

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 1 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

**VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA TRATTO NORD
METANODOTTO COLLEGAMENTO FSRU DI PORTO TORRES
DN 500 (20”) DP 100 bar**

**Relazione generale del
Progetto di fattibilità Tecnico-Economica**

0	Emissione	Camponi	Brunetti	Marini	Ago. 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 2 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
2.	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	8
2.1.	Strumenti di Pianificazione Nazionali	8
2.1.1.	R.D.L. 3267/1923	8
2.1.2.	L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette"	9
2.1.3.	Rete Natura 2000.....	13
2.1.4.	D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.....	14
2.1.5.	D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.....	15
2.1.6.	Siti di interesse nazionale (SIN).....	17
2.1.7.	Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI), Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni (PGRA) e Inventario Fenomeni Franosi (IFFI).....	24
2.1.8.	L. 353/2000	25
2.2.	Strumenti di Pianificazione Regionali e Provinciali.....	26
2.2.1.	Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	26
2.2.2.	Piano Forestale Regionale	28
2.2.3.	Piano di prevenzione degli incendi boschivi	29
2.2.4.	Sistemi regionali dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali	30
2.2.5.	Piano urbanistico provinciale – Piano territoriale di coordinamento di Sassari....	31
2.2.6.	Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari ...	33
2.2.7.	L.R. 14 marzo 1994, n. 12. Norme in materia di usi civici	33
2.3.	Strumenti di Pianificazione Urbanistica.....	34
2.3.1	L.R. 14 marzo 1994, n. 12 - Norme in materia di usi civici.....	34
2.3.2	Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Torres.....	34
2.4.	Interferenze con gli strumenti di pianificazione	35
2.4.1	Interazione dell'opera con vincoli nazionali	35
2.4.2	Interazione dell'opera con vincoli regionali e provinciali	42
2.4.3	Interazione dell'opera con vincoli urbanistici e comunali.....	47
3.	CRITERI PROGETTUALI DI BASE	50
3.1.	Criteri progettuali e alternative di tracciato	50
3.2.	Descrizione del tracciato	51

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 3 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	56
5.	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	61
5.1.	Linea	61
5.1.1	Tubazioni	61
5.1.2	Materiali	61
5.1.3	Calcolo dello spessore delle tubazioni	61
5.1.4	Protezione anticorrosiva	62
5.1.5	Telecontrollo	63
5.1.6	Fascia di asservimento	63
5.2.	Impianti di linea	63
5.3.	Fasi di costruzione.....	66
5.3.1	Apertura della fascia di lavoro.....	66
5.3.2	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro.....	68
5.3.3	Saldatura di linea	68
5.3.4	Controlli non distruttivi alle saldature	69
5.3.5	Scavo della trincea	69
5.3.6	Rivestimento dei giunti	70
5.3.7	Posa della condotta	70
5.3.8	Rinterro della condotta	71
5.3.9	Realizzazione degli attraversamenti	71
5.3.10	Opere trenchless.....	73
5.3.11	Realizzazione degli impianti e punti di linea	73
5.3.12	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	73
5.3.13	Esecuzione dei ripristini	74
5.4.	Potenzialità e movimentazione di cantiere	75
5.5.	Stima materiali da scavo	79
6.	Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini	81
6.1	Interventi di ottimizzazione	82
6.2	Interventi di mitigazione	82
6.3	Ripristini morfologici	83
6.4	Ripristini idrogeologici	84

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 4 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

6.5	Ripristini vegetazionali	85
7.	ALLEGATI	93

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 5 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

1. INTRODUZIONE

L'opera in progetto, denominata Met. Coll. FSRU di Porto Torres - DN 500 (20") DP 100 bar proposta da Enura e connessa al progetto "Terminale di Porto Torres", 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.

L'obiettivo dell'opera è quello di consentire il collegamento tra il Terminale di Porto Torres e la Rete Energetica della Sardegna (progetto Metanizzazione Sardegna – tratto Nord, per il quale Enura ha già ottenuto il decreto di compatibilità ambientale (VIA) con provvedimento n. 373 del 05 Dicembre 2022) consentendo la connessione alle reti di distribuzione locali dei bacini di utenza della Città Metropolitana di Sassari, le principali utenze industriali del Nord dell'Isola ed eventualmente alle utenze termoelettriche.

L'opera in progetto ricade interamente nel Comune di Porto Torres, Provincia di Sassari in Regione Sardegna. (Figura 1-1)

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 6 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0



Figura 1-1: Inquadramento territoriale e geografico del gasdotto in progetto (linea rossa) evidenziato all'interno del cerchio in giallo

Il sito selezionato per l'installazione ricade all'interno dell'area industriale di Porto Torres; il tracciato si sviluppa nel tratto iniziale in zona costiera, ove risultano collocate stazione trappola e punto di misura, e percorre poi l'area industriale di Porto Torres direzionandosi verso ovest verso la SP57. (Figura 1-2)

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 7 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0



Figura 1-2: Dettaglio dell'inquadramento territoriale e sviluppo del nuovo gasdotto in progetto (linea rossa)

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 8 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

2. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Nei paragrafi che seguono verrà esaminata la compatibilità della localizzazione delle opere lineari e di superficie in progetto con gli strumenti di tutela ambientale e di pianificazione territoriale applicabili, individuandone le potenziali interferenze e limitazioni. In particolare, si farà riferimento alla possibile presenza di aree sottoposte al sistema di vincoli, tutele e previsioni di sviluppo contenuto negli strumenti di tutela e pianificazione:

- Nazionali: Beni culturali, paesaggistici ed archeologici (DLgs 42/04), Aree naturali protette (EUAP), Siti della Rete Natura 2000, Zone umide ai sensi della Convenzione di RAMSAR e Important Bird Areas (IBA);
- Difesa del suolo: Aree a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree sottoposte a tutela per dissesto idraulico o di versante (PAI, PGRA), Inventario del Fenomeni franosi in Italia (IFFI);
- Regionali: Piani Territoriali Regionali, Piani Paesaggistici Regionali, Leggi regionali relative alla gestione del territorio e delle risorse naturali (acque, foreste, etc.);
- Provinciali (quali Piani Urbanistici o Territoriali Provinciali);
- Locali (Piani Regolatori o Urbanistici Comunali, etc.).

I risultati delle analisi effettuate e le interferenze rilevate sono sintetizzati sotto forma di tabelle riepilogative (nei paragrafi successivi) e di cartografia tematica (in allegato). Le cartografie allegate in scala 1.10.000 mostrano le interferenze del tracciato con i suddetti strumenti conoscitivi e di pianificazione:

- a) PG-SN-D-13204 Strumenti di Pianificazione Nazionali
- b) PG-SR-D-13204 Strumenti di Pianificazione Regionali
- c) PG-PRG-D-13205 Strumenti di Pianificazione Urbanistica
- d) PG-SIN-D-13209 Siti di Interesse Nazionale

2.1. Strumenti di Pianificazione Nazionali

2.1.1. R.D.L. 3267/1923

Da tempo è riconosciuta l'importanza che i territori coperti da boschi, ubicati in ambiti geomorfologici particolari, rivestono in relazione alle finalità della prevenzione del dissesto e della difesa del suolo. A tale proposito sin dalla produzione legislativa dell'epoca preunitaria furono predisposti diversi provvedimenti attraverso cui disciplinare il taglio dei boschi, il dissodamento dei terreni e qualsiasi altra forma di utilizzazione impropria che rechi danno pubblico e faccia perdere la stabilità del terreno o turbare il regime delle acque. In tale produzione legislativa si annovera il R.D.L. 3267 del 30 Dicembre 1923 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani) e del successivo Regolamento di applicazione (R.D.L. 1126/26) che contengono le indicazioni per l'applicazione del vincolo idrogeologico ed il regolamento attuativo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 9 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Il R.D.L. 3267/23 prevede il riordinamento della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare, esso vincola per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possano subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendano terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

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 pur non precludendo a priori tali interventi. 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 consente l'inibizione di particolari coltivazioni sul terreno agricolo tutelato previa corresponsione di un indennizzo.

2.1.2. L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette"

La presente legge detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale italiano.

Costituiscono patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico ambientale. I territori nei quali sono presenti questi valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione allo scopo della:

- a) Conservazione di specie animali e vegetali, di associati vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di 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 una integrazione tra uomo e ambiente, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- c) Promozione delle attività di educazione, formazione e di ricerca scientifica;
- 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 indicati costituiscono aree naturali protette.

La legge in argomento classifica le aree naturali in parchi nazionali, parchi naturali regionali e riserve naturali.

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine di rilievo internazionale o nazionale tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

I parchi naturali regionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato da assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Le riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 10 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi rappresentati.

La classificazione e l'istituzione dei parchi nazionali e delle riserve naturali statali, terrestri, fluviali e lacuali sono effettuate d'intesa con le regioni. La classificazione e l'istituzione dei parchi e delle riserve naturali di interesse regionale e locale sono effettuate dalle regioni.

In caso di necessità ed urgenza il Ministero dell'ambiente e le regioni, secondo le rispettive competenze, possono individuare aree da proteggere ai sensi della presente legge ed adottare su di esse misure di salvaguardia.

Dalla pubblicazione del programma fino all'istituzione delle singole aree protette, restano valide le misure di salvaguardia di cui all'art. 6 comma 3 della presente legge, le quali sostanzialmente prevedono il divieto, fuori dai centri edificati di cui all'art.18 della L.865/71 e per gravi motivi anche nei centri edificati, per l'esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti, ovvero qualsiasi mutamento dell'utilizzazione dei terreni con destinazione diversa da quella agricola e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio, sugli equilibri ecologici, idraulici ed idrogeotermici e sulle finalità istitutive dell'area protetta.

Istituzione delle aree naturali protette nazionali

Gli "Enti Parco" vengono istituiti con apposito provvedimento legislativo. La gestione dell'area naturale protetta, esercitata dall'ente parco, avviene nel rispetto del "Piano del parco" predisposto dall'ente stesso, che deve disciplinare, fra gli altri, i seguenti contenuti:

- organizzazione generale del territorio e sua articolazione in aree caratterizzate da forme differenziate di uso e tutela;
- vincoli, destinazioni di uso pubblico o privato e norme di attuazione con riferimento alle varie aree o parti del piano;
- sistemi di accessibilità veicolare;

Il piano del parco suddivide il territorio in base al diverso grado di protezione prevedendo:

- riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;
- riserve generali orientate nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere tuttavia consentite, fra l'altro, la realizzazione di infrastrutture strettamente necessarie ed opere di manutenzione delle opere esistenti;
- aree di protezione nelle quali possono continuare le attività agro-silvo-pastorali;
- aree di promozione economica e sociale.

Il piano sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali o urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione. Il rilascio di concessioni o autorizzazioni relative ad interventi, impianti ed opere all'interno del parco è sottoposto al preventivo nulla osta dell'Ente Parco. Il *nulla osta* verifica la conformità tra le disposizioni del piano del parco e del regolamento.

Le riserve naturali statali sono istituite con decreto del Ministero dell'ambiente, che determina anche l'organo di gestione della riserva.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 11 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Il piano di gestione della riserva ed il relativo regolamento attuativo sono adottati dal Ministero dell'ambiente.

Aree naturali protette regionali

La legge regionale istitutiva del parco naturale regionale definisce la perimetrazione provvisoria e le misure di salvaguardia, individua il soggetto per la gestione del parco e indica gli elementi del piano del parco. Il piano del parco, adottato dall'organismo di gestione del parco ed approvato dalla regione ha valore di piano paesistico e di piano urbanistico e sostituisce i piani paesistici e i piani territoriali o urbanistici di qualsiasi livello.

L'EUAP (Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette) raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri ufficialmente riconosciute rispondenti ai criteri stabiliti con Delibera del Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette del 1° dicembre 1993, è attualmente al 6° aggiornamento, quest'ultimo approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.125 del 31 maggio 2010.

Area marina protetta di Interesse Internazionale "Santuario Pelagos"

Il Santuario è una zona marina di 87.500 km² con 2.022 km di litorale, che nasce da un accordo tra l'Italia, il Principato di Monaco e la Francia per la protezione dei mammiferi marini che lo frequentano. È stato istituito in Italia nel 1991 dal Ministero dell'ambiente (EUPAP 1174). Fondatore fu Giacomo Pizzetti, che gli diede il nome di Santuario per i mammiferi marini.

Il Santuario Pelagos comprende le acque costiere e l'ambiente pelagico dell'area compresa tra il promontorio della penisola di Giens e il Fosso Chiarone nella Toscana meridionale. Esso incorpora le acque che bagnano numerose isole, quali la Corsica e la Sardegna settentrionale, nonché isole più piccole come quelle davanti a Hyères, oltre al litorale della Liguria, dell'arcipelago toscano e delle Bocche di Bonifacio.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 12 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

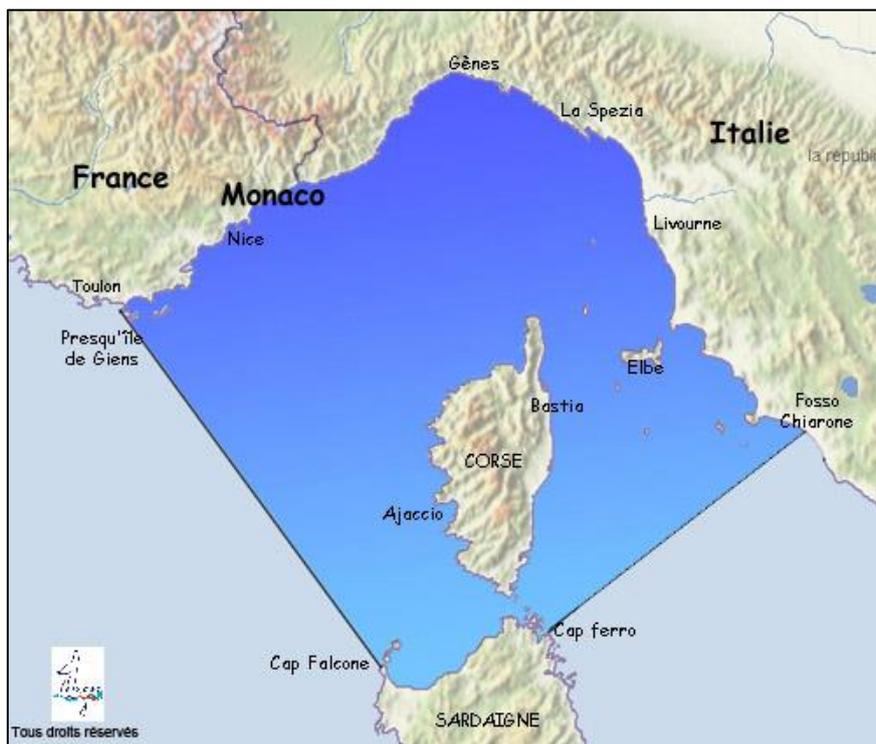


Figura 2.1-1: Delimitazione del Santuario Pelagos (fonte: sanctuaire-pelagos.org)

L'originalità del Santuario Pelagos per i mammiferi marini del Mediterraneo è insita nel fatto che esso costituisce un'area gestita da tre Paesi in un territorio costiero e di alto mare. È un "ecosistema di grandi dimensioni" che presenta un notevole interesse scientifico, socio-economico, culturale ed educativo. In termini molto generali, l'insieme del Santuario può essere considerato come una subunità biogeografica distinta del Grande Ecosistema Marino (LME – Large Marine Ecosystem) del Mediterraneo.

Questa subunità è caratterizzata da una maggiore produttività causata da una varietà di meccanismi di fertilizzazione che aumentano il livello di produzione primaria: le acque costiere, l'effetto differito del mescolamento invernale, zona frontale, fenomeni di upwelling e strutture complesse che comportano divergenze e convergenze.

Una stima approssimativa elenca più di 8.500 specie di animali microscopici che rappresentano tra il 4% e il 18% delle specie marine mondiali. Questa biodiversità è notevole, in particolare per quanto riguarda il numero dei predatori al vertice della catena trofica, come i mammiferi marini, perché il Mediterraneo rappresenta solo 0,82% della superficie e il 0,32% del volume degli oceani del mondo. Tuttavia, la biodiversità all'interno di questa sub-unità dell'Ecosistema Marino di Grande Dimensione del Mediterraneo subisce la pressione combinata delle fluttuazioni naturali dell'ambiente e gli impatti delle attività umane.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 13 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

2.1.3. Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino.

I Siti della Rete Natura 2000 sono disciplinati dal Decreto del Presidente della Repubblica n.357 del 08/09/1997 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Secondo quanto stabilito dall'Art. 3 c.2 di quest'ultimo e dal DM del 17 ottobre 2007 – Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS), la designazione delle ZSC e delle ZPS è adottata dal Ministero dell'Ambiente d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma interessata.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 14 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

L'art. 5 dello stesso Decreto stabilisce inoltre che i progetti interferenti, direttamente o indirettamente, con gli areali dei siti, o proposti siti, della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e/o ZPS) devono essere assoggettati a **Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA)**, indipendentemente dalle dimensioni dell'opera. Il proponente dell'opera è tenuto a presentare lo Studio di Incidenza, redatto secondo gli indirizzi dell'allegato G del DPR citato, nonché delle Linee Guida Europee e dei relativi regolamenti regionali, volto all'individuazione e valutazione dei principali effetti che il progetto può avere sugli habitat e sulle specie tutelati.

2.1.4. D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.

Il DLgs n.42/2004 - Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio individua i beni da sottoporre a tutela paesaggistica e ne assicura la protezione vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio a quel loro aspetto esteriore, oggetto di protezione.

Il Codice individua le seguenti aree soggette a vincolo paesaggistico per legge sino ad approvazione di apposito Piano Paesaggistico ad opera delle Regioni:

Istituite per decreto in ragione del loro notevole interesse pubblico

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica (Art. 10);
- le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati a norma delle disposizioni del Titolo I, che si distinguono per la loro non comune bellezza (Art. 10);
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente un valore estetico e tradizionale (Art. 10);
- le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze (Art. 136).

L'art. 136 richiama quanto indicato con ex-Legge n.1497 del 29 giugno 1939, e relativo regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno 1940, n.1357.

I suddetti vincoli sono apposti con Decreto Ministeriale pubblicato su Gazzetta Ufficiale riportante tutto quanto utile alla chiara individuazione del bene vincolato ed eventuali limitazioni scaturenti dall'apposizione del vincolo stesso. Circa le modalità di apposizione del vincolo, la "dichiarazione di notevole interesse pubblico – ex-Legge n.1497/39 è effettuata con decreto ad hoc (generalmente per le **bellezze individue**) oppure con decreto Galassino (generalmente per le **bellezze d'insieme**).

Istituite *ope legis* in ragione del loro interesse paesaggistico (Art. 142)

- i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori adiacenti ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 15 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- d) le montagne per la parte eccedente 1600 metri sul livello del mare per la catena alpina, e 1200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n.448;
- l) i vulcani;
- m) le zone d'interesse archeologico.

L'Art. 142 del D.Lgs. n.42/2004 riporta l'elenco già individuato dalla ex-Legge n.431/85. Trattasi di vincoli che agiscono *ope legis* ("in forza di legge"); è interesse dell'Amministrazione che intende dotarsi di uno strumento di pianificazione, individuare, nell'ambito del proprio territorio, quali siano le presenze ambientali soggette a tutela.

Qualora il progetto, indipendentemente dalle dimensioni, interferisca con tali aree oggetto di tutela, è fatto obbligo richiedere, ai fini della costruzione, l'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146. L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire e si ottiene presentando la Relazione Paesaggistica redatta ai sensi del DPCM 12/12/2005.

2.1.5. D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Il D.Lgs. n. 152 del 2006 "Norme in materia ambientale" è stato redatto ai sensi della legge 15 dicembre 2004, n.308, recante delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione.

Costituito da 318 articoli e 45 allegati, è suddiviso in 6 parti che disciplinano le materie seguenti:

- parte PRIMA: disposizioni comuni raggruppate in 3 articoli
- parte SECONDA: procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione di impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- parte TERZA: difesa suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche;
- parte QUARTA: gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati;
- parte QUINTA: tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera;
- parte SESTA: tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

Con riferimento alla parte SECONDA, il D.Lgs. n.104 del 16 giugno 2017, in attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo, riguarda la Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Gli effetti del nuovo decreto sul D.Lgs. 152/2006 sono i seguenti:

- introduzione per alcune tipologie di progetto della valutazione di impatto sanitario;
- precisazione che la valutazione d'impatto ambientale si applica ai progetti che possono avere impatti ambientali significativi e negativi;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 16 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- nuova suddivisione delle competenze in base alla tipologia di progetti (art. 7bis del D. Lgs. N. 152/06).
 - Sono sottoposti a VIA in sede statale i progetti di cui all'allegato II, in particolare il punto 9 "Condutture di diametro superiore a 800 mm e di lunghezza superiore a 40 km per il trasporto di gas"
 - Sono sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA in sede statale i progetti di cui all'allegato II bis, in particolare "installazioni di oleodotti e gasdotti superiori a 20 km.
 - Sono sottoposti a VIA in sede regionale i progetti di cui all'allegato III.
 - Sono sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA in sede regionale i progetti di cui all'allegato IV.
- composizione della Commissione tecnica di verifica impatto ambientale (art. 8 del D.Lgs. 152/06);
- nuove modalità di svolgimento del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA e di VIA (art. 19 del D.Lgs. 152/06);
- introduzione della possibilità di presentare all'AC una proposta di elaborati progettuali per definire le informazioni ed i documenti necessari al procedimento di VIA (art. 20 del D.Lgs. 152/06);
- introduzione della possibilità di presentare all'AC ed i soggetti competenti in materia ambientale una proposta di elaborati progettuali, lo studio preliminare ambientale, nonché una relazione che illustra il piano di lavoro per l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), al fine di definire le informazioni, il dettaglio e le metodologie per la predisposizione del SIA (art. 21 del D.Lgs. 152/06);
- introduzione di nuove modalità di svolgimento del procedimento di VIA (art. 23, 25 del D.Lgs. 152/06);
- indicata l'integrazione della VIA negli atti autorizzatori del progetto (art. 27 e 27bis del D.Lgs. 152/06);
- indicate le modalità di procedimento unico (art. 27 e 27 bis del D.Lgs. 152/06);
- il dettaglio delle modalità di monitoraggio e ottemperanza prescrizioni (art. 28 del D.Lgs. 152/06);
- indicate le nuove sanzioni (art. 29 del D.Lgs. 152/06);
- inseriti nuovi allegati alla parte II del D.Lgs. 152/06;
- modificati gli allegati già presenti nella parte II del D.Lgs. 152/06.

La **valutazione di impatto ambientale (VIA)** è un procedimento diretto ad accertare la compatibilità ambientale di specifici progetti ed è quindi successiva, logicamente, alla VAS quando il progetto in esame sia inserito in un ambito pianificatorio o programmatico. Anche la VIA consente l'introduzione di considerazioni ambientali nei processi decisori pubblici (in applicazione del principio di prevenzione) ed è espressione del carattere di trasversalità della materia ambientale, ma a differenza della VAS influenza l'attività amministrativa di carattere puntuale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 17 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Riferimenti normativi fondamentali per la VIA sono, a livello di Unione europea, la direttiva 2011/92/UE e, a livello nazionale, il d.lgs. n. 152/2006 (artt. 4-10, 19-29 e 30-36).

La disciplina della VIA richiama espressamente obiettivi generali di carattere sanitario ed ambientale, connotando la stessa quale strumento idoneo a perseguire tali obiettivi in relazione alla realizzazione di determinati progetti "impattanti". Si tratta pertanto di una valutazione che si pone in continuità con la VAS (quando prevista), ma più legata alla specifica fattispecie ed ai fattori ambientali su cui la realizzazione del progetto andrà effettivamente ad incidere (art. 4, comma 4, lett. b, d.lgs. n. 152/2006).

Oggetto della VIA sono i progetti idonei a produrre effetti significativi e negativi sulla popolazione e sulla salute umana; sulla biodiversità; sul territorio, suolo, acqua, aria, clima; sul patrimonio culturale e sul paesaggio (art. 5, comma 1, lett. c, d.lgs. n. 152/2006).

La VIA, in linea di massima, consiste pertanto nella descrizione e nella valutazione degli effetti di un progetto, che può essere tanto pubblico quanto privato, su una serie di fattori ambientali. Il progetto può essere relativo a nuove opere o anche a modificazioni sostanziali di opere esistenti che incrementino significativamente l'impatto. La VIA, centrata sull'impatto dell'opera nelle sue diverse esplicazioni, è autonoma rispetto ad ulteriori valutazioni svolte nell'ambito delle discipline di settore, prevalentemente mirate a regolare singoli profili inerenti all'esercizio di determinate attività.

Per alcune categorie di progetti, indicate in allegato al d.lgs. n. 152/2006, l'impatto ambientale è presunto, mentre per altre tipologie deve essere accertato caso per caso, in seguito ad una verifica, ma solo se non ricadono in un'area protetta. Altre categorie di progetti sono invece escluse, analogamente a quanto previsto per la VAS (art. 6, d.lgs. n. 152/2006).

La VIA costituisce «presupposto o parte integrante» del procedimento di autorizzazione o approvazione per i progetti di opere ed interventi ad essa soggetti. I provvedimenti adottati in assenza di essa sono quindi annullabili per violazione di legge (art. 29, d.lgs. n. 152/2006). Chi realizza un progetto senza sottoporlo, ove prescritto, a VIA o a verifica di assoggettabilità è inoltre punito con una sanzione amministrativa pecuniaria (art. 29, comma 4, d.lgs. n. 152/2006).

2.1.6. Siti di interesse nazionale (SIN)

I siti d'interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola sono stati perimetrati mediante decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora MiTE – Ministero della Transizione Ecologica), d'intesa con le regioni interessate. La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MiTE che si avvale per l'istruttoria tecnica del Sistema

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 18 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e dell'Istituto Superiore di Sanità nonché di altri soggetti qualificati pubblici o privati (Art. 252, comma 4 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

L'art. 36-bis della Legge 07 agosto 2012 n. 134 ha apportato delle modifiche ai criteri di individuazione dei SIN (art. 252 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione degli allora 57 siti classificati di interesse nazionale e, con il D.M. 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39.

La competenza amministrativa sui siti che non soddisfano i nuovi criteri è passata alle rispettive Regioni. La sentenza del TAR Lazio n. 7586/2014 del 17.07.2014 ha determinato il reinserimento dell'area del territorio del Bacino del Fiume Sacco tra i Siti di Interesse Nazionale, pertanto la titolarità dei relativi procedimenti di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica è stata nuovamente attribuita al MiTE. A fine 2016 le procedure di consultazione sono terminate ed è stata pubblicata la perimetrazione del SIN.

La legge n. 205 del 27.12.2017 ha individuato il SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna.

La legge n. 120 del 11.09.2020 ha individuato il SIN Area vasta di Giugliano.

Ad oggi il numero complessivo dei SIN è di 42.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 19 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

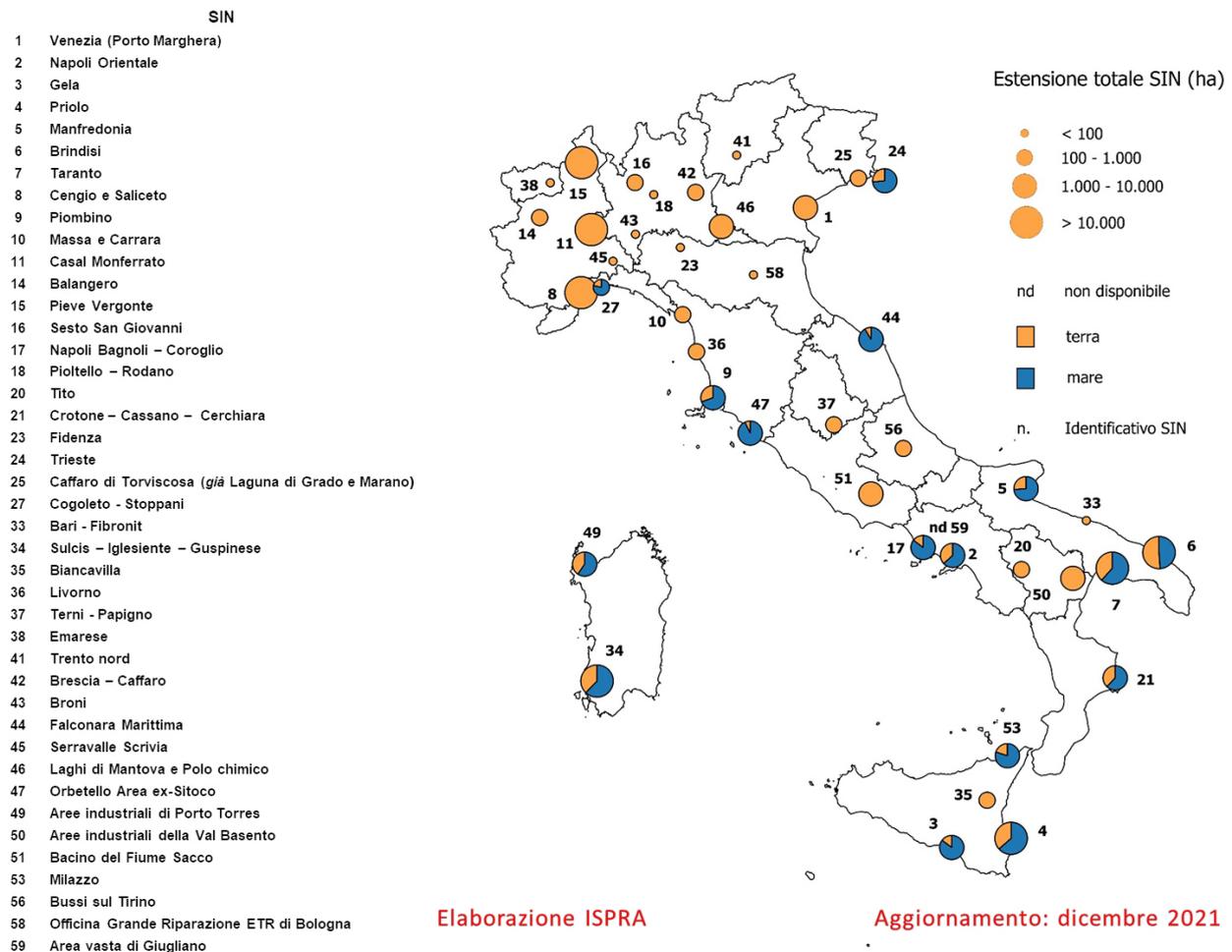


Figura 2.1-2: Localizzazione e superficie dei SIN (fonte: ISPRA, rev. dicembre 2021)

Per alcuni SIN la perimetrazione interessa sia aree a terra che aree marine. La perimetrazione dei SIN può variare nel tempo con incrementi o riduzioni delle superfici coinvolte sulla base di nuove informazioni sulla contaminazione potenziale e/o accertata di nuove aree o sulla base di una più accurata definizione delle zone interessate dalle potenziali sorgenti di contaminazione. La superficie complessiva a terra dei SIN è di circa 170.000 ettari e rappresenta lo 0,57% della superficie del territorio italiano. L'estensione complessiva delle aree a mare ricomprese nei SIN è di circa 77.000 ettari.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 20 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

SIN Aree industriali di Porto Torres

Il Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres è stato istituito con l'articolo 14 della Legge 31 luglio 2002 n. 179 e la sua perimetrazione è stata individuata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 7 febbraio 2003 ed ampliata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005.

Il Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.), di Porto Torres è situato nel comprensorio nord-occidentale della Sardegna, si sviluppa a ridosso del Golfo dell'Asinara (area protetta), a ponente della città di Porto Torres e si estende sul territorio dei Comuni di Porto Torres e Sassari, per una superficie complessiva di oltre 4.500 ha.

L'area perimetrata "a terra", con una estensione di oltre 1.800 ha, comprende il Polo Petrolchimico (stabilimenti Syndial - all'interno dei quali sono presenti discariche controllate e non interne quali l'area Minciaredda, la discarica "Cava Gessi", discariche industriali ed aree interessate dallo smaltimento di rifiuti -, stabilimenti Ineos Vinyls-ex EVC, Sasol ed altri) il Polo Elettrico (centrale E.ON.-ex Endesa e impianti Terna), le aree del Consorzio ASI di Porto Torres (industrie chimiche, meccaniche, stabilimenti Laterizi Torres, area ex Ferromin ed altre, depositi Eni ed Esso e stabilimento Distoms-ec Olchima, discarica e depuratore consortile), aree agricole e la Discarica di Calancoi.

La discarica di Calancoi è stata inserita nel perimetro del Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres con D. M. 3 agosto 2005 ed è ubicata a circa 4 km dall'abitato di Sassari. Si tratta di una discarica in rilevato nella quale sono stati conferiti rifiuti di diversa tipologia, quali rifiuti solidi urbani, inerti, ceneri da inceneritore, rifiuti speciali e fanghi da inceneritore, per un quantitativo complessivo stimato in 1-2 milioni di metri cubi. La Conferenza di servizi decisoria del 05.06.07 ha preso atto che il Comune di Sassari ha manifestato l'intenzione di proseguire nel procedimento di bonifica della Discarica, della quale è soggetto pubblico titolare dell'autorizzazione.

L'area marina antistante il nucleo industriale, già definita dalla perimetrazione di cui al citato D.M. 7 febbraio 2003, comprende il Porto industriale di Porto Torres e si estende tra la foce del Rio Mannu (confine orientale) e lo Stagno di Pilo (confine occidentale) per una superficie complessiva di circa 2.700 ha. Nell'area sono presenti pontili per l'approvvigionamento di materie prime solide e liquide.

Stato della contaminazione

L'intera area perimetrata risulta fortemente antropizzata e le numerose attività presenti comportano un notevole impatto su un territorio che si trova inserito in un contesto ambientale di notevole pregio come il Golfo dell'Asinara (area marina protetta). Sono presenti stabilimenti che producono dicloroetilene, cloruro di vinile e PVC e prodotti chimici, depositi di prodotti petroliferi, discariche, aree con presenza di notevoli quantità di coperture in eternit, aree industriali dismesse, una centrale di produzione termoelettrica, l'area marina antistante il polo industriale. Le principali criticità ambientali delle aree a terra sono riconducibili principalmente alla attività delle industrie del Polo Petrolchimico, in parte ancora attive ed in parte dismesse, alla presenza di depositi di materie prime e prodotti petroliferi, alle attività della Centrale termoelettrica ed alle discariche di rifiuti, alcune ancora attive altre esaurite, presenti. L'area industriale è caratterizzata soprattutto da un inquinamento da composti organici, sia in fase disciolta che in galleggiamento, nelle acque di infiltrazione superficiale e in quelle del sottostante acquifero calcarenitico. Le indagini di caratterizzazione all'interno del Sito di Interesse Nazionale ad oggi hanno evidenziato per i suoli

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 21 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

insaturi un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi leggeri e pesanti, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici e composti alifatici clorurati cancerogeni e non e per le acque di falda un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici, composti alifatici cancerogeni e non, nonché la presenza di prodotto in fase libera. Le indagini effettuate dalla Provincia sui sedimenti e sulla colonna d'acqua in corrispondenza dell'area "Minciaredda", hanno evidenziato la presenza di idrocarburi pesanti e metalli. Nello specchio acqueo del Porto Industriale sono stati, inoltre, osservati fenomeni di affioramento gas. Nell'area E.ON-ex Endesa si è verificato nel 2000 uno sversamento accidentale di combustibile "Orimulsion".

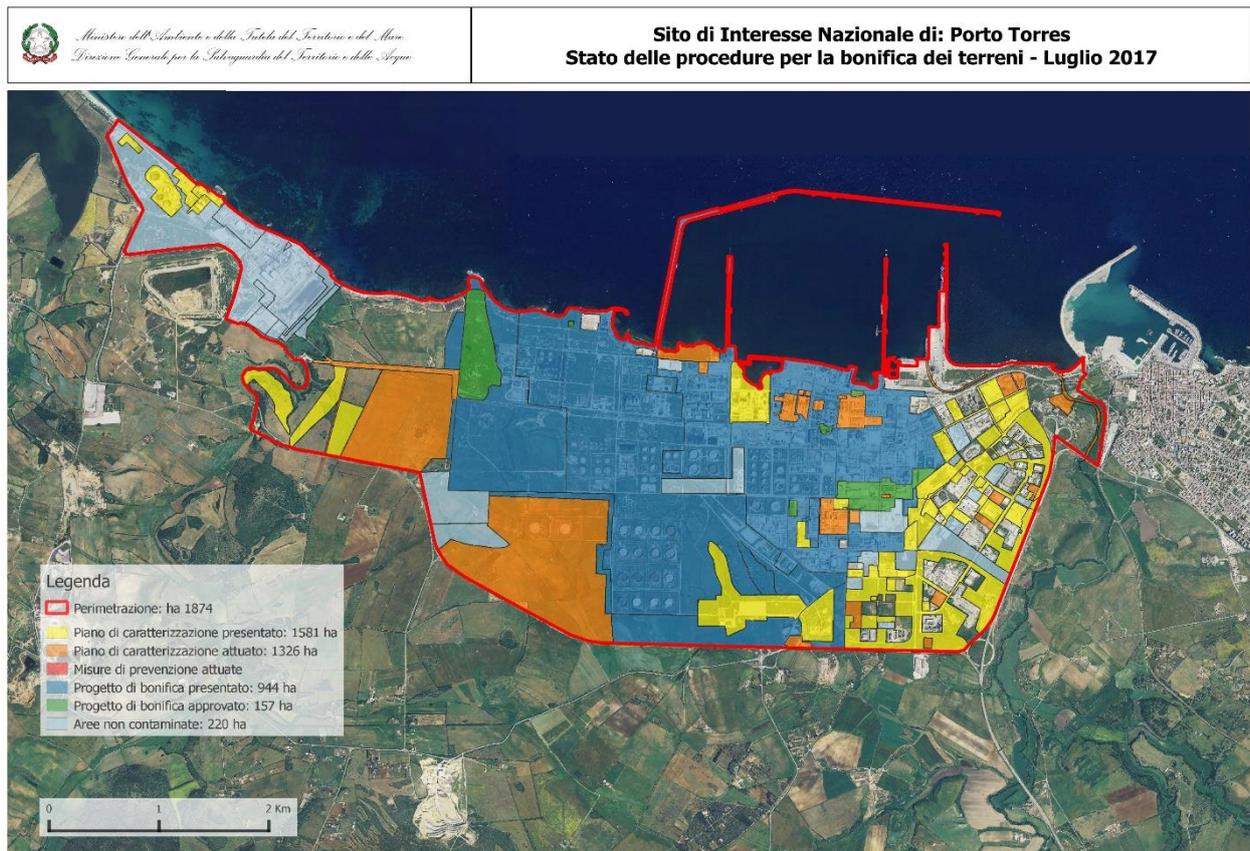


Figura 2.1-3: Perimetrazione e stato delle procedure per la bonifica dei terreni nel SIN di Porto Torres (fonte: MAATM, dicembre 2017)

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 22 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

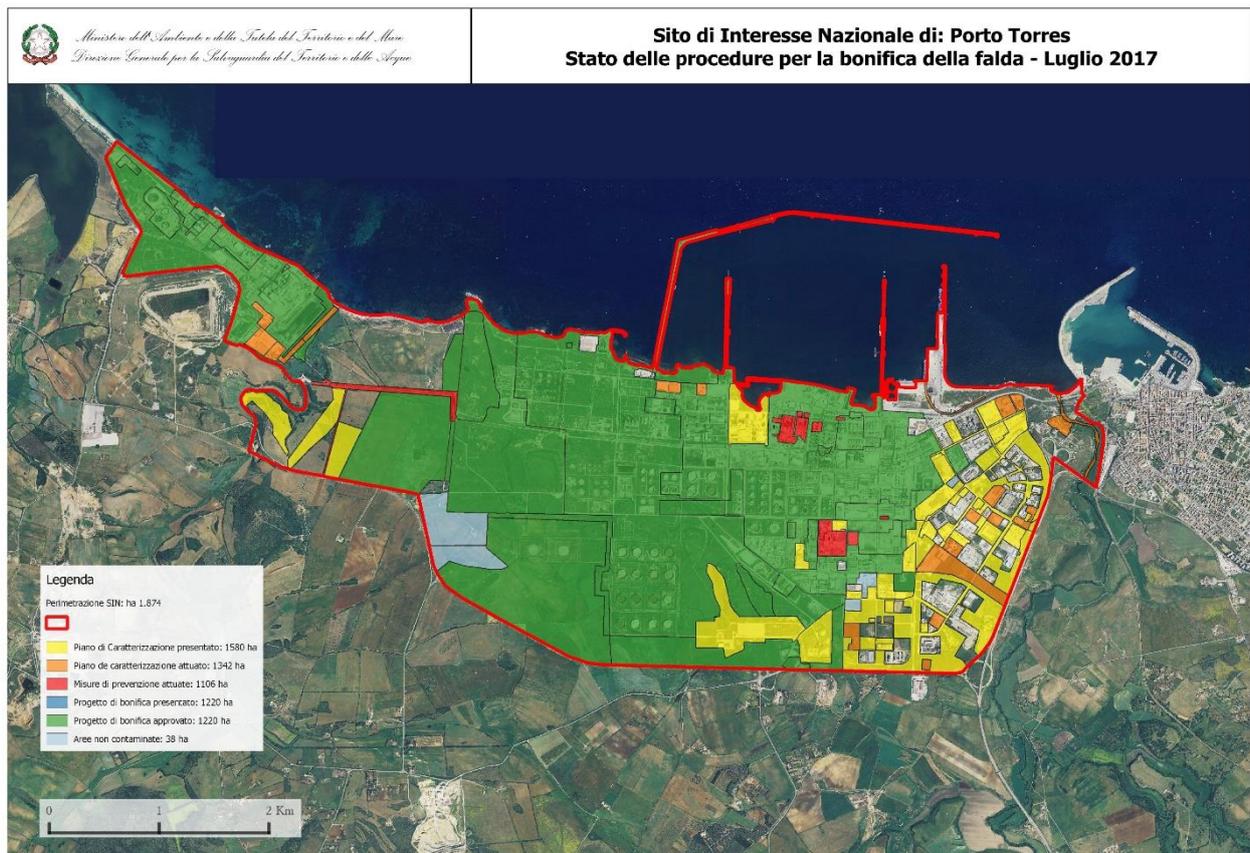


Figura 2.1-4: Perimetrazione e stato delle procedure per la bonifica della falda nel SIN di Porto Torres (fonte: MAATM, dicembre 2017)

Interventi di messa in sicurezza di emergenza

Nella vasta area dello stabilimento Syndial S.p.A. (oltre 1.100 ha), la più importante realtà industriale all'interno del Sito, sono stati attuati i seguenti interventi:

- barriera idraulica di emungimento lungo il perimetro nord e ovest dello stabilimento, costituita da n. 60 pozzi;
- barriera idraulica di emungimento in area Minciaredda (settore occidentale dell'area di stabilimento), costituita da n. 15 pozzi; - trincea drenante di ca. 1.300 m realizzata nel settore nord- orientale, con sistema di emungimento e recupero di prodotto idrocarburico;
- impianti di trattamento delle acque emunte denominati TAF1, TAF2 e TAF3, con capacità complessiva di 180 m³ /h; - interventi di messa in sicurezza in corrispondenza del nodo 25;
- rimozione di cumuli di rifiuti in area CSE.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 23 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

In corrispondenza degli stabilimenti delle altre Aziende sono stati attivati interventi di messa in sicurezza di emergenza delle acque di falda costituiti dal recupero di prodotto in fase separata e/o dall'emungimento in corrispondenza dei pozzi maggiormente contaminati (ENI, Esso, Sasol, INEOS, E.ON.).

Ulteriori interventi di messa in sicurezza di emergenza dei suoli sono consistiti nella rimozione e smaltimento di rifiuti contenenti amianto da diversi siti, e nella decorticazione superficiale, rimozione e smaltimento degli orizzonti insaturi contaminati all'interno delle aree di proprietà Terna S.p.A. Per quanto attiene gli interventi di messa in sicurezza all'interno del SIN, le Conferenze di servizi decisorie hanno richiesto, in particolare:

- a numerose aziende, sin dal 2004, il potenziamento degli interventi attuati e l'attivazione di un intervento complessivo di messa in sicurezza di emergenza lungo l'affaccio a mare per impedire la diffusione verso mare delle acque di falda contaminate;
- l'adozione di idonei interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica di Calancoi.

Attività di caratterizzazione

Risultano ad oggi completate o in corso di completamento le indagini relative a circa l'80% delle aree a terra comprese all'interno della perimetrazione del S.I.N.. Risultano, in particolare, concluse le attività di caratterizzazione di tutti i settori dello Stabilimento Syndial e delle principali aziende operanti nell'area, tra cui E.ON- ex Endesa, Esso Italiana, ENI, Sasol S.p.A., INEOS e Terna S.p.A.. Sono stati inoltre trasmessi i Piani della Caratterizzazione presentati da numerosi soggetti privati. Per quanto riguarda le aree a terra di competenza dei soggetti pubblici, la Conferenza di servizi decisoria del 30.08.06 aveva richiesto al Consorzio ASI di predisporre il Piano di caratterizzazione e la documentazione inerente eventuali interventi di messa in sicurezza di emergenza di tutte le aree di competenza, dando priorità ai piani relativi alle aree del Depuratore Consortile, della discarica, della darsena "servizi ASI" in prossimità della quale si osserva il fenomeno della "polla" nonché all'area in corrispondenza del c.d. "lagone".

Sono stati approvati il Piano di caratterizzazione delle aree del depuratore consortile e il Piano di caratterizzazione di una prima porzione dell'area ex Ferromin (di competenza del Comune di Porto Torres).

Sono stati trasmessi i piani di caratterizzazione della discarica consortile e delle aree libere consortili. La Conferenza di Servizi decisoria del 30.08.06 ha approvato il Piano di caratterizzazione della Discarica di Calancoi con una serie prescrizioni che prevedono, tra l'altro, l'esecuzione di indagini integrative.

La Conferenza di servizi decisoria del 05.06.07 ha richiesto la realizzazione delle indagini integrative, necessarie ai fini della predisposizione del progetto di bonifica della discarica. la Conferenza di servizi decisoria del 10.09.08 ha richiesto alla Regione autonoma della Sardegna di trasmettere il Piano di caratterizzazione del Centro Intermodale Regionale.

L'area marina è stata oggetto del "Piano di Caratterizzazione dell'area marino-costiera ricompresa nel Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres" elaborato da ICRAM (ora ISPRA).

Nell'ambito del Programma di monitoraggio MO.NI.QUA. 2003-2006, la Provincia di Sassari ha effettuato indagini di caratterizzazione del fondale marino, dei sedimenti e delle spiagge

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 24 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

esclusivamente dell'area esterna alla diga foranea in località "Minciareda", tra il fiume Santo e la diga foranea. Per quanto riguarda invece le acque superficiali il Comune di Porto Torres, nell'ambito della caratterizzazione dell'area ex – Ferromin, ha effettuato campionamenti sui sedimenti del tratto finale del fiume Mannu e dell'area marina antistante. Indagini in corrispondenza della foce del Fiume Santo sono state effettuate da Endesa.

La Conferenza di servizi decisoria del 10.09.08 ha, inoltre, approvato il piano di caratterizzazione del tratto del fiume Rio Mannu ricadente all'interno del SIN. Progetti di bonifica. Sono stati presentati progetti di bonifica per la discarica in area Minciareda e la discarica di Calancoi.

Tali progetti non sono stati ritenuti approvabili dalle Conferenze di servizi decisorie, che hanno richiesto l'attuazione di alcuni degli interventi proposti quali interventi di messa in sicurezza di emergenza. È stato approvato il Progetto di bonifica delle acque di falda dell'area Terna di Fiume Santo.

2.1.7. Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI), Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni (PGRA) e Inventario Fenomeni Franosi (IFFI)

Sulla base della Legge n. 267/1998 (Legge "Sarno"), e della Legge n. 183/1989, le Autorità di Bacino nazionali ed interregionali e le Regioni per i bacini regionali hanno approvato, per ciascun bacino o area di competenza, un **Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI)**, strumento atto ad individuare la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime.

In mancanza di detti Piani la Legge n. 183/1989 prevede l'adozione delle misure di salvaguardia previste alla lettera d) comma 3 e comma 6-bis dell'articolo 17 della L. 18 maggio 1989 n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo).

Il D.Lgs. n.152/2006 rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l'intero territorio nazionale nei seguenti distretti idrografici:

- a) distretto idrografico delle Alpi orientali;
- b) distretto idrografico Padano;
- c) distretto idrografico dell'Appennino settentrionale;
- d) distretto idrografico pilota del Serchio;
- e) distretto idrografico dell'Appennino centrale;
- f) distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
- g) distretto idrografico della Sardegna;
- h) distretto idrografico della Sicilia.

Con il recente D.M. 25 ottobre 2016, n. 294, a far data dal 17 febbraio 2017, si disciplina l'attribuzione ed il trasferimento alle Autorità di Bacino Distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 25 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Il Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto (PGRA), è stato elaborato sulla base della diagnosi di criticità derivante dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, redatte utilizzando tutte le conoscenze e gli studi idraulici disponibili presso Distretto idrografico Sardegna. Al fine di analizzare le interazioni delle opere in progetto con i vincoli PAI, PGRA e IFFI, sono state valutate ed indagate le interferenze con le aree potenzialmente sottoposte a dissesto (frane ed esondazioni), con i differenti livelli di pericolosità o attività e con la relativa normativa di tutela, forniti dai seguenti strumenti:

- Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Distretto Idrografico della Sardegna
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico della Sardegna
- IFFI - Inventario dei Fenomeni Fransi in Italia

2.1.8. L. 353/2000

Il principale riferimento normativo di livello nazionale in tema di incendi boschivi è rappresentato dalla **Legge-quadro in materia di incendi boschivi del 21 novembre 2000 n.353**, sulla cui base le Regioni hanno adeguato i propri ordinamenti. Le disposizioni introdotte dal provvedimento individuano nella Regione il soggetto centrale del sistema, così come stabilito dal D.Lgs n.112 del 31 marzo 1998. Le disposizioni di tale legge sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita.

Per definire l'ambito di applicazione della normativa, il testo chiarisce che per "incendio boschivo" si intende "un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arboree, comprese eventuali strutture ed infrastrutture poste all'interno delle predette aree oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree".

Le regioni approvano il piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. L'Art. 3 definisce in particolare le azioni che il piano regionale è tenuto a individuare, fra cui:

- d) l'individuazione delle cause e dei fattori predisponenti l'incendio;
- e) la rappresentazione su apposita cartografia tematica aggiornata delle aree percorse dal fuoco nell'anno precedente e delle aree a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione delle tipologie di vegetazione prevalenti;
- f) l'individuazione dei periodi a rischio di incendio boschivo, con l'indicazione dei dati anemologici e dell'esposizione ai venti;
- g) la definizione degli indici di pericolosità;
- h) le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescio di incendio nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo;
- i) gli interventi per la previsione e la prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio satellitare;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 26 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- j) la consistenza e la localizzazione dei mezzi, degli strumenti e delle risorse umane e le procedure per la lotta attiva contro gli incendi boschivi, nonché delle vie di accesso e dei tracciati spartifuoco e di adeguate fonti di approvvigionamento idrico;
- k) le operazioni silvicolture di pulizia e manutenzione del bosco, con facoltà di previsione di interventi sostitutivi del proprietario inadempiente in particolare nelle aree a più elevato rischio;
- l) l'individuazione delle esigenze formative e relativa programmazione, nonché delle attività informative;
- m) la previsione economico-finanziaria delle attività previste nel piano stesso.

L'Art. 10 della presente legge detta divieti e prescrizioni, in particolare:

- Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.
- È vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione.
- Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici.

2.2. Strumenti di Pianificazione Regionali e Provinciali

2.2.1. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

L'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Primo ambito omogeneo, è avvenuta con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006. Il PPR è uno strumento di governo del territorio che 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 con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

A tal fine si sono seguite le diverse fasi di:

- analisi delle caratteristiche ambientali, storico-culturali e insediative dell'intero territorio regionale nelle loro reciproche interrelazioni;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 27 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio attraverso l'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;
- determinazione delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico e delle aree tutelate per legge.

Il PPR identifica 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. Il territorio costiero è stato diviso dal PPR in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate. Con questi livelli sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione. I Comuni e le Province adeguano gli atti di programmazione e pianificazione seguendo tali principi.

Come accennato in precedenza, l'analisi territoriale svolta nel PPR è suddivisa in:

- Assetto Ambientale;
- Assetto Storico-culturale;
- Assetto Insediativo.

Il rapporto tra il sito dello Stabilimento e la disciplina particolare di tali Assetti è descritto nel seguito.

Assetto Ambientale

Il PPR individua e suddivide in aree le componenti di paesaggio con valenza ambientale, disciplinate per l'uso e la fruizione negli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione. In particolare, la suddivisione si articola in:

- aree naturali e sub-naturali;
- aree seminaturali;
- aree ad utilizzazione agro-forestale.

All'interno delle componenti suddette si distinguono inoltre:

- aree a forte acclività;
- aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate;
- aree di ulteriore interesse naturalistico;
- aree di recupero ambientale;
- aree di pericolosità idro-geologica;
- aree sottoposte a vincolo idro-geologico.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 28 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Assetto Storico-Culturale

Il PPR suddivide i beni paesaggistici, che rientrano nell'Assetto storico-culturale, secondo le seguenti categorie:

- aree, edifici e manufatti di specifico interesse storico culturale;
- insediamenti storici;
- reti ed elementi connettivi;
- aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale.

Il sito è collocato all'interno della Regione Storica Romangia (n.4) Nell'area di studio non si riscontra la presenza di Edifici e manufatti a valenza storico culturale. Sono tuttavia da segnalare, nel comune di Porto Torres alcuni elementi di notevole interesse archeologico ed architettonico, come il Nuraghe Ferrali.

Assetto Insediativo

Il PPR definisce gli elementi che concorrono a determinare l'assetto insediativo del territorio regionale e li suddivide con le seguenti categorie:

- edificato urbano, a sua volta suddiviso in:
 - centri di antica e prima formazione;
 - espansione fino agli anni cinquanta;
 - espansioni recenti e programmate;
- edificato urbano diffuso;
- edificato in zona agricola;
- insediamenti turistici;
- insediamenti produttivi;
- aree speciali (servizi);
- sistema delle infrastrutture.

Il sito dello Stabilimento appartiene all'ambito delle "Grandi Aree Industriali", contenuto nel Sistema degli Insediamenti Produttivi. In tale contesto il PPR favorisce la concentrazione delle attività produttive, anche con diverse specializzazioni, in aree tecnologicamente ed ecologicamente attrezzate, di iniziativa intercomunale, esterne ai centri abitati. Impianti limitrofi al sito sono da ricondursi al "ciclo dei rifiuti" e al "ciclo dell'energia elettrica", così come definiti dal PPR.

2.2.2. Piano Forestale Regionale

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007, è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile, il PFAR si impegna a individuare i modelli di

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 29 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo e produttivo.

Il PFAR si articola in Piano Forestale Generale e di distretto specifico. Il distretto in cui ricadono le opere in progetto è il Distretto 02 della Nurra e Sassarese.

L'opera in progetto non ricade in aree a gestione forestale vincolate dal PFAR in quanto non interessa alcuna area boscata.

2.2.3. Piano di prevenzione degli incendi boschivi

La Giunta regionale ha approvato con Deliberazione n. 18/54 del 10 giugno 2022, il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2020-2022, redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi, Legge n. 353 del 21 novembre 2000, modificata dal D.L. 8 settembre 2021, n. 120 convertito con modificazioni dalla L. 8 novembre 2021, n. 155, e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), nonché a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 8 del 27 aprile 2016 e al Codice della protezione civile - D.lgs. n. 1 del 2 gennaio 2018.

Il Piano è stato redatto con i contributi di tutti i principali soggetti facenti parte del sistema regionale antincendio, quali le Direzioni generali della protezione civile, del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, dell'Agenzia Forestas, dell'ARPAS e della Direzione regionale dei Vigili del Fuoco.

Il Piano ha la finalità di programmare e coordinare le attività antincendio di tutte le componenti istituzionali e contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di programmare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva, sulla base di un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso, secondo quanto stabilito dalla succitata legge n. 353/2000 e dalla L.R. n. 8/2016 e del D.lgs. n. 1/2018.

Il PRAI contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di pianificare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva e si basa su un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso. Il PRAI vigente, aggiornato ogni tre anni, è quello del triennio 2020-2022 (D.G.R. del 17 Giugno 2021, n.22/19).

Il PRAI individua i seguenti obiettivi prioritari regionali da difendere:

- a) Gli insediamenti abitativi residenziali e ricettivi;
- b) Le aree boscate;
- c) I Parchi e le aree protette, anche se non ancora istituiti;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 30 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- d) Le Zone di Protezione Speciale – ZPS;
- e) Siti di Interesse Comunitario o di rilevanza naturalistica – SIC;
- f) Le Aree demaniali e i Complessi forestali gestiti dall'Agenzia FoReSTAS

Il PRAI individua il periodo di "elevato pericolo di incendio boschivo" dal 1° giugno al 31 ottobre. Il Piano di prevenzione è frutto del recepimento da parte della Regione Sardegna della L. 353/2000, con la D.G.R. 23 ottobre 2001, n.36/46 "Atto di indirizzo interpretativo e applicativo dei divieti, prescrizioni e sanzioni contenuti negli articoli 3 e 10 della Legge 21 novembre 2000, n.353 (Legge-quadro in materia di incendi boschivi)" e successivamente con la L.R. 27 aprile 2016, n. 8 "Legge forestale della Sardegna". Quest'ultima definisce le misure di prevenzione, individua i contenuti del Piano regionale antincendi (PRAI), indica la composizione del sistema regionale antincendi e fornisce indirizzi al fine di migliorare il coordinamento delle attività di prevenzione e di lotta contro gli incendi.

Nel dettaglio, l'articolo 22 Titolo IV della L.R. 27 aprile 2016, n. 8 contiene le azioni di prevenzione degli incendi boschivi promosse dalla Regione, tra le quali l'educazione ambientale, la ricerca, l'innovazione e la sperimentazione, anche attraverso la Scuola regionale del Corpo forestale e di vigilanza ambientale. L'articolo 24 descrive le prescrizioni antincendi e i relativi divieti e sanzioni, mentre l'articolo 25 è riferito al Sistema regionale antincendi che risulta costituito dalla Protezione civile regionale, dal Corpo forestale di vigilanza ambientale, dall'Agenzia FoReSTAS e, a seguito di appositi accordi, dai soggetti statali competenti, dalle Organizzazioni di volontariato e dalle Compagnie barracellari. Inoltre, la su richiamata legge regionale prevede che per migliorare l'attività di coordinamento delle attività di prevenzione e di lotta attiva agli incendi, gli ambiti territoriali regionali del sistema antincendio debbano coincidere con i servizi ripartimentali del Corpo forestale e di vigilanza ambientale. La finalità precipua del Piano è focalizzata prevalentemente sulle attività di prevenzione e di mitigazione, che rappresentano il primo punto di partenza per la lotta contro gli incendi boschivi, e sulle attività di programmazione e coordinamento degli interventi di lotta attiva con tutte le componenti operative concorrenti.

2.2.4. Sistemi regionali dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali

Con la L.R. 31/89 "Norme per la istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale" è stato definito il sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali della Regione Sardegna. Tale legge, oltre a dare una definizione di parco e monumento naturale, individua le aree di tutela che, nel loro insieme, costituiscono il Sistema Regionale dei Parchi. Vengono individuati in particolare nove "Parchi Regionali", sessanta "Riserve Naturali", ventiquattro "Monumenti Naturali" ed ulteriori sedici "Aree di Rilevante Interesse Naturalistico".

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 31 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Pur dando indicazioni generali per la creazione delle aree protette, la legge citata demanda la loro classificazione e delimitazione territoriale definitiva a successivi atti legislativi. Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, vengono attribuite competenze primarie ai Comuni, alle Comunità Montane, alle Province, all'Azienda Foreste Demaniali o ad un organismo di gestione costituito da un consorzio fra gli enti stessi, cui spetterà il compito di elaborare i regolamenti del parco o della riserva, atti a disciplinare l'uso delle risorse territoriali, le attività possibili ed i divieti.

Per quanto riguarda il territorio in cui ricade lo stabilimento, non si riscontra la presenza di alcuna area destinata a parchi, riserve e monumenti naturali.

2.2.5. Piano urbanistico provinciale – Piano territoriale di coordinamento di Sassari

Il Piano urbanistico provinciale – Piano territoriale di coordinamento (PUP-PTC), approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04/05/2006 nasceva, eminentemente, come un sistema di processi di costruzione e di conoscenza organizzati in un insieme di “geografie”, e in un dispositivo spaziale articolato in “ecologie elementari e complesse”, “sistemi di organizzazione dello spazio”, “campi del progetto ambientale”.

Al dispositivo spaziale è associato un dispositivo giuridico articolato negli accordi di campo, strumento attraverso cui i differenti soggetti territoriali - assumendo il procedimento di campo come procedura di attuazione del Piano - concordano le regole di gestione delle forme e dei processi territoriali con riferimento ai problemi ed alle potenzialità rilevate nel rapporto tra popolazione, attività e luoghi. Il PU -PTC si configura, quindi, come un articolato apparato conoscitivo della realtà territoriale, contenente “norme” di carattere eminentemente procedurale attraverso le quali perseguire costantemente, attraverso la promozione dell'accordo tra i Comuni, azioni di conservazione, valorizzazione e conformazione del territorio.

Il Piano provinciale non si propone di fissare previsioni vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio per arrivare ad individuare “scenari” condivisi capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori.

La zona industriale nel territorio di Porto Torres è tra le più vaste della Sardegna con diverse aziende a rischio Incidente Rilevante. Alcune di esse negli ultimi anni hanno cessato o sospeso l'attività o almeno le lavorazioni pericolose, altre lo faranno probabilmente a breve. Ciò nonostante, la presenza di depositi e discariche in concomitanza con le attività industriali residue impongono di mantenere altro il livello di attenzione.

Il Decreto Legislativo 105/2015 della “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose” identifica come stabilimenti a rischio di incidente rilevante (stabilimenti RIR) quelli nei quali, un evento quale

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 32 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati, dia luogo ad un pericolo grave (immediato o differito), per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, ed in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

Nel Piano Urbanistico/ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Sassari vengono riportate le perimetrazioni degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e le relative aree di danno in accordo con l'art. 106, comma 1 delle norme di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale. Infatti, tale rappresentazione costituisce il necessario riferimento in attuazione del D.M del 09/05/2001, per indirizzare attraverso il PUP-PTC, e successivamente attraverso lo specifico piano di settore, la pianificazione territoriale, in particolare dei comuni, alla ricerca della compatibilità tra l'urbanizzazione, esistente e prevista, e la presenza degli stabilimenti stessi.

La determinazione delle aree di danno, eseguita dal gestore dello stabilimento, concerne il danno, a persone o strutture, correlabile all'effetto fisico di un evento incidentale. Lo scenario incidentale è determinato su valori soglia definiti per ogni tipologia di effetto fisico verificabile negli stabilimenti. Le aree di danno individuate variano dunque per ogni stabilimento in relazione alla tipologia di effetto fisico secondo quanto indicato dalla Tabella 2 –Valori di soglia dell'Allegato al D.M. 09/05/2001. L'elenco degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose nel Comune di Porto Torres è riportato nell'Inventario Seveso D.Lgs. 105/2015 a cura di ISPRA e del Ministero della Transizione Ecologica (Tabella 2.2-1).

Codice Univoco	Soglia	Ragione Sociale	Attività
DV001	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ENI S.P.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
NV003	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BUTANGAS S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL
NV005	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	VERSALIS S.P.A.	(24) Fabbricazione di plastica e gomma
NV010	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	LIQUIGAS SPA	(14) Stoccaggio di GPL
NV017	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	FIAMMA 2000 S.P.A.	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 33 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Tabella 2.2-1: Elenco degli stabilimenti attualmente a rischio di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose nel Comune di Porto Torres (Fonte: <https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/>)

Articolo 10 septies – Prevenzione del rischio di incidenti rilevanti

1. L'elaborato cartografico "Sistemi di organizzazione dello spazio – Sistema delle aree a rischio di incidente rilevante" costituisce l'individuazione degli stabilimenti e delle relative aree di danno in base all'articolo 15, comma 4 del decreto legislativo 17 agosto 1999, n. 334. La perimetrazione è stata effettuata sulla base dei dati disponibili al momento della redazione del Piano, secondo quanto previsto nell'allegato al decreto 09/05/2001 del Ministro dei lavori pubblici, d'intesa con il Ministro dell'ambiente, con il Ministro dell'interno e con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato.
2. Nella fase di attuazione del Piano, secondo quanto previsto dal D.lgs di cui al precedente comma, la Provincia approva un apposito piano di settore contenente la delimitazione delle aree da sottoporre a specifica regolamentazione ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del citato d.m. 09/05/2001, al fine di verificare e indirizzare la pianificazione comunale alla ricerca della compatibilità tra l'urbanizzazione, esistente e prevista, e la presenza degli stabilimenti stessi.
3. Fino all'entrata in vigore del piano, di cui al comma precedente, i Comuni tengono conto, nell'adozione dei Piani urbanistici comunali e nella regolamentazione dell'uso del territorio, delle informazioni contenute nel Piano in merito alla valutazione del rischio di incidente rilevante.

2.2.6. Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari

Il Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Sassari, Porto Torres e Alghero interessa i territori dei comuni di Alghero, Ittiri, Olmedo, Ossi, Porto Torres, Putifigari, Sassari, Sennori, Sorso, Tissi, Uri, Usini.

Esso produce gli stessi effetti giuridici del piano territoriale di coordinamento di cui agli articoli 5 e 6 della legge 17 agosto 1942 n. 1150, ai sensi e per gli effetti dell'art. 21 del testo ordinario delle leggi 29 luglio n. 634 e 18 luglio 1959 n. 555, e dell'art. 3 della Legge regionale sarda 19 maggio 1981 n. 17.

Con l'ultimo aggiornamento del Piano, risalente a Marzo 2012, si aggiorna la zonizzazione del territorio interessato.

2.2.7. L.R. 14 marzo 1994, n. 12. Norme in materia di usi civici

L'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro-pastorale ha pubblicato, con determinazione n.278 24 Febbraio 2005, la lista delle 111 terre a uso civico per il Comune di Porto Torres. Poiché

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 34 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

non è disponibile una cartografia di riferimento riportante le parcelle a uso civico non si è potuto provvedere a verificarne la posizione in relazione agli interventi in progetto.

Si rimanda alla lista disponibile sul sito della Regione Sardegna per la descrizione delle parcelle a uso civico censite, disponibile al seguente link:

<https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=215979&v=2&c=1305&t=1&b=1#>.

2.3. Strumenti di Pianificazione Urbanistica

2.3.1 L.R. 14 marzo 1994, n. 12 - Norme in materia di usi civici

Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nella cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso.

La L.R. 14 marzo 1994, n. 12 "Norme in materia di usi civici" è la legge di riferimento in materia di usi civici per la Regione Sardegna. Le disposizioni contenute nella presente legge sono intese a:

- disciplinare l'esercizio delle funzioni attribuite alla Regione sarda ai sensi degli articoli 3, lettera n), e 6 dello Statuto speciale per la Sardegna;
- garantire l'esistenza dell'uso civico, conservandone e recuperandone i caratteri specifici e salvaguardando la destinazione a vantaggio delle collettività delle terre soggette agli usi civici;
- assicurare la partecipazione diretta dei Comuni alla programmazione ed al controllo dell'uso del territorio, tutelando le esigenze e gli interessi comuni delle popolazioni;
- tutelare la potenzialità produttiva dei suoli, prevedendo anche nuove forme di godimento del territorio purché vantaggiose per la collettività sotto il profilo economico e sociale;
- precisare le attribuzioni degli organi dell'Amministrazione regionale in materia di usi civici.

Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro – pastorale e l'ARGEA. L'ARGEA provvede ad elencare ed accertare l'uso delle terre civiche.

2.3.2 Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Torres

Il Comune di Porto Torres ha adottato nel 2014 il Piano Urbanistico Comunale (PUC) per sostituire il Piano Regolatore vigente vista la necessità di conformarsi alle nuove esigenze di sviluppo del governo e del territorio. Tuttavia, il PUC non è stato approvato entro i limiti temporali stabiliti ed è dunque decaduto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 35 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Lo strumento pianificatore vigente del territorio del Comune di Porto Torres rimane il **Piano Regolatore Generale** insieme al Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale della Provincia di Sassari.

Il Piano Regolatore Generale Comunale attualmente vigente è stato approvato con Decreto Assessoriale della R.A.S. n.1571/U del 10 novembre 1982. Il Piano definisce il contenuto e la forma dell'assetto territoriale ed insediativo del Comune di Porto Torres ed in particolare fissa l'uso del suolo edificato, edificabile e non, per l'intero territorio comunale; tutela e valorizza i beni culturali, storici, ambientali e paesaggistici; utilizza e trasforma gli immobili pubblici e privati esistenti; fissa la caratterizzazione quantitativa, funzionale e speciale delle aree destinate alla residenza, alla industria, al commercio, alle attività direzionali, culturali e ricreative; qualifica e localizza le attrezzature pubbliche a livello urbano e di quartiere; stabilisce il tracciato e le caratteristiche tecniche della rete infrastrutturale per le comunicazioni di trasporti pubblici e privati; fissa i principali impianti e servizi tecnologici urbani; infine determina le norme generali e particolari per la propria attuazione.

2.4. Interferenze con gli strumenti di pianificazione

In questo paragrafo verranno analizzate le interferenze con i principali strumenti di pianificazione nazionale, regionale, provinciale e urbanistici vigenti nel contesto territoriale in cui si andranno a realizzare le opere in progetto.

2.4.1 Interazione dell'opera con vincoli nazionali

L'analisi degli strumenti di pianificazione nazionale e comunitaria ha permesso di individuare le interferenze tra le opere da realizzare ed i vincoli territoriali nazionali.

Le opere **non** interagiscono con:

- Aree soggette a vincolo idrogeologico (boschi e foreste) - R. D. Legge 3267/1923
- Aree naturali protette L. n. 394/91
- Siti della Rete Natura 2000

Le opere interagiscono con:

- Siti Interesse Nazionale (art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.i)
- Fascia Costiera. (ex art. 142, comma 1, lett. a D.Lgs. 42/2004)

In particolare le opere in progetto interferiscono con le seguenti zone vincolate, così come si evince dalla cartografia allegata (PG-SN-D-13203 "Strumenti di tutela e pianificazione nazionale" scala 1:10.000) e riassunti in

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 36 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Comune	da KP	a KP	Tot. perc. in area vincolata (m)	Vincoli
Porto Torres (SS)	0+000	4+094	4.094	Siti Interesse Nazionale: Sito Inquinato di Porto Torres. D.Lgs. n. 152 del 2006
Porto Torres (SS)	0+000	0+467	467	Fascia Costiera. Legge 42/2004, Art. 142 comma 1, a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare

Tabella 2.4-1.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 37 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Comune	da KP	a KP	Tot. perc. in area vincolata (m)	Vincoli
Porto Torres (SS)	0+000	4+094	4.094	Siti Interesse Nazionale: Sito Inquinato di Porto Torres. D.Lgs. n. 152 del 2006
Porto Torres (SS)	0+000	0+467	467	Fascia Costiera. Legge 42/2004, Art. 142 comma 1, a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare

Tabella 2.4-1: Interferenze degli interventi in progetto con vincoli nazionali

Per quanto concerne l'interferenza con le zone individuate dall'art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.i (SIN) si tratta dell'attraversamento del **Sito di Interesse Nazionale dell'area industriale di Porto Torres**, istituito con l'articolo 14 della Legge 31 luglio 2002 n. 179 e delimitato con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 7 febbraio 2003 ed ampliata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005, quindi successivamente ridefinito col Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21 Luglio 2016.

Lo stato di avanzamento delle bonifiche in corso all'interno dell'area è stato descritto al paragrafo 2.1.6.

Ai fini della valutazione delle interferenze con la fattibilità del gasdotto in oggetto, va considerato quanto stabilito all' **Art. 242-ter - Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica** (articolo introdotto dall'art. 52, comma 1, legge n. 120 del 2020) del D.Lgs. 152/2006.

Al comma 1 viene infatti indicato come *“Nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, possono essere realizzati i **progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza**, [...] di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti e infrastrutture, compresi adeguamenti alle prescrizioni autorizzative, nonché **opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari di pubblico interesse**, [...] opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili e di sistemi di accumulo, esclusi gli impianti termoelettrici, fatti salvi i casi di riconversione da un combustibile fossile ad altra fonte meno inquinante o qualora l'installazione comporti una riduzione degli impatti ambientali rispetto all'assetto esistente, opere con le medesime connesse, infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, nonché le tipologie di opere e interventi individuati con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 7-bis, a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. (comma così modificato dall'art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)”*

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 38 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Per quando concerne la realizzazione dei due impianti di linea, si richiama anche quanto indicato dal comma 1-bis ovvero che *“Le disposizioni del presente articolo [art. 242-ter, n.d.r.] si applicano anche per la realizzazione di opere che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo, a condizione che il sito oggetto di bonifica sia già caratterizzato ai sensi dell’articolo 242. (comma introdotto dall’art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)”*

La realizzazione di questo gasdotto fa parte 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 sistema della Virtual Pipeline prevede che l’approvvigionamento del gas naturale in Sardegna avvenga attraverso il trasporto di GNL, Gas Naturale Liquefatto, con apposite navi spola (metaniere di piccola taglia o bettoline) dai terminali regolati di Panigaglia (SP) e OLT (LI) in coerenza con quanto previsto dalla legge del 11 settembre 2020, n. 120 «Misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitali» (c.d. Decreto Semplificazioni).

L’intervento, dunque, risponde ai requisiti di fattibilità indicati al comma 1 dell’art. 242-ter in quanto intervento finalizzato al **perseguimento dell’Obiettivo Specifico OS2.3 Piano Energetico** ed Ambientale (**PEARS**) della Regione Sardegna finalizzato alla **metanizzazione della Regione Sardegna**.

Nel corso delle attività di scavo e rinterro e dei movimenti terra associati alla posa del gasdotto all’interno del SIN di Porto Torres, verranno rispettate le azioni cautelative al comma 4 dell’art. 242-ter di seguito riportate:

4. *Ai fini del rispetto delle condizioni previste dal comma 1, anche nelle more dell’attuazione del comma 3, sono rispettate le seguenti procedure e modalità di caratterizzazione, scavo e gestione dei terreni movimentati:*

[...]

c) *le attività di scavo sono effettuate con le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti. I terreni e i materiali provenienti dallo scavo sono gestiti nel rispetto del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120;*

c-bis) *ove l’indagine preliminare di cui alla lettera a) accerti che il livello delle CSC non sia stato superato, per i siti di interesse nazionale il procedimento si conclude secondo le modalità previste dal comma 4-bis dell’articolo 252 e per gli altri siti nel rispetto di quanto previsto dal comma 2 dell’articolo 242.*

4-bis. *Ai fini della definizione dei valori di fondo naturale si applica la procedura prevista dall’articolo 11 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. È fatta comunque salva la facoltà dell’ARPA territorialmente competente di esprimersi sulla compatibilità delle CSC rilevate nel sito con le condizioni geologiche, idrogeologiche e antropiche del contesto territoriale in cui esso è inserito. In tale caso le CSC riscontrate nel sito sono ricondotte ai valori di fondo.*

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 39 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

(comma introdotto dall'art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

Per la gestione delle acque di falda che eventualmente potrebbero affiorare dal fondo degli scavi, si rispetterà quanto stabilito all'art. 243 del D.Lgs. 152/2006 che legifera relativamente la gestione delle acque sotterranee emunte.

1. *Al fine di impedire e arrestare l'inquinamento delle acque sotterranee nei siti contaminati, oltre ad adottare le necessarie misure di messa in sicurezza e di prevenzione dell'inquinamento delle acque, anche tramite conterminazione idraulica con emungimento e trattamento, devono essere individuate e adottate le migliori tecniche disponibili per eliminare, anche mediante trattamento secondo quanto previsto dall'articolo 242, o isolare le fonti di contaminazione dirette e indirette; in caso di emungimento e trattamento delle acque sotterranee deve essere valutata la possibilità tecnica di utilizzazione delle acque emunte nei cicli produttivi in esercizio nel sito, in conformità alle finalità generali e agli obiettivi di conservazione e risparmio delle risorse idriche stabiliti nella parte terza.*
2. *Il ricorso al barrieramento fisico è consentito solo nel caso in cui non sia possibile conseguire altrimenti gli obiettivi di cui al comma 1 secondo le modalità dallo stesso previste.*
3. *Ove non si proceda ai sensi dei commi 1 e 2, l'immissione di acque emunte in corpi idrici superficiali o in fognatura deve avvenire previo trattamento depurativo da effettuare presso un apposito impianto di trattamento delle acque di falda o presso gli impianti di trattamento delle acque reflue industriali esistenti e in esercizio in loco, che risultino tecnicamente idonei.*
4. *Le acque emunte convogliate tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il punto di prelievo di tali acque con il punto di immissione delle stesse, previo trattamento di depurazione, in corpo ricettore, sono assimilate alle acque reflue industriali che provengono da uno scarico e come tali soggette al regime di cui alla parte terza.*
5. *In deroga a quanto previsto dal comma 1 dell'articolo 104, ai soli fini della bonifica, è ammessa la reimmissione, previo trattamento, delle acque sotterranee nello stesso acquifero da cui sono emunte. A tal fine il progetto di cui all'articolo 242 deve indicare la tipologia di trattamento, le caratteristiche qualitative e quantitative delle acque reimmesse, le modalità di reimmissione e le misure di controllo e monitoraggio della porzione di acquifero interessata; le acque emunte possono essere reimmesse anche mediante reiterati cicli di emungimento, trattamento e reimmissione, e non devono contenere altre acque di scarico né altre sostanze ad eccezione di sostanze necessarie per la bonifica espressamente autorizzate, con particolare riferimento alle quantità utilizzabili e alle modalità d'impiego.*
6. *Il trattamento delle acque emunte, da effettuarsi anche in caso di utilizzazione nei cicli produttivi in esercizio nel sito, deve garantire un'effettiva riduzione della massa delle sostanze inquinanti scaricate in corpo ricettore, al fine di evitare il mero trasferimento della contaminazione presente nelle acque sotterranee ai corpi idrici superficiali. Al fine di garantire la tempestività degli interventi di messa in sicurezza di emergenza e di prevenzione, i termini per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico sono dimezzati.*
7. *(comma così modificato dall'art. 37, comma 1, lettera d), della legge n. 108 del 2021).*

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 40 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Si sottolinea che, data la ridotta profondità degli scavi (2-3 m di profondità) in relazione al livello piezometrico della falda (individuata - bibliograficamente - a circa 20-30 m dal p.c.) non si ritiene che vi possano essere interferenze significative con il sistema freatico sub-superficiale. In ogni caso, le attività prevederanno esclusivamente il posizionamento di un sistema di pompaggio per mantenere il fondo dello scavo asciutto, nel limitato periodo di tempo necessario alla posa della condotta e/o al completamento dell'attraversamento in *trenchless* (buche di spinta e di ricevimento).

Le acque aggettate, salvo diverse specifiche da parte degli Enti preposti e di ARPA, verranno conferite a fossi e canali artificiali presenti in loco, previa verifica dello stato di qualità delle acque mediante campionamento e analisi dei principali parametri-chimico fisici indicati dal D.Lgs.152/06 Parte III, Allegato 5 Tabella 3.

Non sono pertanto previsti sistemi di emungimento permanenti o l'installazione di pozzi stabili per l'intervento. Una volta ultimati i lavori di procederà al rinterro con rispetto della litostratigrafia originaria

Durante le attività di applicheranno tutte azioni definite nel Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (2018) della Regione Sardegna; inoltre, verranno seguite le indicazioni di Eni Rewind e Syndial spa nel rispetto degli obiettivi e delle attività di bonifica dei piani stessi, ottemperando a tutte le prescrizioni che perverranno da ARPA Sardegna in quanto soggetto preposto alla vigilanza di tali contesti ambientali.

Per quanto riguarda l'interferenza dell'opera con le aree sottoposte a tutela paesaggistica, si richiama come tale interazione riguardi una percorrenza di circa 1,1 km nella fascia costiera di profondità 300 m dalla linea di battigia così come indicato all'art. 142, comma 1, a) del D.Lgs. 42/2004.

Ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. 42/2004, i progetti interferenti con beni paesaggistici sono assoggettati ad una preventiva verifica di compatibilità finalizzata al rilascio di una Autorizzazione Paesaggistica.

In pertinenza con la normativa, è stata dunque predisposta la Relazione Paesaggistica finalizzata al rilascio dell'autorizzazione (ref. Doc. REL-AMB-E-13020)

Per quanto riguarda il nuovo PDE al km 4,689 in progetto, questo verrà realizzato come ampliamento di impianto PIDI n. 15 del Metanodotto Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto da altra opera. Si specifica che tale opera non ricade all'interno della fascia costiera di 300 m tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 41 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0



Figura 2.4-1: Area agricola su cui verrà installato il PDE al KP 4+689

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 42 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0



Figura 2.4-2: Inquadramento territoriale dell'area in cui verrà installato il nuovo PDE.

Va detto tale impianto di linea:

- non interessa i beni vincolati ai sensi del Codice, art. 136, comma 1, lettere a), b e c);
- non interessa aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice;
- ricade in posizione non visibile dallo spazio pubblico esterno;
- ricade all'interno di un'area privata di proprietà Eni e destinata esclusivamente ad attività industriali;
- non determina alcuna modifica alla natura e morfologia attuale del terreno o della vegetazione dato che l'impianto verrà realizzato su una superficie già cementata, priva di vegetazione e destinata all'uso industriale e produttivo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 43 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Infine, va considerato che l'impianto non è un edificio bensì una installazione costituita 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. Comprende delle valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e un piccolo fabbricato in muratura (tipo B3, ref. "Disegni tipologici di progetto", Dis. ST-D-00311), destinato esclusivamente al ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

2.4.2 Interazione dell'opera con vincoli regionali e provinciali

Piano Paesaggistico Regionale

Le interferenze con i vincoli individuati dal PPR della Sardegna sono riportate nella seguente tabella:

Comune	da KP	a KP	Tot. perc. in area vincolata (m)	Vincoli PPR
Gasdotto				
Porto Torres (SS)	0+000	4+094	4.094	Siti Inquinati e di "recupero ambientale" (art. 41 del PPR)
	0+000	4+689	4.689	Grandi aree industriali – Consorzio Industriale di Porto Torres (art. 94 del PPR)
	0+000	0+292	292	Area portuale (Componente insediativa, art. 102 del PPR)
	4+669		Attraversamento strada	Strada Provinciale 57 - Strada di impianto a valenza paesaggistica (art. 103 del PPR)
	0+056	2+759	2.703	Insedimenti produttivi (Componente insediativa, art. 91 del PPR)
	0+000	4+689	4.689	Fascia Costiera nei 2000 m dalla battigia (art. 19 del PPR)
	2+312	2+855	543	Praterie e spiagge (art. 25 del PPR)
	3+473	3+873	400	
	2+860	3+482	622	Colture erbacee specializzate (Art. 28 del PPR- Aree ad utilizzazione agro-forestale)
	3+878	4+148	270	
	4+184	4+689	505	Aree incendiate nel 2018 (Art 10 della L.353/2000 e vari articoli PRAI)
	3+876	4+042	166	
4+146	4+184	38	Macchia, dune e aree umide (art 25 del PPR)	
PDE				
Porto Torres (SS)	4+689	Grandi aree industriali – Consorzio Industriale di Porto Torres (art. 94 del PPR)		
		Fascia Costiera nei 2000 m dalla battigia (art. 19 del PPR)		

Tabella 2.4-2: Interferenze degli interventi in progetto con vincoli regionali del PPR

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 44 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Di seguito si riportano le prescrizioni vigenti per ciascuna zona individuata dal PPR e la rispettiva analisi di compatibilità con gli interventi in progetto.

Art. 20 - Fascia costiera. Disciplina

1. *Nella fascia costiera di cui all'art. 19 si osserva la seguente disciplina:*
 - a. *Nelle aree inedificate è precluso qualunque intervento di trasformazione, ad eccezione di quelli previsti dall'art. 12 e dal successivo comma 2;*
 - b. *Non è comunque ammessa la realizzazione di:*
 - i. *nuove strade extraurbane di dimensioni superiori alle due corsie, fatte salve quelle di preminente interesse statale e regionale, per le quali sia in corso la procedura di valutazione di impatto ambientale presso il Ministero dell'Ambiente, autorizzate dalla Giunta Regionale;*
 - ii. *nuovi interventi edificatori a carattere industriale e grande distribuzione commerciale.*

L'Art 20 del PPR prescrive l'inedificabilità, all'interno della fascia costiera di 2000m, in aree non edificate. Le opere, classificate come infrastrutture puntuali e di rete, e poiché non prevedono la costruzione di edifici ma solamente di opere lineari completamente interrato con un solo impianto di linea (installazione non ad uso residenziale) che insiste su superfici già urbanizzate e cementate ovvero di pertinenza a edifici e installazioni già esistenti (piazzale in area industriale), non sussistono incompatibilità con la vincolistica di tutela paesaggistica per le zone costiere individuate dal PPR.

Le superfici della componente ambientale classificate dal PPR come praterie, spiagge, macchie, dune e aree umide, vengono disciplinate dall' **Art. 25 - Aree seminaturali, per cui valgono le seguenti prescrizioni (art. 26)**

1. *Nelle aree seminaturali sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado.*
2. *Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:*
 - a. *gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);*
 - b. *impianti eolici;*
 - c. *l'apertura di nuove strade al di sopra dei 900 metri.*
3. *Nei sistemi fluviali e delle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati:*

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 45 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- a. *interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;*
 - b. *opere di rimboschimento con specie esotiche;*
 - c. *prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione.*
4. *Nei complessi dunali e nei litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica sono vietati:*
- a. *il transito di mezzi motorizzati sui litorali e sui complessi dunali;*
 - b. *asportazioni di materiali inerti;*
 - c. *coltivazioni agrarie e rimboschimenti produttivi, ad eccezione dei vigneti storici.*
5. *Nei siti di riproduzione recente della tartaruga marina comune (Caretta caretta) è vietata la concessione di aree per la fruizione turistica.*
6. *Nelle aree precedentemente forestate con specie esotiche dovranno essere previsti interventi di riqualificazione e di recupero con specie autoctone*

Il gasdotto, in quanto opera lineare completamente interrata, non determina alcuna modificazione del suolo e non costituisce un'attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica in quanto, a lavori ultimati, la tubazione risulta completamente interrata e i terreni sono restituiti alla destinazione d'uso originaria.

Le opere non interessano zone umide e aree boschive per cui l'art. 26 del PPR riconosce ulteriori prescrizioni.

In conclusione, la realizzazione del gasdotto non vede alcuna incompatibilità con le norme di tutela vigenti sulle aree seminaturali.

Nella tratta terminale del suo percorso, il gasdotto interessa **colture erbacee specializzate** ovvero "aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate" (art. 28 delle NTA del PPR)

Per queste aree sono vigenti le prescrizioni dell'art. 29 delle NTA del PPR secondo cui:

1. *La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:*
- a. *vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi.*

Le opere in progetto risultano compatibili con quanto prescritto dalle norme di attuazione del PPR poiché non modificano l'uso del suolo, non impediscono l'utilizzo del suolo come suolo agricolo al termine della fase di cantiere, e non interagiscono con impianti di colture arboree specializzate. In

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 46 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

quanto si tratta di gasdotti completamente interrati. Al termine dei lavori gli scavi saranno rinterrati e il suolo tornerà alla destinazione d'uso ante operam.

Inoltre, si rammenta come l'intervento in oggetto sia riconosciuto come opera di rilevanza pubblica economica e sociale finalizzata al perseguimento degli obiettivi del Piano Energetico ed Ambientale (PEARS) della Regione Sardegna.

Per le tratte che ricadono all'interno del SIN valgono le prescrizioni di cui all'art. 42 delle NTA del PPR per cui:

1. *Non sono consentiti interventi, usi o attività che possano pregiudicare i processi di bonifica e recupero o comunque aggravare le condizioni di degrado.*
2. *Per i siti inquinati di cui al D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 e al D.M 25 ottobre 1999, n° 471, valgono le disposizioni ivi riportate.*

Per quanto già esposto nel precedente par. 2.4.1, non si ritiene vi siano incompatibilità con le prescrizioni vigenti in quanto tutte le attività si atterranno a quanto disposto dalla normativa vigente in materia di tutela ambientale nei siti inquinati (art. 242-ter e art. 243 del D.Lgs. 152/2006 nonché ottemperando a tutte le indicazioni e prescrizioni dei soggetti e enti preposti alla gestione dell'area del SIN di Porto Torres.

Per quanto riguarda L'interferenza con grandi aree industriali e insediamenti produttivi, non si evidenziano incompatibilità di sorta per la realizzazione delle opere in progetto rispetto agli indirizzi e prescrizioni di cui all'art. 93 del PPR.

Analoghe considerazioni valgono per le prescrizioni vigenti nell'ambito del sistema delle infrastrutture che interessano sia le aree portuali che le strade di interesse paesaggistico. Il tracciato in progetto attraversa la SP 57 (viabilità di importanza paesaggistica) con tecnologia trenchless senza dunque interferire direttamente con la sua integrità.

Il tracciato attraversa per 166 m un'area percorsa da fuoco nel 2018. L'uso del suolo di tale area è classificato, secondo il Piano Paesaggistico Regionale, come 'colture arboree specializzate'. Non essendo un'area a bosco o prateria come definite dalla L. 353/2000 non è soggetta da quanto stabilito all'Art. 10 della suddetta legge. Inoltre gli interventi in progetto per la realizzazione del gasdotto non causano cambiamento di uso del suolo nel lungo termine poiché, a completamento dei lavori, viene ripristinato lo stato antecedente la fase di cantiere.

Per quanto concerne la compatibilità con le aree incendiate, si riportano, di seguito le Prescrizioni Regionali Antincendio (PRAI) 2020-2022.

Tenendo conto che gli interventi non interferiscono con alcuna area boscata così come definita dai termini di legge, si richiama comunque quanto indicato all'**Art. 11 - Attività non soggette a regime autorizzatorio nel periodo di "elevato pericolo"**

1. *Al di fuori delle aree boscate, nell'esercizio delle attività che comportino l'uso all'aperto di strumenti e attrezzature che possono provocare scintille (saldatrici, tagliatrici, mole smeriglio,*

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 47 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

etc.) è fatto obbligo di realizzare preventivamente una fascia di isolamento di almeno 5 metri di larghezza, ripulita da fieno e materiale infiammabile.

- Al di fuori delle aree boscate, nell'esercizio delle attività che comportino l'utilizzo di macchine agricole operatrici (falciatrici, mietitrebbie e simili), è fatto obbligo di dotarsi di estintore portatile da 6kg per fuochi di classe A e per fuochi di classe B, con capacità estinguente non inferiore a 34A-233B.
- Le attività di cui al presente articolo sono vietate nelle aree e nelle giornate in cui il livello di pericolosità è pari al codice arancione (pericolosità alta) e/o al codice rosso (pericolosità estrema), così come definito dall'art. 3, comma 3.

Considerando che i normali standard di sicurezza previsti all'interno del cantiere prevedono la dotazione di estintori e di tutte le misure di sicurezza antincendio vigenti, e che all'interno della pista di lavoro, scoticata e privata temporaneamente di vegetazione, non vi sono elementi naturali di vegetazione infiammabile, non si ravvisano incompatibilità di sorta con il Piano Antincendio.

Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari

In base alle zonizzazioni del PRT del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari, le opere interessano le seguenti aree:

Comune	da KP	a KP	Tot. percor. in area vincolata (m)	Zonizzazione e vincoli da NTA del PRT del Consorzio Industriale
Gasdotto				
Porto Torres (SS)	0+000	0+040	40	Aree per impianti tecnici (art. 16)
	0+057	0+800	743	Aree per industria chimica e petrolchimica (art. 10)
	0+813	1+402	589	
	1+421	1+856	435	
	1+870	2+297	427	
	2+794	3+480	686	
	3+494	3+864	370	Aree da convertire a verde pubblico (art. 22)
	2+300	2+766	466	Verde agricolo (art. 26)
	3+851	4+648	797	
	4+666	4+689	23	
	0+041	0+057	16	Viabilità e parcheggi
	0+803	0+816	13	
	1+403	1+423	20	
	1+859	1+873	14	
	2+768	2+790	22	
3+862	3+874	12		

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 48 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Comune	da KP	a KP	Tot. percor. in area vincolata (m)	Zonizzazione e vincoli da NTA del PRT del Consorzio Industriale
	4+667	4+682	15	
PDE				
Porto Torres (SS)	4+689	Verde agricolo (art. 26)		

Tabella 2.4-3: Interferenze degli interventi in progetto con vincoli del PRT del Consorzio Industriale Provinciale

Per le seguenti aree

- Aree di pertinenza del porto industriale
- Aree per industria chimica e petrolchimica
- Aree per depositi petroliferi e gassosi
- Nuove aree per industria di varia natura
- Viabilità e parcheggi
- Impianto a recupero materiali ed energia dai rifiuti solidi urbani

Dal KP 3+494 circa sino al termine del suo sviluppo il gasdotto interessa "Aree da convertire a verde pubblico" e "Verde agricolo". Le aree da convertire a verde pubblico (art. 22) sono "[...] aree attualmente destinate a discarica che, una volta assolta questa funzione, dovranno essere acquistate dal Consorzio ASI e trasformate in aree alberate a verde per svolgere una funzione essenziale di filtro visivo e di miglioramento della qualità dell'aria e dei suoli all'interno dell'agglomerato. Le caratteristiche dell'intervento saranno definite gradualmente nel tempo, in base ad appositi progetti che saranno elaborati dal Consorzio ASI."

Nelle zone a verde agricolo (art. 26) "valgono le norme edificatorie previste per le zone suddette negli strumenti urbanistici dei Comuni nei quali ricadono. In ogni caso non è consentita una edificazione con indice di fabbricazione superiore a 0,03 mc/mq."

In entrambi i casi non sussistono fattori di criticità visto che, nelle tratte in cui si andrà a posare la nuova tubazione, non sono previsti edifici ma solo un impianto PDE in zona a verde agricolo che ha dimensioni inferiori a quelle consentite (si veda seguente paragrafo sui vincoli urbanistici per dettagli); il gasdotto, una volta posato, sarà completamente interrato e il terreno ripristinato e restituito alla destinazione d'uso originaria, senza alcun cambiamento.

Dall'analisi del Piano Regolatore Territoriale Industriale in relazione alle aree dove ricadono le opere in progetto non si evidenziano incompatibilità tra i vincoli vigenti e il progetto stesso.

2.4.3 Interazione dell'opera con vincoli urbanistici e comunali

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 49 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

P.R.C.G. del Comune di Porto Torres

Gli interventi in progetto interessano le seguenti zone individuate dal PRCG di Porto Torres:

Comune	da KP	a KP	Tot. percor. in area vincolata (m)	Vincoli PPR
Gasdotto				
Porto Torres (SS)	0+000	0+054	54	Zona D/G - Area di competenza dell'Autorità Portuale e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (artt. 11 e 14)
	0+054	4+671	4.617	Zona D - Area di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (art. 11)
	4+671	4+689	18	Zona E (art. 12)
PDE				
Porto Torres (SS)	4+689	Zona E (art. 12)		

Tabella 2.4-4: Interferenze del progetto con i vincoli del PRCG di Porto Torres

Entrambe gli impianti di linea ricadono in Zona D/G - Area di competenza dell'Autorità Portuale e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (artt. 11 e 14 NTA del P.R.G.C.).

Art 11 – Zona D: aree industriali e produttive

Vengono definite come zone "D" le aree industriali e produttive, ricadenti nell'agglomerato industriale di Porto Torres relative al piano di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero. Per quanto riguarda l'attuazione di questo Piano, si rimanda ai grafici e alle norme ad esso relativi. La zona "D" di interesse comunale ricade all'interno della succitata più ampia zona ed ubicata ai margini di essa ed a breve distanza dal centro abitato. In questa zona è consentita la costruzione di edifici ed impianti al servizio della piccola industria per l'artigianato industriale e di servizio e relativi depositi e magazzini. Sulle aree predette sono vietate le case, di abitazione.

Gli edifici artigianali possono sorgere su appezzamenti di terreno che abbiano una fronte multipla di mt. 10,00 e debbono risultare distaccati dai confini per una misura pari alla altezza della fronte del fabbricato verso il confine, e comunque non inferiore a mt. 10,00. L'indice fondiario non potrà superare i 2,00 mc/mq.

Art. 12 – Zona E: aree a destinazione agricola

Viene definita come zona "E" l'area del territorio comunale a destinazione prevalentemente agricola, per la quale si intende conservare tale funzione. L'indice fondiario stabilito, computato su un lotto minimo di 5.000 mq. Non dovrà superare i 0,03mc/mq, mentre nella fascia costiera a 1.000 mt. dal mare l'indice è ridotto a 0,01 mc/mq. L'altezza massima delle costruzioni, calcolata dalla quota di

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 50 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

campagna alla gronda, non dovrà superare i 7,00 mt. Saranno consentite deroghe conformemente a quanto previsto per le zone "E" nell'art. 4 del D.P.R.S.1.8.1977 n.9743.271.

Art. 14 – Zone G

Vengono definite come zone "G" le parti di territorio destinate ad edifici ed impianti di interesse generale e di livello prevalentemente sovracomunale; dette opere dovranno inserirsi armonicamente nell'ambiente architettonico e paesaggistico circostante.

Per quanto riguarda le prescrizioni dell'art. 12 non si evidenziano interferenze dei vincoli del Piano Regolatore Generale con le opere in progetto poiché la costruzione del PDE, che è caratterizzato principalmente da tubazioni fuori terra e valvole di intercettazione, prevede la costruzione di un fabbricato di tipo B3 dalle dimensioni 8mx33.6mx3.7m circa e quindi inferiore all'indice volumetrico massimo consentito di 0,03 mc/mq.

Per quanto concerne gli artt. 11 e 14 si rimanda a quanto disposto dal Piano Regolatore Territoriale Industriale poiché le prescrizioni in quegli ambiti sono di competenza di quest'ultimo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 51 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

3. CRITERI PROGETTUALI DI BASE

3.1. Criteri progettuali e alternative di tracciato

Il tracciato di progetto è stato definito 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/PSC e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici b, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere.

La definizione del tracciato della nuova condotta è stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo conto delle informazioni territoriali contenute nella pianificazione urbanistica, della geologia e di tutte le altre componenti caratterizzanti le aree attraversate.

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- 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 degli strumenti di pianificazione urbanistica del comune attraversato per individuare eventuali vincoli alla realizzazione dell'opera informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (Comuni, Consorzi, altri);
- 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 particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

In corrispondenza di zone particolari, sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 52 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

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. Descrizione del tracciato

Collegamento FSRU Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar – Lunghezza 4,689 km

Il metanodotto in progetto si sviluppa dal punto di approdo a terra (km 0+000) all'interno della piccola darsena ubicata nel tratto centrale costiero del porto industriale.

Da qui il tracciato si sviluppa in direzione S per circa 390 m all'interno di nuovo cunicolo in progetto (si veda a riferimento disegno tipologico di progetto ST-D-00324), in stretta percorrenza alla strada di servizio, fino ad attraversare l'ampio canale di bonifica e l'attiguo fascio tubiero che percorre in direzione E-W l'intera area industriale.

Il suddetto attraversamento verrà realizzato mediante metodologia trenchless Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), per una lunghezza pari a circa 360 m (per maggiori dettagli si faccia riferimento al disegno LC-6B-81110).

Di seguito viene illustrata la metodologia di attraversamento prevista.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 53 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Trivellazione orizzontale controllata (TOC/HDD)

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC/HDD) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi. La differenza principale consiste nel fatto che, al posto dell'albero verticale e del blocco di fine corsa, l'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Questi ultimi sono dati essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite. Tale miscela è atta a conferire al fango la densità necessaria a mantenere in sospensione i materiali di risulta della trivellazione; inoltre, penetrando nel terreno circostante il foro, specialmente nei terreni sciolti, ne migliora la struttura comportandosi come un'argilla artificiale e conferendo una maggiore stabilità.

Il procedimento seguito con questa tecnica consta di tre fasi (vedi Figura 3.2-1):

- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro;
- tiro – posa della condotta.

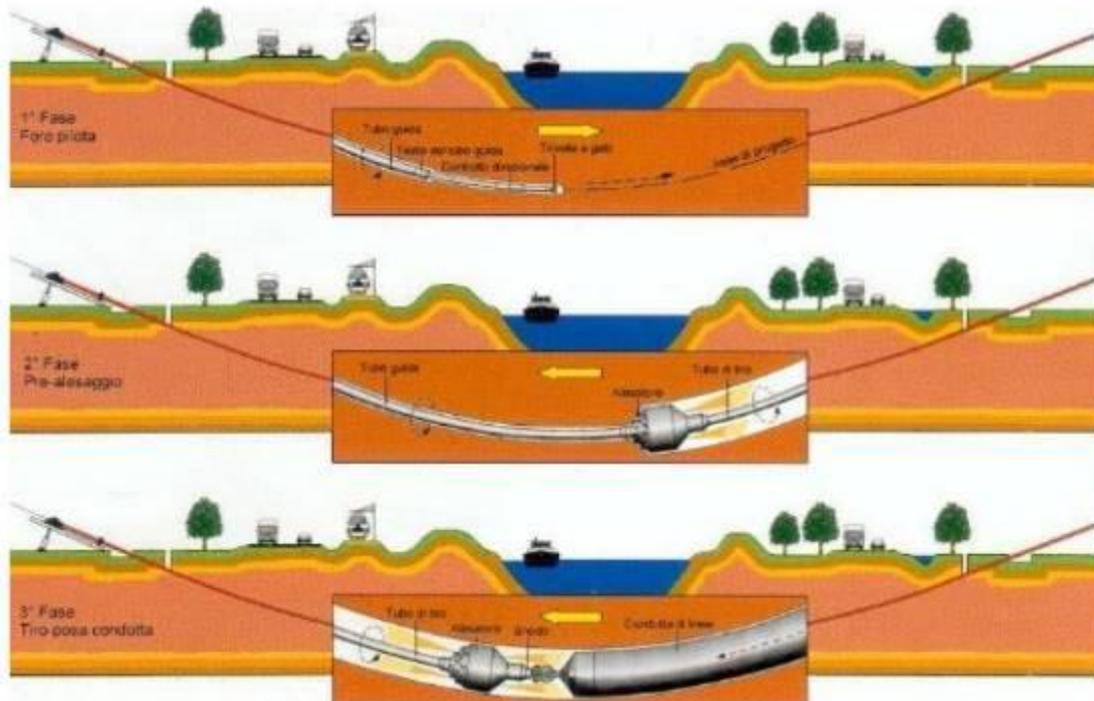


Figura 3.2-1: T.O.C. Fasi principali di lavoro

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 54 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting).

Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato. Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione.

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno dalla superficie sul lato opposto al Rig. L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio. Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

Durante le fasi di trivellazione, di prealesatura e di tiro-posa, verrà impiegato del fango bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, avrà molteplici funzioni quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal *Rig* vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 55 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

Montaggio della condotta

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il *Rig* verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo.

Ove le dimensioni del cantiere, le aree disponibili e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e, successivamente, si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti apposite.

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione. Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.

A valle dell'attraversamento in TOC, il tracciato prosegue in direzione S per circa 380m all'interno di cunicolo in progetto e tubo di protezione. A seguire, il tracciato prosegue in direzione W per la sua restante lunghezza.

Uscito dal polo industriale, il tracciato costeggia la strada di accesso che dalla SP 57 conduce all'area industriale ed attraversata la SP 57 fino a raggiungere nuovo PDE in progetto e il punto finale dell'impianto PIDI n. 15 del Metanodotto Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto da altra opera per la quale Enura ha trasmesso istanza di valutazione di impatto ambientale (VIA) in data 26.07.2017, nell'ambito del progetto "Metanizzazione Sardegna – Tratto Nord.

L'impianto PDE in progetto comprenderà Stazione di lancio e ricevimento PIG, in carico ad altro contraattore, sezione di filtraggio e stazione di misura, inclusa nello scopo.

Le percorrenze dei singoli territori comunali sono riportate nella Tabella 3.2.1:

Tabella 3.2.1: Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

Comune	da km	a km	Percorrenza Tot. (km)
Met. Coll. FSRU di Porto Torres DN 500 (26") DP 100 bar			
Porto Torres	0,000	4+689	4,689

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 56 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità operativa
Met. Coll. FSRU di Porto Torres DN 500 (26") DP 10 bar					
0+588	Porto Torres	Canale in CLS e pipe rack (interno area ENI)	Fiume 81158 (interno area ENI)	Trenchless Dis.LC-6B-81110	Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)
0+811	Porto Torres	Strada asfaltata		In cunicolo con tubo di protezione	Cielo aperto
1+865	Porto Torres	Strada asfaltata		Con tubo di protezione ST-D-0304	Cielo aperto
4+135	Porto Torres	Strada asfaltata		Con tubo di protezione ST-D-0304	Cielo aperto
4+648	Porto Torres	Strada Provinciale n° 57		Con tubo di protezione Dis.LC-8E-81111	Trivella Spingitubo

Tabella 3.2.2: Ubicazione attraversamenti principali e metodologie realizzative

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 57 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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 SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 58 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- 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.

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:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 59 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 60 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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”
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

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 61 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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 SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 62 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

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 Tabella 5.1-1).

Diametro nominale (DN)	DP	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm ²)	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
500 (20")	100	450	14,27	EN L415 NB/MB

Tabella 5.1-1: Caratteristiche tecniche delle tubazioni

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 Tabella 5.1-2).

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
500 (20")	650 (26")	15,9	EN L450NB/MB

Tabella 5.1-2: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione

5.1.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione è stato scelto il seguente grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito:

Condotta DN 500 (20") – 100/75 bar: = $f \leq 0,57$

5.1.3 Calcolo dello spessore delle tubazioni

Tubazione DN 500 (20") - $f = 0,57$

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 63 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L450 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 500 (20") 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) $< f \cdot R_{t0,5}$;
- 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.

$$t \geq t_{min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (100 \cdot 660,0) / (20 \cdot 256,5) = 11,81 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 100 \cdot 660,0) / (20 \cdot 256,5) = 14,27 \text{ mm}$$

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

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 64 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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 Telecontrollo

Il metanodotto è corredato da una polifora atta a contenere un cavo in fibra ottica per il telecontrollo/telecomando delle valvole. Il progetto prevede inoltre la posa della polifora portacavo lungo il tracciato, 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).

La società Enura S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, 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.

Il metanodotto DN 500 (20") con pressione di progetto pari a 100 bar, avrà una servitù di:

- $f = 0,57$, spessore 17,6 mm: fascia di asservimento pari a 36 m a cavallo della condotta (18 m a destra e 18 m a sinistra della condotta in progetto).

5.2. Impianti di linea

Punti di linea

Punti di intercettazione

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

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 65 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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.

Il progetto prevede la realizzazione di un solo punto di intercettazione (PDE terminale).
A terra non è prevista installazione di PIL.

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate "Punti di intercettazione di derivazione importante", che, oltre a sezionare la condotta, hanno la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni che nel caso specifico saranno messe in opera fuori terra inclusa la 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, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (nel caso in progetto in corrispondenza di PDE terminale) anche un fabbricato in muratura di tipo B3 per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo. Si veda a riferimento disegno tipologico di progetto ST-D-00323.

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.

Il sistema di recinzione sarà previsto con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato.

L'ubicazione, relativamente alla condotta principale in progetto è indicata nella planimetrie in scala 1:10.000 ed in tabella seguente (vedi Tabella 5.2.1):

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 66 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Tabella 5.2.1: Ubicazione dei punti di linea

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. Impianto (m ²)	Sup. con mascheramento (m ²)	Strada di accesso (m)
Met. Coll. FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar						
4+689	Porto Torres	Porto Torres (area ENI)	PDE	1680		

 Area Impiantistica

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 67 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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

- apertura della fascia di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea;
- controlli non distruttivi alle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- opere trenchless;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

5.3. Fasi di costruzione

5.3.1 Apertura della fascia di lavoro

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 cariatrici, ecc.

Nelle aree occupate da vegetazione ripariale e colture arboree, 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 del topsoil 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 della nuova condotta avrà una larghezza L (vedi "Disegni tipologici di progetto" Dis. ST-D-00302), 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;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 68 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- 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.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni ambientali, tale larghezza sarà ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta, di larghezza L, (vedi "Disegni tipologici di progetto" Dis. ST-D-00302), 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 Tabella 5.3.1) e ristretta (vedi Tabella 5.3.2) relativamente alla condotta in progetto.

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
650 (26")	10	14	24

Tabella 5.3.1: Area di passaggio normale per la condotta in progetto

DN	Area di passaggio ristretta		
	A (m)	B (m)	L (m)
650 (26")	8	12	20

Tabella 5.3.2: Area di passaggio ristretta per la condotta in progetto

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (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 Dis. PG-TP-D-00111 "Tracciato di progetto"), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella Tabella 5.3.3 seguente.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 69 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Da (km)	A (km)	Comune	Località	Motivazione	Superf. (m ²)
(vedi "Disegni tipologici di progetto" Dis. ST-D-00302)					
0+360	0+410	Porto Torres	Porto Torres (area ENI)	Attraversamento in TOC (area cantiere rig 40mX50m)	2000
0+730	0+770	Porto Torres	Porto Torres (area ENI)	Cantieri di uscita TOC (area uscita 12mx40m)	480
4+138	4+235	Porto Torres	Porto Torres	Attraversamento Strada Provinciale 57 (spingitubo)	2055
4+600	4+689	Porto Torres	Porto Torres	Attraversamento Strada Provinciale 57 (spingitubo)	2560
-	-	Porto Torres	Porto Torres	Realizzazione estensione PDE	1680

Tabella 5.3.3: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

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 private, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi Dis. PG-TP-D-00111"Tracciato di progetto").

5.3.2 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

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.

5.3.3 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 SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 70 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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.

5.3.4 Controlli non distruttivi alle saldature

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

5.3.5 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).

Se necessario verrà effettuato l'aggottamento dell'acqua presente nello scavo mediante l'ausilio di cisterne auto spurgo e successiva caratterizzazione e gestione delle stesse secondo la normativa vigente.

Soprattutto nel tratto di attraversamenti stradali a cielo aperto ove lo scavo è più verticale possibile, si provvederà al contenimento delle pareti laterali dello scavo mediante l'utilizzo di opere provvisoriale tipo sbadacchiature, sistemi di puntellazione per scavi (vedi Figura 5.3-1).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 71 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

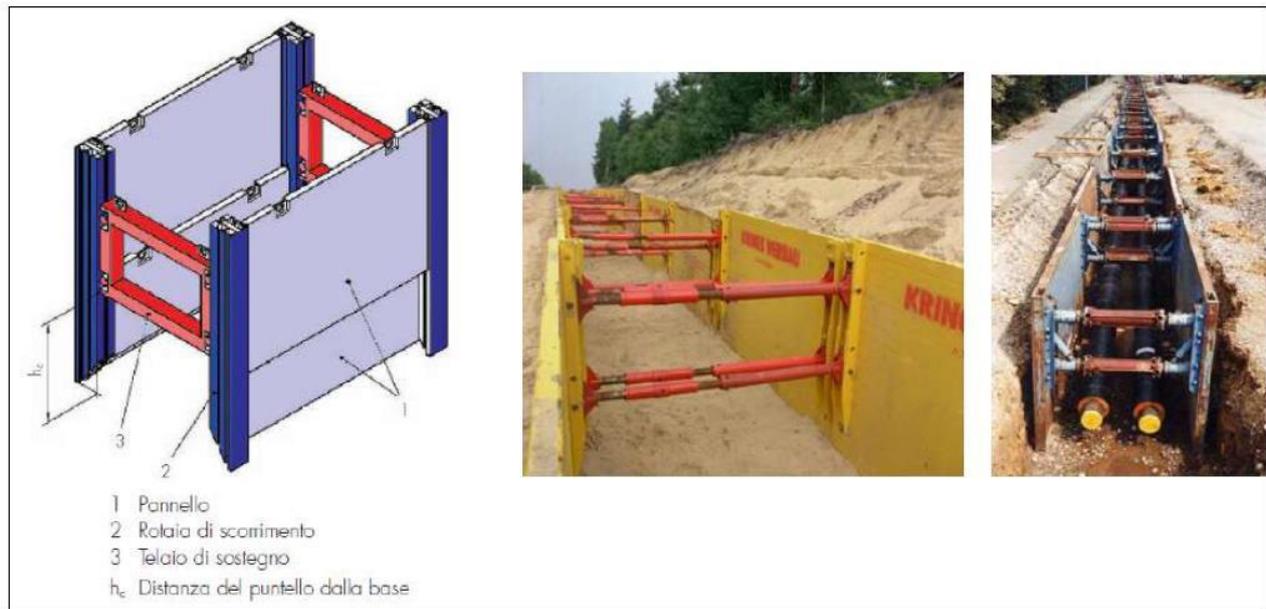


Figura 5.3-1: Opere provvisorie - sbadacchiature con legname e sistemi di puntellazione per scavi

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 il topsoil accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

5.3.6 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 pezzi protettivi. È previsto l'utilizzo di autocarri adatti al sollevamento della condotta.

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

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 72 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

5.3.8 Rinterro della condotta

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. 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 topsoil accantonato.

5.3.9 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di alcune strade, 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.

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,

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 73 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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 Tabella 5.3.4).

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua	Tipologia attraversamento	Modalità operativa
Met. Coll. FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar					
0+588	Porto Torres	Canale in CLS e pipe rack (interno area ENI)	Fiume 81158 (interno area ENI)	Trenchless Dis.LC-6B-81110	Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)
0+811	Porto Torres	Strada asfaltata		In cunicolo con tubo di protezione	Cielo aperto
1+865	Porto Torres	Strada asfaltata		Con tubo di protezione ST-D-0304	Cielo aperto
4+140	Porto Torres	Strada asfaltata		Con tubo di protezione ST-D-0304	Cielo aperto
4+650	Porto Torres	Strada Provinciale n° 57		Con tubo di protezione Dis.LC-8E-81111	Trivella Spingitubo

Tabella 5.3.4: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 74 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

5.3.10 Opere trenchless

Per superare particolari elementi morfologici e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie), è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate.

Nel caso del progetto in esame, si prevede la realizzazione delle tipologie TOC (trivellazione orizzontale controllata) e spingitubo, come riportato nella Tabella 5.3.5.

Progr. (km)	Comune	Denominazione	Tipologia	Lung.za (m)	Accesso agli imbocchi
Met. Coll. FSRU di Porto Torres DN 500 (26") DP 100 bar					
0+588	Porto Torres (area ENI)	Canale in CLS e pipe rack	Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)	360	Pista di lavoro
4+648	Porto Torres	Strada Provinciale n° 57	Spingitubo	35	Pista di lavoro

Tabella 5.3.5: Trenchless Trivellazioni (TOC Trivellazione Orizzontale Controllata e trivella spingitubo)

5.3.11 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea (vedi par. 5.2) consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.).

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

5.3.12 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

In ottemperanza a quanto previsto dal punto 4.4 del Decreto del Ministero dello sviluppo economico 17 aprile 2008, le condotte, completamente posate e collegate, saranno sottoposte a collaudo idraulico per la durata minima di 48 ore ad una pressione minima di 1,3 volte la pressione massima d'esercizio e ad una pressione massima che non generi, nella sezione più sollecitata, una tensione superiore al carico unitario di snervamento minimo garantito per il tipo di materiale utilizzato.

Il collaudo idraulico è effettuato suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di appositi fondelli muniti dei dispositivi e delle valvole necessarie alla esecuzione dell'operazione denominati "piatti di collaudo".

La lunghezza dei tronchi di collaudo è definita sulla base del D.M. 17.04.2008 cap. 4, punto 4.4 "Collaudo in opera delle condotte", che raccoglie i contenuti di una serie di specifiche tecniche nazionali ed internazionali, sulla base di variabili quali: il diametro interno, lo spessore, il dislivello,

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 75 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

ecc., dati individuati al completamento della progettazione di dettaglio. I tratti collaudati verranno successivamente collegati tra loro mediante saldatura controllata con controlli non distruttivi.

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.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'individuazione del punto di prelievo dell'acqua utilizzando o sorgenti naturali (corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi) o serbatoi artificiali (autobotti) o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente. Lo stesso Appaltatore dovrà ottenere i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua e rispettare eventuali prescrizioni degli Enti di gestione competenti. Prima dell'utilizzo, l'Appaltatore provvederà ad effettuare la caratterizzazione delle acque con analisi dei principali parametri-chimico fisici indicati dal D.Lgs.152/06 Parte III, Allegato 5 Tabella 3.

Non essendo richiesta alcun tipo di additivazione e non entrando in alcun processo di lavorazione, a conclusione delle operazioni di collaudo, la stessa acqua verrà reimpressa nel punto di prelievo (canale, corpo idrico superficiale, autocisterna), previa verifica dei parametri chimici e fisici di riferimento indicati dal D. Lgs.152/06 Parte III, Allegato 5 Tabella 3, ed autorizzazione allo scarico da parte dell'Ente competente.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si eseguirà un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie del suolo (cerca falle). Infine, si procederà all'essiccamento della condotta in modo da rendere la tubazione idonea all'inserimento di gas metano (Gas-In). Questa operazione potrà avvenire sia per mezzo di insuflaggi di aria secca che attraverso l'estrazione dell'umidità sottovuoto.

5.3.13 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.

Nel caso specifico, le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- **ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto. Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con il topsoil. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti.
- **ripristini vegetazionali:** si tratta di interventi che 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 loro l'originaria fertilità.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 76 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- **ripristini idrogeologici:** consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.

5.4. Potenzialità e movimentazione di cantiere

La stima dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera, suddivisi per le attività di cantiere previste nel cronoprogramma è indicata nella seguente Tabella 5.4.1: Mezzi per la realizzazione dell'opera

Tabella 5.4.1: Mezzi per la realizzazione dell'opera

Mezzi per la realizzazione dell'opera		
Linea tratti in cunicolo (L=772m circa)		
Fase di lavoro	Mezzi	n.
Demolizione parziale strada e trasporto in area deponia temporanea	Escavatore gommato	2
	Pala gommata	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada/pulmino	1
Posa elementi prefabbricati nuovo cunicolo ca	Escavatore gommato	1
	Pala gommata	1
	Autocarro con gru 20t	1
	Fuoristrada/pulmino	1
Ripristino strada	Escavatore gommato	1
	Pala gommata	1
	Autocarro con gru 20t	1
	Fuoristrada/pulmino	1
Sfilamento tubazioni	Side Boom	1
	Gru Gommata 80t	1
	Fuoristrada	2
	Trattori per sfilamento	2
	Escavatore cingolato	1
Saldatura e piegatura tubazioni	Autocarro	2
	Escavatore gommato	1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 77 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Mezzi per la realizzazione dell'opera		
	Side Boom	2
	Fuoristrada/pulmino	1
	Motosaldatrice 400 Amp	2
	Bending Machine	1
	Pay-Welder	2
	Compressore	1
Posa tubazioni e preinterro	Side Boom	4
	Escavatore gommato	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada/pulmino	2
	Pala cingolata	1
Collaudo idraulico e svuotamento	Stazione di pompaggio	1
	Autocarro con gru 20t	1
	Escavatore	1
	Fuoristrada	2
	Generatore 20kw	1
	Compressore	2
Tratti in trenchless (L=395m circa) HDD - spingitubo		
Fase di lavoro	Mezzi	n.
Realizzazione opere trenchless/lavori meccanici di montaggio	Pala meccanica	2
	Escavatore	2
	Autocarro	1
	Gru >25 Ton	1
	Autogru ≤ 25 t	1
	Fuoristrada	1
	Sistemi perforazione	1
	Trivella HDD	1
Linea (L=3.522 m circa)		

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019	
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 78 di 94	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Mezzi per la realizzazione dell'opera		
Fase di lavoro	Mezzi	n.
Apertura pista	Escavatore cingolato	1
	Pala gommata	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada/pulmino	1
Sfilamento	Fuoristrada	1
	Trattori per sfilamento	2
	Escavatore cingolato	2
Scavo della trincea	Escavatore cingolato	2
	Autocarro	2
	Fuoristrada/pulmino	1
Saldatura e piegatura tubi	Autocarro	2
	Escavatore cingolato	1
	Side Boom	1
	Fuoristrada/pulmino	1
	Pay-Welder	2
	Compressore	1
Posa tubi e prerinterro	Side Boom	4
	Escavatore cingolato	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada/pulmino	2
	Pala cingolata	1
Rinterro e chiusura pista	Escavatore cingolato	1
	Pala gommata	1
	Autocarro	1
Collaudo idraulico e svuotamento	Stazione di pompaggio	1
	Generatore 20kw	1
	Autocarro con gru 20t	1
	Escavatore	1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 79 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Mezzi per la realizzazione dell'opera		
	Fuoristrada	1
	Compressore	2
Ripristini morfologici	Escavatore	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada	1
Ripristini vegetazionali	Escavatore	1
	Autocarro	1
	Fuoristrada	1
Realizzazione PDE		
Fase di lavoro	Mezzi	n.
Lavori Civili (Preparazione dell'area, calcestruzzo, basamenti, strutture metalliche)	Escavatore gommato	3
	Pala gommata	2
	Autobetoniera 7mc	2
	Autocarro	3
	Autocarro con gru 20t	1
	Fuoristrada/pulmino	1
Lavori Meccanici (Tubazioni, supporti, valvole, etc.)	Escavatore gommato	1
	Motosaldatrice 400 Amp	4
	Compressore	4
	Generatore 20kw	2
	Autocarro con gru 20t	2
	Autogru 80t	1
Lavori Elettrostrumentali	Fuoristrada/pulmino	1
	Compressore	2
	Generatore 5kw	2
	Autocarro con gru 20t	2
	Fuoristrada/pulmino	1

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.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 80 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

5.5. Stima materiali da scavo

Nell'ambito delle attività di scavo si prevede la produzione di un volume complessivo di terre e rocce da scavo pari a circa 53.851 m³, ripartito come di seguito:

- terre derivanti dallo scavo superficiale per la preparazione della pista di lavoro per il quale si è considerato uno spessore di 30 cm: 25.051 m³;
- terre derivanti dallo scavo della trincea trapezoidale: 19.542 m³;
- terre derivanti dalla realizzazione degli attraversamenti con Trenchless (TOC e SPINGITUBO): 339 m³.
- Terre derivanti dallo scavo per la realizzazione del PDE: 400 m³

In tabella seguente si fornisce una stima dei metri cubi complessivi dei materiali da scavo associati alla realizzazione dell'opera.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO	Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar		Pag. 81 di 94

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Tabella 5.5.1: Stima dei volumi delle terre movimentate

STIMA DEI VOLUMI DELLE TERRE MOVIMENTATE NEL METANODOTTO IN PROGETTO					
Pista di lavoro (m ³)	Trincea di scavo (m ³)	Scavo con TOC/SPINGITUBO (m ³)	Scavo per realizzazione PDE (m ³)	Volume totale TRS (m ³)	Volume TRS potenzialmente riutilizzabile (m ³) *
25.051	19.542	339	400	54.251	54.251

*(VALORE STIMATO DA CONFERMARE A VALLE DELLE VERIFICHE PREVISTE DAL PRESENTE DOCUMENTO)

Una volta accertata l' idoneità delle TRS all' utilizzo ai sensi e per gli effetti dell' articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, ai sensi dell' articolo 24 del DPR 120/2017 dovrà essere redatto un apposito progetto di gestione delle TRS, dove sono definite:

1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Considerato che le opere sono interne al SIN Porto Torres, le attività di scavo saranno gestite in conformità a quanto previsto all' art. 242-ter del D.Lgs. n. 152 2006 e in modo da non interferire con le attività di bonifica/Messa in Sicurezza di Emergenza (MISE) in corso nell' area industriale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 82 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

6. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E MITIGAZIONE E DEI RIPRISTINI

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione di un metanodotto 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 sul territorio (ottimizzazione e mitigazione), sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate di varia tipologia.

Il tracciato della nuova condotta è stato definito cercando di mantenere, quanto più possibile, il parallelismo con le infrastrutture già presenti, seguendo strade e pontili, ed inserendosi in ambienti ed aree già antropizzate, in modo da sfruttare al massimo i corridoi tecnologici esistenti, per quanto reso possibile dall'assetto del territorio, dalla presenza di vincoli e dagli sviluppi dei vari piani territoriali.

Compatibilmente con la sicurezza e l'efficacia richieste, le opere da realizzare devono essere tali da non compromettere il contesto biologico in cui sono inserite e devono rispettare i valori paesistici dell'ambiente medesimo.

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

Si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, ecc.

Successivamente, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento delle aree di cantiere e per tipologia di ambienti interessati.

Nel caso specifico, le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- **ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto. Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con il topsoil. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti.
- **ripristini vegetazionali:** si tratta di interventi che 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 loro l'originaria fertilità
- **ripristini idrogeologici:** consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 83 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti di interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra diverse tipologie di intervento.

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento previste lungo il tracciato in esame è riportata nella planimetria allegata in scala 1:10.000 (Dis. PG-OM-D-13210).

Le opere di ripristino saranno verificate in fase di progetto esecutivo tenendo conto anche delle esigenze e prescrizioni degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

6.1 Interventi di ottimizzazione

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano 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.

Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico ed ambientale in cui si inseriscono.

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

- ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
- utilizzo dei corridoi tecnologici presenti e sfruttamento del parallelismo con tubazioni esistenti;
- interrimento delle tratte di condotta delle opere lineari (tubazioni);
- taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento del topsoil (scotico);
- accantonamento del materiale di scavo separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua distribuzione lungo la fascia di lavoro;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale o naturaliforme per lo stoccaggio dei tubi;
- utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro.

Alcune soluzioni sopracitate 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. Il completo interrimento della condotta, ad esempio unito al ripristino vegetazionale, minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; l'accantonamento del topsoil comporta invece la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica e di sementi, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

6.2 Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune buone pratiche di cantiere e modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 84 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- la riduzione del sollevamento delle polveri attraverso la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di innaffiatura posteriori);
- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più sterile ed in superficie, la componente fertile.

Un aspetto importante nella mitigazione dei possibili impatti negativi riguarderà l'attenta gestione delle terre e rocce da scavo e delle eventuali acque di aggotamento della falda eventualmente affioranti dal fondo degli scavi. Gran parte del gasdotto ricade infatti all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Porto Torres per il quale è attivo un programma di risanamento ambientale con interventi di bonifica falda e suoli da parte di Syndial Spa e il "Progetto Nuraghe" di bonifica di diverse aree poste all'interno del sito di Syndial di Porto Torres (Miciaredda, Area Palte Fosfatiche, Area Peci DMT).

In tal senso, quale cautelativa misura di mitigazione di ogni possibile eventuale impatto concernente il sistema acqua-suolo, si metteranno in pratica tutte le buone pratiche di gestione delle terre e rocce da scavo e delle eventuali acque di falda, effettuando campionamenti e analisi-chimico fisiche in ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs 152/2006 in materia di gestione dei rifiuti solidi e fangosi (CER 1913XX), dei rifiuti con codice 170503* (terra e rocce, contenenti sostanze pericolose) e 170504 (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503), prima di prevederne un riutilizzo in loco per le operazioni di rinterro o il conferimento in fossi e canali, in ottemperanza ad ogni eventuale prescrizione e indicazione degli Enti preposti.

Per le attività che si svolgeranno all'interno del perimetro del SIN, si provvederà, inoltre a recepire ogni indicazione in merito alla gestione dei terreni di scavo e delle acque di falda da parte degli Enti di vigilanza e tutela ambientale preposti (Regione Sardegna e ARPA Sardegna) e di Syndial Spa.

Va comunque sottolineato che, di norma, tutte le attività legate alla realizzazione di nuovi gasdotti non producono alcun tipo di rifiuto solido o liquido pericoloso e che, per la natura stessa delle opere, queste non determinano la produzione di rifiuti pericolosi di alcun genere né sono in grado di porsi come fattore di contaminazione delle componenti abiotiche e biotiche in quanto non generano alcun tipo di emissioni solide, liquide e gassose in atmosfera.

6.3 Ripristini morfologici

I ripristini morfologici sono finalizzati alla sistemazione finale della viabilità e delle aree di accesso e al riassetto del terreno secondo il profilo originario precedente all'esecuzione dei lavori.

L'area di passaggio rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria dalla quale potranno essere realizzati accessi provvisori per permettere l'ingresso degli

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 85 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

autocarri alle aree di lavoro. L'organizzazione di dettaglio del cantiere e, quindi, dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato.

I ripristini morfologici al termine dei lavori interesseranno tutte le strade provvisorie che verranno smantellate, restaurando l'assetto e la destinazione d'uso del suolo ante operam; l'Appaltatore ripristinerà anche tutti gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

Le superfici di terreno all'interno dell'area lavori saranno livellate e riprofilate al fine di ricostituire l'assetto geomorfologico originario, provvedendo a una adeguata baulatura sull'asse di scavo in modo da compensare il naturale assetto del terreno di rinterro. Inoltre, si provvederà a rompere il terreno compattato lungo la pista di lavoro mediante benna dentata al fine di ripristinare la naturale permeabilità dei suoli e favorire il regolare drenaggio delle acque meteoriche verso gli starti profondi evitando fenomeni di ristagno superficiale e contribuendo a conservare gli scambi gassosi all'interno della matrice suolo.

In conclusione, i ripristini morfologici avranno la finalità di ricostituire le condizioni morfologiche e strutturali originarie delle superfici non antropizzate interessate dai lavori restituendo inalterate le condizioni morfologico-strutturali e le capacità d'uso del suolo.

6.4 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 2-3 m dal piano campagna, i lavori di realizzazione dell'opera possono localmente interferire con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità della falda freatica.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) saranno adottate, prima, durante ed 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) per ricostituire l'assetto idrogeologico originario;
- tempestivo confinamento delle fratture beanti e realizzazione di vincoli impermeabili per il ripristino degli esistenti limiti di permeabilità, qualora si verificano emergenze idriche localizzate in litotipi permeabili per fratturazione (ammassi lapidei).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 86 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

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;*
- *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.

6.5 Ripristini vegetazionali

L'obiettivo generale dei ripristini vegetazionali sarà il restauro e il miglioramento della naturalità interferita, mediante la ricostruzione di un sistema ambientale che in breve tempo restituisca gli elementi caratterizzanti il paesaggio vegetale attraversato.

Nell'ambito di progetto, le azioni saranno indirizzate al ripristino dei soprassuoli con vegetazione di macchia mediterranea bassa e di garighe in evoluzione, anche all'interno dell'insediamento urbano di Porto Torres, laddove tra le installazioni produttive vi si sia evoluta una forma di vegetazione naturale. Inoltre, si provvederà alla ricostruzione delle aree pascolive e di prati stabili e al ripristino della continuità delle formazioni lineari (siepi di sclerofille mediterranee).

Le aree di macchia mediterranea e di garighe interferite, di qualunque estensione esse siano, saranno oggetto di ripiantumazione con nuclei di pari o maggiore valore biologico, utilizzando materiale vegetale autoctono e plurispecifico.

La ricostruzione delle cenosi pascolive verrà attuata mediante l'utilizzo di miscugli di specie erbacee 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 prevedendo inoltre un'aliquota compresa tra il 5% e il 10% di fiorume prelevato dalle cenosi erbacee adiacenti. 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.

Gli interventi di ripristino vegetazionale saranno preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero del suolo preesistente ai lavori di realizzazione delle condotte che, nello specifico, sono: scotico ed accantonamento del topsoil; modellamento del terreno e ripristino morfologico dello strato di copertura.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 87 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Le eventuali opere di miglioramento fondiario presenti nei terreni agricoli intercettati nella tratta finale del progetto, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

In sintesi, i lavori di ripristino della componente vegetazionale consisteranno principalmente in:

- Ripristino delle macchie e garighe
 - o rimboschimento diffuso.
- Ricostituzione delle siepi
 - o messa a dimora di piante arboree e arbustive.
- Ripristino dei pascoli
 - o Miscuglio plurispecifico addizionato con Fiorume per un 5-10%

Le piante forestali arboree e arbustive da mettere a dimora saranno, per la maggior parte, autoctone, da reperire presso vivai in grado di certificarne la provenienza.

Ripristino del topsoil scoticato in fase di apertura pista

Prima della preparazione della pista e dello scavo della trincea e subito dopo il taglio della vegetazione, viene eseguita la rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee.

Il materiale di risulta verrà accantonato al bordo dell'area di passaggio e adeguatamente riprofilato per ridurre l'erosione eolica e da ruscellamento di acque meteoriche.

Il topsoil non dovrà mai essere miscelato o posto a contatto con il terreno di scavo profondo e dovrà essere mantenuto indisturbato da qualunque tipo di calpestamento per tutta la durata dei lavori.

Laddove non vi sia disponibilità di spazio all'interno della pista si dovrà accantonare il topsoil presso piazzole e allargamenti, avendo quindi cura di ricollocare lo stesso terreno presso il sito di scotico originario evitando, in ogni modo, di ridistribuirlo in superfici differenti da quelle da cui era stato prelevato.

Dopo lo scotico, si esegue lo scavo fino a raggiungere la profondità prevista dal progetto per la posa della condotta; il terreno derivante da questa attività sarà accantonato separatamente dal suolo proveniente dall'operazione precedente.

Al termine delle suddette operazioni il suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi e arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

Modellamento del terreno e ripristino morfologico dello strato di copertura

Le superfici di terreno all'interno dell'area lavori saranno livellate e riprofilate al fine di ricostituire l'assetto geomorfologico originario, provvedendo a una adeguata baulatura sull'asse di scavo in modo da compensare il naturale assetamento del terreno di rinterro. Inoltre, si provvederà a rompere il terreno compattato lungo la pista di lavoro mediante benna dentata al fine di ripristinare

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 88 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

la naturale permeabilità dei suoli e favorire il regolare drenaggio delle acque meteoriche verso gli starti profondi evitando fenomeni di ristagno superficiale e contribuendo a conservare gli scambi gassosi all'interno della matrice suolo.

Ciò consentirà di creare le condizioni ottimali per l'attecchimento delle specie vegetali messe a dimora e di favorire anche l'ingresso spontaneo delle specie autoctone dalle superfici tangenti l'area di lavoro.

Ripristino dei pascoli con

Come segnalato nella carta vegetazionale lungo il tracciato sono state individuate preterrie naturali destinate al pascolo ovino della Cl. *Poetea bulbosae* Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978. Si tratta di pascoli perenni mediterranei, molto produttivi, prevalentemente emicriptofitici, ricchi di terofite e dominati da piccole graminacee e leguminose basse.

Al fine di mantenere invariato il valore pabulare e la capacità di carico di questi pascoli, le aree di cantiere che attraversano questi soprassuoli saranno ripristinate mediante l'utilizzo di miscugli di specie erbacee 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.

In relazione alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio attraversato dalla condotta in oggetto è possibile ipotizzare l'impiego del miscuglio descritto nella tabella che segue per il ripristino di tutte le aree in cui si prevede un inerbimento che necessiti di un rapido attecchimento e stabilizzazione del suolo.

Miscuglio di semi per inerbimento arricchito con 5-10% di fiorume

Specie	%
erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	25
loglio comune (<i>Lolium perenne</i>)	15
festuca falascona (<i>Festuca arundinacea</i>)	15
fienarola bulbosa (<i>Poa bulbosa</i>)	15
trifoglio violetto (<i>Trifolium pratense</i>)	15
trifoglio incarnato (<i>Trifolium incarnatum</i>)	15
Totale	100

Il fiorume sarà preferibilmente prelevato nelle aree di pascolo adiacenti al cantiere o in ambienti con omologa composizione fitosociologica più prossimi possibile all'area di lavoro.

Il fiorume sarà dunque seminato in proporzione di 20-30 g/mq oppure 400-600 g/mq di prodotto sfalciato, essiccato (in funzione delle condizioni del prato, della sua fertilità e dell'andamento climatico al momento dell'utilizzo).

In riferimento all'uso di fiorume, si prescrive quanto segue:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 89 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

- Le piante erbacee di provenienza, preventivamente selezionate presso praterie o pascoli locali, dovranno essere sfalciate nel periodo di post maturazione delle graminacee (giugno).
- Le superfici di provenienza dovranno essere preventivamente individuate e mantenute prive di interventi di sfalcio fino a quello programmato per la raccolta del fiorume.
- Il prodotto ottenuto dallo sfalcio dovrà subire una essiccazione naturale su teli, eventualmente conservato in luogo asciutto e utilizzato previa trebbiatura o tal quale se impiegato immediatamente dopo lo sfalcio.
- La superficie di provenienza deve risultare almeno pari a quella da inerpire, oppure doppia in caso di uso di solo fiorume.

In virtù delle particolari esigenze edafiche delle fitocenosi rilevate in questi ambienti pascolivi, laddove verrà previsto l'impiego del fiorume sarà posta particolare attenzione anche al corretto ripristino delle condizioni lito-stratigrafiche del profilo pedologico del suolo, al fine di mantenere la percentuale scheletrica come *ante operam*. Solo in questo modo, infatti, il fiorume riuscirà a garantire l'efficacia d'intervento, permettendo il mantenimento della biodiversità originaria delle specie presenti prima dei lavori. In caso contrario, infatti, la modifica delle condizioni litologiche e della tessitura del terreno potranno determinare l'ingressione spontanea di specie differenti, creando quindi una deviazione dalla condizione vegetazionale *ante operam*.

Messa a dimora di alberi e arbusti

Gli interventi di ripristino della componente arborea e arbustiva hanno lo scopo di ricostituire, in tempi relativamente brevi, gli ambienti naturali o semi-naturali alterati dai lavori, perseguendo le seguenti finalità:

- salvaguardia dell'aspetto paesaggistico e visivo;
- ripristino della copertura vegetale preesistente;
- ricostituzione degli equilibri naturali.

Per il raggiungimento di questi obiettivi è previsto l'utilizzo di specie appartenenti alla flora autoctona, che meglio rispondono alle esigenze ecologiche locali e dimostrano migliore adattabilità, distribuite a gruppi irregolari, in modo da riprodurre l'evoluzione della rinnovazione naturale e fornire da subito una mitigazione paesaggistica della pista di lavoro.

La scelta delle specie da utilizzare si è basata sullo studio della vegetazione potenziale e i suoi stadi successionali, sulle caratteristiche reali delle formazioni vegetazionali attraversate e, principalmente, sull'analisi delle specie presenti in aree adiacenti sottoposte ad interventi di taglio o all'interno delle radure arbustate, che consentono di individuare facilmente le specie che naturalmente si insediano in fase di ricolonizzazione.

Le piante da utilizzare saranno tutte allevate in contenitore, e saranno messe a dimora in buche di profondità pari a circa il 90% della profondità della zolla, intesa come distanza tra le radici superficiali e la base della zolla stessa, più ampia, e larghezza di almeno 2-3 volte superiore a quella della zolla, con pareti inclinate, che consentano al "colletto" di non essere né interrato né esposto agli agenti atmosferici.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 90 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Il sesto di impianto previsto sarà pari a 1,5x1,5 m. Le piante saranno fornite di disco pacciamante, e palo tutore dove ritenuto necessario.

In base ai risultati dello studio sono state individuate diverse modalità 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 delle diverse tipologie interessate.

Rispetto alle specie selezionate per il ripristino, è stata operata la scelta di utilizzare una composizione specifica ricca, in quanto, date le difficili condizioni ambientali determinate negli ultimi anni dalla siccità, la ricchezza floristica potrebbe compensare eventuali perdite e fallanze (che comunque saranno ripristinate), e fornirebbe una indicazione specifica e localizzata di quali specie siano maggiormente resistenti alle condizioni estreme che si potrebbero verificare, condizioni che non sempre sono prevedibili.

Ripristino della macchia mediterranea bassa

Laddove intercettate formazioni riconducibili a macchia mediterranea a dominanza di specie arbustive dell'Ass. *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* si provvederà alla ricostruzione delle formazioni arbustive a sclerofille sempreverdi che costituiscono gli stadi seriali intermedi della Serie sarda indifferente edafica del leccio (*Prasio majoris-Quero ilicis sigmetum typicum* e *phillyreetosum angustifoliae*).

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 naturali condizioni ambientali e paesaggistiche *ante-operam*, ha lo scopo ulteriore di limitare la diffusione delle specie alloctone invasive presenti.

Gli arbusti saranno messi a dimora con sesto irregolare conferendo loro una disposizione più naturale possibile e considerando, ai fini della quantificazione degli esemplari da utilizzare, una densità pari a 4.445 piante per ettaro.

Ripristino della macchia mediterranea bassa	
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 subsp. communis</i>	10
<i>Rhamnus alaternus subsp. alaternus</i>	10
<i>Spartium junceum</i>	5
Totale	100

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-FTE-E-13019		
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 91 di 94	Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Gariga

L'ipotesi di ripristino si riferisce ad un singolo tratto terminale del gasdotto in progetto intereferisce con una formazione a dominanza di camefite riconducibile a garighe in evoluzione dell'Ass. *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*, 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.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione irregolare delle plantule in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile, considerando una densità di individui pari a 10.000 piante per ettaro.

Ripristino della gariga pioniera	
Specie arbustive	%
<i>Helichrysum italicum subsp. microphyllum</i>	20
<i>Thymelaea hirsuta</i>	20
<i>Cistus monspeliensis</i>	15
<i>Lavandula stoechas</i>	15
<i>Cistus salvifolius</i>	10
<i>Halimium halimifolium</i>	10
<i>Juniperus oxycedrus</i>	10
Totale	100

Opere accessorie al ripristino vegetazionale

Spietramento

Lo spietramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle piantine che verranno utilizzati per il ripristino.

Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

Pacciamatura con geotessile in non-tessuto

È un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto: si tratta di un prodotto in non-tessuto in fibre vegetali, biodegradabile, morbido naturale ad

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 92 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale. La stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

Protezioni individuali alle piante messe a dimora

Per proteggere le piantine da eventuali danni causati da terzi o da animali selvatici e no, saranno posizionate intorno alla pianta delle protezioni individuali. Generalmente si impiegano nei ripristini operati dal proponente shelter con rete di plastica "anticinghiale", particolarmente robusta e di facile realizzazione. La rete anti-cinghiale posta come protezione individuale per la pianta, è di forma circolare, di colore verde o nero, con magliatura 2 x 2 cm robusta e dotata di una cimosa laterale piena al fine di facilitarne il fissaggio.

I tutori di sostegno e di ancoraggio sono tre ed in legno/bambù, con diametro 30 - 35 mm, opportunamente appuntiti. I tutori hanno un'altezza tale da garantire la funzionalità della protezione, la resistenza agli eventi atmosferici (neve, vento, ecc.) e la difesa da danni da animali. La rete di protezione viene ancorata ai tutori con appositi legacci in plastica (minimo n. 2 per tutore)

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 93 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

Cure colturali

Nel periodo di cinque anni successivi all'ultimazione dei lavori di ripristino verranno eseguite le cure colturali ed il ripristino delle fallanze delle eventuali piante che non hanno attecchito. Le cure colturali dovranno essere eseguite 2 volte l'anno.

Le operazioni di manutenzione hanno lo scopo di garantire la riuscita degli interventi. Le attività previste sono:

- sfalcio di un'area intorno al fusto della piantina di almeno 1,0 m di diametro, lasciando un franco di almeno 0,10 m di diametro per evitare danni al fusto. Andranno rimossi momentaneamente i dischi pacciamanti e le protezioni individuali;
- zappettatura del terreno intorno alle piantine, per un diametro di circa 0,50 m dal fusto, per favorire gli scambi gassosi ed aumentare la permeabilità e limitare l'aggressione delle infestanti;
- potatura delle piantine per eliminare o correggere eventuali danni o anche di rimonda dei rami secchi;
- rinterro completo delle buche che presentano ristagno d'acqua;
- concimazione organica e minerale sia del manto erboso che delle piante arboree ed arbustive, per reintegrare gli elementi nutritivi assorbiti dalla pianta nella sua crescita;
- sistemazione dei tutori e delle protezioni individuali;
- irrigazioni di soccorso se si dovessero verificare stagioni particolarmente siccitose;
- eventuali lavori complementari: sfalcio della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva infestante se particolarmente aggressiva;
- ripristino delle fallanze sia per quanto riguarda il mancato attecchimento delle piante forestali e ornamentali, la risemina degli inerbimenti non riusciti. eventuale sfalcio del prato insediatosi naturalmente, da eseguire prima della messa a dimora delle piantine.

Se non ci sono particolari problemi di specie infestanti lo sfalcio sarà eseguito solo intorno alle piantine, lasciando il resto dell'inerbimento alla naturale evoluzione. Questo permetterà di mantenere una maggiore umidità nel suolo e una maggiore biodiversità, sia in termini di flora che di microfauna.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125-40	COMMESSA SNAM NQ/E19001
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-FTE-E-13019
	PROGETTO Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica Tratto Nord Metanodotto Collegamento FSRU di Porto Torres DN 500 (20") DP 100 bar	Pag. 94 di 94		Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-40_LA-E-83019_r0

7. ALLEGATI

1. DIS-COR-D-13213 COROGRAFIA DI PROGETTO CON RETE NATURA 2000
2. PG-TP-D-13201 TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10.000)
3. PG-PRG-D-13205 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA (SCALA 1:10.000)
4. PG-SN-D-13203 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE NAZIONALE (SCALA 1:10.000)
5. PG-SR-D-13204 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE REGIONALE (SCALA 1:10.000)
6. PG-SIN-D-13209 SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SCALA 1:10.000)
7. PG-CGD-D-13212 CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA (SCALA 1:10.000)
8. PG-OM-D-13210 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E RISPRISTINO (SCALA 1:10.000)
9. ST-D-00300 DISEGNI TIPOLOGICI
10. LC-6B-81110 ATTRAVERSAMENTO: T.O.C. "CANALE CLS E PIPE RACK"
11. LC-8E-81111 ATTRAVERSAMENTO: STRADA PROVINCIALE N.57