110
2,705	3,605	0,900	industriali	
1,830	2,705	0,875	H3: Zone di salvaguardia ambientali	Zone vincolate e di rispetto di interesse paesaggistico e/o ambientale
3,605	4,033	0,428		
4,147	4,191	0,044		
4,939	5,265	0,326		
4,191	4,217	0,026	S3: Verde urbano, parchi, sport	Zone urbane
4,263	4,426	0,163		
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar				
0,000	0,670	0,670	H3: Zona di salvaguardia ambientale	Zone vincolate e di rispetto di interesse paesaggistico e/o ambientale
0,680	1,619	0,939		
1,630	2,410	0,780		
2,649	5,255	2,606		
2,410	2,649	0,239	D1: Insediamenti industriali	Zone a prevalente funzione produttiva
5,255	5,619	0,364		
Allacciamento Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar				
0,000	0,165	0,165	D1: Insediamenti industriali	Zone a prevalente funzione produttiva

Dalla tabella risulta che tutti e tre i tracciati dei metanodotti in progetto, intercettano insediamenti industriali e che, in particolare il tracciato del Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar, parte dalla banchina del porto presso la quale sarà ormeggiata la FSRU. Tale zona nello specifico si inserisce nell'ambito della "ZONA G D - Area Portuale" e, come esplicitato nella relazione generale della Variante al PUC (Delibera C.C. n. 6 del 19.03.2019 - Adozione Definitiva) comprende l'area del porto industriale di Portovesme, compresi gli attracchi per i mercantili, moli, banchine, piazzali di scarico e carico merci.

Le Norme Tecniche della Variante al PUC 2019 (All. 3), all'art 20 "Zona D – Artigianale, Commerciale Industriale" indica che sono identificate come Zone D le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti. Lo stesso articolo, inquadra la sottozona "D-G area Portuale" come area portuale già identificata come zona D4 (nel precedente PUC) rappresentata dalla zona delle banchine per il carico e scarico della merce e dei passeggeri e l'area identificata dall'amministrazione come possibile zona franca.

L'Art. 34 delle NTA della Variante PUC 2019 disciplina le zone di salvaguardia H: in particolare per lo zone H3_1, coincidenti con la Fascia di rispetto del Canale di Paringianu, gli unici interventi consentiti sono le opere di manutenzione e interventi in genere necessari per garantire

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 28 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

la sicurezza del corso d'acqua, e gli interventi connessi alla realizzazione di opere pubbliche o di preminente interesse pubblico. Per le zone di salvaguardia H3_2, coincidenti con la fascia di rispetto della Zona Industriale, è consentita esclusivamente la realizzazione di piccoli volumi legati ad impianti tecnologici o industriali non ubicabili al di fuori della fascia.

Tra le zone vincolate e di rispetto di interesse paesaggistico e/o ambientale (Pam) ricade il PIDI 2, collocato a sud del bene archeologico S'imperacarta in Località SU Medadeddu.

La realizzazione delle opere in progetto non andrà ad alterare la naturalità dei luoghi in quanto l'impianto verrà realizzato in area attigua alla zona già industrializzata in un avvallamento naturale che favorisce il naturale mascheramento dello stesso, coadiuvato dall'inserimento delle specie vegetali che saranno impiegate per il mascheramento (Annesso B – Doc. REL-AMB-E-00011 Relazione paesaggistica).

L'art. 35 delle NTA della Variante al PUC 2019 norma le aree a verde pubblico intercettate dal tracciato del metanodotto Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar.

I tracciati dei metanodotti in progetto interessano aree agricole nel territorio comunale di Carbonia.

La tipologia di opera e gli accorgimenti previsti, anche mediante le soluzioni tecnologiche di posa della condotta in trenchless, si ritiene siano tali da consentire un inserimento compatibile con il contesto ambientale di riferimento, senza alterare i caratteri paesaggistici, naturali e geomorfologici e gli equilibri idrogeologici ed ecologici delle aree attraversate, come classificate dal PUC.

2.9 Beni, vincoli archeologici

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" definisce i beni paesaggistici immobili e mobili che presentano interesse archeologico (Parte I, artt. 2, 10 e 157). Le disposizioni di tutela sono individuate nella Parte II, art. 21 e ss.

Per le opere sottoposte all'attuazione del D.Lgs. n. 50/2016, è obbligatoria l'applicazione dell'art. 25, ai fini di una verifica preventiva dell'interesse archeologico sulle aree interessate alle opere da attuare. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima di iniziare i lavori, la sussistenza di giacimenti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la realizzazione delle opere in progetto; in attuazione del disposto dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e smi: "*i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione*".

Per l'opera in progetto è stato redatto un apposito documento di verifica preventiva dell'interesse archeologico per l'opportuna valutazione da parte della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio, competente per territorio (Doc. REL-ARC-E-00110 "Relazione Verifica Preventiva di Interesse Archeologico") a cui si rimanda per approfondimenti.

Come emerge dall'analisi fatta per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, il territorio interessato dall'opera in progetto è stato oggetto di una scelta insediativa sostanzialmente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 29 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

ininterrotta fra la preistoria e il medioevo, al quale è seguita la formazione moderna, di ascendenza secentesca, del centro di Portoscuso. Se i lavori industriali succedutisi per decenni hanno prodotto profonde modifiche di paesaggio e, presumibilmente, anche di parte delle stratigrafie in profondità, sono certamente documentate presenze archeologiche importanti che portano a non poter escludere la possibilità che lacerti di insediamenti/frequentazioni antiche possano emergere, anche in modo isolato, nel corso degli interventi di scavo. La vicinanza di zone archeologiche sensibili documentate dalla bibliografia scientifica e dalle fonti storiche e cartografiche – espresse dalle tre aree che hanno richiesto l'indicazione del grado 4 – porta ad una valutazione complessiva del potenziale archeologico di grado medio-basso. Conseguentemente il rischio archeologico legato alle caratteristiche di progetto appare valutabile complessivamente entro un grado medio-basso

2.10 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), è stato redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione. Il P.A.I. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Le Norme di Attuazione del P.A.I. sono state aggiornate ed approvate con Deliberazioni del comitato istituzionale n.1 del 3/10/2019 e n.1 del 28/10/2019.

Per completezza espositiva occorre evidenziare che il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale ha provveduto con Deliberazione N. 1 del 31 Marzo 2011 all'Adozione preliminare di "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato "Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)".

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. ed approvato con Delibera n.2 del 17.12.2015.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 30 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

AREE A PERICOLOSITÀ DA FRANA

Di seguito si riportano le interferenze dei tracciati dei metanodotti con le perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico relative alla pericolosità da frana (Hg). La pericolosità da frana può considerarsi (Hg0), moderata (Hg1), media (Hg2), elevata (Hg3), molto elevata (Hg4) alla quale viene associato un rischio Rg da moderato (Rg1) a molto elevato (Rg4).

Tab. 2.10/A – Interferenze con le perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico relative alla pericolosità da frana

Da Km	A Km	Percorrenza parziale (Km)	Percorrenza totale (km)	Pericolosità
Coll. FSRU Portovesme DN650 (26") DP 75 bar				
0,000	0,178	0,178	6,638	Hg0
0,250	3,285	3,035		Hg0
3,285	3,332	0,047		Hg4
3,332	3,714	0,382		Hg0
3,710	3,756	0,046		Hg1
3,756	3,952	0,196		Hg0
3,952	4,000	0,048		Hg1
4,000	4,193	0,193		Hg0
4,193	4,258	0,065		Hg1
4,258	5,869	1,611		Hg0
5,869	5,878	0,009		Hg4
5,878	6,638	0,760		Hg0
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar				
0,000	1,032	1,032	5,619	Hg0
1,032	1,063	0,031		Hg1
1,063	1,117	0,054		Hg0
1,117	1,285	0,168		Hg1
1,285	1,572	0,287		Hg0
1,572	1,607	0,035		Hg1
1,505	5,619	4,114		Hg0
Allacciamento Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar				
0,000	0,165	0,165	0,165	Hg0

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 31 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Nelle norme di attuazione (NA) del PAI, per tutta una serie di interventi infrastrutturali è prevista la redazione di uno Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica ai sensi degli artt. 23 e 25 delle NA nel caso di ubicazione entro settori territoriali classificati Hg2, Hg3 e Hg4, ad esclusione pertanto del solo caso di interazione con aree a pericolosità bassa o assente individuate con le classi Hg1 e Hg0.

La disciplina delle aree di pericolosità da frana riportata negli art. 31, 32 e 33 delle N.A. relative alle classi di pericolosità Hg4, Hg3 e Hg2 rispettivamente indica quali sono le varie tipologie di trasformazione del territorio consentite, comprese quelle relative a infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico.

L'individuazione delle aree a pericolosità geomorfologica che interferiscono con i tracciati dei metanodotti sono state condotte in riferimento alla cartografia Piano di Gestione Rischio Alluvioni (di seguito P.G.R.A.) aggiornata al 2016 che, eseguendo un inviluppo delle perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica mappate nell'ambito della predisposizione del P.A.I. e sue varianti e di studi derivanti dall'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I., aggiornate alla data del 31.12.2016, armonizza è uniforme in un unico elaborato i dati suddetti.

L'analisi è stata condotta anche in riferimento alla cartografia del P.A.I. pubblicata dalla R.A.S. sul sito web "SardegnaGeoportale" da cui è possibile scaricare gli shape file dei dati del DB Unico del S.I.T.R.. Gli shape file consultati sono: "Pericolo Geomorfologico Rev.42" e "Art.8 Hg V.09" entrambi caricati sul portale in data 31.01.2018.

Inoltre la cartografia sopra descritta è stata implementata con le carte di pericolosità idrogeologica redatte dal Comune di Portoscuso ai sensi dell'Art.8 c.2 delle N.d.A. del P.A.I., per le quali vigono le norme di salvaguardia.

Il risultato finale dell'analisi dei vari strumenti di pianificazione in campo idrogeologico è stata ottenuta dall'inviluppo delle varie pericolosità, considerando per le aree a pericolosità individuate dai diversi strumenti di pianificazione, il livello di pericolosità maggiore (Hg max).

Il metanodotto si sviluppa essenzialmente in aree a bassa acclività e pertanto le interferenze tra il tracciato con le aree a pericolosità da frana risultano allo stato attuale di esigua entità.

Infatti come si evince dallo studio di compatibilità geomorfologica (Doc. REL-CI-E-00010), le principali manifestazioni di dissesto sono ubicate in aree esterne al tracciato del metanodotto in progetto (Coll. FSRU Portovesme DN650 (26"), DP75 bar). Infatti, in tale contesto il tracciato della condotta è stato studiato in modo da ottimizzare l'attraversamento delle aree P.A.I. affrontando i pendii meno acclivi ed i tratti privi di salti morfologici o dove questi presentano modeste altezze e dove i fenomeni di crollo sono assenti o si presentano limitati e circoscritti. Pertanto l'intervento in progetto è da considerarsi ammissibile ai sensi dell'art. 3, comma 3 lettera i) delle N.d.A del P.A.I. ed è compatibile con quanto previsto dall'art. 23 delle suddette norme.

AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Di seguito si riportano le interferenze dei tracciati dei metanodotti con le perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico relative alla pericolosità idraulica. Analogamente la pericolosità

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 32 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

idraulica può considerarsi bassa (Hi1), moderata (Hi2), alta (Hi3), molto alta (Hi4) alla quale viene associato un rischio Ri da moderato (Ri1) a molto elevato (Ri4). La pericolosità (natural Hazard) ossia la probabilità di superamento della portata al colmo di piena; in accordo al DPCM 29/09/98 è ripartita in 4 livelli, pari a 0,02, 0,01, 0,005, 0,002, che corrispondono ai periodi di ritorno (T) di 50, 100, 200 e 500 anni 4.

Tab. 2.10/B – Interferenze con le perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico relative alla pericolosità idraulica lungo il Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26”) DP 75 bar

Da Km	A Km	Percorrenza parziale (Km)	Percorrenza totale (km)	Pericolosità
Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26”) DP 75 bar				
0,710	0,711	0,001	1,252	Hi1
0,711	0,733	0,022		Hi4
0,733	0,812	0,079		Hi2
0,812	0,873	0,061		Hi1
0,957	1,017	0,060		Hi1
1,017	1,042	0,025		Hi2
1,042	1,065	0,023		Hi1
1,065	1,083	0,018		Hi2
1,083	1,192	0,109		Hi4
1,192	1,196	0,004		Hi2
1,196	1,202	0,006		Hi1
1,847	1,854	0,007		Hi1
1,854	2,125	0,271		Hi4
2,125	2,131	0,006		Hi1
3,325	3,470	0,145		Hi1
3,470	3,480	0,010		Hi2
3,480	3,510	0,030		Hi3
3,510	3,743	0,233		Hi4
3,743	3,751	0,008		Hi3
3,751	3,759	0,008		Hi2
3,759	3,770	0,011	Hi1	
4,966	4,975	0,005	Hi1	
4,975	4,982	0,009	Hi2	
4,982	4,991	0,009	Hi3	
4,991	5,100	0,109	Hi4	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 33 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Da Km	A Km	Percorrenza parziale (Km)	Percorrenza totale (km)	Pericolosità
Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar				
5,100	5,101	0,001		Hi3
5,101	5,102	0,001		Hi2
5,102	5,103	0,001		Hi1

Tab. 2.10/C – Interferenze con le perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico relative alla pericolosità idraulica lungo il Derivazione per Protoscuso DN 400 (16") DP 75 bar

Da Km	A Km	Percorrenza parziale (Km)	Percorrenza totale (km)	Pericolosità
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar				
0,065	0,071	0,006	1,890	Hi1
0,071	0,600	0,529		Hi4
0,600	0,612	0,012		Hi1
0,679	0,920	0,241		Hi4
0,920	0,923	0,003		Hi2
1,414	1,477	0,063		Hi2
1,477	1,515	0,038		Hi3
1,515	1,541	0,026		Hi4
1,541	1,548	0,007		Hi2
1,548	1,554	0,006		Hi1
3,498	3,499	0,001		Hi1
3,499	3,450	0,001		Hi2
3,450	3,451	0,001		Hi3
3,451	3,506	0,055		Hi4
3,506	3,507	0,001		Hi3
3,507	3,508	0,001		Hi2
3,508	3,509	0,001		Hi1
3,720	3,721	0,001		Hi1
3,721	3,722	0,001		Hi2
3,722	3,748	0,026		Hi3
3,748	3,749	0,001		Hi2
3,749	3,750	0,001	Hi1	
3,821	3,822	0,001	Hi1	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 34 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

3,822	3,823	0,001	Hi2
3,823	3,864	0,041	Hi3
3,864	3,865	0,001	Hi2
3,865	3,866	0,001	Hi1
3,941	3,942	0,001	Hi1
3,942	3,943	0,001	Hi2
3,943	3,944	0,001	Hi3
3,944	4,331	0,387	Hi4
4,331	4,332	0,001	Hi3
4,332	4,333	0,001	Hi2
4,333	4,334	0,001	Hi1
4,806	4,815	0,009	Hi1
4,815	4,822	0,007	Hi2
4,822	4,823	0,001	Hi3
4,823	4,846	0,023	Hi4
4,846	4,854	0,008	Hi3
4,854	4,870	0,016	Hi2
4,870	4,920	0,050	Hi1
4,996	5,004	0,008	Hi1
5,004	5,011	0,007	Hi2
5,011	5,015	0,004	Hi3
5,015	5,290	0,275	Hi4
5,290	5,296	0,006	Hi3
5,296	5,308	0,012	Hi2
5,308	5,312	0,004	Hi1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 35 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Nelle norme di attuazione (NA) del PAI, per tutta una serie di interventi infrastrutturali è prevista la redazione di uno Studio di Compatibilità Idraulica ai sensi degli artt. 23 e 24 delle N.A.

La disciplina delle aree di pericolosità idraulica riportata negli art. 27, 28 e 29 delle N.A. relative alle classi di pericolosità Hi4, Hi3, Hi2 e Hi1 rispettivamente indica quali sono le varie tipologie di trasformazione del territorio consentite, comprese quelle relative a infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico (art. 27, punto 3, lettera g “le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili”). Per l’opera in oggetto è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idraulica al fine di verificare la compatibilità degli interventi con le aree segnalate dal Piano di Assetto Idrogeologico. (Vedi Annessi Relazione di fattibilità tecnico-economica Doc. REL-AMB-E-00013).

Dal suddetto studio (Doc. REL-CIV-E-00010, REL-CIV-E-00011, REL-CIV-E-00012) emerge che gli interventi in progetto non determinano alcuna modifica significativa allo stato dei luoghi, non implicano trasformazioni del territorio e/o cambiamenti circa l'uso del suolo e pertanto non introducono alterazioni al regime attuale di deflusso delle acque e/o riduzioni delle capacità di invaso e di laminazione del corso d'acqua. Inoltre la profondità di posa delle condotte in progetto in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, individuata a circa 2,5 m per il Canale Cogotti e per il Riu de Su Cannoni, consente di garantire condizioni di sicurezza adeguate nei confronti dei processi erosivi di fondo alveo. Nel caso del Canale di Paringianu, la profondità di posa è di 3 m, tuttavia l'alveo del corso d'acqua nel tratto in esame risulta completamente presidiato da un rivestimento in c.a., per il quale è previsto un ripristino delle condizioni ante operam.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 36 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

3 CRITERI PROGETTUALI DI BASE

3.1 Criteri progettuali e alternative di tracciato

I tracciati delle condotte in progetto sono stati definiti nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 17 aprile 2008 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”, della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale e paesaggistico, aree boscate e zone umide;
- individuare le aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone propense al dissesto idrogeologico;
- percorrere i versanti, ove possibile, lungo le linee di massima pendenza e non a mezza costa, al fine di garantire la stabilità e quindi la sicurezza della condotta;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- transitare il più possibile in aree a destinazione agricola, evitando quelle destinate a colture pregiate, individuando il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate, nell’ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
- evitare, per quanto possibile, l’attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e ottimizzare gli eventuali passaggi in corrispondenza di aree già interessate da sviluppo urbanistico;
- minimizzare, per quanto possibile, il numero di attraversamenti dei corsi d’acqua, scegliendo le sezioni che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- operare il taglio strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato del terreno agrario;
- utilizzare, per quanto possibile, la viabilità esistente per l’accesso alla fascia di lavoro e l’area di passaggio per lo stoccaggio dei tubi;
- adottare le tecniche dell’ingegneria naturalistica nella realizzazione degli interventi di ripristino;
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, ottimizzando l’utilizzo dei corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);
- ubicare gli impianti nell’ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all’esercizio e alla manutenzione;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 37 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

La definizione dei tracciati delle nuove condotte è stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo conto delle informazioni territoriali contenute nella pianificazione urbanistica, della geologia e della stabilità dei versanti, dei fenomeni erosivi e di tutte le altre componenti caratterizzanti le aree attraversate.

In dettaglio, alla definizione dei nuovi tracciati delle linee in progetto si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- analisi del corridoio esistente, definizione dei tratti non più percorribili con la nuova condotta ed individuazione delle relative soluzioni di massima;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti e individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione dei piani urbanistici dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (Comuni, Consorzi);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1: 10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.).

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

La definizione del tracciato delle condotte in progetto è stata fortemente condizionata dall'ubicazione delle estremità delle stesse, legate alle utenze finali e all'ubicazione delle

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 38 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

condotte e degli impianti del progetto Metanizzazione Sardegna, per il quale è stata verificata la compatibilità ambientale con procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale.

La definizione dei tracciati degli interventi si basa sulla minimizzazione delle interferenze con gli elementi del territorio, cercando di sfruttare per quanto possibile corridoi infrastrutturali presenti.

3.2 Definizione del tracciato

In dettaglio, alla definizione dei nuovi tracciati delle linee in progetto si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- analisi del corridoio esistente, definizione dei tratti non più percorribili con la nuova condotta ed individuazione delle relative soluzioni di massima;
- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti e individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione dei piani urbanistici dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (Comuni, Consorzi);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1: 10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.).

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 39 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

La definizione del tracciato delle condotte in progetto è stata fortemente condizionata dall'ubicazione delle estremità delle stesse, legate alle utenze finali e all'ubicazione delle condotte e degli impianti del progetto Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud. di cui al Decreto VIA n. 185 del 27/08/2020.

3.3 Analisi delle direttrici

La necessità di collegare il Terminale di Portovesme in progetto all'impianto PID1 9 (autorizzato con D.M. VIA n. 185 del 27/08/2020 nell'ambito del progetto "Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud") comporta l'attraversamento del consistente Polo Industriale, dove sono presenti numerosissimi servizi interrati che interagiscono tra i vari stabilimenti. Inoltre, la presenza della vasta area dei fanghi rossi di Eurallumina, e del relativo progetto di espansione, che precludono il passaggio in direzione Est, formano un quadro generale complesso che non consente concrete soluzioni alternative rispetto ai percorsi previsti (Fig. 3.3/A).

La particolare natura dell'opera in esame impone, che i tracciati della condotte in progetto vengano ad insistere in un ristretto ambito territoriale, seguendo una direttrice per quanto possibile prossima al corridoio tecnologico delle infrastrutture lineari già presenti nell'area industriale di Portovesme. La scarsa presenza di recettori abitativi e la presenza di una viabilità già definita, ha permesso di individuare una soluzione lineare di contenuta percorrenza, spesso in parallelismo, con le infrastrutture viarie esistenti, senza necessità di prevedere variazioni di tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 40 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022



Fig. 3.3/A – Inserimento dei tracciati di progetto nel contesto territoriale

3.4 Descrizione del tracciato

Collegamento FSRU Portovesme DN 650 (26") DP 75 bar – Lunghezza 6,638 km

Il tracciato in oggetto ha origine dalla banchina est del porto adiacente il polo industriale di Portovesme in corrispondenza del PIL 1..

La condotta raggiungerà la terra ferma attraverso una trivellazione con spingitubo a scudo chiuso della lunghezza di circa 118 m, che permetterà di superare l'ampio canale di scarico a mare delle acque depurate interposto tra la banchina e la costa.

Raggiunta la costa, la condotta sarà messa in opera lungo la sede stradale a servizio del polo industriale, percorrendola per 920 m circa; la condotta sarà protetta con continuità da cunicoli in c.a. e tubi di protezione, sia al fine di contenere la servitù, sia per proteggere meccanicamente la condotta.

Al termine della percorrenza stradale, progressiva km 1,177, la condotta attraversa la Str. Prov.75-bis in trivellazione per poi percorrere un tratto di circa 200 m in parallelo alla

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 41 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

provinciale. Il tracciato poi devia riprendendo la direzione NE, in parallelo alla viabilità per 450 m circa; si tratta di una ampia strada asfaltata secondaria, dove il traffico è pressoché assente, per poi deviare in direzione SE, raggiungendo l'impianto PIDI 2. Dall'impianto, la linea in progetto procede lungo una fascia sub-pianeggiante posta in parallelo alla S.P. n.2. Proseguendo è previsto l'attraversamento di una strada asfaltata comunale mediante l'esecuzione di una trivellazione della lunghezza di 30 m circa. Dopo l'attraversamento della strada, il tracciato procede sempre verso SO, effettuando, alla progressiva km 3,685, l'attraversamento a cielo aperto del "Canale di Paringianu", rivestito sia sul fondo che sulla sponde in c.a.

Successivamente, il tracciato, dopo aver attraversato Via Carbonascia, si avvicina notevolmente alla Str. Prov. n. 2 per ridurre l'interessamento dell'area dove gli strumenti urbanistici prevedono un'area, in estensione degli abitati di Paringianu e Carbonaxia, destinata a verde urbano (parchi e sport).

Superata l'area suddetta, percorsa per un tratto di 200 m circa, al km 4,429, è previsto l'attraversamento della Str. Prov. n. 2 mediante una trivellazione. In seguito, il tracciato prosegue in parallelismo alla S.P. n.2, lungo un territorio ondulato, dove vengono effettuati due attraversamenti di strade secondarie a cielo aperto. La condotta, prima di raggiungere il punto finale dell'impianto PIDI n.9, in progetto su altra opera per la quale ENURA ha ottenuto la compatibilità ambientale con Decreto VIA n. 185 del 27/08/2020, riattraversa al km 6,052 la provinciale S.P. 2.

Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar – (Lunghezza 5,619)

Il tracciato del metanodotto in progetto, con origine dall'impianto PIDI 2 inizia il suo percorso procedendo in direzione NO, in parallelo alla Str. Prov. n. 2 per 5 km circa ed attraversandola due volte, rispettivamente al km 0,670 e 1,625. Dal secondo attraversamento della S.P.2 fino al km 5,000 circa la condotta percorre un corridoio libero e sub-pianeggiante, delimitato dalla Strada Provinciale e dalle recinzioni degli stabilimenti.

Lungo il corridoio, il tracciato del metanodotto in progetto, prevede l'attraversamento degli ingressi di alcuni stabilimenti, che verranno realizzati, in alcuni casi, mediante trivellazione.

Dal km 5,000, il metanodotto si sviluppa parallelamente alla Str. Prov. n.75 bis, attraversandola al km 5,466 a cielo aperto in un ampio svincolo stradale, per raggiungere il punto finale della linea in oggetto in corrispondenza dell'impianto HPRS.

Allacciamento Eurallumina DN 300 (12") DP 75 bar – Lunghezza 0,165 km

Il tracciato del metanodotto in progetto ha origine dalla progressiva 5,619 circa del Met. Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") DP 75 bar e in corrispondenza dell'impianto HPRS. Dall'uscita dell'HPRS, il tracciato attraversa a cielo aperto la SP 75 bis alla progressiva chilometrica 0,040, per raggiungere il punto di consegna indicato dall'Utente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 42 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

4 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione, la costruzione e l'esercizio di un metanodotto sono disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa:

- DM 17.04.08 del Ministero dello Sviluppo Economico - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato;
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- DM 04.04.14 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie;
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di pulizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie;
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S;
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili;
- RD 1740/33 – Tutela delle strade;
- DLgs 285/92 e 360/93 – Nuovo Codice della strada;
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada;
- RD 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica;
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche;
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale;
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni;
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere;
- L 898/76 – Zone militari;
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76;
- DLgs n. 81 del 9/04/08 – Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 43 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n. 494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;
- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- L 46/90 sostituita dal Decreto Ministeriale n. 37/08 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti;
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni;
- DM 17.01.2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti – Norme Tecniche per le Costruzioni 2018;
- Circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP. - Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17.01.2018;
- D.P.R. del 1 agosto 2011 n. 151. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. del 7 agosto 2012 del Ministero dell'Interno. Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.M. del 20 dicembre 2012 del Ministero dell'Interno. Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 44 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna SNAM gasdotti, che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

Materiali

Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1	Dimensionamento delle valvole di sicurezza
API RP-520 Part. 2	Dimensionamento delle valvole di sicurezza

Sistemi elettrici

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V
CEI 64-2 (Fasc. 5964c)	Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 81-10	Protezione di strutture contro i fulmini

Impiantistica e Tubazioni

UNI EN 1594	Condotte per pressione massima di esercizio maggiore di 16 bar
UNI EN 14870-2	Induction bends, fittings and flanges for pipeline transportation systems
ASME B1.20.1	Pipe threads, general purpose (NPT)
UNI EN14870-3	Induction bends, fittings and flanges for pipeline transportation systems
MSS SP6	Standard finishes contact faces of pipe flanges
ASME B16.11	Forged fittings, socket-welding and threaded
UNI EN 12627	Butt welding ends for steel valves
ASME B16.20	Metallic gasket for pipe flanges
ASME B16.21	Non metallic flat gaskets for pipe flanges
ASME B18.21	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.2.2	Square and Hex Nuts MSS SP44 Steel Pipeline Flanges
ASME B1.1	Unified inch Screw Threads
MSS SP75	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
UNI-EN ISO15614-1	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici-Prove di qualificazione della procedura di saldatura-Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.
API 5L	Specification for line pipe
EN 10208-2	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 45 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for “mechanical testing of steel products”
ASTM A 694	Standard specification for “forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service”
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners – part 1 – bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens – part 2: spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished
ISO 6892	Metallic materials – tensile testing
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per “Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti”
ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2” in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

Sistema di Protezione Anticorrosiva

UNI EN 12954	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – Principi generali e applicazione per condotte
UNI EN 14505	Protezione catodica di strutture complesse
UNI EN 13509	Tecniche di misurazione per la protezione catodica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 46 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

5 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità variabile da 0,72 kg/m³ a 0,57 kg/m³ e ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da una condotta formata da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da un punto di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, garantirà la consegna di gas all'utente finale.

Nell'ambito del progetto si distingue la messa in opera di:

- una linea (principale) DN 650 (26"), che garantirà il trasporto tra il PIL n.1 in progetto ed il PIDI n.9 in progetto da altra opera;
- 2 linee (secondarie o derivate), e funzionalmente connesse alla realizzazione della nuova struttura di trasporto Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26"), DP 75 bar, che assicurerà il collegamento tra la condotta principale e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato delle stesse.

Rappresentazione cartografica del tracciato di progetto

Le analisi e le caratterizzazioni ambientali di cui al presente Studio sono state effettuate in corrispondenza del tracciato della nuova condotta.

La cartografia tematica è stata prodotta in scala 1:10.000, formato A3 (vedi Dis. PG-TP-D-00111 "Tracciato di progetto" e Dis.PG-TP-D-00112 "Corografia di progetto" allegati alla Relazione REL-SIA-E-00010).

5.1 Linea

5.1.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del DM 17 aprile 2008.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media, sia per la linea principale che per le linee secondarie di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 5.1.1/A).

Tab. 5.1.1/A: Caratteristiche tecniche delle tubazioni

Diametro nominale DN	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm ²)	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
650 (26")	415	15,9 11,1	EN L415 MB
400 (16")	360	11,1	EN L360 MB

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 47 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

300 (12")	360	9,5	EN L360MB
-----------	-----	-----	-----------

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 7 diametri nominali e 3 diametri nominali.

In corrispondenza degli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 5.1.1/B):

Tab. 5.1.1/B: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
650 (26")	800 (32")	19,1	EN L415MB
400 (16")	550 (22")	14,3	EN L415MB
300 (12")	450 (18")	11,1	EN L360MB

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie.

Il tracciato del metanodotto in progetto nel tratto iniziale di percorrenza della banchina, dal PIL n.1 a poco prima dell'attraversamento del canale, ed in percorrenza stradale dal km 0+280 al km 1+200 circa, sarà realizzato con la posa a cielo aperto di un cunicolo in calcestruzzo con armatura doppia realizzato in opera su canaletta sagomata in plastica, le cui dimensioni sono riportate a seguire ed al cui interno sarà inserito il tubo di linea DN 650 (26") (vedi Fig.ra 5.1.1/a e dis. ST-D-00470).

Di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche e meccaniche del cunicolo oggetto della percorrenza.

Caratteristiche geometriche

Cunicolo in calcestruzzo per tubi DN 650 (26") conforme a GASD B.01.05.20

Larghezza	A= 1070 mm
Spessore	s= 150 mm
Altezza	C= 1030 mm
Spessore soletta	m= 150 mm

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 49 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

5.1.3 Calcolo dello spessore delle tubazioni

Tubazione DN 650 (26") - $f \leq 0,57$ - da PIL 1 a PIDI 2

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L415 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 650 (26") è $f = 0,57$.

In riferimento a quanto previsto al punto 2.1 del DM 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{\min} (calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione) deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{\min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

con:

D diametro esterno della condotta in mm;

DP pressione di progetto;

s_p sollecitazione circonferenziale ammissibile (espressa in MPa) $\leq f \cdot R_{10,5}$;

f grado di utilizzazione;

$R_{10,5}$ carico unitario di snervamento minimo garantito.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della "Regola tecnica", lo spessore minimo $t_{1\min}$ dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{1\min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

Di seguito viene effettuato il calcolo in base ai diametri utilizzati per le condotte in progetto.

$$t \geq t_{\min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (75 \cdot 660,0) / (20 \cdot 236,55) = 10,46 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1\min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 75 \cdot 660,0) / (20 \cdot 236,55) = 13,07 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo t_{\min} e $t_{1\min}$, sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 aprile 2008.

Tubazione DN 650 (26") - $f \leq 0,72$ - da PIDI 2 a PIDI 9

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L415 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 650 (26") è $f = 0,72$.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 50 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

In riferimento a quanto previsto al punto 2.1 del DM 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{min} (calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione) deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

con:

- D diametro esterno della condotta in mm;
- DP pressione di progetto;
- s_p sollecitazione circonferenziale ammissibile (espressa in MPa) $\leq f \cdot R_{t0,5}$;
- f grado di utilizzazione;
- $R_{t0,5}$ carico unitario di snervamento minimo garantito.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo t_{1min} dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

Di seguito viene effettuato il calcolo in base ai diametri utilizzati per le condotte in progetto.

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (75 \cdot 660,0) / (20 \cdot 298,8) = 8,28 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 75 \cdot 660,0) / (20 \cdot 298,8) = 10,35 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 aprile 2008.

Tubazione DN 400 (16")

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L360 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 400 (16") è $f = 0,57$.

In riferimento a quanto previsto al punto 2.1 del DM 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{min} (calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione) deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

con:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 51 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

D diametro esterno della condotta in mm;
DP pressione di progetto;
 s_p sollecitazione circonferenziale ammissibile (espressa in MPa) $\leq f \cdot R_{t0,5}$;
f grado di utilizzazione;
 $R_{t0,5}$ carico unitario di snervamento minimo garantito.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo t_{1min} dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 \text{ DP} \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

Di seguito viene effettuato il calcolo in base ai diametri utilizzati per le condotte in progetto.

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (75 \cdot 406,4) / (20 \cdot 205,2) = 7,43 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 \text{ DP} \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 75 \cdot 406,4) / (20 \cdot 205,2) = 9,28 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 aprile 2008.

Tubazione DN 300 (12")

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L360 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 300 (12") è $f = 0,57$.

In riferimento a quanto previsto al punto 2.1 del DM 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{min} (calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione) deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

con:

D diametro esterno della condotta in mm;
DP pressione di progetto;
 s_p sollecitazione circonferenziale ammissibile (espressa in MPa) $\leq f \cdot R_{t0,5}$;
f grado di utilizzazione;
 $R_{t0,5}$ carico unitario di snervamento minimo garantito.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 52 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo t_{1min} dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 \text{ DP} \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

Di seguito viene effettuato il calcolo in base ai diametri utilizzati per le condotte in progetto.

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (75 \cdot 323,9) / (20 \cdot 205,2) = 5,91 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 \text{ DP} \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 75 \cdot 323,9) / (20 \cdot 205,2) = 7,39 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo t_{min} e t_{1min} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 aprile 2008.

5.1.4 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti indotte con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere un valore di potenziale in conformità alla EN 12954:2019 “Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse”.

5.1.5 Polifora Portacavo

Il progetto prevede inoltre la posa della polifora portacavo lungo il tracciato dei metanodotti in progetto. La polifora sarà composta da una serie di 3 tubi in PEAD DN 50 PN ≥ 16 rigati internamente con diametro interno 36,2 mm e diametro esterno 50 mm.

5.1.6 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi privati sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 53 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

La società Enura S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autenticato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia, in accordo con le vigenti normative di legge, varia in funzione delle caratteristiche tecniche del metanodotto.

Di seguito vengono elencate la servitù per ogni opera in progetto:

Per la linea principale di diametro DN 650 (26") e pressione di progetto pari a 75 bar, la servitù varia in base al grado di utilizzazione adottato e spessore della tubazione:

- $f = 0,72$ e spessore 11,1 mm: fascia di asservimento pari a 40 m a cavallo della condotta (20,00 m a destra e 20,00 m a sinistra della condotta in progetto);
- $f = 0,57$ e spessore 15,9 mm: fascia di asservimento pari a 27 m a cavallo della condotta (13,50 m a destra e 13,50 m a sinistra della condotta in progetto).

Per le linee di diametro DN 400 (16") e diametro DN 300 (12") con pressione di progetto pari a 75 bar e un grado di utilizzazione $f = 0,57$, si prevederà una fascia di asservimento pari a 27 m a cavallo della condotta (13,50 m a destra e 13,50 m a sinistra della condotta in progetto).

5.2 Impianti e punti di linea

Punti di linea

Il progetto prevede solo la realizzazione di punti di intercettazione.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI) e Punti di Intercettazione di Linea (PIL), anche un fabbricato in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 54 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

di controllo. Il progetto prevede la realizzazione di fabbricati di tipo B5 (vedi Allegato 2 “Disegni tipologici di progetto”, Dis. ST-D-0481) e di tipo B4 (vedi Allegato 2 “Disegni tipologici di progetto”, Dis. ST-D-00480).

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km (vedi Tab. 3.2/A di seguito).

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam di San Donato Milanese.

Aree impiantistiche e Stazioni/Punti di lancio e ricevimento “pig”

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

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

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto esistente vengono interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

Nell'area impiantistica è previsto un fabbricato in muratura di tipo B3 per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo (vedi Allegato 2 “Disegni tipologici di progetto”, Dis. ST-D-00479).

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile (vedi Allegato 2 “Disegni tipologici di progetto”, Dis. ST-D-460). Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tutti i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 55 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

La loro ubicazione, relativamente alla condotta principale in progetto, è indicata nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 ed elencati nella tabella seguente (vedi Tab. 5.2/A e All. 7 Dis. PG-TP-00111 "Tracciato di progetto" allegato alla Relazione RE-SIA-00010). I disegni tipologici relativi agli impianti e punti di intercettazione sono allegati alla presente relazione (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Impianti e punti di linea).

Tab. 5.2/A: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. impianto (m ²)	Sup. con mascheramento (m ²)	Strada di accesso (m)
Coll. FSRU di Portoveseme DN 650 (26") in progetto						
0,000	Portoscuso	Porto de Sa Linna	PIL n. 1	343	-	-
2,188	Portoscuso	Su Medadeddu	PIDI n. 2	4557	810	295
Derivazione per Portoscuso DN 650 (26") in progetto						
5,619	Portovesme	Polo Industriale di Portovesme	HPRS 100	2450	990	25

 Area Impiantistica - Stazione/Punto L/R pig

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 56 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

6 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni, deponie temporanee ecc.)
- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

6.1 Fasi di costruzione

6.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (P), della raccorderia, ecc..

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

In fase di progetto è stata individuata una piazzola provvisoria di stoccaggio tubazioni lungo il tracciato della condotta principale (vedi Tab. 6.1.1/A), collocandola in corrispondenza di un'area prativa o a destinazione agricola e la sua ubicazione indicativa è riportata nelle allegate planimetrie in scala 1:10.000 (vedi All. 7 Dis. PG-TP-00111 "Tracciato di progetto" allegato alla Relazione RE-SIA-00010).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 57 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 6.1.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
Coll. FSRU di Portoveseme DN 650 (26") in progetto				
6,530	Portoscuso / Carbonia	C. Cuccu	P01	8242

6.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori, ecc.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie. Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse. In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto" Dis. ST-D-00301), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 58 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta, di larghezza L, (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST-D-00301), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (vedi Tab. 6.1.2/B) e ristretta (vedi Tab. 6.1.2/C) relativamente alle tre condotte principali e alle linee secondarie in progetto.

Tab. 6.1.2/B: Area di passaggio normale per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
650 (26")	10	14	24
400 (16")	8	11	19
300 (12")	7	9	16

Tab. 6.1.2/C: Area di passaggio ristretta per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio ristretta		
	A (m)	B (m)	L (m)
650 (26")	8	12	20
400 (16")	6	10	16
300 (12")	5	9	14

Nel tratto iniziale in cui la condotta principale DN 650 percorre per circa 1 km la strada a servizio all'area industriale, l'area di lavoro sarà particolare ed interesserà parte della sede stradale come da Figura 6.1.2.a di seguito riportata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 59 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

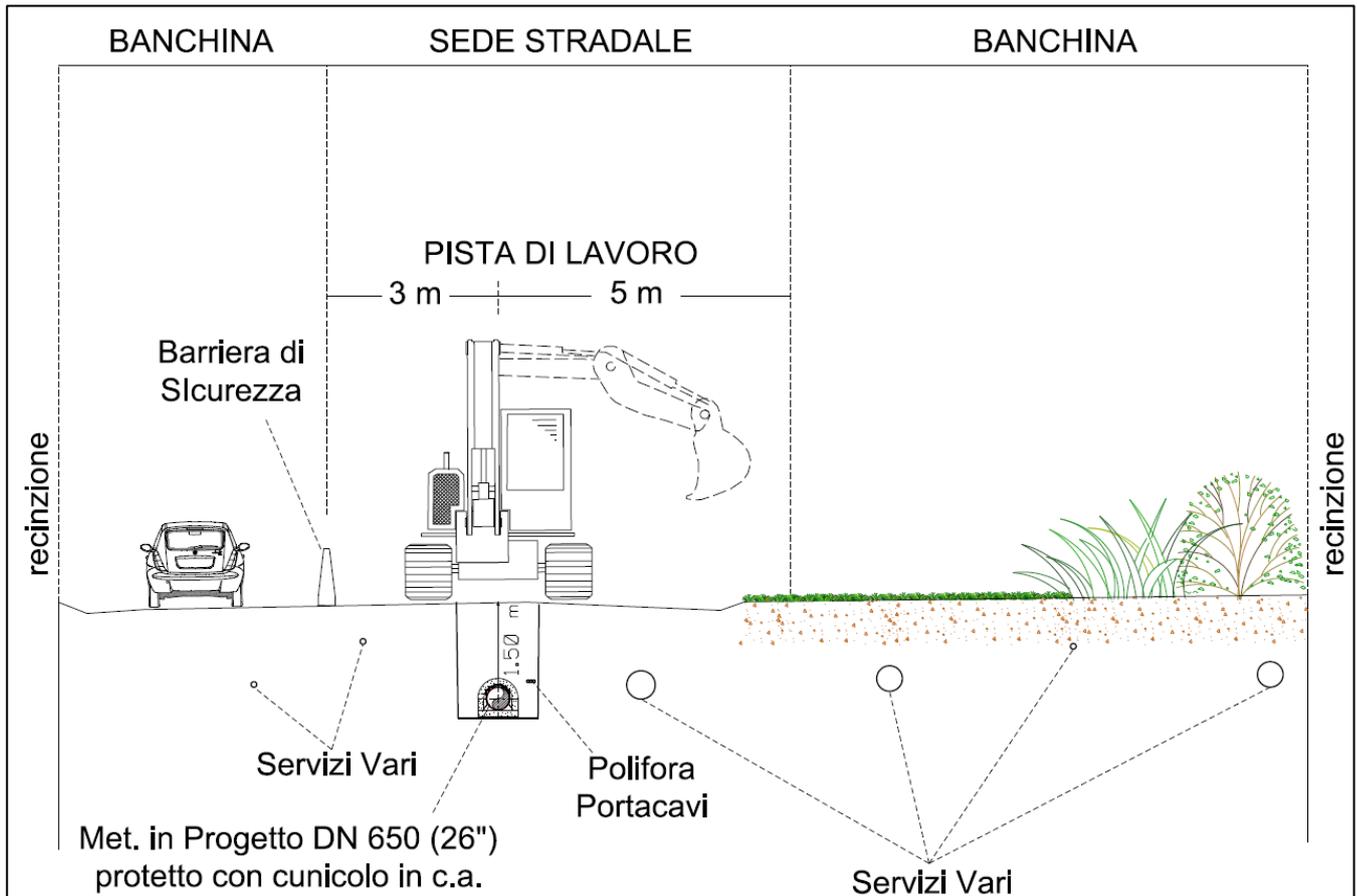


Fig. 6.1.2/a: Sezione tipo in percorrenza stradale.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio sopra indicate è riportata negli allegati grafici (vedi All. 7 Dis. PG-TP-00111 "Tracciato di progetto" allegato alla Relazione RE-SIA-00010), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella 6.1.2/D seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 60 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 6.1.2/D: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Da (km)	A (km)	Comune	Località	Motivazione	Superf. (m ²)
Coll. FSRU di Portoveseme DN 650 (26") in progetto					
0,000	0,174	Portoscuso	Porto de Sa Linna	Realizzazione PIL n.1, realizzazione attraversamento Canale, stoccaggio materiale	17031
0,275	0,330	Portoscuso	Porto de Sa Linna	realizzazione attraversamento Canale, percorrenza stradale, stoccaggio materiale	1133
2,115	2,280	Portoscuso	Area impiantistica PIDI n. 2 in progetto	Realizzazione PIDI 2, stoccaggio materiale	2474
2,486	2,516	Portoscuso	Area Industriale	Attraversamento Bretella per SP n.2	300
2,546	2,583	Portoscuso	Area Industriale	Attraversamento Bretella per SP n.2	256
2,807	2,924	Portoscuso	Area Industriale	Parallelismo stradale, stoccaggio materiale	1791
3,602	3,645	Portoscuso	Canale di Portoscuso	Attraversamento Canale di Parigianu	1256
3,710	3,735	Portoscuso	Canale di Portoscuso	Attraversamento Canale di Parigianu	510
4,153	4,182	Portoscuso	Parigianu	Attraversamento S.C. Via Carbonascia	325
4,197	4,222	Portoscuso	Parigianu	Attraversamento S.C. Via Carbonascia	225
4,363	4,400	Portoscuso	Parigianu	Attraversamento SP n.2	335
4,448	4,482	Portoscuso	Parigianu	Attraversamento SP n.2	425
6,080	6,095	Portoscuso	N.ghe Atzori	Attraversamento SP n.2	120
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") in progetto					
0,631	0,658	Portoscuso	Su Madadeddu	Attraversamento SP n.2	66
0,682	0,710	Portoscuso	Su Madadeddu	Attraversamento SP n.2	335
1,527	1,553	Portoscuso	SP n.2	Attraversamento Strada Vicinale	295
1,573	1,596	Portoscuso	SP n.2	Attraversamento Strada Vicinale, Attraversamento SP n.2	240
1,645	1,668	Portoscuso	SP n.2	Attraversamento SP n.2	130
2,482	2,505	Portoscuso	Polo Industriale di Portovesme	Attraversamento svincolo SP n.2	500
2,557	2,572	Portoscuso	Polo Industriale di Portovesme	Attraversamento svincolo SP n.2	110

Documento di proprietà ENURA. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 61 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

5,533	5,547	Portoscuso	Polo Industriale di Portovesme	Attraversamento Asse interno industriale di Portovesme	130
5,596	5,619	Portoscuso	Polo Industriale di Portovesme	Attraversamento Asse interno industriale di Portovesme, realizzazione HPRS, stoccaggio materiale	4995

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi Tab. 6.1.2/E e All. 7 Dis. PG-TP-00111 "Tracciato di progetto" allegato alla Relazione RE-SIA-00010 - strade evidenziate in colore verde).

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture; consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tab. 6.1.2/E: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Coll. FSRU di Portoveseme DN 650 (26") in progetto				
2,565	Portoscuso	Area Industriale	310	Accesso area di passaggio
3,710	Portoscuso	Canale di Portoscuso	75	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento canale
4,404	Portoscuso	Parigianu	30	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento SP n.2
5,473	Portoscuso	Sa Schina de Mesu	15	Accesso area di passaggio
5,997	Portoscuso	N.ghe Atzori	10	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento SP n.2
6,238	Portoscuso	N.ghe Atzori	20	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento SP n.2
6,441	Portoscuso	C. Cuccu	278	Accesso area di passaggio, accesso piazzola P1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 62 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16'') in progetto				
0,625	Portoscuso	Su Madadeddu	60	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento SP n.2
0,695	Portoscuso	Su Madadeddu	25	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento SP n.2
1,056	Portoscuso	SP n.2	60	Accesso area di passaggio

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni (vedi Tab. 6.1.2/F e All. 7 Dis. PG-TP-00111 "Tracciato di progetto" allegato alla Relazione RE-SIA-00010 - strade evidenziate in colore viola). Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno rimosse al termine dei lavori di costruzione dell'opera e l'area interessata ripristinata nelle condizioni preesistenti.

Tab. 6.1.2/F: Ubicazione delle piste temporanee di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16'') in progetto				
1,608	Portoscuso	SP n.2	20	Accesso area di passaggio, realizzazione attraversamento Strada Vicinale, Attraversamento SP n.2

6.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dall'area di cantiere ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

6.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 63 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente escavatori o autocarri, motosaldatrici e compressori ad aria.

6.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche e ad ultrasuoni.

6.1.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Dis. ST-D-00315).

Le acque sotterranee, laddove interferenti con gli scavi, saranno aggottate al fine di abbassare temporaneamente il livello statico della falda e quindi permettere l'esecuzione delle opere in condizioni favorevoli ed in sicurezza. Le operazioni di aggottamento saranno eseguite, a seconda del contesto e delle caratteristiche di conducibilità idraulica locale dell'acquifero intercettato, con attrezzature di pompaggio idonee allo scopo. Le acque aggottate saranno opportunamente gestite in funzione dei quantitativi da aggottare, dello stato qualitativo delle stesse e della disponibilità di corpi recettori, in accordo con la normativa vigente.

Soprattutto nel tratto stradale ove lo scavo è più verticale possibile, si provvederà al contenimento delle pareti laterali dello scavo mediante l'utilizzo di opere provvisorie tipo sbadacchiature, sistemi di puntellazione per scavi (vedi Fig. 6.1.6/a).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 64 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

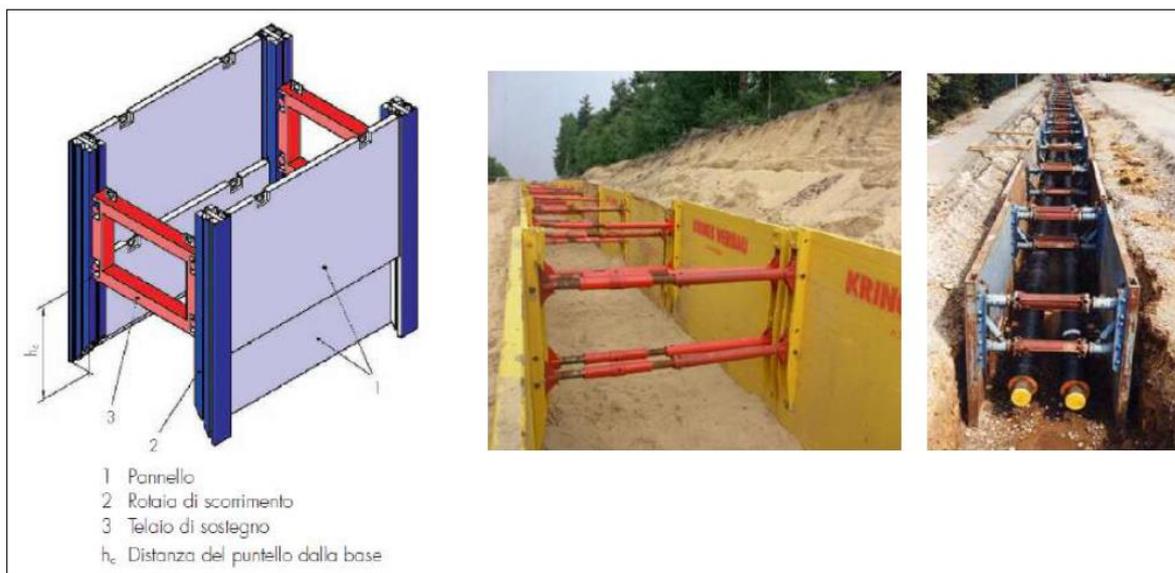


Fig. 6.1.6/a: Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

Il materiale bituminoso, derivante dallo scavo nei tratti in percorrenza stradale, sarà gestito in accordo alla normativa vigente.

6.1.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive. È previsto l'utilizzo di autocarri adatti al sollevamento della condotta.

6.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom). Nel caso in cui il fondo dello

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 65 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

Relativamente al tratto in percorrenza stradale, il cunicolo è costituito da una soletta di base e da un voltino posto a chiusura dopo l'alloggiamento della condotta. Il getto della soletta di base avverrà dopo il livellamento del fondo scavo e previa predisposizione dell'armatura. Il getto sarà eseguito con mezzi idonei alla dimensione della pista e programmati in modo da ridurre al minimo i tempi di attesa per la successiva lavorazione (per esempio si prevede il getto nel pomeriggio per sfruttare la notte per la maturazione del calcestruzzo).

Una volta accertata la perfetta integrità della colonna saldata precedentemente predisposta, verrà posata sulla soletta di base mediante adeguati mezzi di sollevamento, se non si è proceduto con la saldatura e la radiografia già all'interno dello scavo.

Il cunicolo verrà sezionato ogni 150 metri mediante setti di separazione e l'installazione dei tubi sfiato.

Al di sopra della condotta verranno sovrapposte le canalette sagomate tali da creare una adeguata intercapedine tra la condotta e il voltino in calcestruzzo costituente il cunicolo (vedi Dis. ST-D-00470).

6.1.9 Rinterro della condotta e posa del cavo telecontrollo

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Per la condotta DN650 uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecontrollo mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni. Successivamente si provvederà all'inserimento del cavo telecontrollo per mezzo di appositi dispositivi ad aria compressa.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, ove necessario, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (vedi Dis. ST-D-00315).

6.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 66 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi Tab. 6.1.10/G).

Tab. 6.1.10/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'Acqua	Tipologia attraversamento	Modalità operativa
Coll. FSRU di Portoveseme DN 650 (26") in progetto					
0,200	Portoscuso	-	Canale scarico a mare acque depurate AT-12E-00005	Con tubo di protezione	Spingitubo a scudo chiuso (ST-D-00325)
0,330	Portoscuso	Asse interno industriale Portovesme	-	Cunicolo ST-D-00470	Cielo aperto in cunicolo
1,177	Portoscuso	SP n.75bis	-	Cunicolo ST-D-00470	Cielo aperto in cunicolo
3,685	Portoscuso	-	Canale di Parigianu AT-12E-00001	-	Cielo aperto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 67 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'Acqua	Tipologia attraversamento	Modalità operativa
4,429	Portoscuso	SP n.2	-	Con tubo di protezione ST-D-00342	Spingitubo
5,085	Portoscuso	-	Canale Cogotti AT-13E-00002	-	Cielo aperto
6,052	Portoscuso	SP n.2	-	Con tubo di protezione ST-D-00342	Spingitubo
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") in progetto					
0,670	Portoscuso	SP n.2	-	Con tubo di protezione ST-D-00342	Spingitubo
1,625	Portoscuso	SP n.2	-	Con tubo di protezione ST-D-00342	Spingitubo
3,510	Portoscuso	-	Rio de su Cannoni AT-10E-00003	-	Cielo aperto
5,175	Portoscuso	-	Rio de su Cannoni AT-18E-00004	-	Cielo aperto
5,466	Portoscuso	Asse interno industriale Portovesme	-	Con tubo di protezione ST-D-00344	Cielo aperto
Allacciamento Eurallumina DN 300 (12")					
0,040	Portoscuso	Asse interno industriale Portovesme	-	Con tubo di protezione ST-D-00344	Cielo aperto

6.1.11 Realizzazione degli impianti

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea (vedi par. 3.2) consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

6.1.12 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 68 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

6.1.13 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- *Ripristini geomorfologici*
Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc
- *Ripristini vegetazionali*
Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 69 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

6.2 Potenzialità e movimentazione di cantiere

Per la messa in opera delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti è previsto l'utilizzo di tradizionali mezzi di lavoro, quali ad esempio:

- Automezzi per il trasporto dei materiali e dei rifornimenti da 90 - 190 kW e 7 - 15 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 18 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;
- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere ed autocarri per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

Le fasi di lavoro sequenziali, precedentemente descritte, saranno svolte in modo da contenere il più possibile sia le presenze antropiche nell'ambiente, sia i disagi alle attività agricole e produttive.

Per l'esecuzione delle opere in progetto non occorrono, infine, infrastrutture di cantiere da impiantare lungo il tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 70 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

6.3 Stima materiali da scavo

Si prevede di movimentare complessivamente circa 136.955 mc (in banco) di terre e rocce da scavo, di cui 129.815 mc – se idonee ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente – saranno riutilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo “*stato naturale*”, escludendo l’impiego di eventuali trattamenti previsti dalla normale pratica industriale così come definita nell’Allegato 3 del DPR 120/2017.

Si prevedono circa 7.140 mc (in banco) di materiale di scavo che non sarà riutilizzato in sito ma conferito ad impianti di recupero/smaltimento.

Tabella 6-4: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo

	Stima preliminare volume totale materiali di scavo [mc in banco]	Ipotesi di destino			
		Stima volume materiale di scavo destinato a riutilizzo in sito (se idoneo ai requisiti ambientali)		Stima volume materiale di scavo da conferire a impianti di recupero/smaltimento	
		[mc in banco]	% vs totale	[mc in banco]	% vs totale
Colleg. FSRU Portovesme DN 650	82.430	75.800	92%	6.630	8%
Deriv. per Portoscuso DN 400	53.340	52.920	99%	420	1%
Allac. Eurallumina DN 300	1.185	1.095	92%	90	8%
	136.955	129.815	95%	7.140	5%

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 71 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

7 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino di varia tipologia.

7.1 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

Per quanto concerne la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- 1) ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- 2) interrimento dell'intero tratto della condotta;
- 3) taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- 4) accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
- 5) utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
- 6) utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- 7) adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- 8) programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopraccitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 72 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

7.2 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

7.2.1 Ripristini morfologici e idraulici

Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Per il metanodotto in esame, il progetto prevede la realizzazione di fascinate (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST-D-00380). La loro funzione è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso. Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchetti di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m. Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 73 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali; sull'asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque. L'interasse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno. Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo.

Inoltre si prevede l'eventuale realizzazione delle sole canalette in terra e/o pietrame (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST-D-00412). Questa tipologia di ripristino ambientale è generalmente adottata in posizione di testa delle scarpate, in particolare in corrispondenza di versanti non coltivati o boscati. Quantità ed ubicazione delle canalette sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti. Sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo (vedi Dis. ST-D-00412, fig. 1) o rinforzato con pietrame (vedi Dis. ST-D-00412, fig. 2) in alternativa alle fascinate sopra descritte. Ove la natura rocciosa del substrato non permetta o renda estremamente difficoltosa l'infissione dei picchettoni per la formazione delle fascinate, si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco, con la medesima funzione di regimazione delle acque di scorrimento superficiale (vedi Dis. ST-D-00412, fig.3).

Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali. Possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate; possono infine poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde. Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte le opere fuori terra (in legname, in massi o in c.a.), e le opere interrate che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno. Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l'intero sviluppo del tracciato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 74 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Opere di sostegno flessibili

Si definiscono opere di sostegno flessibili quelle caratterizzate dal fatto che possono presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di palizzate in legname (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST- D-00381). Queste ultime opere possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità. Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60 / 0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato. Al fine di svolgere anche un'azione regolamentatrice delle acque, a tergo della palizzata sarà realizzata una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione minima di almeno 0,15 m².

Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse.

Il progetto prevede la realizzazione di opere di difesa longitudinali consistenti in ricostituzioni dell'alveo in massi e ricostruzioni spondali in massi (vedi Allegato 2 "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST-D-00430 e ST-D-00426) eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc.), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. Detti interventi saranno sagomati sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione. Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi. L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

Nella seguente tabella si riporta l'elenco completo delle opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra per la condotta in progetto (vedi Tab. 7.2/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 75 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 7.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (progetto)

Progr. (km)	N.ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento Rif. Disegni tipologici di progetto
Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26") in progetto				
3,685	-	Portoscuso	Canale di Portoscuso	Ripristino alveo esistente in cls
Derivazione per Portoscuso DN 400 (16") in progetto				
5,195	01	Portoscuso	Rio de Su Cannoni	Ricostruzione spondale in massi (ST-D-00426, Sch.Dim. A) e ricostituzione alveo in massi (ST-D-00430, Sch.Dim. A)

7.2.2 Ripristini idrogeologici

I lavori di realizzazione dell'opera, anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 m dal piano campagna, possono venire localmente a interferire temporaneamente con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari, quali l'attraversamento in subalveo del canale collettore subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità con eventuali falde superficiali.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare per il ripristino dell'equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa la falda. Tale condizione si ottiene selezionando il materiale di rinterro degli scavi, in modo da ridare continuità idraulica all'orizzonte acquifero intercettato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 76 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- il recupero delle portate drenate in prossimità di punti d'acqua (sorgenti, pozzi o piccole scaturigini) previa esecuzione di setti impermeabili e di piccole trincee di captazione.

Si evidenzia comunque che l'abbassamento piezometrico ed in generale la perturbazione indotta dall'emungimento sarà limitata alle sole fasi di scavo e posa della condotta, ottenendo il completo ristabilirsi dei preesistenti equilibri idrici sotterranei a rinterro ultimato, al termine delle operazioni di aggotamento; infatti, in relazione alla natura omogenea, in termini di permeabilità, dei terreni attraversati, non sussistono condizioni di interferenza permanente con il modello di filtrazione, circolazione e ricarica della falda.

7.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie condizioni ecosistemiche e produttive originarie.

Nelle aree agricole essi avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino di aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello potenziale dell'area e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono, generalmente, raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca durante l'apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 77 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto in corrispondenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione e il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento si provvederà anche ad una concimazione di fondo.

Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo. Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;

La scelta dei miscugli da utilizzare è stata effettuata cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

Le formazioni erbacee interferite dai tratti di percorrenza sono, in numero ed estensione, ridotte e per buona parte caratterizzate da comunità erbacee ruderali e sinantropiche e di post-coltivo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 78 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Relativamente alle “formazioni erbacee sinantropiche e ruderali”, si tratta, in generale, di cenosi che non esprimono una elevata qualità in termini naturalistici e che, nella maggior parte dei casi, non richiedono specifici interventi di mitigazione e ripristino: per la ricostituzione di queste formazioni si ritiene sufficiente la banca del seme contenuta nel materiale di scotico, per ricostituire il manto originario.

Una considerazione maggiore potrebbe essere destinata alla prateria mesoigrofila a Scirpoides holoschoenus rilevata che viene intercettata dal progetto principale “Collegamento FSRU Portovesme DN650”. Questa area ospiterà l’impianto PIDI n. 2 che occuperà una superficie di circa 4.557 m2 a cui occorre aggiungere un’ulteriore superficie di 810 m2 in considerazione del mascheramento associato. Per questa prateria, quindi, l’inerbimento non sarà necessario in quanto, a fine lavori, la superficie di occupazione lavori sarà totalmente caratterizzata dall’impianto e dalle formazioni arbustive che costituiranno il mascheramento.

Per quanto riguarda il miscuglio di semi per inerimento proposto, esso è composto da sementi di graminacee nella misura del 60% e da sementi di leguminose nella misura del 25%, viste queste ultime anche come fertilizzanti del terreno grezzo.

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto è possibile ipotizzare l’impiego del miscuglio riportato nella tabella seguente (vedi Tabella 7.2/B).

Tabella 7.2/B: Miscuglio di semi per inerimento

Specie	%
Erba Mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	30
Loietto inglese (<i>Lolium perenne</i>)	25
Fienarola dei prati (<i>Poa pratensis</i>)	15
Coda di topo (<i>Phleum pratense</i>)	15
Trifoglio pratense (<i>Trifolium pratense</i>)	10
Ginestrino (<i>Lotus corniculatus</i>)	5
Totale	100

Indicativamente, l’inerimento richiede l’utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m2 e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell’idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 79 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- **semina tipo A:** semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- **semina tipo B:** semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- **semina tipo C:** semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi).

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 80 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi ed arbusteti, formazioni lineari), appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera e, in alcuni casi, come interventi di riqualificazione ambientale.

In alcuni casi la vegetazione reale attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante (acacia saligna, ailanto, canna domestica, eucalitto), tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino delle formazioni naturali è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie arbustive coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trenchless) permettono di salvaguardare del tutto o in parte alcune formazioni intercettate. Dove l'interferenza è effettiva e per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate 5 tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di alcune di queste tipologie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 81 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

1° Tipologia: Vegetazione ripariale

In corrispondenza degli attraversamenti del Riu de su Cannoni sono presenti dei nuclei di bosco ripariale a pioppo bianco riferibili all'associazione Smilaco-Populetum albae Angius & Bacchetta 2009. In queste aree verrà effettuata la tipologia di ripristino per vegetazione ripariale (Tabella 6.2/C) su tutta la superficie di bosco interessata dai lavori e anche sulle limitrofe aree occupate da dense formazioni a canna domestica (*Arundo donax*), operando, in questo modo, un ulteriore intervento di riqualificazione ambientale.

Stesso approccio sarà eseguito per l'attraversamento dell'altro corso idrico, Rio Flumentepido, in cui manca totalmente una formazione ripariale tipica: le aree interferite dai lavori e attualmente occupate da canna domestica, filare di eucalitto e cenosi a *Phragmites australis*, potranno essere riqualificate tramite la medesima tipologia di ripristino per vegetazione ripariale.

Gli interventi verranno effettuati a nuclei ricchi di specie igrofile, in coerenza con la tipologia vegetazionale riscontrata, mantenendo la struttura del mosaico naturale rilevato.

Le specie che verranno utilizzate sono alberi ed arbusti caratteristici delle fitocenosi ripariali igrofile e mesoigrofile, presenti nel corredo floristico delle formazioni attraversate. Nella Tabella 7.2/C viene indicata la composizione floristica del ripristino da effettuare in relazione alle tipologie vegetazionali ripariali riscontrate nel territorio d'indagine.

Tabella 7.2/C: Vegetazione ripariale igrofila a *Populus alba*.

Specie arborea	%	Specie arbustive	%
<i>Populus alba</i>	25	<i>Salix atrocinerea</i> subsp. <i>atrocinerea</i>	15
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	10	<i>Vitis vinifera</i>	10
<i>Ulmus minor</i> subsp. <i>minor</i>	10	<i>Pistacia lentiscus</i>	10
<i>Tamarix africana</i> var. <i>africana</i>	10	<i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus</i>	10
Totale	55		45

Data la facoltà di alcune delle specie indicate (*Salix* spp., *Populus* spp.) di avere ottima capacità di propagazione vegetativa, si consiglia vivamente l'utilizzo di talee reperite in loco in periodi di riposo vegetativo ricavate da individui arborei di due o più anni di età.

2° Tipologia: Macchia mediterranea

Questa ipotesi di ripristino interesserà i tratti che si sviluppano su aree occupate da formazioni arbustive a sclerofille sempreverdi che costituiscono la tipica macchia mediterranea. Le specie da utilizzare saranno dunque tutte arbustive e verranno selezionate e diversificate sulla base della potenzialità del territorio e delle tipologie substrato interessato.

Nel dettaglio la tipologia della vegetazione reale rilevata consente di stabilire quali specie privilegiare nei ripristini. Si evidenzia che questa tipologia di ripristino, oltre al recupero delle

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 82 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

naturali condizioni ambientali e paesaggistiche ante-operam, ha lo scopo ulteriore di limitare la diffusione delle specie alloctone invasive presenti. A questo schema di ripristino si farà riferimento anche per gli aspetti rupestri presenti nell'area interferita. Inoltre, questa tipologia di ripristino verrà attuata anche per la piccola area occupata dal nucleo arbustivo a tamerice maggiore, non direttamente interferito dal tracciato della condotta del Collegamento FSRU Portovesme DN650 in progetto, ma incluso, marginalmente, nell'area lavoro.

Come per la precedente tipologia di ripristino, gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule e conferendo loro una disposizione più naturale possibile.

Tabella 7.2/D: Specie arbustive per la tipologia di ripristino a macchia mediterranea

Specie arbustive	%
<i>Pistacia lentiscus*</i>	20
<i>Erica arborea</i>	20
<i>Phillyrea angustifolia</i>	20
<i>Arbutus unedo</i>	15
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis*</i>	10
<i>Rhamnus alaternus</i> subsp. <i>alaternus*</i>	10
<i>Daphne gnidium</i>	5
	100

*** specie da privilegiare nel ripristino degli aspetti rupestri della macchia**

3° Tipologia: Gariga

L'ipotesi di ripristino si riferisce ai tratti di percorrenza che interferiscono con le formazioni camefitiche a gariga, indifferenti alla natura chimica del substrato e in grado di vegetare su suoli degradati a pedogenesi iniziale.

In questi tratti si andrà a ricostituire lo strato di vegetazione presente prima dei lavori. L'uso esclusivo di specie autoctone garantirà la riqualificazione ecologica degli ambiti di intervento.

La scelta delle specie da utilizzare nei ripristini dovrà essere coerente con la tipologia originaria di vegetazione arbustiva di volta in volta interferita e, di conseguenza, con la vegetazione potenziale del territorio. Per questo motivo vengono di seguito indicate due tipologie di ripristino delle formazioni arbustive direttamente interferite dai tracciati (Tabella 7.2/E, Tabella 7.2/F) ponderate in base alla potenzialità, alle condizioni ecologiche ed alle caratteristiche edafiche del territorio.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 83 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tabella 7.2/E: Specie arbustive per la tipologia di ripristino a gariga pioniera

Specie arbustive	%
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>microphyllum</i>	25
<i>Thymelaea hirsuta</i>	20
<i>Cistus monspeliensis</i>	20
<i>Lavandula stoechas</i>	15
<i>Cistus salvifolius</i>	10
<i>Halimium halimifolium</i>	10
	100

Tabella 7.2/F: Specie arbustive per la tipologia di ripristino a gariga psammofila

Specie arbustive	%
<i>Specie arbustive</i>	%
<i>Halimium halimifolium</i>	30
<i>Thymelaea hirsuta</i>	20
<i>Ephedra distachya</i>	20
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>microphyllum</i>	10
<i>Cistus monspeliensis</i>	10
<i>Lavandula stoechas</i>	10
	100

4° Tipologia: Ginepreti

Questa tipologia di ripristino può essere applicata alle formazioni edafoxerofile a ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), inquadrata nell'associazione Pistacio lentisci-Juniperetum *oxycedri* Camarda, Lucchese, E. Pignatti & S. Pignatti 1995, che sono state rilevate lungo la percorrenza della porzione iniziale del tracciato "Derivazione per Portoscuso DN400 (16") DP75 bar in progetto.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Tabella 7.2/G: Specie arbustive per la tipologia di ripristino dei ginepreti

Specie arbustive	%
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	30
<i>Pistacia lentiscus</i>	20
<i>Rhamnus alaternus</i>	20

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 84 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Specie arbustive	%
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10
<i>Daphne gnidium</i>	10
<i>Calicotome villosa</i>	10
	100

5° Tipologia: Impianti arborei

Lungo le loro percorrenze i tracciati intercettano superfici con impianti artificiali di conifere, Pinus sp. pl. e latifoglie, Quercus suber e Q. ilex. Inoltre, vengono coinvolti dai lavori anche i filari di Eucaliptus sp. e superfici coperte da Acacia saligna. Per questa tipologia di ripristino, qualora non venga riscontrata una chiara conversione alle latifoglie, si prevede l'impianto delle specifiche essenze forestali presenti al momento della realizzazione dell'opera a meno di diverse indicazioni degli Enti autorizzatori.

Al fine di collegare univocamente le tipologie di ripristino descritte con la vegetazione riscontrata, in viene riportata la corrispondenza tra gli interventi di ripristino proposti con le tipologie vegetazionali reali censite lungo il tracciato.

Tab. 7.2/H: Corrispondenza tra Tipologie di ripristino proposte e Tipologie di vegetazione riscontrate lungo il tracciato

Tipologia ripristino	Tipologia di vegetazione
Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>	<i>Bosco igrofilo a pioppo bianco</i> <i>Formazioni a canna domestica*</i> <i>Filare di eucalitti*</i> <i>Canneti, tifeti, fragmiteti</i>
Macchia mediterranea	<i>Formazioni miste macchia mediterranea</i> <i>Formazioni di macchia mediterranea rupestri</i>
Gariga	<i>Gariga pioniera</i> <i>Gariga psammofila</i>
Ginepreti	<i>Ginepreti a ginepro coccolone</i>
Impianti arborei	<i>Boscaglia di acacia saligna</i> <i>Filare di eucalitti</i> <i>Impianto di sughera</i> <i>Impianto a leccio</i> <i>Filare di eucalitti</i> <i>Pineta</i>

** solo per le relative formazioni presenti in corrispondenza degli attraversamenti fluviali.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 85 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

7.2.4 Schede di ripristino vegetazionale

Di seguito vengono riportate le tabelle contenenti tipologia vegetazionale interferita, tipologia di ripristino prevista, specie arboree e arbustive impiegate e relativa percentuale di impiego, metodologia di distribuzione delle sementi o di piantumazione, chilometrica di interferenza (proiettata sull'asse della condotta), la superficie coinvolta, eventuali opere accessorie e note chiarificative per ogni opera in progetto

Inerbimenti

Tab. 7.2/I: Inerbimenti Collegamento FSRU Portovesme DN650

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
1	1+287	1+359	1740	Boscaglia di acacia saligna		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
2	1+359	1+731	5960	Formazioni a canna domestica		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
3	1+832	2+016	3606	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
4	2+016	2+247	9730	Praterie mesoigrofile		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 86 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
5	2+342	2+516	3020	Boscaglia di acacia saligna		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
6	2+566	2+638	1160	Boscaglia di acacia saligna		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
7	2+625	2+694	790	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
8	2+710	3+117	8970	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
9	3+103	3+296	3030	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 87 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
10	3+282	3+573	4540	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
11	3+317	3+399	3030	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
12	3+399	3+540	680	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
13	3+568	3,676	3690	Formazione igrofila a pioppo bianco		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
14	3+698	4+185	12520	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 88 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
15	4+209	4+255	790	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
16	4+256	4+420	4210	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
17	4+447	4+607	3770	Gariga pioniera		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
18	4+574	4+655	1410	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
19	4+712	4,917	4750	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 89 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
						effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
20	5+076	5+121	650	Formazioni di macchia mediterranea rupestri		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
21	5+095	5+194	1128	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
22	5+157	5+290	2372	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
23	5+254	5+470	4293	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 90 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650						
N°	da Km	a Km	Sup. (m ²)	Tipologia vegetazionale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
24	5+632	5,718	1900	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
25	5+742	6+014	5360	Formazioni miste macchia mediterranea		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
26	6+232	6,460	4630	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno
27	5+742	6+014	590	Gariga pioniera		SEMINA TIPO B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m ²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 91 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 7.2/L: Inerbimenti Derivazione per Portoscuso DN400

Derivazione per Portoscuso DN400						
N°	da Km	a Km	Sup (m ²)	Tipologia vegetale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
1	0+000	0+184	9233	Praterie mesoigrofile		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
2	0+184	0+670	11057	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
3	0+674	0+907	4598	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
4	0+907	1+063	2126	Formazioni di macchia mediterranea rupestri		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
5	1+052	1+143	1122	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
6	1+118	1+329	2513	Formazioni di macchia mediterranea rupestri		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 92 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Derivazione per Portoscuso DN400						
N°	da Km	a Km	Sup (m ²)	Tipologia vegetale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
7	1+303	1+543	4479	Formazioni erbacee sinantropiche, ruderali e di post-coltivo		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
8	1+573	1+626	1100	Formazioni di macchia mediterranea rupestri		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
9	1+645	1+713	710	Gariga pioniera		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
10	3+290	3+551	4701	Bosco igrofilo a pioppo bianco		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
11	3+685	3+868	3411	Bosco igrofilo a pioppo bianco		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
12	3+868	4+304	7174	Gariga psammofila		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 93 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Derivazione per Portoscuso DN400						
N°	da Km	a Km	Sup (m ²)	Tipologia vegetale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
13	4+210	4+460	3909	Ginepreti a ginepro coccolone		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
14	5+073	5+513	2794	Bosco igrofilo a pioppo bianco		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
15	5+536	5+560	302	Boscaglia di acacia saligna		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
16	5+584	5+620	360	Formazioni a canna domestica	Superficie comprensiva dell'area destinata al mascheramento	SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 94 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 7.2/M: Inerbimenti Allacciamento Eurallumina DN300

Allacciamento Eurallumina DN 300						
N°	da Km	a Km	Sup (m ²)	Tipologia vegetale interferita	NOTE	TECNICA DI INERBIMENTO
1	0,000	0,004	141	Formazioni a canna domestica	Superficie comprensiva dell'area destinata al mascheramento	SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
2	0,063	0,091	302	Boscaglia di acacia saligna		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).
3	0,112	0,164	611	Bosco igrofilo a pioppo bianco		SEMINA TIPO A: distribuzione di miscuglio di specie erbacee (non meno di 30 ÷ 40 g/m ²), concimi chimici (N, P, K) a lenta cessione e concimi organici naturali in quantità non inferiori a 100 unità di azoto (N), 100 di fosforo (P), 80 di potassio (K).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 95 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Rimboschimenti

Tab. 7.2/N: Rimboschimenti Collegamento FSRU Portovesme DN650

Collegamento FSRU Portovesme DN650									
N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO
1	1+287	1+359	Boscaglia di acacia saligna	1740	<i>Acacia saligna</i>	100	100	435	Impianti arborei
2	1+832	2+016	Gariga pioniera	3606	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	225	902	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	180		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	180		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	135		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	90		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	90		
3	2+342	2+516	Boscaglia di acacia saligna	3020	<i>Acacia saligna</i>	100	755	755	Impianti arborei
4	2+537	2+583	Filare di eucalitti	1690	<i>Populus alba</i>	25	106	423	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	42		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	42		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	42		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	63		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	42		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	42		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	42		
5	2+566	2+638	Boscaglia di acacia saligna	1160	<i>Acacia saligna</i>	100	290	290	Impianti arborei
6	2+591	2+722	Filare di eucalitti	1050	<i>Populus alba</i>	25	66	263	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	26		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	26		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	26		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	39		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	26		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	26		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	26		
7	2+625	2+694	Gariga pioniera	790	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	49	198	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	40		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	40		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 96 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650									
N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	30		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	20		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	20		
8	2+710	3+117	Gariga pioniera	8970	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	561	2243	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	449		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	449		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	336		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	224		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	224		
9	3+103	3+296	Formazioni miste macchia mediterranea	3030	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	152	758	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	152		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	152		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	114		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	76		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	76		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	38		
10	3+317	3+399	Formazioni miste macchia mediterranea	3030	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	152	758	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	152		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	152		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	114		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	76		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	76		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	38		
11	3+399	3+540	Formazioni miste macchia mediterranea	680	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	34	170	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	34		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	34		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	26		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	17		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	17		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	9		
12	3+568	3+652	Canneti, tifeti, fragmiteti	3690	<i>Populus alba</i>	25	231	923	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	92		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	92		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	92		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 97 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650

N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO
	3+626	3+676	Filare di eucalitti		<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	138		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	92		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	92		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	92		
13	3+698	4+185	Formazioni miste macchia mediterranea	12520	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	626	3130	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	626		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	626		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	470		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	313		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	313		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	157		
14	4+194	4+224	Pineta	810	<i>Pinus sp. pl.</i>	100	202	202	Impianti arborei
15	4+209	4+255	Formazioni miste macchia mediterranea	790	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	40	198	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	40		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	40		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	30		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	20		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	20		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	10		
16	4+447	4+607	Gariga pioniera	3770	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	236	943	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	189		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	189		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	141		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	94		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	94		
17	4+574	4+655	Formazioni miste macchia mediterranea	1410	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	71	353	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	71		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	71		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	53		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	35		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	35		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	18		
18	4+917	4+924	Filare di eucalitti	180	<i>Eucaliptus sp.</i>	100	45	45	Impianti arborei
19	5+076	5+121		650	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	33	163	Macchia mediterranea

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 98 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Collegamento FSRU Portovesme DN650									
N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO
			Formazioni di macchia mediterranea rupestri		<i>Erica arborea</i>	20	33		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	33		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	24		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	16		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	16		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	8		
20	5+157	5+290	Formazioni miste macchia mediterranea	2390	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	120	598	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	120		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	120		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	90		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	60		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	60		
			<i>Daphne gnidium</i>	5	30				
21	5+518	5+559	Filare di eucalitti	400	<i>Eucalyptus sp.</i>	100	100	100	Impianti arborei
22	5+623	5+642	Filare di eucalitti	400	<i>Eucalyptus sp.</i>	100	100	100	Impianti arborei
23	5+715	5+729	Pineta	260	<i>Pinus sp. pl.</i>	100	64	64	Impianti arborei
24	5+742	6+014	Formazioni miste macchia mediterranea	5360	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	268	1340	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	268		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	268		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	201		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	134		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	134		
			<i>Daphne gnidium</i>	5	67				
33	6+000	6+050	Impianto di sughera	900	<i>Quercus suber</i>	100	225	225	Impianti arborei
25	6+070	6+236	Impianto a leccio	3100	<i>Quercus ilex</i>	100	775	775	Impianti arborei
26	6+402	6+460	Gariga pioniera	590	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	37	148	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	30		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	30		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	22		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	15		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	15		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 99 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 7.2/O: Rimboschimenti Derivazione per Portoscuso DN400

Derivazione per Portoscuso DN400									
N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m ²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO - NOTE
1	0+184	0+670	Gariga pioniera	11057	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	691	2764	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	553		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	553		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	415		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	276		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	276		
2	0+674	0+907	Gariga pioniera	4598	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	287	1150	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	230		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	230		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	172		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	115		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	115		
3	0+907	1+063	Formazioni di macchia mediterranea rupestri	2126	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	106	532	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	106		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	106		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	80		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	53		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	53		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	27		
4	1+052	1+143	Gariga pioniera	1122	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	70	281	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	56		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	56		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	42		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	28		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	28		
5	1+118	1+329	Formazioni di macchia mediterranea rupestri	2513	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	126	628	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	126		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	126		
					<i>Arbutus unedo</i>	15	94		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	63		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	63		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	31		
6	1+573	1+626	Formazioni di macchia mediterranea rupestri	1100	<i>Pistacia lentiscus*</i>	20	55	275	Macchia mediterranea
					<i>Erica arborea</i>	20	55		
					<i>Phillyrea angustifolia</i>	20	55		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 100 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Derivazione per Portoscuso DN400

N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO - NOTE
					<i>Arbutus unedo</i>	15	41		
					<i>Myrtus communis subsp. communis*</i>	10	28		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus*</i>	10	28		
					<i>Daphne gnidium</i>	5	14		
7	1+645	1+713	Gariga pioniera	710	<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	25	44	178	Gariga pioniera
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	36		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	20	36		
					<i>Lavandula stoechas</i>	15	27		
					<i>Cistus salvifolius</i>	10	18		
					<i>Halimium halimifolium</i>	10	18		
8	1+848	1+949	Filare di eucalitti	194	<i>Eucaliptus sp.</i>	100	49	49	Impianti arborei
9	1+983	2+242	Filare di eucalitti	2443	<i>Eucaliptus sp.</i>	100	611	611	Impianti arborei
10	2+362	2+486	Filare di eucalitti	1799	<i>Eucaliptus sp.</i>	100	450	450	Impianti arborei
11	2+557	3+227	Filare di eucalitti	6020	<i>Eucaliptus sp.</i>	100	1505	1505	Impianti arborei
12	3+290	3+551	Bosco igrofilo a pioppo bianco	4701	<i>Populus alba</i>	25	294	1175	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	118		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	118		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	118		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	176		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	118		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	118		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	118		
13	3+685	3+868	Bosco igrofilo a pioppo bianco	3411	<i>Populus alba</i>	25	213	853	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	85		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	85		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	85		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	128		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	85		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	85		
					<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	85		
14	3+868	4+304	Gariga psammofila	7174	<i>Halimium halimifolium</i>	30	538	1794	Gariga psammofila
					<i>Thymelaea hirsuta</i>	20	359		
					<i>Ephedra distachya</i>	20	359		
					<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	10	179		
					<i>Cistus monspeliensis</i>	10	179		
					<i>Lavandula stoechas</i>	10	179		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 101 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Derivazione per Portoscuso DN400

N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO - NOTE
15	4+210	4+460	Ginepreti a ginepro coccolone	3909	<i>Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa</i>	30	293	977	Ginepreti
					<i>Pistacia lentiscus</i>	20	195		
					<i>Rhamnus alaternus</i>	20	195		
					<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10	98		
					<i>Daphne gnidium</i>	10	98		
					<i>Calicotome villosa</i>	10	98		
16	4+477	5+073	Filare di eucalitti	9598	<i>Eucalyptus sp.</i>	100	2400	2400	Impianti arborei
17	5+073	5+513	Bosco igrofilo a pioppo bianco	2794	<i>Populus alba</i>	25	175	699	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	70		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	70		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	70		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	105		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	70		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	70		
<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	70							
18	5+536	5+560	Boscaglia di acacia saligna	302	<i>Acacia saligna</i>	100	76	76	Impianti arborei

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 102 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

Tab. 7.2/P: Rimboschimenti Allacciamento Eurallumina DN300

Allacciamento Eurallumina DN300									
N°	da Km	a Km	Tipologia vegetale interferita	Sup (m²)	SPECIE	%	N° piante	TOT	TIPOLOGIA DI RIPRISTINO - NOTE
1	0,063	0,091	Boscaglia di acacia saligna	302	<i>Acacia saligna</i>	100	76	76	Impianti arborei
2	0,112	0,164	Bosco igrofilo a pioppo bianco	611	<i>Populus alba</i>	25	38	153	Vegetazione ripariale igrofila a <i>Populus alba</i>
					<i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i>	10	15		
					<i>Ulmus minor subsp. minor</i>	10	15		
					<i>Tamarix africana var. africana</i>	10	15		
					<i>Salix atrocinerea subsp. atrocinerea</i>	15	23		
					<i>Vitis vinifera.</i>	10	15		
					<i>Pistacia lentiscus</i>	10	15		
<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10	15							

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 103 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

8 ALLEGATI

- | | | |
|---|---|--------------------|
| 1 | SP-8E-00010 | Schema di Progetto |
|
 | | |
| 2 Disegni tipologici di progetto | | |
| ST-D-00300 | ELENCO DISEGNI TIPOLOGICI | |
| ST-D-00301 | AREA DI PASSAGGIO NORMALE E RISTRETTA | |
| ST-D-00315 | SEZIONE TIPO DELLO SCAVO E RETE DI SEGNALAZIONE | |
| ST-D-00325 | POSTAZIONE DI SPINTA E/O RECUPERO A TENUTA IDRAULICA PER TRIVELLAZIONI | |
| ST-D-00340 | DEFINIZIONE PER ATTRAVERSAMENTO STRADALE | |
| ST-D-00342 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI STRADE DI CATEGORIA "A/B"(PER LA DEFINIZIONE DI ATTRAVERS. STRADALE VEDI DIS. ST-D-00340) | |
| ST-D-00344 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI STRADE DI CATEGORIA "C" / "D"(PER LA DEFINIZIONE DI ATTRAVERS. STRADALE VEDI DIS. ST-D-00340) | |
| ST-D-00347 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI CORSI D'ACQUA MAGGIORI | |
| ST-D-00348 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI CORSI D'ACQUA MINORI A CIELO APERTO | |
| ST-D-00350 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI FOSSI DI SCOLO PRIVATI E SCOLINE | |
| ST-D-00352 | ATTRAVERSAMENTO DI ACQUEDOTTI METALLICI (ESCLUSI QUELLI PER IRRIGAZIONE) | |
| ST-D-00353 | ATTRAVERSAMENTO DI ACQUEDOTTI METALLICI PER IRRIGAZIONE | |
| ST-D-00355 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI CAVI ELETTRICI E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE IN CONTENITORI PER CAVI | |
| ST-D-00356 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI CAVI ELETTRICI E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE PRIVI DI CONTENITORI | |
| ST-D-00357 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI GASDOTTI – OLEODOTTI CONDOTTE DI TRASPORTO PER GPL E GNL | |
| ST-D-00358 | ATTRAVERSAMENTO TIPO DI FOGNATURE E CANALI COPERTI PER UNA LUNGHEZZA > 30 m | |
| ST-D-00360 | PARTICOLARE DI MONTAGGIO TUBO DI SFIATO (DN 80) | |

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 104 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

ST-D-00380	"OPERE DI CONTENIMENTO" FASCINATE		
ST-D-00381	"OPERE DI CONTENIMENTO" PALIZZATE		
ST-D-00412	"SISTEMAZIONI IDRAULICHE" CANALETTE IN TERRA E/O PIETREME		
ST-D-00426	"SISTEMAZIONI IDRAULICHE" RICOSTRUZIONE SPONDALE IN MASSI E RINVERDIMENTO		
ST-D-00430	SISTEMAZIONI IDRAULICHE RICOSTITUZIONE ALVEO CON MASSI		
ST-D-00460	SEZIONI TIPO PER STRADE DI ACCESSO		
ST-D-00470	"OPERE COMPLEMENTARI" CUNICOLO IN CALCESTRUZZO REALIZZATO IN OPERA SU CANALETTA SAGOMANTA IN PLASTICA		
ST-D-00472	ARMADIO DI CONTROLLO IN VETRORESINA		
ST-D-00473	CARTELLO SEGNALATORE		
ST-D-00477	FASCE DI SERVITU'		
ST-D-00479	"OPERE COMPLEMENTARI" EDIFICIO TELECOMANDO E TELEMISURE TIPO B3	USO	
ST-D-00480	"OPERE COMPLEMENTARI" EDIFICIO TELECOMANDO E TELEMISURE TIPO B4	USO	
ST-D-00481	"OPERE COMPLEMENTARI" EDIFICIO TELECOMANDO E TELEMISURE TIPO B5	USO	

Impianti di Linea

ST-D-00210	IMPIANTO PIL n.1 - Lo. Porto de sa Linna		
ST-D-00211	IMPIANTO PIDI n.2 - Loc. de Medadeddu		
ST-D-00212	HPRS 100 IS 75-30 bar – Loc. Polo Industriale di Portovesme		

Attraversamenti

AT-12E-00001	ATTRAVERSAMENTO CANALE DI PARIGIANU (RIO FLUMENTEPIDO)		
AT-13E-00002	ATTRAVERSAMENTO CANALE COGOTTI		
AT-10E-00003	ATTRAVERSAMENTO RIO DE SU CANNONI (1° ATTRAV.), SVINCOLO DI ACCESSO AREA INDUSTRIALE		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-E-00013	
	PROGETTO / IMPIANTO VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI - DP VARI	Pag. 105 di 105	Rev. 0

TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0022

AT-18E-00004 ATTRAVERSAMENTO RIO DE SU CANNONI (2° ATTRAV.),
CANALE DI SCARICO

AT-12E-00005 ATTRAVERSAMENTO CANALE DI SCARICO A MARE
ACQUE DEPURATE

9 ANNESSI

- A REL-GEO-E-00010 RELAZIONE GEOLOGICA**
- B REL-GEO-E-00011 RELAZIONE GEOTECNICA**
- C REL-CI- E-00010 STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA**
- D REL-CIV-E-00010 VALUTAZIONI IDROLOGICHE - IDRAULICHE E**
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA Attraversamento in subalveo del RIO
FLUMENTEPIDO (alias Canale di Paringianu)
- E REL-CIV-E-00011 VALUTAZIONI IDROLOGICHE - IDRAULICHE E**
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA Attraversamento in subalveo del
CANALE COGOTTI
- F REL-CIV-E-00012 VALUTAZIONI IDROLOGICHE - IDRAULICHE E**
RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA Attraversamenti in subalveo del RIU
DE SU CANNONI
- G REL-SIS-E-00010 STUDIO SISMICO**
- H REL-CIV-E-00020 VERIFICA ALLO SCUOTIMENTO SISMICO**
- I REL-GEO-E-00020 REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE**
- J REL-CI-E-00001 RELAZIONE IDROGEOLOGICA**
- K REL-CI-E-00002 SCHEDE CENSIMENTO PIEZOMETRI**