

## ONSHORE – BASILICATA – VAL D'AGRI

### SVILUPPO POZZO PERGOLA 1 - ESECUZIONE INGEGNERIA DI FEED

### RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO

Stato di Validità	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Approvato EP (se necessario)	Approvato Eni																																																																																					
CD-FE	01	10/11/2022	Emissione per informazione	S.Romiti	F.Fatica	F.Fatica																																																																																							
CD-FE	00	26/10/2022	Emissione per informazione	S.Romiti	F.Fatica	F.Fatica																																																																																							
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Nome e logo Company:</td> <td colspan="2">Nome del Progetto:</td> <td colspan="4">Identificativo documento Company:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">  Eni S.p.A.                      </td> <td colspan="2"> <b>Sviluppo pozzo Pergola 1 – Esecuzione Ingegneria di FEED</b>                       Progetto N JA0698                 </td> <td colspan="4"> <b>078598BGLBQ3505</b>                       OdL Interno n° 4310487966                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3">Nome e logo Contractor:</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">Identificativo documento Contractor</td> </tr> <tr> <td colspan="3">  </td> <td colspan="2"></td> <td colspan="4"> <b>98-ZA-E-09005</b>                       Contratto n. 4310500575                 </td> </tr> <tr> <td colspan="3">Nome e logo Vendor/Subcontractor</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">Identificativo documento Vendor/Sub.</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">Ordine/Contratto n.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nome Impianto: COVA</td> <td colspan="3">Localizzazione: Onshore - Basilicata Val D'agri</td> <td colspan="2">Scala:</td> <td colspan="2">Foglio 1 di 64</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">TIPO DOCUMENTO</td> <td colspan="4">Supera il N.</td> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b></td> <td colspan="4">Superato dal N.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Area d'impianto:</td> <td colspan="2">Unità d'impianto</td> </tr> </table>									Nome e logo Company:			Nome del Progetto:		Identificativo documento Company:				 Eni S.p.A. 			<b>Sviluppo pozzo Pergola 1 – Esecuzione Ingegneria di FEED</b>  Progetto N JA0698		<b>078598BGLBQ3505</b>  OdL Interno n° 4310487966				Nome e logo Contractor:					Identificativo documento Contractor									<b>98-ZA-E-09005</b>  Contratto n. 4310500575				Nome e logo Vendor/Subcontractor					Identificativo documento Vendor/Sub.									Ordine/Contratto n.				Nome Impianto: COVA		Localizzazione: Onshore - Basilicata Val D'agri			Scala:		Foglio 1 di 64		TIPO DOCUMENTO					Supera il N.				<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>					Superato dal N.				Area d'impianto:		Unità d'impianto	
Nome e logo Company:			Nome del Progetto:		Identificativo documento Company:																																																																																								
 Eni S.p.A. 			<b>Sviluppo pozzo Pergola 1 – Esecuzione Ingegneria di FEED</b>  Progetto N JA0698		<b>078598BGLBQ3505</b>  OdL Interno n° 4310487966																																																																																								
Nome e logo Contractor:					Identificativo documento Contractor																																																																																								
					<b>98-ZA-E-09005</b>  Contratto n. 4310500575																																																																																								
Nome e logo Vendor/Subcontractor					Identificativo documento Vendor/Sub.																																																																																								
					Ordine/Contratto n.																																																																																								
Nome Impianto: COVA		Localizzazione: Onshore - Basilicata Val D'agri			Scala:		Foglio 1 di 64																																																																																						
TIPO DOCUMENTO					Supera il N.																																																																																								
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>					Superato dal N.																																																																																								
					Area d'impianto:		Unità d'impianto																																																																																						

  	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  2/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>		Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

EniProgetti	Verificato da (se richiesto)	Unità	Firma	Data
	Approvato da	Unità	Firma	Data

Eni	Rivisto da	Unità	Firma	Data
	Rivisto da	Unità	Firma	Data
	Rivisto da	Unità	Firma	Data

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  3/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

**ELENCO REVISIONI**

00	Emissione per informazione
01	Emissione per informazione

**PUNTI IN SOSPESO**


	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  4/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

## I N D I C E

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Termini e definizioni	6
1.3	Documenti di riferimento	7
<b>2</b>	<b>STRUTTURA DEL DOCUMENTO</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>15</b>
4.1	Area pozzo Pergola 1	15
4.2	Installazione nuove condotte	21
4.3	Nuova area Innesto 3	49
<b>5</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA PER AREA POZZO PE1 E AREA INN3</b>	<b>55</b>
5.1	Luce normale	55
5.2	Luce di emergenza/Luce di sicurezza	55
5.3	Valori di illuminamento e lampade	56
5.4	Corpi illuminanti	56
<b>6</b>	<b>SISTEMA DI LEAK DETECTION</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>VOLUMI DI SCAVO E RINTERRI</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>STIMA PERSONALE E MEZZI IMPIEGATI</b>	<b>63</b>

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  5/64
				Stato di validità <b>CD-FE</b>	Rev. N° <b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

## 1 INTRODUZIONE

Il Distretto Meridionale (DIME) è stato istituito a Viggiano a fine 2008 per garantire un migliore raccordo con il territorio e le Istituzioni locali e una maggiore efficienza nella gestione delle attività in campo.

In particolare, il DIME gestisce la rete di raccolta Val d'Agri (RERA) che è stata oggetto di diversi studi volti ad incrementare la produzione degli idrocarburi estratti dai 34 pozzi attualmente attivi.

Detta rete, il cui schema è riportato in Figura 1-1, è costituita da 5 dorsali che raccolgono la produzione dei pozzi di ogni concessione (Grumento Nova, Caldarosa, Caldarosa (ex Costa Molina) e Volturino) ed ha lo scopo di convogliare il fluido idrocarburico contenuto nella Concessione Unificata Val d'Agri nel Centro Olio (COVA), dove viene processato e separato nelle sue componenti principali (olio, acqua e gas).

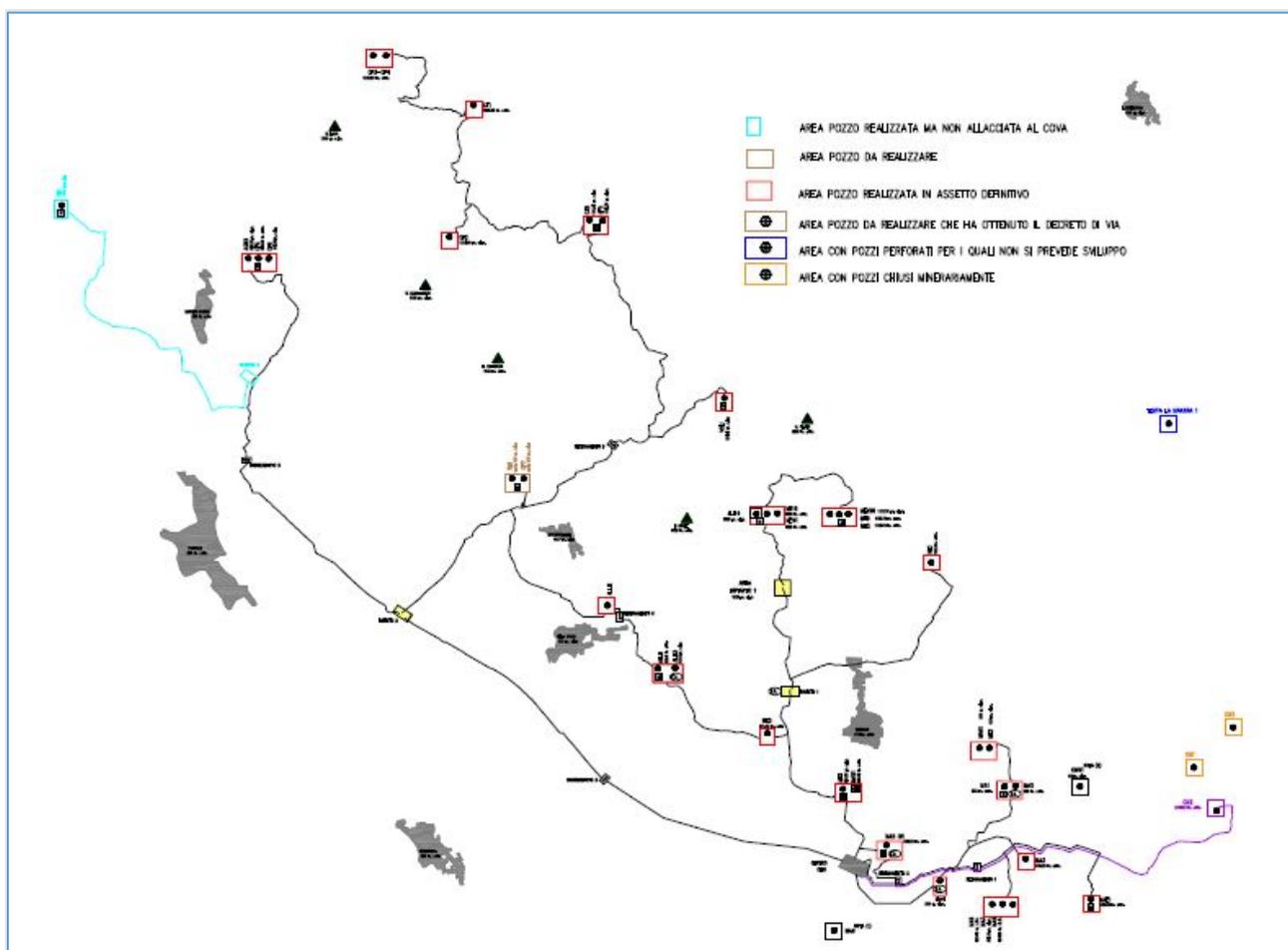


Figura 1-1 Estratto della Rete di Raccolta di interesse

Il progetto è relativo agli interventi che il DIME intende realizzare per la messa in produzione del pozzo denominato "Pergola 1" che è stato realizzato nel territorio comunale di Marsico Nuovo in provincia di Potenza, Regione Basilicata.

Il progetto ha superato la fase di fattibilità e lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è in fase di completamento.

Il progetto prevede le seguenti principali attività:

- L'allestimento a produzione della esistente area pozzo Pergola 1;
- La realizzazione dell'Area Innesto 3;
- La posa di due condotte di collegamento interrato, da 8", per il trasporto dell'olio, dal pozzo Pergola 1 all'Area Innesto 3, per una lunghezza complessiva di circa di 8 km;
- Posa dei cavi di servizio fra Area Pozzo Pergola 1 e Area Innesto 3.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  6/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

## 1.1 Scopo del documento

La presente relazione tecnica è redatta con lo scopo di illustrare le caratteristiche tecniche delle opere unitamente alle principali attività di costruzione previste nell'ambito del progetto "Sviluppo pozzo Pergola 1".

## 1.2 Termini e definizioni

### 1.2.1 Definizioni generali

Termini	Definizioni
COMPANY	La parte che avvia il progetto e alla fine ne paga la progettazione e la costruzione, ovvero DIME. La COMPANY in genere specificherà i requisiti tecnici. Il termine " COMPANY " comprende anche agenti o consulenti autorizzati ad agire per e per conto della COMPANY.
Progetto	Sviluppo Pozzo Pergola 1

### 1.2.2 Abbreviazioni, Definizioni e Termini Specifici

Acronimo	Descrizione
DIME	Distretto Meridionale
PE1	Area pozzo Pergola 1
INN3	Area Innesto 3
INN2	Area Innesto 2
CF6	Pozzo Cerro Falcone 6 (facente parte dell'area pozzi nominata Agri1-CF6-CF9)
CF9	Pozzo Cerro Falcone 9 (facente parte dell'area pozzi nominata Agri1-CF6-CF9)
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
ISO	International Organization for Standardization
D.M.	Decreto Ministeriale
L.R.	Legge Regionale
D.G.R.	Delibera di Giunta Regionale
ANSI	American National Standards Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CTR	Carta Tecnica Regionale
DN	Diametro Nominale
B.T. o BT	Bassa Tensione
M.T. o MT	Media Tensione
CO	Comando
FO	Fibra Ottica
MiTP	Minima Pressione di Collaudo

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  7/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Acronimo	Descrizione
MaTP	Massima Pressione di Collaudo
LDS	Leak Detection System
PEAD	Polietilene ad alta densità
PMCC	Power Motor Control Centre (Centro controllo motori)
PLC	Programmable Logic Controller (Controllore logico programmabile)
SMYS	Tensione minima allo snervamento
UPS	Uninterruptible Power Supply (Gruppo di continuità)
RERA	Rete di Raccolta Val d'Agri

### 1.3 Documenti di riferimento

#### 1.3.1 Documenti di Progetto

Rif.	No del documento	Titolo del documento
[1]	078521BLDNQ2007	PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA)
[2]	078521BLDNQ2008	PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000)
[3]	078521BLDNQ2009	PROFILO ALTIMETRICO DELLA CONDOTTA
[4]	078521BLDNQ2010	DISEGNO DI DETTAGLIO ATTRAVERSAMENTO FIUME AGRI
[5]	078521BLDQQ2011	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTI STRADALI
[6]	078521BLDQQ2012	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO FOSSI
[7]	078521BLDQQ2013	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO FIUME AGRI
[8]	078521BLDQQ2014	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTI CORSI D'ACQUA SECONDARI
[9]	078521BLDQQ2015	DISEGNO TIPICO - SEZIONE DI SCAVO
[10]	078521BLDQQ2016	DISEGNO TIPICO - ACCATAMENTO TUBAZIONI
[11]	078521BLDQQ2017	DISEGNI TIPICI - OPERE DI RIPRISTINO
[12]	078521BLDQQ2037	DISEGNO TIPICO - FASCE DI SERVITU'
[13]	078521BLDQQ2038	DISEGNO TIPICO - AREA DI LAVORO
[14]	078521BLDQQ2039	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO ACQUEDOTTI
[15]	078521BLDQQ2040	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO GASDOTTI, OLEODOTTI E TRASPORTO FLUIDI DI PARTICOLARE PERICOLOSITA'
[16]	078521BLDQQ2041	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTI CAVI ELETTRICI E CAVI TELECOMUNICAZIONE
[17]	078521BLDQQ2042	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO TIPO DI FOGNATURE E CANALI INTERRATI
[18]	078521BLDQQ2043	DISEGNO TIPICO - PROTEZIONE DEL PIPELINE CON LASTORNI IN C.A.
[19]	078521BLDQQ2044	DISEGNO TIPICO - PROTEZIONE DEL PIPELINE ESISTENTI IN ATTRAVERSAMENTO CON RIPARTITORE DI CARICA IN LAMIERA

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  8/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>		Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Rif.	No del documento	Titolo del documento
[20]	078521BLDQQ2045	DISEGNO TIPICO - DRENI
[21]	078521BLDQQ2046	DISEGNO TIPICO - OPERE IN LEGNAME
[22]	078521BLDQQ2047	DISEGNO TIPICO - MURO GRADONATO IN GABBIONI
[23]	078521BLDQQ2048	DISEGNO TIPICO - MURO IN MASSI
[24]	078521BLDQQ2049	DISEGNO TIPICO - PARATIA DI PALI TRIVELLATI
[25]	078521BLDQQ2050	DISEGNO TIPICO - BRIGLIA IN SACCHETTI
[26]	078521BLDQQ2051	DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO SOPRA LA GALLERIA
[27]	078521BLRVQ2002	RELAZIONE DI FATTIBITA' DELL'ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME AGRI CON METODOLOGIA TRENCHLESS
[28]	078521BLRVQ2005	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO INTERESSATO DAL TRACCIATO
[29]	078521BLRVQ2006	STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO - FIUME AGRI
[30]	078521BLRVQ2029	ANALISI DI STABILITA' DI VERSANTE LUNGO IL CORRIDOIO DEL TRACCIATO DI PROGETTO IN AREE PAI
[31]	078521BLRVQ2033	RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA SU AREE RISCHIO FRANE P_UTR1
[32]	078521BPFQ1001	TRATTO PERGOLA 1-INNESTO 3 - DORSALE PERGOLA SCHEMA SEMPLIFICATO
[33]	078532BADGQ1170	AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI
[34]	078532BADGQ1172	AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE DI REGIMENTAZIONE ACQUE
[35]	078532BEDDQ1636	AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA
[36]	078532BEDLQ1653	AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE PERCORSI CAVI ELETTRICI
[37]	078532BPFQ1004	AREA POZZO PERGOLA 1 - SCHEMA A BLOCCHI
[38]	078534BADEQ1248	AREA INNESTO 3 - RECINZIONE PERIMETRALE - PLANIMETRIA E SEZIONE TIPO
[39]	078534BADGQ1173	AREA INNESTO 3 - PROFILO, SEZIONI E DETTAGLI OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO DELLE SCARPATE
[40]	078534BADGQ1174	AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE DI SOSTEGNO E CONTENIMENTO DELLE SCARPATE
[41]	078534BADGQ1210	AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI
[42]	078534BEDDQ1686	AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA
[43]	078534BEDLQ1682	AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE PERCORSO CAVI ELETTRICI
[44]	078534BPFQ1052	AREA INNESTO 3 - SCHEMA A BLOCCHI
[45]	078598BJSQAQ2500	RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE
[46]	078521BLCTQ2028	RELAZIONE DI STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO
[47]	078532BADGQ1175	RECINZIONI E CANCELLI - TIPICO PER LE AREE POZZO

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  9/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

Rif.	No del documento	Titolo del documento
[48]	078521BPCPQ1100	STUDIO IDRAULICO IN REGIME STAZIONARIO
[49]	078521BPCPQ1101	STUDIO IDRAULICO IN REGIME TRANSITORIO
[50]	078598BLDGQ2060	PLANIMETRIA CATASTALE CON FASCIA DI SERVITU'
[51]	078598BLRSQ2061	PIANO PARTICELLARE (FASCIA DI SERVITU')

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  10/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

## 2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Le attività previste a progetto e i rispettivi dati progettuali sono argomentate nei successivi Capitoli della presente relazione tecnica illustrativa, e per una maggiore comprensione nella lettura del documento a seguire si riporta la struttura suddivisa in capitoli, riportante una descrizione sintetica di ciascuno di essi.

Nel Cap. 3 è riportato l'inquadramento territoriale in cui sono previste le opere in progetto.

Nel Cap. 4 è riportata la descrizione delle attività previste a progetto, ovvero, attività da realizzare nella postazione mineraria PE1 esistente, le caratteristiche tecniche e la descrizione delle attività previste per la posa nuove condotte di progetto e le attività da eseguire per la realizzazione della nuova area INN3.

Nel Cap. 5 è descritto l'impianto di illuminazione previsto per la postazione PE1 e per l'area INN3.

Nel Cap. 6 è descritto il sistema di rilevazione delle perdite (Leak Detection System) progettato con la finalità di poter intervenire tempestivamente nell'eventualità dovesse verificarsi malfunzionamento delle condotte e conseguente eventuale perdita di contenimento del fluido trasportato.

Nel Cap. 7 si rimanda alla documentazione specifica prodotta per le attività di cantierizzazione.

Nei Cap. 8, 9, è riportata una stima dei volumi di scavo e riporto, una stima del personale e mezzi impiegati nelle attività di cantiere.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  11/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le opere in progetto sono ubicate nel settore Nord-Ovest della Concessione Val d'Agri che ha un'estensione di circa 525,90 Km<sup>2</sup> e interessa principalmente l'alto fondovalle del fiume Agri e parte dei rilievi circostanti (Figura 3-1).

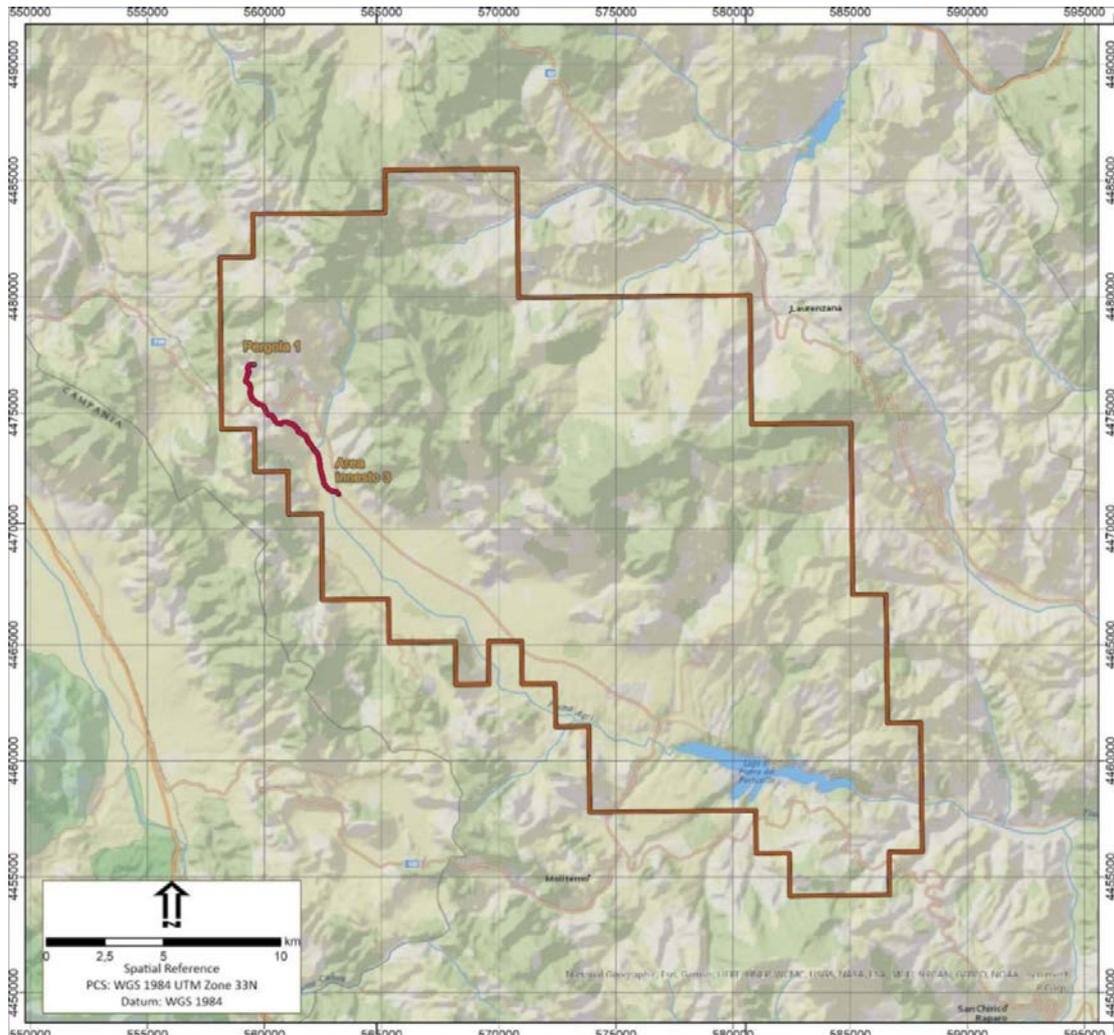


Figura 3-1: Delimitazione concessione di coltivazione idrocarburi liquidi e gassosi  
Con individuazione del tracciato delle nuove condotte in progetto.

Le opere in progetto ricadono per la gran parte all'interno dei limiti comunali di Marsico Nuovo e per una piccolissima porzione all'interno dei limiti comunali di Paterno, entrambi in provincia di Potenza (PZ).

Le aree di progetto possono essere distinte in 3 macroaree:

- pozzo esistente Pergola 1;
- nuova area denominata Innesto 3;
- tracciato delle nuove condotte da realizzare di trasporto olio dalla postazione PE1 alla nuova area INN3.

#### Pozzo PE1

L'esistente postazione pozzo ricade nel distretto settentrionale del comprensorio comunale di Marsico Nuovo, a N-E dell'abitato della frazione di Pergola, in prossimità di due masserie, la Masseria Russo e la Masseria Votta, in destra idrografica del Vallone Quagliarella, su un territorio segnato dalla presenza diffusa di aree a vegetazione spontanea.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  12/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

È situata in località “Quagliarella”, occupa una superficie di ca. 13.000 m<sup>2</sup> ed è situata a una quota altimetrica di 1.027 m ca. s.l.m..

È inquadrata nella Tavoleta scala 1:25.000 “Marsico Nuovo” – Il NO del Foglio n. 199 della Carta d'Italia e nella CTR n. 489090 – 489193 – 489134.

L'area complessivamente è costituita dalla postazione mineraria recintata, in cui è presente la cantina testa pozzo, e da un'area a Nord di essa ad una quota inferiore alla quota piazzale di 10 m adibita a parcheggio per gli automezzi privati del personale di ca. 1.300 m<sup>2</sup>.

La viabilità principale nell'area vasta è rappresentata dalla SS276 dell'Alto Agri, dalla quale si diramano numerose strade comunali e interpoderali, che raggiungono le strutture insediative rurali afferenti al sito di interesse. La postazione PE1 è raggiungibile tramite la Strada vicinale delle Pretare.

Per l'inquadramento della postazione PE1 si rimanda alla PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA) – Doc. n. 078521BLDNQ2007 e alla PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.



Figura 3-2: Stralcio su ortofotocarta postazione PE1.

### Nuova area INN3

La nuova area INN3 ricade nel distretto meridionale del comprensorio comunale di Marsico Nuovo e per una piccola parte nel comune di Paterno, a N-E dell'abitato di Paterno e a N-O dalla frazione del comune di Marsico Nuovo, Galaino.

È situata in località “Scarpano”, occuperà una superficie di ca. 10.608 m<sup>2</sup> ed è situata a una quota altimetrica di 639 m ca. s.l.m..

È inquadrata nella Tavola scala 1:50.000 “Moliterno” - Foglio n. 505 della Carta d'Italia e nella CTR n. 505011.

L'area vasta in cui sarà realizzata la nuova postazione è rappresentata dal punto di vista geomorfologico da antiche conoidi e aree pianeggianti o a deboli pendenze, con dossi, lievi depressioni e tracce di paleocanali, caratterizzate da deposizioni alluvionali e colluviali ciottolosi, a matrice sabbioso-argillosa. L'uso del suolo è a prevalenza di seminativi asciutti e irrigui, frutteti specializzati a pomacee, e subordinatamente colture orticole a pieno campo.

La viabilità principale nell'area vasta è rappresentata dalla SS598 di Fondo Valle d'Agri, e da numerose strade comunali e interpoderali, che raggiungono le strutture insediative rurali afferenti al sito di interesse.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di 13/64
					Stato di validità <b>CD-FE</b>	Rev. N° <b>01</b>	
	Company: <b>Eni S.p.A</b>		Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

La nuova postazione INN3 è raggiungibile tramite la Strada vicinale Scarpano.

Per l'inquadramento della nuova area INN3 si rimanda alla PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA) – Doc. n. 078521BLDNQ2007 e alla PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.



Figura 3-3: Stralcio su ortofotocarta dell'area individuata per la realizzazione della nuova postazione INN3.

#### Tracciato delle nuove condotte DN 200 (8")

I tracciati delle n. 2 nuove condotte di DN 200 (8") dal pozzo PE1 all'area INN3 si sviluppano in stretto parallelismo per una lunghezza di ca. 8,130 km, interessando il territorio del comune di Marsico Nuovo (PZ).

Il progetto ricade per buona parte della sua lunghezza nell'ambito montano del bacino idrografico del Fiume Agri, attraversando i rilievi montuosi del versante destro della valle, situati per lo più a Ovest dell'abitato di Marsico Nuovo. Questi rilievi vengono percorsi seguendo linee di cresta e di versante.

Il tratto finale percorre la piana alluvionale dell'Alta Val d'Agri in direzione SE per un tratto di 3 km circa per raggiungere l'area INN3.

Il tracciato delle nuove condotte è inquadrato nelle Tavole scala 1:50.000 "Marsico Nuovo" – Foglio 489 e "Moliterno" - Foglio n. 505 della Carta d'Italia e nella CTR n. 489132.

Per l'inquadramento del tracciato delle nuove condotte si rimanda alla PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA) – Doc. n. 078521BLDNQ2007 e alla PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione Stato di validità    Rev. N° <b>CD-FE                    01</b>		Foglio / di 14/64
	Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>		10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

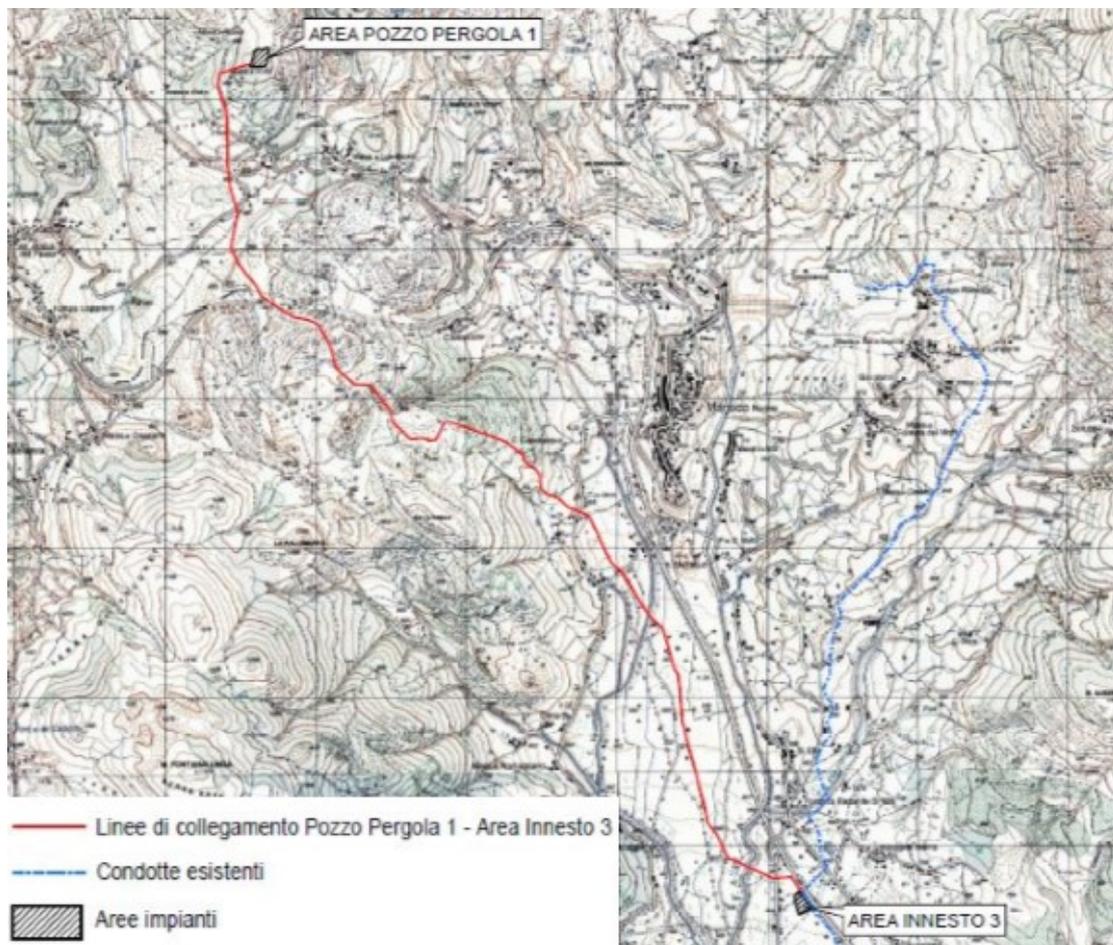


Figura 3-4: Stralcio su IGM del tracciato delle nuove condotte.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  15/64
				Stato di validità <b>CD-FE</b>	Rev. N° <b>01</b>	
	Company: <b>Eni S.p.A</b>		Settore: <b>DIME</b> Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>	10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

## 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come descritto in premessa, i lavori consisteranno in:

1. interventi da eseguire sulla postazione mineraria già esistente PE1 (autorizzata con D.G.R. n.554 del 8 maggio 2012) per la successiva messa in produzione;
2. posa di n. 2 condotte di diametro DN 200 (8") e lunghezza ca. 8,130 km, di riserva l'una all'altra, per il trasporto di olio al fine di convogliare la produzione del pozzo PE1 nella rete di raccolta esistente (Dorsale Cerro Falcone – Volturino) e collegare, quindi, il pozzo PE1 con la nuova area Innesto 3 (INN3);
3. realizzazione di una nuova area innesto, denominata Innesto 3 prevista nel punto di interconnessione tra le nuove condotte provenienti dal pozzo PE1 e le linee esistenti di diametro DN 300 (12") e DN 150 (6") che vanno dal cluster pozzi Agri 1/Cerro Falcone 6/Cerro Falcone 9 (AGRI1/CF6/CF9) all'area Innesto 2 (INN2), via Sezionamento 5 (area esistente);
4. posa dei cavi di servizio fra area pozzo PE1 e area INN3 e collegamento con le dorsali esistenti.

L'obiettivo principale del progetto è la messa in produzione del Pozzo Pergola 1, quindi, il drenaggio e lo sfruttamento delle riserve minerarie in modo efficiente e senza impatti negativi sull'ambiente.

Infatti, le norme minerarie in vigore impongono l'obbligo, da parte del Concessionario, di coltivare al meglio il giacimento in nome e per conto dello Stato; con queste premesse ricorre l'obbligo di procedere al totale drenaggio degli idrocarburi che vengono individuati nei limiti del giacimento. Secondo l'art. 32, comma 4 del Decreto Direttoriale 15 Luglio 2015 "Procedure operative di attuazione del decreto 25 marzo 2015 e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli, ai sensi dell'art. 19, comma 6, dello stesso decreto.", infatti, "lo sviluppo e la coltivazione del campo devono essere condotti secondo i criteri tecnico-economici più aggiornati, in particolare per quanto concerne l'ubicazione, la spaziatura e la deviazione dei pozzi, l'utilizzazione dell'energia del giacimento, l'estrazione, eventualmente anche con l'applicazione di metodi di recupero secondario".

### 4.1 Area pozzo Pergola 1

Sulla postazione PE1 esistente è prevista l'installazione delle facilities di controllo della testa pozzo e degli impianti superficiali necessari per la messa in produzione.

Gli interventi necessari alla messa in produzione del pozzo, quindi, riguarderanno tutte le operazioni per l'installazione, collegamento e taratura degli impianti previsti.

In particolare, le attività consisteranno in:

1. Lavori civili che si sostanzieranno in:
  - attività edili preliminari per la predisposizione dell'area;
  - realizzazione delle opere di mitigazione e ripristino ambientale.
2. Lavori meccanici: disposizione delle apparecchiature, realizzazione collegamenti impiantistici, coibentazione, verniciatura, etc.;
3. Lavori elettro-strumentali: collegamenti elettrici, pneumatici, etc.;
4. Collaudi idraulici, collaudi elettro-strumentali e soffiaggi.

In area pozzo, in cui è già presente la cantina testa pozzo (D.G.R. n.554 del 8 maggio 2012), saranno installate le seguenti facilities/apparecchiature:

Elenco facilities/apparecchiature
Sistema manifold
Trappole di lancio pig per le due nuove condotte DN 200 (8") che collegano l'area pozzo PE1 all'area INN3
Serbatoio raccolta sfiati e drenaggi
Pompe recupero drenaggi
Pompe di rilancio drenaggi
Vasca raccolta acque meteoriche (ovvero di raccolta acque potenzialmente inquinate da reflui oleosi)
Skid iniezione stoccaggio chemicals (fluidi di processo)

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  16/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

<b>Elenco facilities\apparecchiature</b>
Fabbricato Enel
Fabbricato testa pozzo
Fabbricato quadri strumentali
Fabbricato B.T.
Fabbricato M.T.

Tabella 4-1: Elenco facilities\apparecchiature postazione PE1.

Inoltre, la planimetria di impianto della postazione PE1 è stata pensata al fine di considerare eventuali predisposizioni future atte ad ospitare anche:

1. skid chemicals di fondo pozzo;
2. misuratore multifase;
3. fabbricato ESP;
4. predisposizione per asphaltene catcher.

Per i dettagli della postazione PE1 si rimanda al documento AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI – Doc. n. 078532BADGQ1170.

#### 4.1.1 Lavori civili

Le *attività civili preliminari* per la predisposizione dell'area consisteranno nello smantellamento delle strutture in c.a. realizzate a supporto delle precedenti attività di perforazione del pozzo (aree pavimentate, cordoli, fondazioni postazione sonda, ecc.) e nell'adeguamento della piazzola alle quote di progetto nella zona sud-est dell'impianto.

Per consentire l'installazione delle facilities e delle apparecchiature, parte della recinzione esistente lungo il lato S-E di impianto dovrà essere ampliata, pertanto, saranno svolte attività di riporto di terreno.

In particolare, l'adeguamento della postazione PE1 alla quota di progetto sarà realizzato per una superficie aggiuntiva complessiva occupata di circa 980 m<sup>2</sup>.

Si provvederà, quindi, a:

- Rimozione dello scotico del terreno vegetale;
- realizzazione del terrapieno fino alle quote di progetto;
- realizzazione della massiciata del piazzale.

Lo scotico del terreno vegetale sarà eseguito per una profondità di circa 25/30 cm, per un volume stimato di circa 200 m<sup>3</sup>; esso sarà accuratamente separato dal terreno sub-superficiale ed accantonato all'interno dell'area di cantiere e/o presso la base operativa per il ripristino a fine operazioni.

I cumuli di terreno vegetale asportato verranno mantenuti in condizione naturali e verranno dotati di adeguate protezioni contro la colonizzazione di specie vegetali invasive.

Per la preparazione del piazzale saranno necessarie attività di riporto per livellare l'area di cantiere alla quota di progetto; il quantitativo di materiale di riporto stimato è pari a ca. 800 m<sup>3</sup>.

Per l'approvvigionamento di questo materiale si farà riferimento a cave di prestito in prossimità del cantiere. Tale terreno sarà certificato e avrà caratteristiche sia fisico-chimiche che geotecniche idonee alla realizzazione del terrapieno. Questo sarà messo in opera in strati successivi di altezza non superiore a 30-40 cm, adeguatamente rullato e compattato dopo aver aggiunto una percentuale di calce idrata pari al 3 % circa (trattamento a calce) per il miglioramento dei terreni.

Successivamente, ove necessario, si provvederà a realizzare il sottofondo del piazzale dell'area mediante la stesura di un foglio di tessuto non tessuto con compito di separazione dei materiali. Su questo sarà riportato un livello di sabbia anti-punzonatura e drenaggio per uno spessore di 20 cm che fungerà da base per la massiciata. Questa sarà costituita da tout venant di cava steso con pala meccanica e rullato adeguatamente con rullo vibrante. Lo spessore non sarà inferiore a 50 cm. Infine, sarà messo in posto il livello di finitura costituito da materiale calcareo fine e polvere di frantoio con compattazione, bagnatura e rullatura.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  17/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

La superficie del piazzale avrà adeguate pendenze verso l'esterno per il deflusso delle acque meteoriche verso il sistema perimetrale di canalette.

A seguito dell'ampliamento della postazione, l'estensione finale dell'area sarà di ca. 13.350 m<sup>2</sup> ed il perimetro sarà delimitato da una rete metallica completa di:

- n. 1 ingresso principale costituito da un cancello carrabile a doppia apertura ed uno pedonale (di fuga) posizionato a fianco dello stesso;
- n. 4 cancelli pedonali (vie di fuga) ubicati su due lati della recinzione.

Per la planimetria della postazione relativa ai lavori civili si rimanda al documento AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI – Doc. n. 078532BADGQ1170 mentre per la descrizione delle fasi operative si rimanda al documento RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE – Doc. n. 078598BJSQAQ2500.

I *lavori civili* consisteranno nell'esecuzione dei basamenti su cui saranno sistemate le varie apparecchiature, i moduli di produzione, i fabbricati e tutte le attrezzature di servizio, nonché dei relativi scavi occorrenti per posare le condotte interrate ed i collegamenti elettrici e strumentali e di messa a terra tra le varie apparecchiature.

In linea generale, i basamenti in calcestruzzo non avranno profondità superiori a 50 cm e si eleveranno sulla superficie del piano piazzale per un'altezza massima di 20-30 cm.

Inoltre, saranno realizzati:

- una vasca di raccolta delle acque meteoriche per la raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate;
- sistemi di cordolatura sui quali poggeranno le diverse apparecchiature per il contenimento di eventuali fuoriuscite di reflui;
- saranno gettate in opera fondazioni per l'installazione dei fabbricati in carpenteria metallica per il ricovero delle apparecchiature elettriche e strumentali (fabbricato Enel; fabbricato testa pozzo; fabbricato quadri strumentazione; fabbricato quadri bassa tensione; fabbricato quadri media tensione) ad una profondità idonea da permettere l'ingresso e la curvatura dei cavi da connettere ai quadri;
- realizzazione di cunicoli beolati per il passaggio cavi.

La postazione sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque meteoriche costituito da:

- una rete di pozzetti di raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate presenti in corrispondenza delle installazioni, delle connessioni all'asphalt catcher (installazione futura), delle pompe di reiniezione drenaggi, dei collettori di produzione, degli skid chemicals e dell'area trappole;
- una vasca in cemento armato interrata (come specificato al punto precedente) dove vengono convogliate per gravità le acque raccolte dai suddetti pozzetti, prima del periodico smaltimento tramite auto spurgo ad impianto autorizzato;
- la vasca in cemento armato interrata del serbatoio sfiati e drenaggi, isolata dal sistema di raccolta, le cui acque semioleose saranno periodicamente prelevate tramite autospurgo e inviate ad impianto autorizzato;
- la cantina di testa pozzo (già esistente), isolata dal sistema di raccolta, le cui acque semioleose saranno periodicamente prelevate tramite autospurgo e inviate ad impianto autorizzato.

Le acque meteoriche ricadenti sulle aree non contaminate e sulle aree esterne alle installazioni vengono fatte defluire sfruttando la pendenza naturale del terreno. Ad ogni modo la rete di raccolta è costituita da cunetta interna in cls., mentre la regimentazione esterna è costituita da canalette in terreno naturale (AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE DI REGIMENTAZIONE ACQUE – Doc. n. 078532BADGQ1172).

#### 4.1.2 Lavori meccanici

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  18/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

I lavori meccanici consisteranno essenzialmente nel posizionamento delle apparecchiature e dei moduli di produzione, già pre-assemblati su opportune slitte in acciaio (skids). Successivamente gli stessi saranno tra loro interconnesse mediante sistemi di tubazioni (piping) di diametro variabile.

I collegamenti meccanici tra le apparecchiature saranno effettuati mediante linee poste fuori terra (pipe-way).

Di seguito si riporta l'elenco delle apparecchiature che saranno installate presso l'area pozzo PE1, mentre per l'ubicazione delle stesse si rimanda al documento AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI- Doc. n. 078532BADGQ1170.

- testa pozzo (già esistente): il sistema testa pozzo è costituito da una croce API 15000 psi (esistente) corredata da un insieme di tubazioni, valvole, strumentazione di regolazione e controllo ed è collegato allo skid manifold attraverso una condotta interrata;
- skid iniezione e stoccaggio chemicals, costituito dai seguenti elementi:
  - serbatoio di stoccaggio per l'inibitore di corrosione e relativa pompa di dosaggio per l'iniezione nell'olio in uscita dalla testa pozzo;
  - serbatoio stoccaggio per il disemulsionante e relativa pompa di dosaggio per l'iniezione nell'olio in uscita dalla testa pozzo;
- sistema collettori;
- trappole di lancio: all'interno dell'area pozzo saranno presenti n. 2 trappole di lancio collegate alle flowline interrate per il convogliamento della produzione all'area INN3;
- serbatoio raccolta sfiati e drenaggi: serbatoio di raccolta drenaggi oleosi e sfiati nel quale vengono convogliati i drenaggi (chiusi) provenienti dalle apparecchiature dell'area di produzione (trappole di lancio/ricevimento, skid chemicals, etc.) durante le operazioni di manutenzione, lavaggio delle linee e raccolta degli scarichi delle linee di blow-down delle valvole di sicurezza del sistema. I drenaggi verranno raccolti e rilanciati in linea mediante pompe di recupero/rilancio drenaggi.

#### 4.1.3 Lavori elettro-strumentali

I lavori elettro-strumentali consisteranno nella posa dei collegamenti pneumatici, di potenza e di messa a terra degli impianti e nella connessione dai cavi di dorsale elettrica.

I collegamenti elettrici e strumentali, in prossimità degli impianti, saranno realizzati fuori terra e seguiranno all'incirca il percorso delle tubazioni di interconnessione, mentre, qualsiasi altro collegamento sarà realizzato interrato.

In linee generali in area pozzo PE1 si prevedono i seguenti percorsi cavi elettrici:

- percorso cavi M.T. in cunicolo;
- percorso cavi M.T. direttamente interrato;
- percorso cavi B.T. direttamente interrato;
- attraversamenti in massello;
- presenza di passerelle porta cavi e discesa/salita da percorso interrato in passerella.

Per i dettagli inerenti il percorso cavi in area pozzo PE1 si rimanda ai documenti AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE PERCORSI CAVI ELETTRICI – Doc. n. 078532BEDLQ1653.

L'energia elettrica necessaria allo svolgimento delle fasi di produzione previste sulla postazione sarà garantita a seguito di eventuale allacciamento alla rete ENEL e tramite rete Centro Olio di Viggiano.

Nello specifico, la gestione ed il controllo della rete elettrica di area potrà essere effettuato, localmente, dal fronte dei quadri elettrici e a distanza da sala controllo in Centro Olio Val d'Agri, tramite interfaccia con i sistemi di automazione/controllo del processo.

La postazione PE1 verrà alimentata elettricamente così come segue:

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  19/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

- eventuale alimentazione esterna di backup, fornita da rete ENEL Media Tensione (M.T.) a 20kV in caso di mancata fornitura dal Centro Olio Val d'Agri;
- alimentazione principale da Centro Olio Val d'Agri, tramite cavi di dorsale elettrica M.T. a 20kV;
- da sistema UPS, con funzione di sicurezza/emergenza previste nell'area impianto.

I livelli di tensione rilevati sulla rete elettrica saranno i seguenti:

- 20kV livello di tensione dedicato alla distribuzione primaria dell'energia elettrica nelle dorsali che collegano l'area pozzo, inclusi i trasformatori di MT/BT (livello di tensione da Enel);
- 400/230V livello di tensione relativo alla distribuzione a bassa tensione alle utenze elettriche dell'area pozzo;
- 110V livello di tensione dedicato al sistema di controllo e protezione presente nei quadri elettrici.

Per la gestione della rete elettrica è prevista l'installazione delle seguenti apparecchiature, che saranno contenute dai rispettivi fabbricati:

- quadri M.T. 20kV per eventuale ingresso rete ENEL;
- quadri M.T. 20kV per distribuzione elettrica alla postazione pozzo PE1;
- quadri B.T. 0,4kV PMCC per distribuzione energia elettrica alle utenze, incluso l'impianto d'illuminazione sia esterno che interno e l'impianto forza motrice. Dal quadro BT PMCC è derivata, inoltre l'alimentazione del sistema di continuità in corrente alternata CA UPS e l'alimentazione anche del DC UPS (DCP), predisposto per l'alimentazione del controllo e protezioni dei Quadri a 110Vdc. Il sistema di continuità CA UPS alimenta sia le utenze di strumentazione e di sicurezza/emergenza, che le luci di sicurezza/emergenza e gli ausiliari dei quadri elettrici. Il quadro CA UPS ed il quadro DC UPS saranno localizzati nella sala quadri, mentre i relativi banchi di batterie saranno localizzati nella sala batteria.
- trasformatore M.T./B.T. 20/0,42 kV per alimentazione utenze.

Ogni fabbricato installato sarà completo di tutti gli impianti elettrici, quali prese, luci normali e di sicurezza, impianto di terra e protezioni scariche atmosferiche. I locali dei fabbricati saranno, inoltre, provvisti di sistema di ventilazione/condizionamento per la salvaguardia delle apparecchiature elettroniche installate. L'eventuale allacciamento alla rete elettrica nazionale sarà effettuato mediante fabbricato elettrico di arrivo ENEL con le caratteristiche costruttive idonee a quanto disposto dall'Ente distributore.

### Sistema di controllo

Il Centro Olio Val d'Agri è gestito da un sistema di controllo, che permette di centralizzare la supervisione, le misure ed i controlli delle variabili più significative mentre le aree pozzo sono dotate di propri sistemi di controllo e sicurezza autonomi che includono il blocco automatico del processo e l'emergenza incendio.

Al sistema di controllo del Centro Olio confluiranno le informazioni provenienti dal PLC del pozzo PE1 per mezzo di un sistema di telecomunicazioni basato su trasmissione ottica via cavo a fibre ottiche (n. 24 fibre) interrato.

Il sistema di controllo e sicurezza dell'area pozzo PE1 gestirà l'area in autonomia e proteggerà lo stesso da eventuali emergenze o malfunzionamenti.

La centralizzazione della supervisione, della sicurezza, delle misure e dei blocchi delle unità di impianto permetterà di rilevare rapidamente qualsiasi situazione di emergenza o malfunzionamento dell'impianto.

Questa configurazione permetterà all'operatore della sala controllo del Centro Olio di effettuare i necessari interventi per evitare il blocco della produzione o il blocco del singolo pozzo e in particolare:

- il sistema di controllo sarà dedicato alla gestione del processo, alle sequenze di automazione e all'acquisizione dati;
- il sistema di sicurezza sarà dedicato alla gestione dei blocchi attraverso logiche di emergenza ESD (blocco di emergenza impianto), PSD (blocco di produzione impianto) e LSD (blocco singola apparecchiatura di impianto), oltre al monitoraggio dei rivelatori di H2S in atmosfera.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  20/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

Un sistema dedicato di rivelazione incendio e sistema spegnimento sarà dedicato al monitoraggio per la presenza di fumo all'interno dei fabbricati tecnici al fine di rivelare situazioni di pericolo, allertare il personale ed attivare selettivamente i sistemi di spegnimento e blocco.

Inoltre, sarà previsto un sistema di rivelazione incendio nelle aree critiche dell'impianto attraverso rete tappi fusibile in logica 2oo2 e una rete di comandi di emergenza ad attivazione manuale (HDV). Entrambe le reti sono alimentate e gestite dal quadro elettro-idraulico. Tale quadro gestirà anche le valvole di testa e fondo pozzo e le eventuali valvole di blocco on-off; il quadro sarà di tipo elettro-idraulico ed ubicato in idoneo fabbricato.

Inoltre, in area pozzo saranno presenti rilevatori di H<sub>2</sub>S e rilevatori di idrogeno per locale batterie.

#### 4.1.4 Collaudi idraulici, collaudi elettro-strumentali e soffiaggi

Al termine delle attività, saranno svolte, in sequenza, le seguenti attività di completamento lavori:

- collaudi idraulici;
- soffiaggi;
- collaudi elettrici e strumentali.

Saranno svolti tutti i collaudi di legge necessari all'autorizzazione all'esercizio da parte degli enti competenti (Vigili del Fuoco, ASL, ecc.); inoltre, saranno effettuati i test idraulici delle tubazioni e dei serbatoi, i controlli e le prove della continuità elettrica dei cavi posati, il controllo e le prove dei sistemi di strumentazione e di sicurezza.

In generale verrà effettuata la cosiddetta "verifica di conformità" il cui scopo è di verificare la piena rispondenza dell'impianto a quanto previsto dalla documentazione di progetto (schemi di marcia, specifiche, disegni, standard costruttivi, etc.).

##### Collaudi idraulici

Le fasi operative per effettuare il collaudo idraulico sono le seguenti:

- prova pneumatica;
- riempimento;
- regimazione termica;
- prova a pressione;
- valutazione della prova a pressione;
- modalità di svuotamento.

I circuiti di tubazioni da collaudare saranno muniti di sfiati e drenaggi di collaudo.

Il riempimento dei circuiti da sottoporre a collaudo idraulico sarà effettuato dal punto più basso del piping (ad es. dai drenaggi di fondo) con valvole completamente aperte, provvedendo allo spiazzamento dell'aria dai punti più elevati.

Si procederà, quindi, alla pressurizzazione; raggiunta la pressione di 10/15 bar le valvole saranno movimentate (in chiusura) lo stretto indispensabile a permettere che l'acqua di collaudo riempi lo spazio fra otturatore e corpo, avendo cura di scaricare l'aria residua dagli appositi drenaggi (precedentemente al riempimento con acqua tutte le valvole dovranno essere ingrassate, avendo cura di spiazzare tutto il vecchio grasso, in modo da ricreare una nuova pattina di grasso sulle tenute.

Qualora non fosse possibile utilizzare l'acqua di acquedotto, l'acqua di collaudo sarà sottoposta ad analisi chimica prima di essere immessa nelle tubazioni da collaudare, allo scopo di verificarne l'idoneità per l'utilizzo previsto. Finiti i collaudi l'acqua di risulta verrà smaltita come rifiuto ai sensi della norma vigente.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  21/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

### Soffiaggi

A collaudo idraulico concluso con esito positivo, prima di effettuare i soffiaggi ad aria per la pulizia, le tubazioni saranno svuotate completamente dall'acqua, attraverso gli appositi dreni e con successive pressurizzazioni con aria compressa.

I soffiaggi saranno eseguiti con l'uso di motocompressori aria di adeguata capacità e potenzialità (25/30 bar, portata minima 450 l/sec) muniti di silenziatore e di impianti di essiccamento aria.

### Collaudi impianti elettrici e strumentali

Ad impianti ultimati, saranno effettuate le sottoelencate verifiche di collaudo:

- verifica di corretta esecuzione dei montaggi elettrici e strumentali secondo il progetto;
- verifica del corretto funzionamento e controllo degli impianti;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto;
- misura della resistenza di isolamento degli item principali;
- verifica dei livelli di illuminamento;
- misure d'impedenze totali dei circuiti di guasto, per guasto franco a terra per la verifica del coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra.

## **4.2 Installazione nuove condotte**

La messa in produzione del pozzo PE1 prevede la realizzazione di n. 2 condotte di collegamento alla rete di raccolta. In particolare, tale collegamento avverrà in corrispondenza dell'area INN3, ove avverrà l'interconnessione con le condotte esistenti della Dorsale Volturino-Cerro Falcone.

Nello specifico, le condotte saranno costituite da due tubazioni DN 200 (8") in acciaio al carbonio che saranno posate in stretto parallelismo (a una distanza pari a 0.5 m) ed a 1,5 m di profondità dal piano campagna in caso di presenza di terreno sciolto o roccia tenera, oppure a 1,0 m in caso di roccia dura.

Le condotte saranno una in riserva all'altra e si svilupperanno dall'area pozzo PE1 all'area INN3 per una lunghezza di ca. 8,130 km.

Assieme alle due condotte, saranno posati anche due cavi elettrici di Media Tensione 20kV (cavi M.T. elettricamente in parallelo tra loro) e due cavi di segnale (cavi CO a bassa tensione) per il funzionamento selettivo delle protezioni elettriche. I cavi saranno alloggiati in una canaletta posacavi prefabbricata in c.a. oppure inseriti in tubi di protezione in acciaio in corrispondenza degli attraversamenti principali.

Sarà inoltre posato tra le due condotte DN 200 (8") un cavo a fibra ottica (FO) per la trasmissione dati e il controllo remoto dal Centro Olio di Viggiano, che avrà anche la funzione di sensore per il sistema di "leak detection".

Inoltre, in prossimità dell'Area Innesto 3, è prevista la posa di brevi tratti di condotta per l'interconnessione tra le nuove condotte provenienti dal pozzo PE1 e le linee esistenti di diametro DN 300 (12") e DN 150 (6") che vanno dal cluster pozzi Agri 1/Cerro Falcone 6/Cerro Falcone 9 (AGRI1/CF6/CF9) all'area Innesto 2 (INN2), via Sezionamento 5 (area esistente).

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  22/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

Sinteticamente, quindi, le attività di messa in opera delle condotte consistranno in:

- posa n. 2 condotte DN 200 (8") interrato della lunghezza di ca. 8,130 km di collegamento dal pozzo PE1 all'area INN3, di riserva l'una all'altra; Le condotte saranno in acciaio al carbonio API 5L X52 o equivalente con spessore normale pari a 15,88 mm e spessore maggiorato pari a 19,05 mm;
- posa n. 1 condotta DN 300 (12") per il collegamento alla Dorsale Volturino-Cerro Falcone che si sviluppa per un breve tratto circa 15/20 m dal collegamento con le condotte della dorsale esistente fino ad entrare nella recinzione della nuova area impianto INN3;
- posa n. 1 condotta DN 150 (6") per il collegamento alla Dorsale Volturino-Cerro Falcone che si sviluppa per un breve tratto circa 15/20 m dal collegamento con le condotte della dorsale esistente fino ad entrare nella recinzione della nuova area impianto INN3.

Infine, contestuale alla posa delle condotte, è prevista la posa dei cavi di servizio dal pozzo PE1 all'area INN3 e la relativa connessione con le dorsali esistenti. Le condotte, i cavi elettrici e di segnale ed il cavo in fibra ottica saranno posati in un'unica trincea di scavo che verrà completamente interrata.

Il tracciato delle condotte per il trasporto dell'olio (Rif. PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA) – Doc. n. 078521BLDNQ2007 e PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008) è descritto al Par. - 4.2.3 "Descrizione del tracciato delle condotte" del presente documento ed è stato definito dopo un'attenta valutazione di carattere tecnico-economico ed ambientale con lo scopo di limitare le interferenze con i manufatti, con la destinazione d'uso delle aree interessate, con i vincoli territoriali e paesaggistici e di ridurre il più possibile le perdite di carico.

Le nuove condotte in progetto, rappresentate nella PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008, sono state ordinate con una numerazione crescente nel senso di trasporto del prodotto d'estrazione (da pozzo PE1 ad area INN3).

#### 4.2.1 Criteri di progettazione delle condotte

La progettazione delle nuove condotte dedicate al trasporto di olio dall'area pozzo PE1 all'area INN3 e delle relative opere accessorie è stata eseguita secondo le prescrizioni degli standard ENI S.p.A. ed in conformità alla normativa di settore nazionale ed internazionale di cui si riportano di seguito i principali riferimenti:

- D.M. del 17 Aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- UNI EN 1594 -Sezione 1 "Trasporto e distribuzione di gas. Condotte per pressione massima di esercizio maggiore di 16 bar. Requisiti funzionali";
- ISO 3183 "Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for pipeline transportation systems";
- ANSI/API 5L "Specification for line pipe";
- UNI EN 10220 "Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche";
- UNI EN 14161 "Industrie del petrolio e del gas naturale. Sistemi di tubazioni per il trasporto";
- UNI EN ISO 21457 "Scelta dei materiali e controllo della corrosione per sistemi di produzione di petrolio e gas".

#### 4.2.2 Descrizione e caratteristiche tecniche delle condotte

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto del prodotto di estrazione del Pozzo Pergola 1, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio coibentati collegati mediante saldatura, che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto.

Di seguito si illustrano in sintesi le principali caratteristiche dell'opera:

- n. 2 condotte DN 200 (8") per il collegamento dal Pozzo Pergola 1 all'Area Innesto 3;
- n. 1 condotta DN 300 (12") per il collegamento alla Dorsale Volturino-Cerro Falcone;

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  23/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

- n. 1 condotta DN 150 (6") per il collegamento alla Dorsale Volturino-Cerro Falcone.

Parametro	Condotte 8"	Condotta 12"	Condotta 6"
		da pozzo PE1 a INN3	Connessione Dorsale Volturino-Cerro Falcone - INN3
Pressione di progetto	110,0 barg	99 barg	99 barg

Tabella 4-2: Pressioni di progetto delle condotte.

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del D.M. del 17 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 12,00 m e saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche:

Parametro	Condotte 8"	Condotta 12"	Condotta 6"
		da pozzo PE1 a INN3	da Dorsale Volturino-Cerro Falcone a INN3
Materiale tubazione	Acciaio al carbonio API 5L X52	Acciaio al carbonio API 5L X52	Acciaio al carbonio API 5L X52
Spessore nominale delle condotte	15,88 mm 19,05 mm (ferrovia)	15,88 mm	10,97 mm
Diametro interno	187,34 mm	292,14 mm	146,36 mm
Sovrappessore di corrosione	8 mm	6 mm	6 mm

Tabella 4-3: Caratteristiche tecniche delle condotte

Relativamente all'attraversamento ferroviario lo spessore della tubazione è stato calcolato in accordo al D.M. del 23 febbraio 1971 – "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto". Assumendo il valore di pressione massima coincidente con la pressione di progetto, ovvero 110 barg, lo spessore minimo calcolato della tubazione posizionata in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario è pari a 18,63 mm e quindi è stato selezionato uno spessore nominale di progetto pari a 19,05 mm.

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura minimo pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 5 diametri.

La protezione anticorrosiva della condotta è garantita tramite:

- una protezione passiva esterna costituita da uno strato anticorrosivo a base di resina epossidica applicato direttamente sulla tubazione in fase di produzione. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea;
- 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, etc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa delle condotte collegandole ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO4 saturo.

Inoltre, al fine di mantenere il più possibile la temperatura dei fluidi trasportati, le tubazioni saranno provviste di una coibentazione esterna realizzata tramite:

- Applicazione sul tubo di uno strato anticorrosivo a base di resina epossidica;
- Una guaina in PEAD (polietilene ad alta densità) che dovrà garantire la perfetta tenuta nei confronti di infiltrazioni d'acqua;
- L'iniezione dell'isolamento termico costituito da schiuma rigida poliuretanic, nell'intercapedine tra tubo e guaina in PEAD.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  24/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Le tubazioni in corrispondenza di attraversamenti o laddove necessario per motivi tecnici, saranno messe in opera in tubi di protezione in acciaio di qualità.

Nella tabella a seguire si riportano le caratteristiche tecniche dei tubi di protezione.

Tipologia da proteggere	DN tubo di protezione	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
Tubo di linea DN 200 (8")	DN 450 (18")	8,7	API 5L X52 PSL1
Cavi di potenza M.T.	DN 300 (12")	8,7	API 5L X52 PSL1
Cavo FO e cavi di segnali elettrici	DN 100 (4")	6,4	API 5L Gr. B PSL1

Tabella 4-4: Caratteristiche tecniche tubi di protezione.

I cavi MT e CO saranno normalmente protetti da canaletta prefabbricata posacavi in c.a., mentre saranno inseriti in tubi di protezione in acciaio in corrispondenza degli attraversamenti delle strade più importanti o laddove sia necessario per motivi tecnici.

Dopo la posa in opera delle condotte, si dovrà procedere alla prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione in accordo a quanto richiesto dal D.M. 17.04.2008.

La pressione di collaudo delle condotte deve rispettare i requisiti minimi riportati nel D.M. 17.04.2008, ovvero non risultare in nessun punto lungo le condotte inferiore alla MiTP (minima pressione di collaudo) e superiore alla MaTP (massima pressione di collaudo).

Nel punto più alto la pressione dovrà essere sempre almeno pari alla MiTP e nel punto più basso non dovrà mai superare il valore della MaTP. In accordo al profilo altimetrico della condotta (Rif. PROFILO ALTIMETRICO DELLA CONDOTTA – Doc. n. 078521BLDNQ2009) il collaudo può essere effettuato in un'unica sezione rispettando le MiTP e MaTP.

Pertanto, le pressioni di collaudo sono state così definite:

- MiTP = 143 barg;
- MaTP = 411 barg.

#### 4.2.3 Descrizione del tracciato delle condotte

I tracciati delle due condotte DN 200 dal PE1 all'area INN3 si sviluppano in stretto parallelismo per una lunghezza di 8,130 km, interessando il territorio del comune di Marsico Nuovo (PZ).

Il progetto ricade per buona parte della sua lunghezza nell'ambito montano del bacino idrografico del fiume Agri, attraversando i rilievi montuosi del versante destro della valle, situati per lo più a Ovest dell'abitato di Marsico Nuovo. Questi rilievi vengono percorsi seguendo linee di cresta e di versante.

Il tratto finale percorre la piana alluvionale dell'Alta Val d'Agri in direzione SE per un tratto di 3 km circa per raggiungere l'area INN3.

Dall'area pozzo PE1, posta sulla sommità pianeggiante di un rilievo calcareo a quota ca. 1.027 m s.l.m., il tracciato scende, in direzione SO, lungo un crinale boscato a media pendenza caratterizzato da roccia sub-affiorante fino a raggiungere la strada d'accesso al pozzo in prossimità della quale verge in direzione Sud posizionandosi in parallelismo con la stessa fino al gruppo di abitazioni in località "Quagliarella".

Le condotte proseguono la discesa del versante per poi, dopo il doppio attraversamento della strada e di un corso d'acqua nel fondo della vallecola, risalire il versante opposto riportandosi su terreni sub pianeggianti.

Il tracciato continua il suo percorso in direzione Sud, supera, mediante una trivellazione la SS276, per poi, in prossimità dell'attraversamento superiore della Galleria Ferroviaria della vecchia linea dismessa, iniziare un tratto montuoso caratterizzato da terreni di roccia dura con presenza di diffusi macigni.

Il tracciato prosegue questo tratto montuoso con diverse inversioni di pendenza per un tratto di circa 2,5 km. L'accesso alla pista di questo tratto sarà garantito da strade sterrate esistenti che andranno adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere.

Il tracciato dopo un tratto su terreni sub pianeggiati, riprende l'ultima discesa che lo porterà, dopo l'attraversamento della SS276, nella piana alluvionale in località "Capo d'Acqua". In questo tratto, all'altezza della

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  25/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

cabina del Consorzio di Bonifica sarà realizzato un rinforzo in pali trivellati a sostegno della strada di accesso all'impianto.

Il tracciato prosegue nella piana su terreni prevalentemente ad uso agricoli localmente saturi, fino ad arrivare all'attraversamento del Fiume Agri, che avverrà per mezzo di un microtunnel di circa 250 m.

Successivamente dopo l'attraversamento di due strade caratterizzate da traffico medio, che verranno attraversate mediante due trivellazioni, le condotte si posizionano in parallelismo con le tubazioni esistenti della Dorsale Volturino - Cerro Falcone per poi arrivare all'area INN3 in località "Scarpano".

Il tracciato delle condotte non attraversa, quindi, né centri abitati né le frazioni sparse nell'area.

Il tracciato delle condotte DN 300 e DN 150 per il collegamento alla dorsale Volturino-Cerro Falcone si sviluppa per un breve tratto (circa 15/20m) dal collegamento con le condotte della dorsale esistente, ubicata nei pressi della SS276, fino ad entrare nella recinzione della nuova area impianto denominata Innesto 3.

#### 4.2.4 Calcolo dello spessore delle condotte

La base legislativa è rappresentata dal D.M. del 17 aprile 2008 che, unitamente ai codici in essa richiamati, definisce la formula da utilizzare per determinare lo spessore minimo del tubo, specifica i fattori di utilizzo che devono essere impiegati nel calcolo e indica gli spessori minimi che devono essere comunque garantiti (paragrafo 2.1 del Decreto Ministeriale).

In accordo con le ISO 3183 e UNI EN ISO 21457, il materiale selezionato per la condotta da PE1 a INN3 è acciaio al carbonio API 5L X52 o equivalente, corrispondente a un L360 secondo la classificazione europea.

Il fattore di progetto (o fattore di utilizzazione) per il calcolo dello spessore minimo è selezionato dal D.M. 17/04/2008 ed è correlato alla valutazione delle distanze di sicurezza e rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito. Il fattore scelto per le nuove condotte DN 200 è  $f \leq 0,57$ .

Analogamente, per le tubazioni per il collegamento alla Dorsale Volturino-Cerro Falcone (condotta DN 300 (12") e condotta DN 150 (6")) saranno adottati gli stessi spessori delle condotte esistenti in esercizio il cui grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito è anche esso  $f \leq 0,57$ .

Le proprietà dell'acciaio utilizzato per le condotte sono elencate di seguito.

Parametro	Condotte 8"	Condotta 12"	Condotta 6"
	da pozzo PE1 a INN3	da Dorsale Volturino-Cerro Falcone a INN3	da Dorsale Volturino-Cerro Falcone a INN3
Materiale tubazione	Acciaio al carbonio L360 (API 5L X52)	Acciaio al carbonio L360 (API 5L X52)	Acciaio al carbonio L360 (API 5L X52)
SMYS (Specified Minimum Yield Strength - Tensione minima allo snervamento) [MPa]	360	360	360
SMTS [MPa]	460	460	460
Densità [kg/m <sup>3</sup> ]	7.850	7.850	7.850
Modulo di elasticità lineare (di Young) [Mpa]	206.000	206.000	206.000
Modulo di Poisson [adm]	0,3	0,3	0,3
Coefficiente di espansione termica lineare [1/°C]	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$

Tabella 4-5: Descrizione caratteristiche del materiale delle condotte.

#### 4.2.5 Linea elettrica di media tensione, linea elettrica a bassa tensione e cavo a fibra ottica

La linea di media tensione, la linea a bassa tensione di segnale per la selettività logica delle protezioni elettriche ed il cavo a fibre ottiche, avranno le caratteristiche riportate nei paragrafi a seguire.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  26/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

#### 4.2.5.1 Linea di media tensione

Nella tabella a seguire si riportano le caratteristiche dei cavi costituenti la linea di M.T. (media tensione).

<b>Tensione nominale di esercizio (Uo/U)</b>	12/20kV
<b>Tensione massima (Um)</b>	24kV
<b>Isolamento</b>	in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16
<b>Conduttore</b>	in rame elettrolitico a corda rigida rotonda
<b>Schermo metallico</b>	a nastri di rame o a fili di rame con nastro di rame in contro-spirale
<b>Armatura</b>	a nastro/fili di acciaio zincato se multipolare, a nastro/fili di alluminio se unipolare
<b>Guaina esterna</b>	in materiale termoplastico di qualità M16

Tabella 4-6: Caratteristiche cavi linea M.T.

#### 4.2.5.2 Linea a bassa tensione di segnale per la selettività logica delle protezioni

Nella tabella a seguire si riportano le caratteristiche dei cavi costituenti la linea CO (bassa tensione).

<b>Tensione nominale di esercizio (Uo/U)</b>	0,6/1kV
<b>Isolamento</b>	in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16
<b>Conduttore</b>	in rame elettrolitico a corda rigida o flessibile rotonda
<b>Armatura</b>	a nastro/fili di acciaio zincato
<b>Guaina esterna</b>	in materiale termoplastico di qualità M16

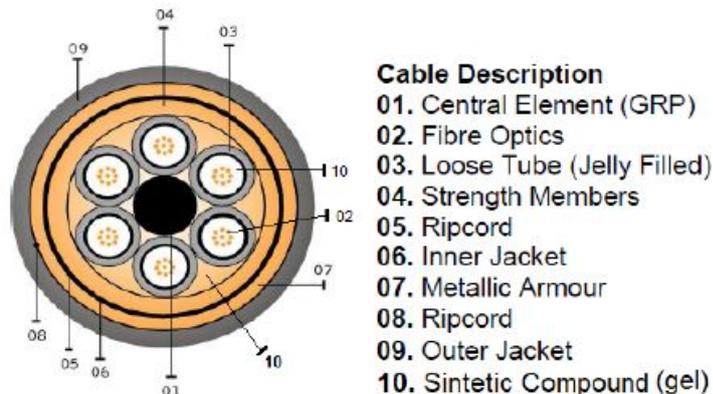
Tabella 4-7: Caratteristiche cavi linea CO.

#### 4.2.5.3 Cavo a fibra ottica

Il cavo sarà costituito da 24 fibre ottiche monomodali e sarà composto dagli elementi mostrati in Figura 4-1 ed elencati in ordine di strato, in modo da conferire alla struttura le caratteristiche adeguate all'installazione interrata.

Inoltre, si ribadisce che lo stesso avrà anche la funzione di sensore per il sistema di rilevamento perdite (leak detection) (Rif. 4.2.5.4).

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  27/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						



- 01. Elemento centrale dielettrico FRP o GRP
- 02. Fibre Ottiche Single Mode, 4 per tubetto buffer
- 10. Riempimento dei tubetti: compound sintetico (Jelly filled)
- 03. Tubetti buffer in materiale termoplastico (PBTF), singolo strato
- 10. Ove previsto dai criteri costruttivi, riempimento del nucleo (compreso fra i tubetti buffer e il nastro sintetico) in compound sintetico o equivalente
- 04. Fasciatura con nastro sintetico + Doppio strato di filati aramidici o vetro waterblocking come membro di trazione
- 06. Guaina interna in M16 / M18 di colore nero, spessore nominale (hold) mm
- 05. Rip Cords
- 07. Armatura, protezione antiriduttori e barriera antiumidità in nastro di acciaio placcato con copolimero, corrugato e applicato longitudinalmente, termosaldato alla guaina esterna. Spessore del nastro 0,15 mm, spessore del copolimero 0,5 mm
- 09. Guaina esterna in M16 / M18 di colore nero, spessore nominale (hold) mm

Figura 4-2: Caratteristiche cavo FO.

#### 4.2.5.4 Caratteristiche della posa dei cavi elettrici e di telecomunicazione

Contestualmente alla posa delle condotte dal pozzo PE1 all'area INN3 verrà posato tra i due tubi un cavo di comunicazione a fibre ottiche che avrà anche la funzione di sensore per il sistema di rilevazione perdite (leak detection). A lato delle tubazioni verranno invece posate una linea elettrica di media tensione (MT) (20kV) costituita da due cavi in parallelo ed una linea elettrica di segnale di bassa tensione (CO) costituita da due cavi elettrici di segnale per la selettività logica delle protezioni elettriche.

Il cavo a fibre ottiche (FO) sarà posato tra i due tubi di linea su un letto di sabbia lavata, lo stesso materiale verrà utilizzato per la copertura del cavo. La posizione del cavo FO fra le due condotte è dettata dalla sua funzione di sensore per il sistema di rilevazione perdite (leak detection).

I cavi MT ed i cavi CO saranno alloggiati ciascuno in una canaletta prefabbricata in c.a. dotata di copertura oppure inseriti in tubi di protezione in acciaio in corrispondenza degli attraversamenti principali. I cavi MT e CO risulteranno quindi fisicamente segregati e protetti meccanicamente sia lateralmente che superiormente.

Il percorso cavi sarà segnalato in modo da evidenziarne la loro presenza.

Per i dettagli della posa dei cavi elettrici e di telecomunicazione si rimanda al Doc. DISEGNO TIPICO - SEZIONE DI SCAVO – Doc. n. 078521BLDQQ2015.

#### 4.2.6 Segnaletica di protezione

La realizzazione di condotte sui fondi altrui è legittimata da una servitù che, lascia inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo, limita, però le costruzioni nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo delle condotte (servitù non aedificandi).

La larghezza di tale fascia di servitù varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio della condotta in accordo alle vigenti normative di legge.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  28/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

Nel caso in oggetto, la realizzazione delle condotte DN 200 (8") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a ca. 19 m per parte rispetto all'asse di ciascuna condotta (Rif. DISEGNO TIPICO - FASCE DI SERVITU' – Doc. n. 078521BLDQQ2037).

Una volta terminata la posa delle condotte, gli unici elementi che rimarranno fuori terra saranno i cartelli segnalatori installati ad ogni vertice, in corrispondenza degli attraversamenti e comunque ove necessario segnalare la presenza delle tubazioni interrato.

#### 4.2.7 Realizzazione e posa in opera delle condotte

Come riportato al Par. 4.2.2 le attività previste per la realizzazione e posa in opera delle condotte riguarderanno:

1. Lavori civili: realizzazione infrastrutture provvisorie, preparazione pista di lavoro, scavi e rinterri, ripristini morfologici, etc.;
2. Lavori meccanici: sfilamento e piegatura tubi, esecuzione delle saldature e relativi controlli non distruttivi, posa delle condotte, rivestimenti, coibentazioni e verniciatura, etc.;
3. Lavori elettrico - strumentali: protezione catodica, posa cavi di bassa e media tensione e cavi per segnali e controllo con relative giunzioni, etc.;
4. Collaudo idraulico.

Per quanto concerne la fase di costruzione delle condotte è prevista l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

##### 4.2.7.1 Lavori civili

###### Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Per quanto riguarda la realizzazione di infrastrutture provvisorie, per le attività di progetto sarà necessario adibire delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni e dei materiali di lavoro (Rif. DISEGNO TIPICO - ACCATASTAMENTO TUBAZIONI – Doc. n. 078521BLDQQ2016 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) contraddistinte sulla tavola grafica PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008 dalla lettera P.

Tali infrastrutture saranno, ove possibile, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Per le attività di progetto è stata individuata la necessità di predisporre n. 9 piazzole provvisorie di stoccaggio tubazioni lungo il tracciato delle condotte.

Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola e la loro ubicazione indicativa è riportata nel Doc. PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.

Nella tabella a seguire si riportano i riferimenti relativi alle n. 9 piazzole individuate per lo stoccaggio delle tubazioni.

Progressiva (Km)	Comune	Località	Identificativo (Rif. 078521BLDNQ2008)	Superficie (m <sup>2</sup> )
0,275	Marsico Nuovo	Pozzo PE1	P1	1.000
0,820	Marsico Nuovo	Quagliarella	P2	500
0,950	Marsico Nuovo	Quagliarella	P3	500
1,690	Marsico Nuovo	Galleria Castel di Lepre	P4	500
2,775	Marsico Nuovo	Aurichiano	P5	500

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  29/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Progressiva (Km)	Comune	Località	Identificativo (Rif. 078521BLDNQ2008)	Superficie (m <sup>2</sup> )
3,345	Marsico Nuovo	Le Raie	P6	500
4,835	Marsico Nuovo	SS276	P7	500
5,350	Marsico Nuovo	Capo d'Acqua	P8	500
7,890	Marsico Nuovo	Area INN3	P9	1.000

Tabella 4-8: Localizzazione aree di stoccaggio tubi e materiali.

Per accedere alla pista di lavoro in un'area di difficile accesso di un tratto montano, è previsto l'adeguamento di due strade sterrate esistenti. Queste strade che hanno entrambe origine dalla "Cava di Pietra" ad Ovest delle condotte consentiranno di raggiungere il tracciato rispettivamente al chilometro 2,770 e 3,360.

A seguire si riportano gli stralci su ortofotocarta con l'individuazione delle aree di stoccaggio tubi e materiali.

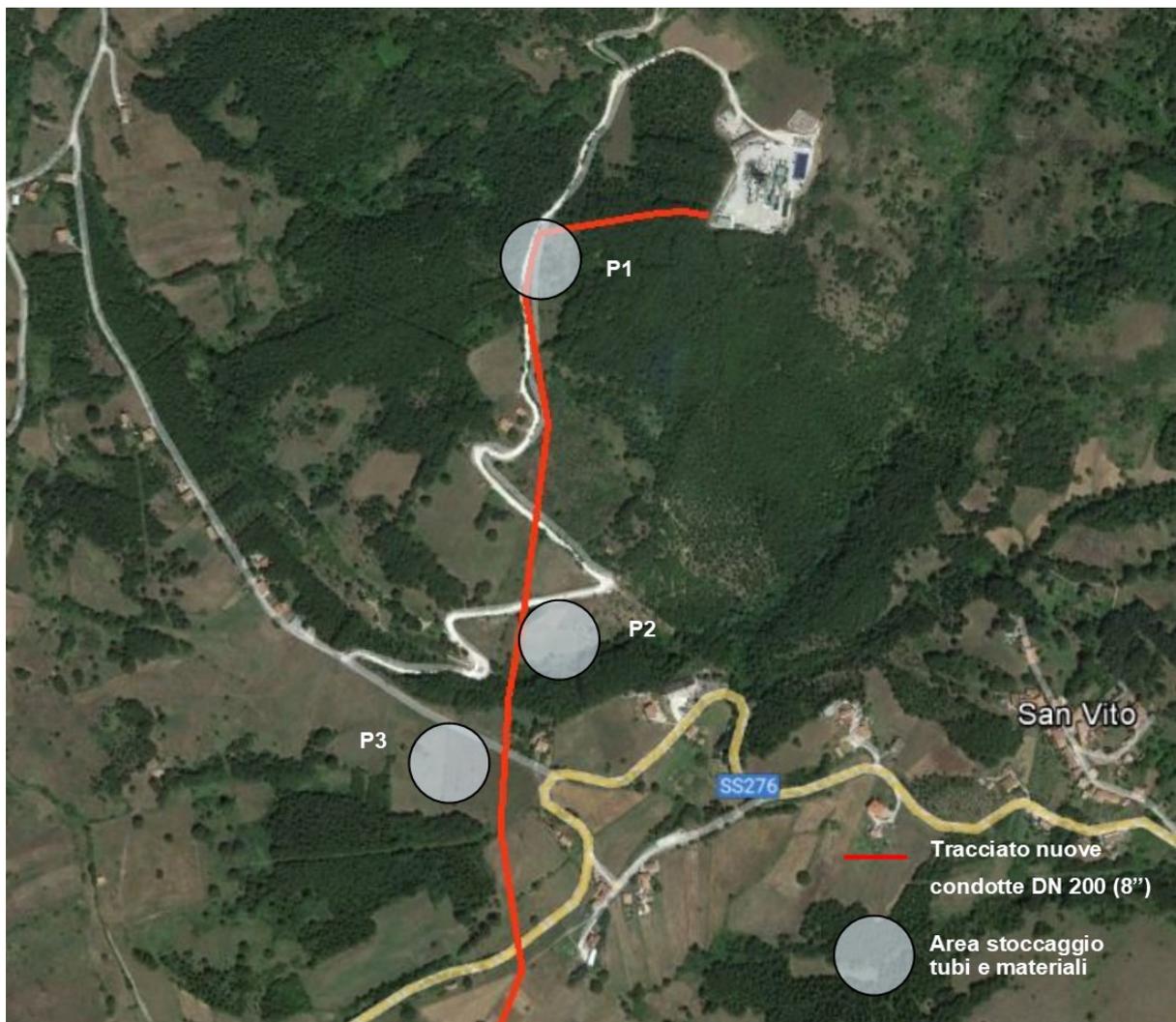


Figura 4-3: Stralcio su ortofotocarta ubicazione piazzole stoccaggio tubi e materiali P1, P2 e P3.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  30/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							



Figura 4-4: Stralcio su ortofotocarta ubicazione piazzole stoccaggio tubi e materiali P4, P5 e P6.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  31/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							



Figura 4-5: Stralcio su ortofotocarta ubicazione piazzole stoccaggio tubi e materiali P7 e P8.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  32/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

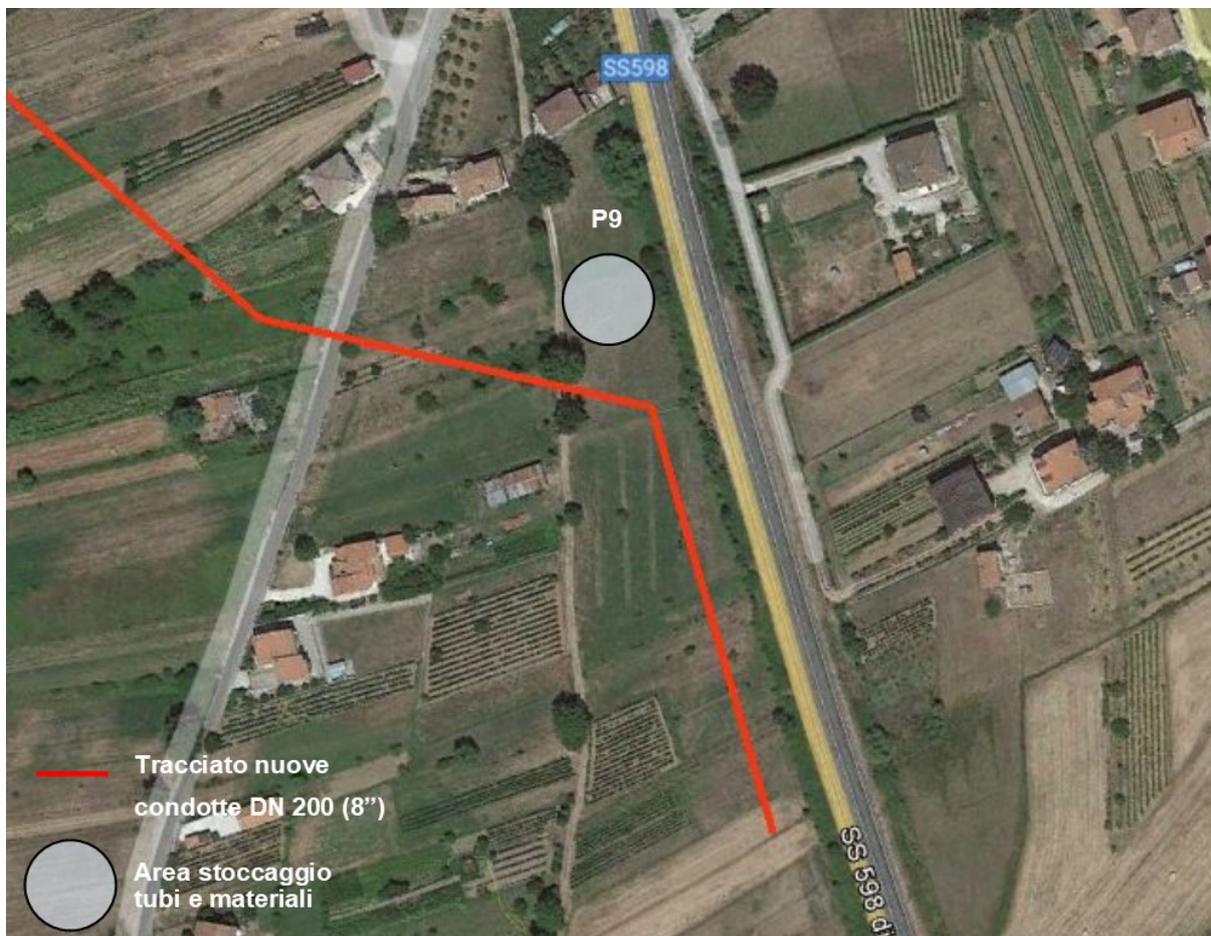


Figura 4-6: Stralcio su ortofotocarta ubicazione piazzole stoccaggio tubi e materiali P9.

### Apertura aree di passaggio

Per lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione sarà necessario provvedere all'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, pale cariatrici, etc.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, etc.), 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, qualora si riscontri la presenza di piante forestali di particolare pregio saranno espiantate e, dopo il rinterro delle condotte, saranno successivamente riposizionate nei punti da cui sono state rimosse.

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

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  33/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Per gli allegati grafici si faccia riferimento a DISEGNO TIPICO - AREA DI LAVORO – Doc. n. 078521BLDQQ2038 e DISEGNO TIPICO - SEZIONE DI SCAVO – Doc. n. 078521BLDQQ2015.

L'area di passaggio per la messa in opera delle condotte DN 200 (8"), avrà una larghezza pari a 18 m, che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 8 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 10 m 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 morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 16 m rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 6 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 10 m per consentire:
  - l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

In casi particolari l'area di lavoro potrà essere ulteriormente ristretta a quelle previste dagli standard, tipo nei tratti di parallelismo con infrastrutture esistenti strade e acquedotti interrati.

Pertanto, l'area di passaggio è, dunque, una fascia di terreno lungo l'asse del tracciato entro la quale saranno contenuti tutti i lavori di costruzione della condotta.

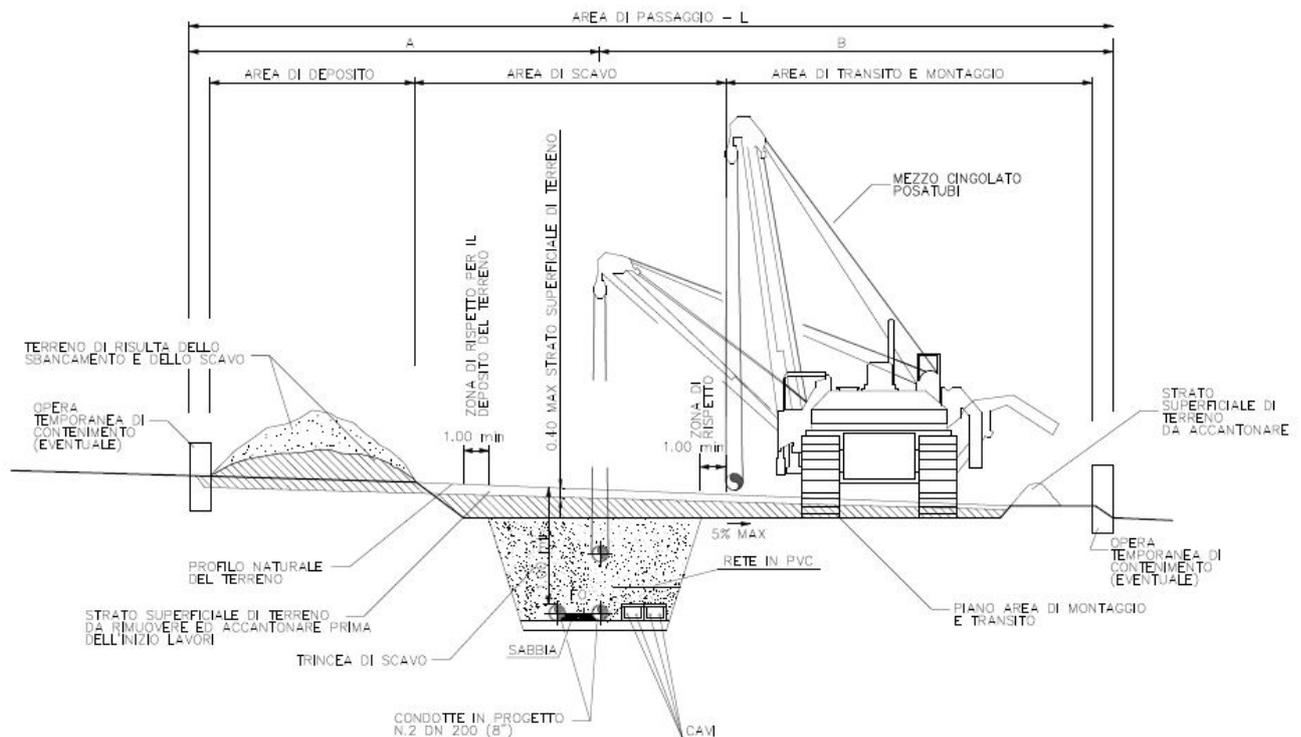


Figura 4-7: Sezione tipo pista di lavoro.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  34/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Tale area sarà realizzata mediante livellamento superficiale del terreno agricolo e servirà a consentire il passaggio di mezzi e macchine operatrici, l'assemblaggio e la saldatura delle tubazioni e il deposito (ai lati dello scavo) del materiale di risulta dello stesso.

La realizzazione di tali aree, inoltre, prevede lo scotico dei livelli superficiali di suolo (con accantonamento dello strato unico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino) ed il successivo livellamento del terreno che sarà ricoperto da uno strato di tessuto non tessuto opportunamente inghiaiato.

La pista può coincidere con l'area di passaggio o occuparne soltanto una parte ed è suddivisa in due aree:

- su un lato verrà ricavata la striscia per i lavori di scavo che è uno spazio continuo per i lavori di scavo della trincea e per il deposito del materiale di risulta e rinterro (nel caso del progetto in esame, di larghezza pari a 8 m per pista normale e pari a 6 m nel caso di pista ristretta – le ampiezze si intendono dal centro dello scavo);
- sul lato opposto verrà ricavata la striscia per i lavori di montaggio, che è una fascia di terreno per l'assemblaggio della condotta e per il passaggio dei mezzi occorrenti all'assemblaggio, sollevamento e posa della stessa nello scavo, nonché per il transito dei mezzi di soccorso, mezzi di trasporto dei rifornimenti, di materiali vari (nel caso del progetto in esame, di larghezza pari a 10 m per pista normale – le ampiezze si intendono dal centro dello scavo);

Queste due aree, quindi, sono ulteriormente suddivise in tre sotto-aree:

- area di scavo: porzione di terreno effettivamente interessata dai lavori di scavo, caratterizzata da uno spazio continuo per i lavori di scavo della trincea;
- area di transito e montaggio: ubicata sul lato opposto dell'area di scavo, è la fascia di terreno utilizzata per l'assemblaggio delle condotte e per il passaggio dei mezzi occorrenti all'assemblaggio, sollevamento e posa delle stesse nello scavo, nonché per il transito dei mezzi di soccorso, mezzi di trasporto dei rifornimenti, di materiali vari;
- area di deposito: porzione di terreno utilizzata per il deposito del materiale di risulta, di sbancamento e dello scavo. È solitamente separata dall'area di scavo da una zona di rispetto per il deposito del terreno di larghezza non inferiore ad 1 m.

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

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio suddette è riportata del Doc. PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008, mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella seguente.

Progressiva (Km)	Comune	Località	Superficie (m <sup>2</sup> )
0.630	Marsico Nuovo	Quagliarella/Attraversamento strada	480
0.740	Marsico Nuovo	Quagliarella/Attraversamento strada	480
0.835	Marsico Nuovo	Quagliarella/Attraversamento corso d'acqua	480
0.935	Marsico Nuovo	Contrada Zaccanello/Attraversamento strada	480
1.185	Marsico Nuovo	SS276/Attraversamento strada	800
1.540	Marsico Nuovo	Sconosciuta/Attraversamento corso d'acqua	1.360
3.145	Marsico Nuovo	Auricchiano/Attraversamento corso d'acqua	720
4.210	Marsico Nuovo	Capo d'Acqua/Attraversamento strada	480
4.850	Marsico Nuovo	C.se Isca/Attraversamento strada	800
4.920	Marsico Nuovo	C.se Isca/Attraversamento strada e canali	480
5.270	Marsico Nuovo	Capo d'Acqua/Attraversamento canale	480
5.375	Marsico Nuovo	Capo d'Acqua/Attraversamento strada	800
5.705	Marsico Nuovo	I Campi/Attraversamento corso d'acqua	1.500
6.410	Marsico Nuovo	Contrada Cerbaia/Attraversamento strada	480
7.245	Marsico Nuovo	Sconosciuta/Attraversamento corso d'acqua	160
7.370	Marsico Nuovo	Sconosciuta/Attraversamento strada	480
7.480	Marsico Nuovo	Fiume Agri/Realizzazione microtunnel	300

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  35/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Progressiva (Km)	Comune	Località	Superficie (m <sup>2</sup> )
7.750	Marsico Nuovo	Fiume Agri/Realizzazione microtunnel	2.400
7.885	Marsico Nuovo	Scarpano/Attraversamento strada	480

Tabella 4-9: Localizzazione tratti di ampliamento per area di passaggio.

### Scavo della trincea

La sezione di scavo per la posa delle condotte avrà forma approssimativamente trapezoidale<sup>1</sup> con profondità minima per l'interramento delle condotte pari a circa 1,5 m dalla generatrice superiore del tubo (Rif. RELAZIONE DI STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO – Doc. n. 078521BLCTQ2028).

Inoltre, la zona di appoggio delle condotte si estenderà dal fondo dello scavo per ulteriori 15-20 cm di profondità.

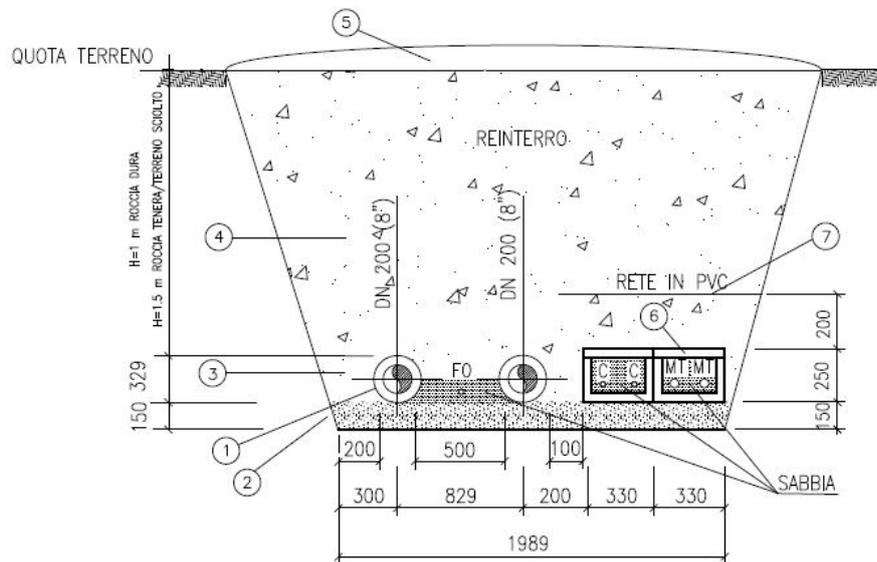


Figura 4-8: Sezione tipo di scavo.

Lo scavo destinato ad accogliere le condotte sarà realizzato con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti e martelloni in roccia) e, solo in corrispondenza delle interferenze, sarà eseguito a mano fino all'individuazione dei servizi interrati.

Lo scavo sarà realizzato in modo da mantenere la larghezza minima del fondo scavo, preparando un piano uniforme e continuo di appoggio per la tubazione e assicurando, nel contempo, la copertura minima prevista dal progetto (1,5 m).

Allargamenti ed approfondimenti dello scavo saranno eseguiti per esigenze di raccordo (sia planimetrico che altimetrico) specie in corrispondenza di curve verticali e orizzontali, di attraversamenti stradali, ferroviari, di corsi d'acqua e di servizi interrati.

Nei tratti a forte pendenza o in quelli a mezzacosta, saranno predisposti opportuni sbarramenti per prevenire franamenti o dilavamenti dello scavo ed evitare l'effetto di drenaggio della trincea. Inoltre, sarà sempre impedito al materiale scavato di rotolare a valle. Su pendii con pericolo di franamento, lo scavo sarà eseguito all'ultimo momento e la trincea rimarrà aperta soltanto per il tempo minimo necessario alla posa della tubazione.

Le pareti della trincea di scavo saranno riprofilate con pendenza adeguate alla natura del terreno, alla presenza di eventuale falda ed ai carichi e sovraccarichi al bordo scavo; ogni qualvolta risulti necessario, saranno utilizzate opere temporanee per il contenimento delle pareti di scavo.

<sup>1</sup> Nei tratti in cui la geomorfologia lo richiada, la sezione di scavo verrà opportunamente dimensionata e le pareti della trincea di scavo saranno riprofilate con pendenze adeguate alla natura del terreno, all'eventuale presenza di falda e ai sovraccarichi presenti in adiacenza alla trincea stessa (deposito di terreno di scavo, presenza di mezzi meccanici, condotta saldata, etc.).

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  36/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

### Posa delle condotte e dei cavi - Rinterro della trincea

In funzione della natura del terreno di fondo scavo, il piano di posa delle condotte può essere costituito direttamente dal fondo scavo o da un sottofondo da eseguire appositamente.

Ognuna di tali configurazioni ha lo scopo di garantire la presenza al di sotto delle condotte, di un piano di appoggio omogeneo, costituito da uno strato di terreno sciolto di idonea granulometria, di spessore minimo di 15 cm, in modo da escludere la presenza di materiali lapidei tali da configurarsi come appoggi discontinui delle condotte.

Preliminarmente alle operazioni di posa, il fondo dello scavo deve essere accuratamente ispezionato da personale qualificato. I requisiti richiesti per il piano di posa sono quelli descritti a seguire, in relazione alla natura dei terreni di fondo scavo, che può essere configurata nelle due seguenti categorie:

1. *terreni sciolti privi di elementi lapidei o con presenza di inclusi di granulometria fino alla ghiaia (100 mm)*, per i quali è ammessa la posa delle condotte direttamente sul fondo scavo;
2. *rocce o terreni con elementi lapidei prevalenti di pezzatura superiore a quella delle ghiaie*, per i quali è richiesta l'esecuzione di un sottofondo.

Nel primo caso è ammessa la posa direttamente sul fondo scavo purché siano rispettate le seguenti condizioni:

- è richiesto, preliminarmente alle operazioni di posa, il passaggio sul fondo scavo di un'attrezzatura idonea per accertare, per la profondità di almeno 20 cm, l'eventuale presenza di ciottoli, trovanti o di discontinuità nella consistenza del terreno;
- gli eventuali elementi lapidei così individuati devono essere rimossi o demoliti fino alla profondità richiesta di 20 cm dal fondo scavo. al termine di tale operazione il fondo scavo dovrà risultare livellato e regolare.

Nel secondo caso è richiesta la realizzazione di un sottofondo di spessore minimo di 20 cm in corrispondenza della generatrice inferiore delle condotte. In particolare:

- il sottofondo deve essere realizzato con terreno granulare di dimensioni comprese tra 0,06 mm e 25 mm (corrispondente al campo della sabbia secondo la classifica granulometrica agi). E' ammessa la presenza di granulometrie di dimensioni inferiori allo 0,06 mm, purché con percentuali inferiori al 15% (terreno corrispondente alla curva granulometrica della sabbia debolmente limosa secondo la classifica agi);
- il materiale costituente il sottofondo può provenire da cave di prestito o essere ricavato con la frantumazione e vagliatura del terreno proveniente dagli scavi, purché presenti le caratteristiche granulometriche richieste;
- il sottofondo dovrà essere realizzato in modo che abbracci un arco di circonferenza sulla pipeline di almeno 120, avendo cura di riempire i vuoti eventualmente presenti al di sotto della pipeline e tra la pipeline e le pareti della trincea di scavo;
- in presenza di acqua nella trincea di scavo (come nel caso di attraversamenti di corsi d'acqua), il sottofondo dev'essere realizzato con ghiaia lavata di granulometria compresa tra 6 mm e 25 mm.

Nella tabella a seguire, sono riportate indicativamente le lunghezze totali delle tipologie di terreni attraversati.

Condotta	Terreni sciolti/Roccia tenera	Roccia dura
Condotta DN 200 (8")	5,210 km	2,929 km
Condotta DN 300 (12")	0,010 km	---
Condotta DN 150 (6")	0,010 km	---

Tabella 4-10: Lunghezze indicative della tipologia di terreno attraversato.

Immediatamente prima di iniziare le operazioni di rinterro saranno:

- riparati eventuali danni del rivestimento causati dalle operazioni di posa;
- rimossi corpi estranei eventualmente presenti nella trincea, comprese le sbadacchiature e/o le palancole poste in opera a sostegno delle pareti dello scavo;
- ripristinati le reti di servizi interrati incrociati dalla condotta secondo le disposizioni dell'Ente competente e/o del proprietario e/o dell'utilizzatore.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  37/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

In fase di rinterro e riprofilatura, si ripristinerà la medesima sequenza di suoli precedente le attività di scavo; terreno più scadente in profondità e terreno vegetale in superficie, opportunamente distribuito su tutta l'area interessata dai lavori.

Il rinterro avverrà in due fasi:

- **primo rinterro**: viene realizzato con un primo strato di terra soffice, priva di materiali lapidei a spigoli vivi o comunque tali, per dimensioni e quantità, da causare danni al rivestimento della condotta. Lo spessore della copertura dovrà essere almeno pari a 20 cm al di sopra della generatrice superiore delle condotte. Se idoneo, verrà utilizzato il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea, in alternativa si utilizzerà materiale di pezzatura mista proveniente da cave di prestito;
- **rinterro di completamento**: la parte superiore del rinterro sarà eseguito con il rimanente materiale di risulta dello scavo della trincea e terminerà con una adeguata baulatura del terreno per compensare gli assestamenti successivi. Con lo scopo di tenere conto del consolidamento del terreno di rinterro, è necessario conformare la superficie finita del rinterro per la ricostituzione dello strato humico "a schiena d'asino" in modo che, in asse condotta, la sua quota risulti superiore a quella del piano ripristinato dell'area di passaggio di 0,20 m - 0,40 m (almeno 0,40 m per i terreni più compressibili). Il rinterro definitivo dovrà interessare due fasce laterali di terreno inalterato, per una larghezza minima di 0,50 m in corrispondenza dei lati esterni del bordo scavo.

#### 4.2.7.2 Lavori meccanici ed elettro-strumentali

I lavori meccanici consisteranno principalmente nello sfilamento e piegatura dei tubi lungo l'area di passaggio, nella saldatura di linea e relativi controlli non distruttivi delle saldature, rivestimento e coibentazione esterna dei giunti di saldatura e posa delle condotte nella trincea.

L'attività di sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. In questa fase saranno inoltre piegati i tubi di linea tramite apposita macchina piegatubi, per la formazione delle cosiddette "curve a freddo" con raggio di curvatura minimo pari a 40 volte il diametro nominale della condotta. Le curve così formate verranno successivamente coibentate presso le aree cantiere e trasportate lungo la fascia di lavoro analogamente ai tubi.

Prima della posa delle condotte, al fine di realizzare la continuità della coibentazione e del rivestimento in anticorrosivo epossidico, costituenti rispettivamente la protezione termica e passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con resina epossidica liquida ed a ripristinare la continuità della coibentazione tramite l'applicazione di apposita guaina esterna in polietilene e l'iniezione di schiuma poliuretana aventi caratteristiche simili a quelle della coibentazione applicata in officina.

Ultimata la verifica della perfetta integrità delle condotte, le colonne saldate saranno sollevate e posate nello scavo con l'impiego di trattori posatubi.

Le condotte verranno posate affiancate in uno scavo alla distanza pari a circa 0,50 m tra le due facce interne ad una profondità tale da assicurare che la generatrice superiore del rivestimento sia ad una profondità minima di 1,5 metri dal piano campagna per terreni sciolti e roccia tenera e 1 metro per terreni in roccia dura.

I lavori elettro-strumentali consisteranno nella realizzazione dei sistemi di protezione catodica e relativi collegamenti agli impianti posti nelle aree di partenza (area pozzo PE1) e di arrivo (area INN3) nonché la posa dei cavi di collegamento fra PE1 e INN3.

Come già descritto al Par. 4.2.5.4, verrà posato tra i due tubi un cavo di comunicazione a fibre ottiche che avrà anche la funzione di "leak detection", a lato delle tubazioni una linea elettrica di media tensione (MT) (20kV) costituita da due cavi in parallelo ed una linea elettrica di segnale di bassa tensione (CO) costituita da due cavi elettrici di segnale per la selettività logica delle protezioni elettriche.

#### 4.2.7.3 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  38/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

Le macchine operatrici fondamentali (escavatori) sono generalmente sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, etc.

Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, etc.) e si possono così raggruppare:

1. per le strade statali, provinciali e comunali, laddove si prevede la presenza di traffico intenso, sarà previsto l'utilizzo di trivella spingi tubo con messa in opera di tubo di protezione;
2. corsi d'acqua minori (fossi senza nome), in relazione alle loro caratteristiche idrauliche e geomorfologiche, ed alcune delle strade vicinali e comunali a minore percorrenza, saranno attraversati con posa delle condotte con scavo a cielo aperto;
3. per il fiume Agri è prevista, la tecnologie trenchless, con metodologia microtunnel in c.a..

#### 1. Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

Verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro occorre per garantire il deflusso naturale delle acque negli attraversamenti dei corsi d'acqua.

#### 2. Attraversamenti con tubo di protezione

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

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, 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 3,00 mm.

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

All'estremità del tubo, nel lato inferiore di quota, sarà anche inserito un tubo pescante DN 80 (3") con rivestimento rinforzato nelle parti interrate per il recupero di eventuali perdite di olio.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  39/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella.

Progressiva (Km)	Comune	Attraversamento	Rif. disegno tipologico	Modalità realizzativa
0,630	Marsico Nuovo	Strada accesso PE1	078521BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
0,740	Marsico Nuovo	Strada accesso PE1	078521BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
0,840	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
0,935	Marsico Nuovo	Contrada Zacanello	078521BLDQQ2011	In trivellazione
1,185	Marsico Nuovo	SS276	078521BLDQQ2011	In trivellazione
1,540	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
1,79	Marsico Nuovo	Attraversamento superiore Galleria vecchia linea ferroviaria	078521BLDQQ2051	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
3,140	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
4,210	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto
4,795	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
4,850	Marsico Nuovo	SS276	078521BLDQQ2011	In trivellazione
4,920	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	In trivellazione
5,270	Marsico Nuovo	Canale	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
5,375	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	In trivellazione
5,710	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
6,410	Marsico Nuovo	Contrada Cerbaia	078521BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
7,250	Marsico Nuovo	Corso d'acqua	078521BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
7,375	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto
7,615	Marsico Nuovo	Fiume Agri	078521BLDQQ2013	Microtunnel
7,810	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	In trivellazione
7,885	Marsico Nuovo	Strada comunale	078521BLDQQ2011	In trivellazione

Tabella 4-11: Tipologia di attraversamenti e loro ubicazione.

### 3. Attraversamento con tecnologie trenchless

Per superare il Fiume Agri, sarà realizzato un microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1600 mm e 2000 mm, realizzato con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena, dotata di bilanciamento di pressione, il cui sistema di guida è posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo (Rif. DISEGNO TIPICO - ATTRAVERSAMENTO FIUME AGRÌ – Doc. n. 078521BLDQQ2013).

Nel microtunnel, è previsto che la posa delle condotte avvenga su rulliere montate su una struttura in carpenteria metallica, mentre il tubo di protezione dei cavi di potenza MT verrà installato direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di collari distanziatori, costituiti da selle appositamente realizzate.

A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e il tunnel, il montaggio delle condotte verrà, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi, si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l'esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi.

Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele cementizie l'intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del microtunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori.

Parte del materiale di risulta dello scavo, se avente le opportune caratteristiche, potrà essere riutilizzato per eseguire l'intasamento dei microtunnel.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  40/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

A seguire si riportano le caratteristiche dell'attività trenchless per eseguire l'attraversamento del corpo idrico principale Fiume Agri.

Progressiva (Km)	Comune	Attraversamento	Modalità realizzativa	Lunghezza	Accesso agli imbocchi
7,615	Marsico Nuovo	Fiume Agri	Microtunnel	250 m	Piste provvisorie e adeguamento strade esistenti

Tabella 4-12: Identificazione microtunnel.

Per i dettagli sulla progettazione dell'attraversamento Fiume Agri si rimanda ai documenti DISEGNO DI DETTAGLIO ATTRAVERSAMENTO FIUME AGRI – Doc. n. 078521BLDNQ2010, RELAZIONE DI FATTIBITA' DELL'ATTRAVERSAMENTO DEL FIUME AGRI CON METODOLOGIA TRENCHLESS – Doc. n. 078521BLRVQ2002 e STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO - FIUME AGRI – Doc. n. 078521BLRVQ2006.

#### 4.2.7.4 Collaudo idraulico e controllo delle condotte

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

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

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

#### 4.2.7.5 Esecuzione dei ripristini morfologici e vegetazionali

##### Interventi di ottimizzazione e mitigazione

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

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

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

Alcune soluzioni 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.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  41/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile (40 cm di Humus da scoticare);
- 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 arido, in superficie, la componente fertile.

### Interventi di ripristino

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

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, etc.

Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi, vale a dire per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

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

#### 1. Ripristini morfologici e idraulici

##### Opere di regimazione delle acque superficiali

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

Detti interventi sono generalmente realizzati lungo la maggior parte dei tratti in pendenza dei tracciati, in particolare lungo pendii non coltivati o boscati.

Quantità ed ubicazione delle opere di regimazione superficiale sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

Lungo i tracciati in progetto si prevede la realizzazione delle seguenti tipologie d'opera:

- canalette in terra protette da graticci di fascine verdi;
- canalette in terra protette da materiale lapideo reperibile in loco.

La regimazione delle acque superficiali è generalmente adottata lungo la gran parte dei tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti non coltivati o boscati.

Quantità ed ubicazione di tali opere sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione delle tubazioni rispetto ad infrastrutture esistenti.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  42/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

In riferimento ai tracciati in esame, questa tipologia di ripristino si prevede in corrispondenza dei tratti di versante caratterizzati da condizioni di acclività media e medio-alta.

#### Canalette in terra protette da graticci di fascine verdi

Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m.

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, "ad elementi continui", nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l'area di passaggio; la seconda, "a lisca di pesce", nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l'allontanamento delle acque superficiali; sull'asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque.

L'interesse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno.

Le canalette in terra, poste dietro alle fascinate, saranno realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo stesso.

Per i dettagli si veda il Doc. DISEGNO TIPICO - OPERE IN LEGNAME – Doc. n. 078521BLDQQ2046.

#### Canalette protette da materiale lapideo

Ove la natura rocciosa del substrato non permetta o renda estremamente difficoltosa l'infissione dei picchettoni per la formazione delle fascinate, si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco, con la medesima funzione di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, svolta dai graticci di fascine descritti nel paragrafo precedente.

Per i dettagli si veda il Doc. DISEGNI TIPICI - OPERE DI RIPRISTINO – Doc. n. 078521BLDQQ2017.

#### Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Queste opere possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta. Possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate e possono, infine, poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte in opere fuori terra (in legname, in massi, in gabbioni o in c.a.), ed in opere interrato che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l'intero sviluppo dei tracciati.

In situazioni di versante ad acclività media ed elevata, si dovrà ricorrere alla realizzazione di opere di sostegno a scomparsa, limitatamente alla sezione di scavo, che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro.

#### Opere di sostegno rigide

Si definiscono opere di sostegno rigide quelle caratterizzate dal fatto che l'unico movimento che possono manifestare sotto l'azione dei carichi in gioco è un movimento rigido.

Nell'ambito del progetto in esame, si prevede la realizzazione di:

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  43/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

- paratie di pali trivellati;
- muri di contenimento in c.a..

Tutte le opere previste saranno eseguite e sagomate sulla base dei disegni di progetto che ne determineranno le caratteristiche dimensionali. Per quanto riguarda le opere in c.a. per le prescrizioni sulla carpenteria (casseforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli, si farà riferimento alla relativa normativa nazionale vigente.

### Opere di sostegno flessibili

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

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di:

- muri di contenimento in gabbioni;
- muri di contenimento in massi ed in pietrame;
- opere di sostegno in legname;
- terre rinforzate.

I *muri di contenimento in gabbioni* sono strutture di tipo "cellulare", formate da elementi parallelepipedi, costituiti da rete metallica zincata, riempiti da elementi litoidi di idonee caratteristiche geomeccaniche e granulometriche. Le singole unità sono collegate saldamente fra loro mediante legatura con filo metallico zincato in modo da realizzare una struttura monolitica.

I muri in gabbioni, per quanto riguarda il loro dimensionamento, sono considerati come muri a gravità. Essi potranno essere con paramento gradonato (Doc. DISEGNO TIPICO - MURO GRADONATO IN GABBIONI – Doc. n. 078521BLDQQ2047) o a paramento verticale a vista oppure completamente interrati.

In funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione ed all'entità dei carichi agenti si potrà realizzare una soletta di fondazione in c.a. che assumerà il compito di uniformare longitudinalmente eventuali cedimenti della struttura.

Il *muro di contenimento in massi* (Doc. DISEGNO TIPICO - MURO IN MASSI – Doc. n. 078521BLDQQ2048) ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. È caratterizzato da notevole flessibilità, è di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcareo o basaltica), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

Analogamente a quanto descritto per i muri in gabbioni, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione ed all'entità dei carichi agenti si potrà realizzare una soletta di fondazione in c.a.

Ulteriori tipologie di sostegno previste lungo le linee in progetto sono rappresentate da opere in legname, in particolare di palizzate e secondariamente muri cellulari in legname.

Le *palizzate in legname* (DISEGNO TIPICO - OPERE IN LEGNAME – Doc. n. 078521BLDQQ2046) possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità.

Le palizzate in legname possono essere adottate anche per integrare le opere di regimazione idraulica, in corrispondenza di piccoli corsi d'acqua con sponde alte, incisi in terreni con buone caratteristiche geotecniche. In tali casi la parte di scarpata spondale sovrastante l'opera di regimazione idraulica potrà essere sostenuta con palizzate. Queste potranno essere realizzate fuori terra, interrate o parzialmente interrate, in funzione della morfologia della sezione d'attraversamento.

Il muro cellulare in legname DISEGNO TIPICO - OPERE IN LEGNAME – Doc. n. 078521BLDQQ2046), (indicato anche come parete "Krainer", ha la funzione di sostegno di riporti di terreno su pendenze piuttosto considerevoli, con la particolarità di integrarsi pienamente con l'ambiente circostante in ragione del suo stato 'vivo', determinato dalla presenza di talee di specie forti ad elevato indice di attecchimento.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  44/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

Il risultato finale di quest'opera di sostegno è rappresentato da una palificata in legname con talee, con pali scortecciati coricati (disposti cioè in senso sub-orizzontale) ed incastrati a 90° tra loro, che realizzano un paramento esterno leggermente inclinato verso monte; essa può essere costituita ad una o a doppia parete, in dipendenza dell'altezza del terrapieno e conseguentemente dell'azione di resistenza alle spinte più o meno elevate che deve svolgere.

Lungo i versanti a maggiore acclività, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta. Si tratta di diaframmi in sacchetti (Doc. DISEGNO TIPICO - BRIGLIA IN SACCHETTI – Doc. n. 078521BLDQQ2050) di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50x70 cm, riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm).

I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0,50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi saranno opportunamente immorsati nelle pareti della trincea dello scavo.

Tali tipi di opere, che a fine dei lavori risulteranno completamente interrati, saranno realizzate anche in corrispondenza delle strade bianche carreggiabili che tagliano in alcuni casi i versanti in mezzacosta.

#### Opere di drenaggio

Questa tipologia d'intervento è stata inserita nel capitolo delle opere di ripristino morfologico in quanto tali opere esercitano un'importante ed efficace azione relativamente al consolidamento dei terreni ed in generale, alla stabilità dei pendii.

Le trincee drenanti (Doc. DISEGNO TIPICO - DRENI – Doc. n. 078521BLDQQ2045) sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte alla franosità.

Possono essere realizzati in asse alla condotta (trincea drenante sottocondotta), in parallelismo alla condotta ed anche in senso trasversale (trincea drenante fuoricondotta) ad essa e hanno la funzione di captare le acque che si infiltrano lungo la trincea ed al suo intorno e convogliarle in impluvi naturali con l'ausilio di scarichi artificiali, drenando e bonificando il terreno interessato dai lavori e migliorando così le condizioni di stabilità.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante consistente di norma da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), praticamente esente da frazioni limose e/o argillose ed avvolta da tessuto non tessuto.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in PVC disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso.

Nella parte terminale dei dreni è realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla. Lo scarico dei dreni, è fatto coincidere per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti ed intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Trincee drenanti fuoricondotta e sottocondotta possono essere previste, in alcuni brevi tratti del tracciato; ciò allo scopo di migliorare la stabilità di limitate porzioni di terreno attualmente interessate da fenomeni gravitativi di lieve entità o per incrementare, in termini cautelativi, le caratteristiche di resistenza geomeccanica dei terreni attraversati, laddove sono state supposte potenziali condizioni di stabilità precaria.

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, potrà essere prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante (Doc. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,3 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un telo di tessuto non tessuto con funzione di filtro, che assolvono il compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lungo la linea di progetto, si potrebbe prevedere inoltre la messa in opera di segmenti di letto di posa drenante, spesso associati alle trincee drenanti, in corrispondenza dei versanti più lunghi.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  45/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

### Opere di difesa idraulica

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

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

### Opere di difesa idraulica longitudinali

Le difese spondali con scogliere in massi (Doc. DISEGNI TIPICI - OPERE DI RIPRISTINO – Doc. n. 078521BLDQQ2017) eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione.

Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi ciclopici. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi ciclopici.

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2-3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda.

Quando l'energia della corrente fluviale è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è sufficiente realizzare il solo rivestimento spondale in massi (Doc. DISEGNI TIPICI - OPERE DI RIPRISTINO – Doc. n. 078521BLDQQ2017) mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

In corrispondenza di quei corsi d'acqua caratterizzati da una sezione di deflusso di limitate dimensioni, ma con profilo longitudinale piuttosto acclive ed alveo in terreni potenzialmente erodibili, è previsto il rivestimento dell'intera sezione d'alveo mediante il rivestimento del fondo alveo con massi (Doc. DISEGNI TIPICI - OPERE DI RIPRISTINO – Doc. n. 078521BLDQQ2017).

Talvolta, questa tipologia di opera è associata al rivestimento spondale in massi.

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico ed idraulico precedentemente descritti ed il relativo sviluppo longitudinale sono riportati nella seguente tabella, mentre la loro ubicazione è indicata nella planimetria in scala 1:10.000 Doc. PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.

Progressiva (Km)	Comune	Rif. Doc.	Descrizione
0.140	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2045	Letto di posa drenante
0.835	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2017	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con rivestimento in massi L=30m
1.540	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2017	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con rivestimento in massi L=35m
2.985	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2045	Letto di posa drenante
3.145	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2017	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con rivestimento in massi L=30m
4.025	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2045	Letto di posa drenante
4.330	Marsico Nuovo	078521BLDQQ2049	Paratia di pali trivellati

Tabella 4-13: Opere di mitigazione e ripristino.

## 2. Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino degli habitat naturali e seminaturali e delle aree agricole comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire la funzionalità ecosistemica delle cenosi e le originarie destinazioni d'uso dei territori attraversati.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  46/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

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

I singoli interventi di ripristino vegetazionale si effettuano nell'ambito di differenti fasi di realizzazione della condotta. Nella fase iniziale di apertura della pista di lavoro si procede con l'accantonamento dello strato superficiale del terreno mentre dopo la posa, ultimati i ripristini morfologici, il topsoil viene rimesso in pristino e si procede alla semina ed al rimboschimento (ove necessario).

Nella tabella a seguire sono elencate le tipologie di intervento nelle varie fasi di realizzazione dell'opera.

Realizzazione condotta	Intervento ripristino vegetazionale
Apertura pista	Scotico ed accantonamento del topsoil
Ripristino vegetazionale	Rimessa in pristino del topsoil
	Inerbimento
	Messa a dimora di alberi e arbusti
	Cure colturali

Tabella 4-14: Ripristini vegetazionali nelle fasi di cantiere.

#### Scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo (topsoil)

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

L'asportazione dello strato superficiale di suolo per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee (max 30 cm), è fondamentale per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova in corrispondenza di suoli con uno spessore relativamente modesto.

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

In fase di rinterro della condotta, lo strato superficiale di suolo accantonato sarà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere il profilo originale. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, al quale il terreno va incontro, una volta riportato in sito.

Prima dell'inerbimento e della messa a dimora degli alberi e arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

#### Rimessa in pristino del topsoil accantonato

Lo strato superficiale di suolo precedentemente accantonato e conservato per tutta la durata dei lavori di costruzione del metanodotto viene ridistribuito sull'intera pista di lavoro a creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che verrà distribuito nella fase successiva.

Il topsoil così riutilizzato non dovrà essere in alcun modo costipato e, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo prima di procedere con l'inerbimento e la messa a dimora delle specie legnose.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  47/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

### Inerbimento

Si procede con l'inerbimento su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo e ad incolto, in cui si devono ricostituire le cenosi erbacee naturali.

L'inerbimento verrà realizzato dall'impresa di costruzione immediatamente dopo il completamento dei ripristini morfologici e la riprofilatura della pista di lavoro.

Il ripristino della copertura erbacea viene fatto allo scopo di:

- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.) ed integrarne la loro funzione;
- ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti;
- mitigare l'impatto estetico e paesaggistico dovuto alla realizzazione dell'opera.

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m<sup>2</sup> (300 kg/ha) e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

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

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti metodologie di semina idraulica:

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

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

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

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali dei territori interessati dal progetto, il metodo di semina idraulica da adottare per l'inerbimento della pista di lavoro è quello descritto nel "tipo C".

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  48/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, etc.).

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia).

#### Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree interessate dai lavori in cui sono presenti cenosi naturali o seminaturali di alberi e/o arbusti, appena ultimato l'inerbimento, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

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

#### Rimboschimento con piantagione diffusa

Il ripristino con piantagione diffusa consiste nella messa a dimora di piante con disposizione irregolare all'interno della pista di lavoro; il sesto d'impianto teorico può variare (2 x 3 m, 3 x 3 m, 2 x 2 m, etc.) a seconda delle condizioni contingenti e della tipologia vegetazionale da ripristinare.

La piantagione diffusa si realizza con la messa a dimora di piante alte 0,20-0,40 m in contenitore e/o di talee prelevate da selvatico. Gli eventuali danni da pascolamento vengono in questo caso evitati con l'utilizzo di protezioni individuali costituite da rete metallica alta 1,5 m e diametro di 0,5 m fissata a tre pali di legno. Le piante sono sostenute da un palo tutore in bambù; tali protezioni vengono rimosse dopo il necessario periodo di affrancamento e sviluppo delle piantine forestali utilizzate (generalmente al termine delle cure colturali).

In generale questa tipologia di rimboschimento è prevista in alcuni tratti boscati particolarmente acclivi ove può risultare difficoltosa e rischiosa la realizzazione di recinzioni di 8 metri di diametro.

Inoltre la piantagione diffusa si adotta per il ripristino di tratti caratterizzati da vegetazione ripariale e sponde fluviali poco adatte alla realizzazione delle isole vegetazionali, per i possibili eventi di esondazione. In tali ambiti questo tipo di rimboschimento consente un uniforme processo di ricolonizzazione naturale. Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

#### Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali sono eseguite nelle aree inerbite e rimboschite per i cinque anni successivi alla realizzazione dei ripristini vegetazionali.

Questo tipo di intervento si esegue in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

- individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante l'uso di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- sfalcio della vegetazione infestante;
- zappettatura dell'area intorno al fusto della piantina;
- rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- diserbo manuale e chimico, solo se necessario;
- potatura dei rami secchi;

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  49/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento, compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti etc.).

Prima di eseguire i lavori di cure colturali si dovrà provvedere alla rimozione momentanea del disco pacciamante (se presente) che, una volta ultimate le operazioni, deve essere riposizionato correttamente.

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consiste nella sostituzione dei semenzali che non hanno attecchito e si esegue per garantire il totale attecchimento del materiale messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuovi semenzali (possibilmente delle stesse specie) sani e in buon stato vegetativo.

### 4.3 Nuova area Innesto 3

Per la realizzazione dell'area INN3, in cui saranno realizzate le opere per l'intercettazione e l'innesto delle due nuove condotte provenienti dall'area pozzo PE1, saranno necessarie le seguenti attività:

1. Lavori civili che si sostanzieranno in:
  - lavori preliminari per l'approntamento dell'area e adeguamento e ampliamento alla strada di accesso;
  - realizzazione Area Innesto 3 e dell'accesso carraio;
  - realizzazione delle opere di mitigazione ambientale.
2. Lavori meccanici: disposizione delle apparecchiature, realizzazione collegamenti impiantistici, coibentazione, verniciatura, etc.;
3. Lavori elettro-strumentali: collegamenti elettrici, pneumatici, etc.;
4. Collaudi idraulici, collaudi elettro-strumentali e soffiaggi.

Una volta allestita l'area si provvederà alla realizzazione del tratto finale delle condotte e al collegamento delle stesse con l'area trappole. Da questa si provvederà a ripristinare la connessione con la rete esistente.

In area INN3 saranno installate le seguenti facilities/apparecchiature:

Elenco facilities/apparecchiature
Sistema manifold
Trappole di ricevimento pig per le due nuove condotte DN 200 (8") in arrivo dall'area pozzo PE1
Predisposizione per trappole temporanee di ricevimento e lancio pig per le due condotte DN 300 (12") e DN 150 (6") provenienti dal cluster pozzi esistente AGRI1/CF6/CF9 di interconnessione con la dorsale Cerro Falcone-Volturino
Vasca raccolta acque meteoriche
Serbatoi raccolta sfiati e drenaggi
Pompe recupero drenaggi
Pompe di rilancio drenaggi
Fabbricato Enel
Fabbricato M.T.
Fabbricato B.T.
Fabbricato quadro elettro-idraulico
Fabbricato quadri strumentazione

Tabella 4-15: Elenco apparecchiature postazione INN3.

Inoltre, la planimetria di impianto della postazione INN3 è stata pensata al fine di considerare eventuali predisposizioni future.

Per i dettagli della postazione INN3 si rimanda al documento AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI – Doc. n. 078534BADGQ1210.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  50/64
				Stato di validità <b>CD-FE</b>	Rev. N° <b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

#### 4.3.1 Lavori civili

L'area individuata per la realizzazione della postazione INN3 è attualmente incolta, per la sua realizzazione sono necessarie attività preliminari che prevedono scavi e riporti per livellare l'area di cantiere.

In sintesi, per l'allestimento della piazzola dell'Area Innesto 3 si prevede di realizzare le seguenti operazioni:

- Rimozione dello scotico del terreno vegetale;
- realizzazione del terrapieno per raggiungere la quota di progetto del piazzale;
- finitura superficiale del piazzale attraverso la realizzazione di una massicciata e realizzazione della massicciata stradale.

L'accessibilità all'area INN3 sarà garantita da una strada esistente che sarà opportunamente adeguata e, per un breve tratto di 200 m circa sarà di nuova realizzazione.

Le operazioni di scotico del terreno consisteranno nella rimozione del primo strato di terreno agricolo per una profondità di circa 20 cm. Tale terreno, con un volume stimato di ca. 2.900 m<sup>3</sup>, non risulta riutilizzabile in sito per altre lavorazioni, se non in una minima quantità per l'inerbimento delle scarpate di impianto e delle aree circostanti (circa 100 m<sup>3</sup>) e sarà gestito in accordo al "Piano di utilizzo delle terre da scavo" predisposto ai sensi del D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii..

Per la preparazione del piazzale e della strada di accesso saranno necessarie attività di sterro e riporto per livellare le aree alle quote di progetto; il quantitativo di materiale di scavo è stimato in ca. 200 m<sup>3</sup>, mentre le quantità di materiale di riporto si stima sarà pari a circa 15.100 m<sup>3</sup>.

Per l'approvvigionamento di materiale di riporto si farà riferimento a cave di prestito in prossimità del cantiere. Tale terreno sarà certificato e avrà caratteristiche sia fisico-chimiche che geotecniche idonee alla realizzazione del terrapieno. Questo sarà messo in opera in strati successivi di altezza non superiore a 30-40 cm, adeguatamente rullato e compattato dopo aver aggiunto una percentuale di calce idrata pari al 3 % circa (trattamento a calce) per il miglioramento dei terreni.

Successivamente si provvederà a realizzare il sottofondo del piazzale dell'area mediante la stesura di un foglio di tessuto non tessuto con compito di separazione dei materiali. Su questo sarà riportato un livello di sabbia anti-punzonatura e drenaggio per uno spessore di 20 cm che fungerà da base per la massicciata. Questa sarà costituita da tout venant di cava steso con pala meccanica e rullato adeguatamente con rullo vibrante. Lo spessore non sarà inferiore a 50 cm. Infine sarà messo in posto il livello di finitura costituito da materiale calcareo fine e polvere di frantoio con compattazione, bagnatura e rullatura. La superficie del piazzale avrà adeguate pendenze verso l'esterno per il deflusso delle acque meteoriche verso il sistema perimetrale di canalette.

Per la fase di approntamento dell'area INN3 è previsto inoltre un'ulteriore occupazione temporanea di una fascia di 3 m di terreno intorno area impianto.

Dopo l'esecuzione dei lavori preliminari per l'approntamento dell'area si procederà con i lavori civili per la realizzazione dell'area INN3 e per l'accesso carraio.

In particolare, i lavori civili per l'allestimento della postazione consisteranno, sostanzialmente, nell'esecuzione dei basamenti su cui saranno posizionate le varie apparecchiature e i moduli di produzione e tutte le attrezzature di servizio, i fabbricati nonché dei relativi scavi occorrenti per posare i collegamenti elettrici e di messa a terra tra le varie apparecchiature.

In linea generale, i basamenti in calcestruzzo non avranno profondità superiori a 50 cm e si eleveranno sulla superficie del piano piazzale, per un'altezza massima di 20-30 cm.

Inoltre, saranno realizzati:

- una vasca di raccolta delle acque meteoriche per la raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate;
- sistemi di cordolatura sui quali poggeranno le diverse apparecchiature per il contenimento di eventuali fuoriuscite di reflui;
- vasca per serbatoio raccolta sfiati e drenaggi;
- saranno gettate in opera fondazioni per l'installazione dei fabbricati in carpenteria metallica per il ricovero delle apparecchiature elettriche e strumentali (fabbricato Enel; fabbricato quadri strumentazione;

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  51/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

fabbricato quadri bassa tensione; fabbricato quadri media tensione e fabbricato quadro elettro-idraulico) ad una profondità idonea da permettere l'ingresso e la curvatura dei cavi da connettere ai quadri.

La postazione sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque meteoriche costituito da:

- una rete di pozzetti di raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate presenti in corrispondenza dell'area trappole e delle pompe di reiniezione drenaggi;
- una vasca in cemento armato interrata (come specificato al punto precedente) dove vengono convogliate per gravità le acque raccolte dai suddetti pozzetti, prima del periodico smaltimento tramite auto spurgo ad impianto autorizzato;
- la vasca in cemento armato interrata del serbatoio sfiati e drenaggi, isolata dal sistema di raccolta, le cui acque semioleose saranno periodicamente prelevate tramite autospurgo e inviate ad impianto autorizzato.

Invece, le acque meteoriche ricadenti sulle superfici inghiaiate interne all'area innesto (acque piovane pulite) vengono fatte defluire opportunamente tramite cunette esternamente all'area per consentire il naturale deflusso delle stesse.

L'estensione finale dell'area impianto sarà di circa 10.608 m<sup>2</sup>.

I lavori per l'allestimento dell'area INN3 comprenderanno anche la realizzazione della recinzione perimetrale. In particolare, tutta l'area della postazione sarà recintata con rete metallica alta 2 m e sormontata per ulteriori 0,45 cm da filo spinato, inoltre sarà dotata di relativo cancello di accesso e rispettive vie di fuga (Doc. AREA INNESTO 3 - RECINZIONE PERIMETRALE - PLANIMETRIA E SEZIONE TIPO – Doc. n. 078534BADEQ1248).

Per la planimetria della postazione relativa ai lavori civili si rimanda al documento AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE OPERE CIVILI – Doc. n. 078534BADGQ1210, mentre per la descrizione delle fasi operative si rimanda al documento RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE – Doc. n. 078598BJSQAQ2500.

#### 4.3.2 Lavori meccanici

I lavori meccanici riguarderanno il posizionamento delle apparecchiature e dei moduli di produzione e l'interconnesse degli stessi mediante sistemi di tubazioni (piping) di diametro variabile.

I collegamenti meccanici tra le apparecchiature saranno effettuati mediante linee poste fuori terra (pipeway).

Di seguito di riporta l'elenco delle apparecchiature che saranno installate presso l'Area Innesto 3, mentre per l'ubicazione delle stesse rimanda al documento AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE – Doc. n. 078534BTDGQ1490.

- sistema mainfold;
- trappole di lancio/ricevimento: all'interno dell'area innesto saranno presenti n. 2 trappole che riceveranno le flowline interrate provenienti dal Pozzo Pergola 1; saranno altresì le predisposizioni per il collegamento di trappole temporanee di lancio e ricevimento da collegate alle flowlines esistenti della dorsale Cerro Falcone-Volturino;
- serbatoio raccolta drenaggi oleosi e sfiati: all'interno dell'installazione sarà presente un serbatoio di raccolta drenaggi oleosi e sfiati nel quale saranno convogliati, quando l'area Innesto sarà operativa, i drenaggi provenienti dalle apparecchiature dell'area (ad esempio dalle trappole di lancio/ricevimento) per le operazioni di manutenzione, lavaggio delle linee e raccolta degli scarichi delle linee di blow-down delle valvole di sicurezza del sistema. Il serbatoio sarà dotato di una candela di sfiato per lo scarico in atmosfera dei gas sviluppati dall'olio scaricato dalle valvole di sicurezza in caso di emergenza;
- pompe di recupero/rilancio dei drenaggi in linea: i drenaggi oleosi raccolti nel serbatoio raccolta drenaggi oleosi vengono poi rinviati, tramite due coppie di pompe di recupero e di rilancio, al collettore di produzione.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  52/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

### 4.3.3 Lavori elettro-strumentali

I lavori elettro-strumentali consisteranno nella posa dei collegamenti pneumatici e di messa a terra degli impianti e nella connessione dai cavi di dorsale elettrica.

I collegamenti elettrici e strumentali, in prossimità degli impianti, saranno realizzati fuori terra mediante l'utilizzo di canaline che seguiranno all'incirca il percorso del piping di interconnessione, mentre ogni altro collegamento elettrico sarà realizzato interrato.

In linee generali in area INN3 si prevedono i seguenti percorsi cavi elettrici:

- percorso cavi M.T. in cunicolo;
- percorso cavi M.T. direttamente interrato;
- percorso cavi B.T. direttamente interrato;
- attraversamenti in massello;
- presenza di passerelle porta cavi e discesa/salita da percorso interrato in passerella.

Per i dettagli inerenti il percorso cavi in area pozzo PE1 si rimanda al documento AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE PERCORSO CAVI ELETTRICI – Doc. n. 078534BEDLQ1682.

L'alimentazione elettrica della postazione sarà garantita da:

- eventuale alimentazione esterna di backup, fornita da rete ENEL Media Tensione (M.T.) a 20kV in caso di mancata fornitura dal Centro Olio Val d'Agri;
- alimentazione principale da Centro Olio Val d'Agri, tramite cavi di dorsale elettrica M.T. a 20kV;
- da sistema UPS, con funzione di sicurezza previste nell'area impianto.

I livelli di tensione rilevati sulla rete elettrica saranno i seguenti:

- 20kV livello di tensione dedicato alla distribuzione primaria dell'energia elettrica nelle dorsali che collegano l'area pozzo, inclusi i trasformatori di BT/MT (livello di tensione da Enel);
- 400/230V livello di tensione relativo alla distribuzione a bassa tensione alle utenze elettriche dell'area pozzo;
- 110V livello di tensione dedicato al sistema di controllo e protezione presente nei quadri elettrici.

Il livello di tensione presente nell'impianto elettrico di area è pari a 400/230V (livello di tensione relativo alla distribuzione a bassa tensione alle utenze elettriche dell'area).

Per la gestione della rete elettrica è prevista l'installazione delle seguenti apparecchiature, che saranno contenute dai rispettivi fabbricati:

- quadri M.T. 20kV per eventuale ingresso rete ENEL;
- quadri M.T. 20kV per distribuzione elettrica alla postazione INN3;
- quadri BT 0,4kV PMCC per distribuzione energia elettrica alle utenze, incluso l'impianto d'illuminazione sia esterno che interno e l'impianto forza motrice. Dal quadro BT PMCC è derivata, inoltre l'alimentazione del sistema di continuità in corrente alternata CA UPS e l'alimentazione anche del DC UPS (DCP), predisposto per l'alimentazione del controllo e protezioni dei Quadri a 110Vdc. Il sistema di continuità CA UPS alimenta sia le utenze di strumentazione e di sicurezza/emergenza, che le luci di sicurezza/emergenza e gli ausiliari dei quadri elettrici. I quadri CA UPS e DC UPS saranno localizzati nella sala quadri mentre i relativi banchi di batterie saranno localizzati nella sala batteria.
- trasformatore MT/BT 20/0,42 kV per alimentazione utenze.

Ogni fabbricato installato sarà completo di tutti gli impianti elettrici, quali prese, luci normali e di sicurezza, impianto di terra e protezioni scariche atmosferiche. I locali dei fabbricati saranno, inoltre, provvisti di sistema di ventilazione/condizionamento per la salvaguardia delle apparecchiature elettroniche installate. L'eventuale allacciamento alla rete elettrica nazionale sarà effettuato mediante fabbricato elettrico di arrivo ENEL con le caratteristiche costruttive idonee a quanto disposto dall'Ente distributore.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  53/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

### Sistema di controllo

Il Centro Olio Val d'Agri è gestito da un sistema di controllo, che permette di centralizzare la supervisione, le misure ed i controlli delle variabili più significative mentre le aree pozzo sono dotate di propri sistemi di controllo e sicurezza autonomi che includono il blocco automatico del processo e l'emergenza incendio.

Al sistema di controllo del Centro Olio confluiranno le informazioni provenienti dal PLC dell'area INN3 per mezzo di un sistema di telecomunicazioni basato su trasmissione ottica via cavo a fibre ottiche (n. 24 fibre) interrato.

Il sistema di controllo e sicurezza dell'area INN3 gestirà l'area in autonomia e proteggerà lo stesso da eventuali emergenze o malfunzionamenti.

La centralizzazione della supervisione, della sicurezza, delle misure e dei blocchi delle unità di impianto permetterà di rilevare rapidamente qualsiasi situazione di emergenza o malfunzionamento dell'impianto.

Questa configurazione permetterà all'operatore della sala controllo del Centro Olio di effettuare i necessari interventi per evitare il blocco della produzione o il blocco del singolo pozzo e in particolare:

- il sistema di controllo sarà dedicato alla gestione del processo, alle sequenze di automazione e all'acquisizione dati;
- il sistema di sicurezza sarà dedicato alla gestione dei blocchi attraverso logiche di emergenza ESD (blocco di emergenza impianto), PSD (blocco di produzione impianto) e LSD (blocco singola apparecchiatura di impianto), oltre al monitoraggio dei rivelatori di H2S in atmosfera.

Un sistema dedicato di rivelazione incendio e sistema spegnimento sarà dedicato al monitoraggio per la presenza di fumo all'interno dei fabbricati tecnici al fine di rivelare situazioni di pericolo, allertare il personale ed attivare selettivamente i sistemi di spegnimento e blocco.

Inoltre, sarà previsto un sistema di rivelazione incendio nelle aree critiche dell'impianto attraverso rete tappi fusibile in logica 2oo2 e una rete di comandi di emergenza ad attivazione manuale (HDV). Entrambe le reti sono alimentate e gestite dal quadro elettro-idraulico. Tale quadro gestirà anche le eventuali valvole di blocco on-off; il quadro sarà di tipo elettro-idraulico ed ubicato in idoneo fabbricato.

Inoltre, saranno presenti rilevatori di H2S e rilevatori di idrogeno per locale batterie.

#### **4.3.4 Collaudi idraulici, collaudi elettro-strumentali e soffiaggi**

Al termine delle attività, saranno svolte, in sequenza, le seguenti attività di completamento lavori:

- collaudi idraulici;
- soffiaggi;
- collaudi elettrici e strumentali.

Saranno svolti tutti i collaudi di legge necessari all'autorizzazione all'esercizio da parte degli enti competenti (Vigili del Fuoco, ASL, etc.); inoltre, saranno effettuati i test idraulici delle tubazioni e dei serbatoi, i controlli e le prove della continuità elettrica dei cavi posati, il controllo e le prove dei sistemi di strumentazione e di sicurezza.

In generale verrà effettuata la cosiddetta "verifica di conformità" il cui scopo è di verificare la piena rispondenza dell'impianto a quanto previsto dalla documentazione di progetto (schemi di marcia, specifiche, disegni, standard costruttivi, etc.).

### Collaudi idraulici

Le fasi operative per effettuare il collaudo idraulico sono le seguenti:

- prova pneumatica;
- riempimento;
- regimazione termica;
- prova a pressione;
- valutazione della prova a pressione;
- modalità di svuotamento.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  54/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

I circuiti di tubazioni da collaudare saranno muniti di sfiati e drenaggi di collaudo.

Il riempimento dei circuiti da sottoporre a collaudo idraulico sarà effettuato dal punto più basso del piping (ad es. dai drenaggi di fondo) con valvole completamente aperte, provvedendo allo spiazzamento dell'aria dai punti più elevati.

Si procederà, quindi, alla pressurizzazione; raggiunta la pressione di 10/15 bar le valvole saranno movimentate (in chiusura) lo stretto indispensabile a permettere che l'acqua di collaudo riempia lo spazio fra otturatore e corpo, avendo cura di scaricare l'aria residua dagli appositi drenaggi (precedentemente al riempimento con acqua tutte le valvole dovranno essere ingrassate, avendo cura di spiazzare tutto il vecchio grasso, in modo da ricreare una nuova pattina di grasso sulle tenute.

Qualora non fosse possibile utilizzare l'acqua di acquedotto, l'acqua di collaudo sarà sottoposta ad analisi chimica prima di essere immessa nelle tubazioni da collaudare, allo scopo di verificarne l'idoneità per l'utilizzo previsto. Finiti i collaudi l'acqua di risulta verrà smaltita come rifiuto ai sensi della norma vigente.

### Soffiaggi

A collaudo idraulico concluso con esito positivo, prima di effettuare i soffiaggi ad aria per la pulizia, le tubazioni saranno svuotate completamente dall'acqua, attraverso gli appositi dreni e con successive pressurizzazioni con aria compressa.

I soffiaggi saranno eseguiti con l'uso di motocompressori aria di adeguata capacità e potenzialità (25/30 bar, portata minima 450 l/sec) muniti di silenziatore e di impianti di essiccamento aria.

### Collaudi impianti elettrici e strumentali

Ad impianti ultimati, saranno effettuate le sottoelencate verifiche di collaudo:

- verifica di corretta esecuzione dei montaggi elettrici e strumentali secondo il progetto;
- verifica del corretto funzionamento e controllo degli impianti;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto;
- misura della resistenza di isolamento degli item principali;
- verifica dei livelli di illuminamento;
- misure d'impedenze totali dei circuiti di guasto, per guasto franco a terra per la verifica del coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  55/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

## 5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA PER AREA POZZO PE1 E AREA INN3

La postazione Pergola 1 e l'Area Innesso 3 saranno adeguatamente illuminate in accordo alla normativa di settore, alla L.R. della Basilicata n. 41/2000 e in conformità allo standard Eni 20208.ENG.ELE.PRG\_Rev.13 "Sistemi di Illuminazione".

L'illuminazione interna sarà alimentata localmente da un adeguato quadro di distribuzione equipaggiato con dispositivi di protezione.

Gli impianti luce, in rispetto alle loro funzioni, ai livelli di illuminamento, alla qualità ed affidabilità saranno divisi e classificati come segue:

- luce normale;
- luce di sicurezza/emergenza.

I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti sia per l'impianto luce normale che per l'impianto luce di sicurezza/emergenza, nonché sono stati eseguiti sia per le aree esterne che per le aree interne;

I calcoli sono stati eseguiti con software "DIALux" ed il dettaglio relativo all'impianto di illuminazione per le due postazioni è rimandato ai documenti AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA – Doc. n. 078532BEDDQ1636 e AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA – Doc. n. 078534BEDDQ1686.

### 5.1 Luce normale

È la luce permanente di impianto, relativa ai fabbricati, aree esterne e strade, alimentata dalla rete principale a 400/230Vca, regolata e dimensionata per le normali attività di impianto.

L'illuminazione esterna generale è realizzata a mezzo di torri faro di tipo ribaltabile (h=12 m tilt 50°). Su ogni palo sono installati proiettori LED.

Per raggiungere livelli d'illuminamento normalizzati si è provveduto ad integrare localmente tutte le zone operative nelle aree di processo nel seguente modo:

- armature con lampade LED a 2,5 m (punto più basso del corpo illuminante) dal piano di calpestio, tilt 20°, installate su paline, per le aree di processo e su paline per le uscite di sicurezza poste sulla recinzione;
- armature con lampade LED a 3 m (altezza di montaggio) dal piano di calpestio, disposte orizzontalmente, tilt 45°, installate su strutture perimetrali degli edifici.

L'impianto luce normale esterna sarà alimentato dal quadro BT PMCC e le lampade saranno a basso consumo.

Mentre, per l'illuminazione interna ai cabinati ed esterna degli stessi l'alimentazione avverrà localmente da un adeguato quadro di distribuzione equipaggiato con opportuni dispositivi di protezione e installato stesso nei fabbricati.

### 5.2 Luce di emergenza/Luce di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è alimentata a 230 V – 50 Hz. In caso di fuori servizio dell'illuminazione normale sarà attivata istantaneamente quella di sicurezza, sia per esterno che per interno fabbricati.

All'esterno l'illuminazione sarà prevista a mezzo di:

- armature con LED a 3 m (altezza di montaggio) dal piano di calpestio, disposte orizzontalmente, tilt 45°, installate su strutture perimetrali degli edifici.

All'interno dei fabbricati, in prossimità delle uscite saranno previste armature con lampade fluorescenti.

L'impianto luce di sicurezza nelle nuove aree sarà alimentato a 230Vca dal quadro CA UPS.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  56/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

I vari quadri di distribuzione dell'alimentazione delle luci di sicurezza dovranno essere dotati di opportuna logica automatica per permettere l'accensione istantanea in caso di fuori servizio della luce normale.

Le luci di sicurezza saranno previste in tutti quei punti per determinare le vie di fuga interne ed esterne, le uscite di sicurezza, e l'illuminamento delle aree o punti di controllo e di ripristino.

### 5.3 Valori di illuminamento e lampade

L'installazione e la scelta delle apparecchiature illuminanti è stata fatta per garantire i livelli di illuminamento indicati nello standard ENI 20208.ENG.ELE.PRG\_Rev.13 "Sistemi di illuminazione".

La scelta delle armature illuminanti e la scelta delle altezze dei pali è effettuata tenendo conto delle esigenze di impianto e quanto previsto per ridurre gli eventuali effetti dell'inquinamento luminoso in modo da ridurre al minimo la luce dispersa nelle aree circostanti e rispettando anche le prescrizioni della L.R. n. 41/2000 della Basilicata.

Le armature illuminanti installate nelle aree di processo, saranno come minimo idonee ad essere installate in area pericolosa "Zona 2" e certificate ATEX.

La luce esterna sarà alimentata da appositi pannelli; l'accensione e lo spegnimento saranno controllati in manuale da fronte quadro o in automatico da cellula fotoelettrica.

### 5.4 Corpi illuminanti

In entrambe le aree l'illuminazione esterna generale è realizzata a mezzo di pali di tipo ribaltabile (h=12 m) con crociera fissa. Su ogni palo sono installati da 1 a 3 proiettori con lampade a LED da 400W-230V C.A. per l'illuminazione normale, alimentata da PMCC.

Per raggiungere livelli d'illuminamento normalizzati si è provveduto ad integrare localmente tutte le zone operative con paline di altezza 3 metri, equipaggiate ognuna con lampada a LED da 56W-230V C.A, alimentate da PMCC.

Inoltre, per ogni fabbricato ci sarà un circuito luce perimetrale per illuminazione normale e uno per illuminazione di sicurezza.

Per i dettagli relativi all'illuminazione delle due aree impianti si rimanda ai documenti AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA – Doc. n. 078532BEDDQ1636 e AREA INNESTO 3 - PLANIMETRIA GENERALE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA – Doc. n. 078534BEDDQ1686.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  57/64
					Stato di validità <b>CD-FE</b>	Rev. N° <b>01</b>	
	Company: <b>Eni S.p.A</b>		Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>		
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

## 6 SISTEMA DI LEAK DETECTION

È prevista l'installazione di un sistema di rilevamento perdite (leak detection - LDS) per le due nuove condotte DN 200 (8") tra le aree pozzo Pergola 1 e Innesto 3, che si baserà su un rilevamento acustico tramite tecnologia a fibra ottica per il monitoraggio in tempo reale di eventuali perdite.

Per il rilevamento verrà utilizzata una delle fibre ottiche del cavo multifibra (Rif. 4.2.5.4) posato in trincea con le due nuove condotte DN 200 (8").

Il sistema sarà alimentato normalmente a 230 V c.a.  $\pm$  3% da gruppo statico di continuità (UPS); in caso di mancanza di corrente, l'UPS garantirà il funzionamento del sistema per un tempo minimo di 8 ore.

Una ipotesi di architettura semplificata del sistema è sotto illustrata.

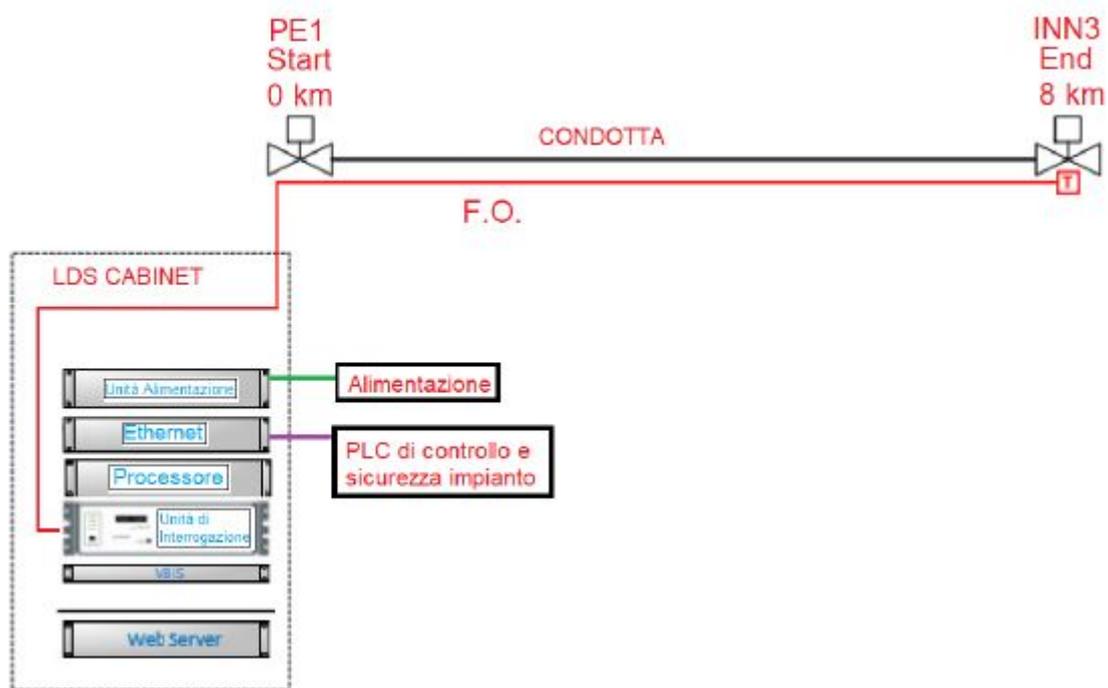


Figura 6-1: Architettura sistema leak detection.

Le tecniche di rilevamento perdite sono basate sulla misurazione continua o intermittente di determinati parametri. I metodi di rilevamento intermittente sono spesso idonei alla rilevazione di perdite di portata inferiore rispetto ai sistemi a rilevamento continuo.

Le prestazioni dipendono da numerosi parametri quali il tipo di fluido, la pressione operativa (incluse fluttuazioni), condizioni operative (continue o discontinue), lunghezza e diametro della linea, accuratezza e ripetibilità dei sistemi di metering, etc..

Alcune tecniche continue sono in grado di discriminare esclusivamente la modifica nelle condizioni della condotta nel momento esatto in cui la perdita si verifica (rottura) ma non di rilevarne successivamente gli effetti.

Alcune tecniche intermittenti necessitano l'interruzione periodica della portata nella condotta.

Per le tecniche intermittenti l'individuazione dipende dalla frequenza con cui vengono effettuate le ispezioni.

Le tecniche di rilevamento perdite presentano forti limitazioni nel caso di fluidi bifase, nel caso di liquidi monofase sono più accurate su fase liquida rispetto alla fase gassosa.

È importante che la sensibilità del sistema sia ottimizzata in riferimento ai seguenti due parametri:

- massimizzazione della capacità di rilevamento perdite;

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  58/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

- minimizzazione della generazione di falsi allarmi.

Il secondo parametro è importante per mantenere la confidenza da parte degli operatori nell'affidabilità del sistema e mantenere alto il livello di reattività.

I parametri fondamentali da considerare nella selezione del sistema di rilevazione perdite sono:

- compatibilità della tecnologia selezionata con il fluido;
- modalità operativa (continua o intermittente);
- capacità del sistema alle condizioni di cambio di carico (transitorio);
- dimensioni delle perdite da rilevare;
- tempo medio per la rilevazione di una perdita;
- capacità di rilevare la posizione della perdita;
- necessità di eventuali dispositivi di campo addizionali.

Per il Progetto Sviluppo Pozzo Pergola 1 il sistema individuato, in base alle condizioni operative, è un sistema di rilevazione distribuita acustica tramite FO che utilizzerà una delle fibre ottiche del nuovo multicavo a 24 core che sarà posato lungo la condotta per comunicazione Telecom.

Il sistema LDS che verrà installato si baserà sulla tecnologia DAS-4 mode (Negative pressure pulse, Orifice Noise, Distributed Temperature Gradient Sensing and Environment Strain).

In particolare, tale tecnologia DAS-4 si basa sui seguenti principi e metodi di rilevamento:

1. Negative Pressure Pulse: invio di un impulso di pressione negativa che viaggiando lungo la condotta viene rilevato come vibrazione esternamente alla tubazione;
2. Orifice Noise: rilevamento della vibrazione (rumore) diffuso nel suolo in corrispondenza del punto di rottura/perdita;
3. Distributed Temperature Gradient Sensing: rilevamento della deformazione e/o modifica di temperatura nella FO dovuto al contatto diretto tra il cavo ed il fluido (liquido o gas) fuoriuscito dalla perdita (contatto diretto);
4. Environment Strain: rilevamento di una deformazione nella FO conseguenza di una deformazione del terreno dovuto al diffondersi del fluido (liquido o gas) nella zona in cui la FO è posata (contatto indiretto).

### Considerazioni generali sul sistema LDS

La funzione principale del Sistema è rilevare il verificarsi e/o la presenza di perdite lungo la condotta. A meno di sostanziali ragioni che ne motivino il cambiamento, il sistema di LDS selezionato si baserà sulla tecnologia DAS 4-mode considerando la disponibilità del cavo a FO lungo la linea da monitorare, inoltre, il sistema sarà in grado di geolocalizzare le perdite.

Per assicurare la massima confidenza degli operatori il Sistema deve essere configurato per minimizzare il verificarsi di falsi allarmi; affidabilità e robustezza sono i parametri principali, sensibilità e accuratezza sono da considerare parametri secondari.

### Prestazioni

La capacità di rilevamento di un sistema LDS è generalmente espressa come percentuale della portata della condotta. Questo rappresenta il tasso di perdita minimo rilevabile.

I criteri di prestazione più importanti per il rilevamento delle perdite sono:

- *Sensibilità*: minimo valore delle perdite rilevabili in modo affidabile [con minimizzazione di falsi allarmi];
- *Tempo di Risposta*: tempo necessario all'individuazione di una perdita a seconda delle dimensioni (la perdita più grande è rilevata più velocemente rispetto a quella minore);

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  59/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>						

- **Accuratezza** nella localizzazione della perdita: accuratezza nell'individuare la posizione della perdita lungo la condotta;
- **Affidabilità**: capacità del Sistema di misurare perdite con un livello accettabile di falsi allarmi;
- **Robustezza**: capacità del Sistema di realizzare la propria funzione anche in caso di condizioni transitorie o differenti condizioni del fluido in termini di composizione, temperature o pressione;
- **Versatilità**: quanto bene la tecnologia può essere adattata alle diverse condizioni del prodotto.

La capacità di rilevamento delle perdite può essere espressa al meglio in termini di quantità di fluido rilasciata al momento dell'allarme di perdita, ovvero il prodotto della velocità di fuga e del tempo di rilevamento.

L'impostazione della sensibilità di un sistema di rilevamento delle perdite dovrebbe basarsi sul bilanciamento (ottimizzazione) dei requisiti per essere il più sensibile possibile e della necessità di evitare il più possibile falsi allarmi.

Le perdite grandi dovrebbero essere rilevate più rapidamente di quelle piccole.

Evitare i falsi allarmi dovrebbe avere una priorità maggiore rispetto al tentativo di abbreviare il tempo di rilevamento o ridurre il tasso minimo di perdita rilevabile.

I parametri di seguito indicati rappresentano i requisiti minimi che saranno rispettati al fine di consentire la migliore accuratezza della tecnologia.

Parametro	Minima prestazione
Sensibilità	Dichiarata dal fornitore anche su base sperimentale
Tempo di risposta	< =5 minuti
Accuratezza nella localizzazione della perdita	+/- 10mt
Affidabilità	Alta
Robustezza	Alta
Versatilità	Alta

Tabella 6-1: Parametri minimi sistema LDS.

Come già ampiamente descritto nel testo del presente documento, per il sistema di rilevamento perdite sarà resa disponibile una fibra del multicavo da 24 FO che verrà steso per le comunicazioni Telecom.

Il cavo sarà posato interrato tra le due condotte ad una distanza massima di 300 mm dalle condotte stesse (Rif Figura 4-8: Sezione tipo di scavo. e DISEGNO TIPICO - SEZIONE DI SCAVO – Doc. n. 078521BLDQQ2015.

Il Quadro, contenente l'elettronica per il LDS, sarà installato in locale condizionato presso l'area pozzo PE1.

Una stazione di ingegneria/operatore con relativa interfaccia HMI e le licenze di configurazione e visualizzazione sarà installata nel Quadro Server.

Il sistema fornito sarà in grado di interfacciarsi con il Sistema di controllo di impianto e comunicherà al Sistema di controllo tutte le informazioni diagnostiche, gli allarmi e la storicizzazione degli eventi.

Una volta installato il sistema LDS sarà sottoposto a collaudo. I collaudi si possono distinguere in:

- tipo;
- accettazione;
- speciale.

Il *collaudo di tipo* ha lo scopo di verificare la conformità di uno specifico materiale alle norme di riferimento e al progetto originale, esso sarà eseguito su un prototipo.

Il *collaudo di accettazione* ha lo scopo di accertare, tramite la verifica dei documenti e la esecuzione di controlli e prove, la conformità al progetto originale e di rilevare i difetti inerenti i materiali e la fabbricazione.

Il *collaudo speciale* comprende le prove ed i collaudi non previsti nei collaudi di tipo e nei collaudi di accettazione.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  60/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

## 7 CANTIERIZZAZIONE

Per la descrizione delle fasi operative di cantiere, del cronoprogramma delle attività e del layout di cantiere si rimanda al documento specifico RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE – Doc. n. 078598BJSQAQ2500.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  61/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO							

## 8 VOLUMI DI SCAVO E RINTERRI

Le attività di progetto comporteranno attività di scotico, scavo e rinterrati.

Riassuntivamente, per le aree impianti (pozzo PE1 e area INN3), per la posa delle flowline e per l'attraversamento del fiume Agri da eseguire con tecnologia trenchless si stimano i volumi movimentati riportati nelle tabelle Tabella 8-1, Tabella 8-2, Tabella 8-3 e Tabella 8-4 a seguire, per maggiori dettagli sulle assunzioni e basi di stima si rimanda al documento RELAZIONE DI STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO – Doc. n. 078521BLCTQ2028 Rif. per le flowline, mentre per le stime inerenti le aree impianto si rimanda al documento RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE – Doc. n. 078598BJSQAQ2500.

Relativamente alle attività legate alle operazioni di posa delle nuove condotte, il terreno movimentato, previa caratterizzazione e accertamento delle caratteristiche chimico-fisiche, ai sensi di quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2017 e ss.mm.ii. e del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., sarà riutilizzato in sito, qualora possibile, o in alternativa sarà gestito come rifiuto ai sensi della normativa di settore.

<b>Nuove Condotte DN 200 (8") – (Flowlines)</b>		
<b>Volume terreno vegetale di scotico [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume di scavo a cielo aperto [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume di scavo trivellazioni [m<sup>3</sup>]</b>
45.674	41.555	206

Tabella 8-1: Stima volumi di scavo per le flowlines.

Relativamente all'attraversamento del fiume Agri con tecnologia trenchless (microtunnel), si stima un volume di terreno movimentato in esubero e da smaltire presso idonei impianti autorizzati, previa caratterizzazione chimico-fisica per attribuzione del codice EER, pari a ca. 1.050 m<sup>3</sup>.

<b>Attraversamento fiume Agri con tecnologia trenchless</b>	
<b>Volume di scavo microtunnel [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume materiale rimpiegato per intasamento del microtunnel [m<sup>3</sup>]</b>
1.277	227

Tabella 8-2: Stima volumi di scavo per esecuzione microtunnel.

Relativamente alle attività da svolgere sull'Area pozzo Pergola 1, si prevedono attività di scotico, scavo e riporto e rinterrati.

Il terreno vegetale asportato sarà separato dal terreno sub-superficiale e accantonato presso l'area di cantiere/base operativa; sarà mantenuto in condizioni naturali e dotato di adeguata protezione al fine di prevenire la colonizzazione di specie vegetali invasive.

Lo stesso sarà reimpiegato per le attività di ripristino a conclusione dei lavori da svolgere.

Il materiale di riporto, impiegato per il livellamento dell'area e il raggiungimento della quota di progetto a seguito dell'ampliamento della perimetrazione della postazione, sarà materiale di provenienza certificata prelevato da cave di prestito.

Infine, sono previsti minimi scavi a sezione obbligata per la posa di cavi elettrici, fondazioni per l'alloggio delle facilities e fabbricati, realizzazione di canalette in terra a cielo aperto per il deflusso di acque meteoriche bianche, realizzazione di n. 2 vasche in cemento armato e scavi per la posa delle nuove condotte.

Il materiale derivante da tali scavi, previa caratterizzazione per l'accertamento delle caratteristiche chimico-fisiche sarà classificato come rifiuto con attribuzione del codice EER e gestito come tale ai sensi della norma di settore, per successivo invio a impianti di autorizzati.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  62/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

<b>Area Pozzo Pergola 1</b>	
<b>Volume terreno vegetale di scotico [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume materiale di riporto (per livellamento area e raggiungimento quota di progetto) [m<sup>3</sup>]</b>
200	800

Tabella 8-3: Stima volumi di scavo e rinterri Area Pozzo Pergola 1.

Relativamente alla realizzazione dell'Area Innesto 3 e all'adeguamento dell'accesso carraio alla stessa, si prevedono attività di scotico, sterro e riporto.

In particolare, il terreno vegetale (scotico) non potrà essere riutilizzato per altre lavorazioni, se non una minima parte stimata di ca. 100 m<sup>3</sup>, destinata all'inerbimento delle scarpate di impianto e delle aree circostanti.

Infine, si prevede un volume di sterro di ca. 200 m<sup>3</sup> e un volume di materiale di riporto previsto per le attività civili; tali volumi stimati si riferiscono alla necessità di livellare l'area e raggiungere la quota di progetto. Il materiale da impiegare per i riporti sarà di provenienza certificata e prelevato da cave di prestito.

<b>Area Innesto 3</b>	
<b>Volume terreno vegetale di scotico [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Volume materiale di riporto (per livellamento area e raggiungimento quota di progetto) [m<sup>3</sup>]</b>
2.900	15.100

Tabella 8-4: Stima volumi di scavo e rinterri area Innesto 3.

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>	Indice Revisione		Foglio / di  63/64
				Stato di validità	Rev. N°	
				<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO						

## 9 STIMA PERSONALE E MEZZI IMPIEGATI

Nell'ambito delle attività di progetto è previsto l'utilizzo di mezzi/attrezzature tradizionali di lavoro indicati nella Tabella 9-1, Tabella 9-2 e Tabella 9-3 a seguire.

Si precisa che il personale ed i mezzi non saranno tutti presente contemporaneamente nelle aree di cantiere ma si alterneranno in base alle attività da svolgere di volta in volta.

### Stima personale impiegato

Per lo svolgimento delle attività di costruzione si stima la presenza media in cantiere di circa 130 unità con un picco di circa 300 unità nell'intero periodo dei lavori di costruzione, di durata stimata pari a circa 9 mesi.

### Stima mezzi impiegati

#### Area Pozzo Pergola 1

Mezzi	Caratteristiche
n. 1 Bus	22 Posti - 170 Hp
n. 1 Dozer	Cat D 8 - 305 Hp o similare
n.2 Escavatori	20/30 Ton - 140/232 Hp
n 1 Terna	8 Ton - 97 Hp
n. 1 Motosaldatrice Diesel	400 Amp
n. 1 Saldatrice elettrica	-
n 2 Autocarri con gru	5 ton (4x4)
n 3 Pick Up	4 x 4
n 1 Semi-trailer	-
n 2 Gru	25 ton
n 1 X-ray	n 1 x-ray
n 1 Sabbiatrice	-
n 1 Compressore aria	-
n 4 Accoppiatore esterno	-
n 2 Macchine cianfrinatrici	-
n 2 Autobetoniere	-
n 1 Autobotte	10 m <sup>3</sup>
n 1 Autocisterna per rifornimento gasolio	7,5/10 m <sup>3</sup>
n 3 Pompe di riempimento/svuotamento per collaudo	-
n 1 Container per Collaudi idraulici e serbatoio	16 m <sup>3</sup>

Tabella 9-1: Stima mezzi impiegati per le attività PE1.

#### Area Condotte

Mezzi	Caratteristiche
n. 8 Compressori d'aria	10 m <sup>3</sup> /min 7 barg
n. 2 Compressori d'aria	34 m <sup>3</sup> /min 7 barg
n. 1 Terna	8 Ton - 97 Hp
n. 1 Macchina Piegatubi	6" - 20" - 69 Hp
n. 4 Bus	10 Posti - 170 Hp
n. 4 Bus	22 Posti - 170 Hp
n. 4 Macchine Cianfrinatrici	-
n. 1 Motosaldatrice Diesel	400 Amp
n. 1 Dozer	Cat D 8 - 305 Hp o similare
n. 1 Impianto aria secca	3.600 CFM
n. 2 Autocarro con cassone ribaltabile	12÷16 m <sup>3</sup> (6x6)
n. 1 Saldatrice elettrica	-
n. 16 Escavatori	20/30 Ton - 140/232 Hp

	Identificativo Company: <b>078598BGLBQ3505</b>		Identificativo Contractor <b>98-ZA-E-09005</b>		Indice Revisione		Foglio / di  64/64
					Stato di validità	Rev. N°	
					<b>CD-FE</b>	<b>01</b>	
Company: <b>Eni S.p.A</b>	Settore: <b>DIME</b>	Unità: <b>PROG-ME</b>	Localizzazione: <b>Onshore-Basilicata-Val D'Agri</b>			10/11/2022	
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO</b>							

Mezzi	Caratteristiche
n. 1 Pompa	300 m³/h 5 barg
n. 1 Pompa	250 m³/h 45 barg
n. 2 Generatore	20 Kw
n. 1 Pompa alta pressione	200 l/min 300 barg
n. 4 Holiday Detector	-
n. 1 Container per Collaudi idraulici e serbatoio	16 m³
n. 2 Serpentine di riscaldamento a induzione	
n. 2 Mandrino per piegatubi	6" - 20"
n. 1 Tunnel Boring Machine per Microtunnel	-
n. 2 Pay-Welder	-
n. 20 Pick Up	4 x 4
n. 2 Clampe interne pneumatiche	6" ÷ 30"
n. 3 Sabbiatrici	-
n. 15 Sideboom	Cat 572 - 200 Hp o similari
n. 1 Macchine Spingitubo (pressotrivella)	-
n. 14 Autocarri con gru	12 ton (4x4)
n. 5 Autocarri con gru	5 ton (4x4)
n. 1 Autobotte	10 m³
n. 1 Autocisterna per rifornimento gasolio	7,5/10 m³
n. 2 Pompa per sistema well point	100m³/h - 30 hp
n. 2 Gru gommata	25/30 Tons - 134 Hp
n. 1 Pala caricatrice gommata	Cat 966 - 267 Hp o similare
n. 2 Argani di tiro	-

Tabella 9-2: Stima mezzi impiegati per le attività condotte.

### Area Innesto 3

Mezzi	Caratteristiche
n. 3 Dozer	Cat D 8 - 305 Hp o similare
n. 3 Escavatori	20/30 Ton - 140/232 Hp
n. 2 Rulli compressore vibranti	75 KW
n. 3 Autobetoniera	-
n. 1 Bus	22 Posti - 170 Hp
n. 1 Dozer	Cat D 8 - 305 Hp o similare
n. 1 Terna	8 Ton - 97 Hp
n. 2 Motosaldatrice Diesel	400 Amp
n. 2 Autocarri con gru	5 ton (4x4)
n. 2 Pick Up	4 x 4
n. 2 Semi-trailer	-
n. 2 Gru gommata	25/30 Tons - 134 Hp
n. 2 X-ray	-
n. 1 Sabbiatrice	-
n. 1 Compressori d'aria	10 m³/min 7 barg
n. 4 Accoppiatore esterno	-
n. 2 Macchine cianfrinatrici	-
n. 2 Autobetoniere	-
n. 2 Autobotte	10 m³
n. 1 Autocisterna per rifornimento gasolio	7,5/10 m³
n. 3 Pompe di riempimento/svuotamento per collaudo	-
n. 1 Container per Collaudi idraulici e serbatoio	16 m³

Tabella 9-3: Stima mezzi impiegati per le attività INN3.