

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 1 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

METANIZZAZIONE SARDEGNA -TRATTO SUD

VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI PARERE CTVIA N.3127 DEL 27.09.2019 ART. 2 DEL DECRETO DI VIA N.185 DEL 27.08.2020



Prescrizione n.20 del parere n.3127 emesso in data 27/09/2019 dal CTVIA del MATTM (oggi MITE)

Macrofase: Ante Operam

Fase: Fase di progettazione esecutiva

Ente Vigilante: Regione Sardegna

Enti Coinvolti: ARPAS

Metanodotti interessati:

- Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26”), DP 75 bar (da PIL 13 a PIDI 14) - L=12,515 km;
- Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26”), DP 75 - L=14,465 km
- Met. Der. per Oristano città DN 150 (6”) DP 75 bar - L=4,380 km

0	Emissione per permessi	C. Grossi	G. Candeloro	R. Bozzini S. Scandale	26/01/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 2 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

INDICE

INTRODUZIONE	5
1 PRESCRIZIONE N.20 CONDIZIONI AMBIENTALI CTVIA – PARERE N.3127 DEL 27/09/2019.....	6
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
3 OPERAZIONI DI SALVAGUARDIA DELL'AREA UMIDA PER PRESERVARE IL TOP SOIL.....	12
3.1 APERTURA DELL'AREA DI PASSAGGIO E DEGLI ALLARGAMENTI	12
3.2 OPERAZIONI SUL TOP SOIL E SUI TERRENI SOTTOSTANTI	14
3.2.1 Scotico del top soil.....	14
3.2.2 Accantonamento provvisorio del top soil.....	15
3.2.3 Attività di ripristino del top soil	16
3.3 SUPERVISIONE ATTIVITÀ	16
3.4 MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	16
4 BIBLIOGRAFIA.....	18

ALLEGATI

Allegato 1	Stralcio di ortofoto in scala 1:10.000 del tratto di Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 interferente con la zona umida costiera dello Stagno di Santa Giusta.
------------	---

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 3 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

ELENCO TABELLE

Tabella 2-1:	Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 Interferenza con area umida.....	7
Tabella 2-2:	Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 Tratti interferenti con l'area umida.....	10
Tabella 3-1:	Larghezza area di passaggio DN 650	13

ELENCO FIGURE

Figura 2-1:	Interferenza tra Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 e l'area umida di Santa Giusta	8
Figura 2-2:	Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 Tratti "A" "B" e "C" interferenti con l'area umida	11
Figura 3-1:	Sezione tipica dell'area di passaggio.	13

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 4 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

ARPAS	Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale della Sardegna
DN	Diametro Nominale
CTVIA	Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale – VIA e VAS
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare
MiBACT	Ministro per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
p.c.	Piano Campagna
PIDI	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante
PIL	Punto di Intercettazione di Linea
PK	Progressiva
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
VDO	Verifica di Ottemperanza
VPE	Vincolo Preordinato all'Esproprio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 5 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

INTRODUZIONE

Il presente capitolo ha lo scopo di definire in linea generale le modalità e i tempi di verifica delle ottemperanze alle prescrizioni impartite con il parere CTVIA n.3127 del 27.09.2019, art. 2 del Decreto di compatibilità ambientale MATTM (oggi MITE) n. 185 del 27.08.2020, per l'opera denominata "Metanizzazione della Sardegna – Tratto Sud".

L'opera "Metanizzazione della Sardegna – Tratto SUD" è costituita dai seguenti metanodotti in progetto:

- Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar – lunghezza 94,400 km;
- Met. Vallermosa-Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar – lunghezza 43,725 km;
- Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar – lunghezza 14,465 km;
- Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 18,855 km;
- Met. Derivazione per Monserrato DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 16,820 km;
- Met. Derivazione per Serramanna DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 7,880 km;
- Met. Derivazione per Villacidro DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 5,125 km;
- Met. Derivazione per Sanluri DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 11,115 km;
- Met. Derivazione per Guspini DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 11,230 km;
- Met. Derivazione per Terralba DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 8,375 km;
- Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (6") DP 75 bar – lunghezza 4,380 km;
- Met. Allacciamento Comune di Cagliari DN 250 (10") DP 75 bar – lunghezza 0,950 km.

La prima fase realizzativa interesserà i seguenti metanodotti:

- Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar (dal PIL13 al PID1 14) - L=12,515 km;
- Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75 - L=14,465 km;
- Met. Der. per Oristano città DN 150 (6") DP 75 bar - L=4,380 km;

Per tale motivo, la presente relazione tratterà la Verifica di Ottemperanza n. 20 relativa solamente ai metanodotti sopra citati, rappresentando a tutti gli effetti una trasmissione parziale della VdO n.20 per i tratti autorizzati dal Decreto n.185 del 27.08.2020.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 6 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

1 **PRESCRIZIONE N.20 CONDIZIONI AMBIENTALI CTVIA – PARERE N.3127 DEL 27/09/2019**

Nel seguito si riporta la prescrizione n.20 del parere n.3127 emesso in data 27/09/2019 dal CTVIA del MATTM inerente il progetto “Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud”: le condizioni ambientali contenute nel citato parere sono interamente richiamate all’art.2 del Decreto di Compatibilità ambientale n.185 emesso dal MATTM, di concerto con il MiBACT, in data 27/08/2020.

“Il Proponente, previa approvazione di ARPA Sardegna, provvederà a presentare un progetto esecutivo delle operazioni di salvaguardia dell’area umida per preservare il top soil”.

La presente relazione ha l’obiettivo di ottemperare a quanto contenuto nella sopraripotata prescrizione n.20 descrivendo, nel seguito del documento, le operazioni di salvaguardia per preservare il top soil da attuare durante la realizzazione dell’opera in corrispondenza dell’area umida dell’area umida

Si premette in generale che le operazioni tese alla preservazione del top soil nell’area umida si configurano come tutte quelle misure che saranno adottate nei tratti nei quali si prevede la posa della condotta mediante scavi a cielo aperto, l’apertura dell’area di passaggio e – laddove necessario – degli allargamenti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 7 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nell'ambito dei metanodotti oggetto della presente relazione, l'unico tratto di metanodotto interferente con aree umide è il Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650, nel tratto compreso tra le progressive chilometriche (nel seguito PK) 0+210 e 2+315 (lunghezza totale 2,105 Km), interferente con la zona umida costiera dello Stagno di Santa Giusta, in provincia di Oristano, come sintetizzato nella seguente **Tabella 2-1** e mostrato nella successiva **Figura 2-1**.

I restanti metanodotti invece - Met. Palmas Arborea DN 650 (dal PIL13 al PIDI 14) e Derivazione per Oristano città DN 150 - non presentano interferenze con aree umide così come precedentemente specificato.

Tabella 2-1: Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 | Interferenza con area umida

Da PK (km)	A PK (km)	Totale (km)	Beni Paesaggistici	Comune
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650				
0+210	2+315	2,105	Zona umida costiera (art. 17,18) – Stagno Santa Giusta	Santa Giusta (OR)

In **Allegato 1** si riporta lo stralcio di ortofoto in scala 1:10.000 del tratto di Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 interferente con la zona umida costiera dello Stagno di Santa Giusta.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 8 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

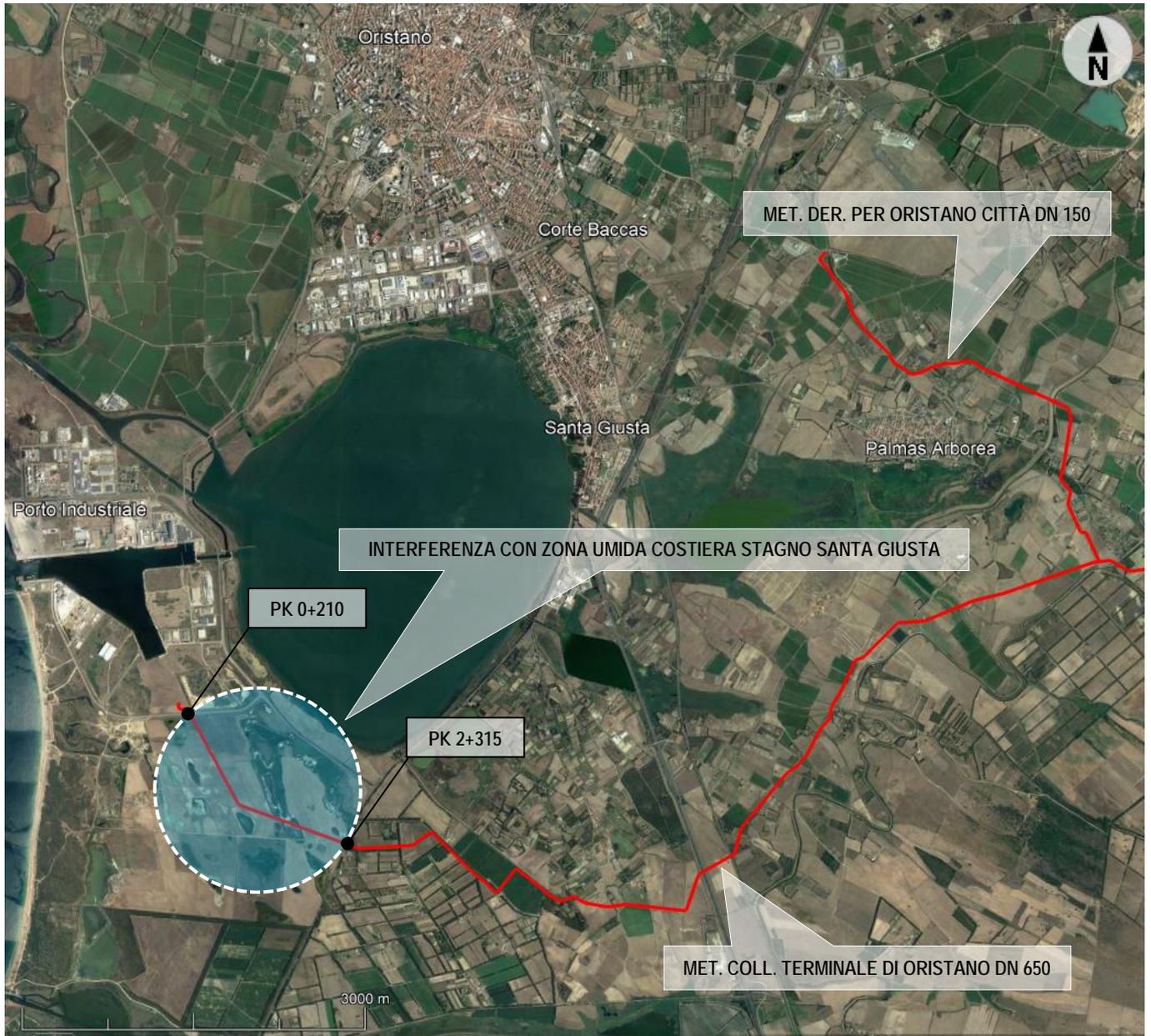


Figura 2-1: Interferenza tra Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 e l'area umida di Santa Giusta

A tal proposito occorre evidenziare che lungo il tracciato del Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650, nel tratto compreso tra le PK 1+100 e 2+200 (lunghezza totale 1,100 Km), verrà realizzata una Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), al fine di evitare un importante corridoio naturalistico legato alla presenza di aree umide relative allo Stagno di Santa Giusta (cfr. seguente **Figura 2-1**), il quale riveste una notevole importanza proprio per la ricca avifauna presente. .

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 9 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

Sul suddetto tratto tra le progressive chilometriche 1+100 e 2+200, il top soil non è interessato dai lavori in superficie, ovvero non è prevista alcuna movimentazione di terreno in superficie e non è previsto il transito di mezzi di cantiere, la posa della condotta avverrà in sotterraneo e senza l'apertura di scavi mediante trivellazione orizzontale controllata T.O.C.).

Alla luce delle suddette precisazioni, come sintetizzato nella seguente **Tabella 2-2** e mostrato in **Figura 2-2**, i tratti effettivi di top soil presso l'area umida da preservare sono essenzialmente n.3:

- ⇒ **Tratto A (da PK 0+210 a PK 1+100)**, per una lunghezza complessiva di circa 890 m. Su tale tratto si interverrà con una area di passaggio ristretta di 20 m di larghezza (cfr. successivo § [3.1](#)), la posa della condotta avverrà tramite scavo a cielo aperto della trincea e pertanto è previsto lo scotico del top soil per tutta la lunghezza dell'area di passaggio (cfr. successivo § [3.2](#)).
- ⇒ **Tratto B (da PK 2+065 a PK 2+235)** di una lunghezza complessiva di circa 170 m. Tale tratto è interessato da un allargamento dell'area di occupazione lavori, necessario per l'allestimento dell'area di perforazione della TOC.

Su tale tratto si specifica quanto segue:

- da **PK 2+065 a PK 2+220** la posa della condotta avverrà in TOC, quindi in modalità trenchless.
- da **PK 2+220 a PK 2+315** la posa della condotta avverrà tramite scavo a cielo aperto della trincea. Tale tratto rientra nel suddetto allargamento

L'area delimitata dal cantiere sul tratto B comprenderà un allargamento di circa 6.000 mq (destinato ad accogliere attrezzature ed impianti per la realizzazione della TOC) e un breve tratto di circa 40 m di area di passaggio (circa 800 mq) ove la posa della condotta avverrà tramite scavo a cielo aperto. Lo scotico del top soil da preservare sarà effettuato su tutto il suddetto tratto B, su una superficie complessiva pari a circa 6.800 mq.

- ⇒ **Tratto C** di una lunghezza complessiva di circa 800 m, larghezza di circa 13 m, per una estensione complessiva di circa 10.500 mq. Tale tratto di occupazione temporanea sarà destinato all'assemblaggio della condotta ed al conseguente varo della stessa nel foro operato dalla TOC. Tale fascia di occupazione lavori non prevederà scavi a cielo aperto, ma solo lo scotico del top soil.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 10 di 18	Rev. 0

T.EN ITALY SOLUTIONS: 08643C001-RT-3221-020

Tabella 2-2: Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 | Tratti interferenti con l'area umida

Tratto	Da PK [Km]	A PK [Km]	Lunghezza [Km]	Tipologia di posa della condotta -	Area da sottoporre a scotico del top soil da preservare [≈ mq]
A	0+210	1+100	0,890	Scavo a cielo aperto	17.800 (Area di passaggio ristretta)
B	2+065	2+200	0,135	Posa condotta in trenchless Tratto interessato dai primi 135 m circa della TOC "Cirras"	6.800 (Area di allargamento per allestimento postazione di ingresso perforazione TOC 6000 mq + area di passaggio per posa condotta in trincea 800 mq)
	2+200	2+315	0,115	Scavo a cielo aperto	
C	-	-	0,800	Area non interessata da messa in opera della condotta	10.500 (Area di occupazione temporanea per assemblaggio e varo della condotta nella TOC)
Tot.			1,940	Tot.	35.100

La seguente **Figura 2-1** individua i n.3 tratti - indicati nella precedente Tabella 2-2 con "A", "B" e "C" – in corrispondenza dei quali saranno messe in atto operazioni di salvaguardia del top soil dell'area umida descritte al successivo capitolo 3.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 11 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020



Figura 2-2: Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 | Tratti "A" "B" e "C" interferenti con l'area umida

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 12 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

3 OPERAZIONI DI SALVAGUARDIA DELL'AREA UMIDA PER PRESERVARE IL TOP SOIL

Al fine di preservare il top soil presso l'area umida nei n.3 tratti "A", "B" e "C" (cfr. precedente [Tabella 2-2](#)), saranno essenzialmente adottati i seguenti accorgimenti:

- riduzione al minimo indispensabile delle superfici interessate dalle attività di cantiere, ovvero l'apertura della area di passaggio "ristretta" anziché "normale", in tal modo la larghezza della fascia interessata dal cantiere si riduce da 24 m a 20 m;
- il top soil oggetto di scotico superficiale in fase di apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti, sarà opportunamente separato dai terreni sottostanti oggetto di scavo e depositato al bordo dell'area di passaggio, in modo da essere riposizionato in fase di ripristino degli scavi;
- le operazioni di scotico, deposito e ripristino del top soil saranno eseguite in periodi non eccessivamente umidi e sotto la supervisione di un tecnico esperto in materia (pedologo).

Nei seguenti paragrafi vengono descritti nel dettaglio i sopraelencati accorgimenti da mettere in atto nei n.3 tratti "A", "B" e "C".

3.1 Apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti

In generale, le operazioni di scavo della trincea e di posa della condotta richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata anche pista di lavoro. Questa fascia ha una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori, il transito dei mezzi di servizio e di soccorso. Nel tratto A l'area di passaggio sarà di tipo ristretta, pari a 20 m di larghezza (cfr. seguente **Tabella 3-1** e **Figura 3-1**).

In corrispondenza degli attraversamenti, l'ampiezza dell'area di passaggio è generalmente superiore alla larghezza standard dell'area di passaggio, dovuto ad esigenze di carattere esecutivo ed operativo. Nell'ambito della realizzazione della TOC sarà necessario occupare temporaneamente una fascia di circa 800 m di lunghezza (tratto "C") per consentire l'assemblaggio della condotta (sfilamento dei tubi e saldatura) ed al conseguente varo del foro operato dalla TOC. Tale fascia di occupazione lavori non prevederà scavi a cielo aperto, ma solo il transito dei mezzi di cantiere necessari per la posa della condotta nel foro della TOC.

Prima dell'apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti sarà eseguito lo scotico del top soil affiorante e l'accantonamento a margine dell'area per riutilizzarlo in fase di ripristino (cfr. successivo § 3.2).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 13 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

Tabella 3-1: Larghezza area di passaggio DN 650

Denominazione tracciato	Largh. Area di passaggio "Normale"	Largh. Area di passaggio "Ristretta"
	m	m
Met. Colleg. Term. di Oristano DN 650	24	20

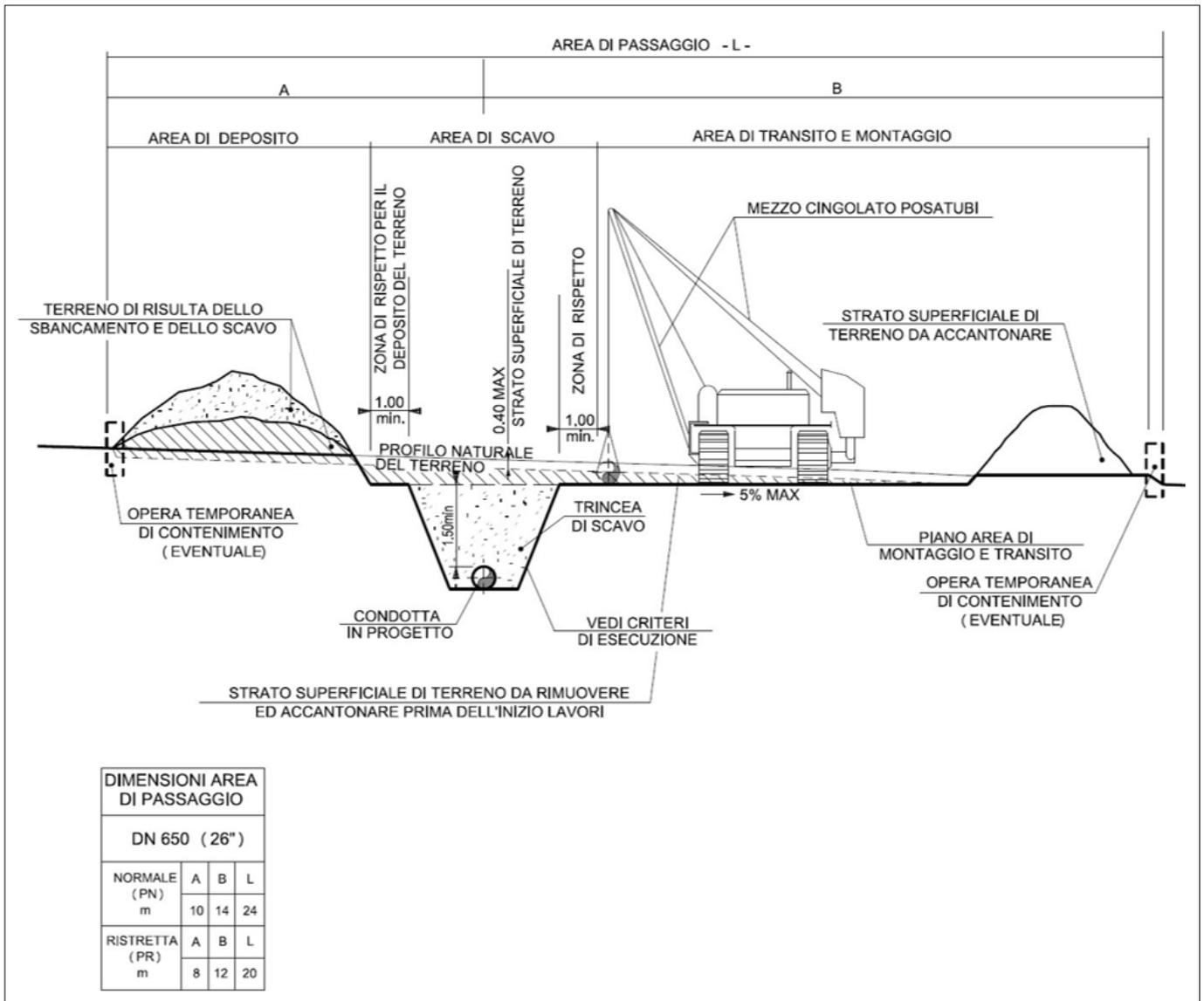


Figura 3-1: Sezione tipica dell'area di passaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 14 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

3.2 Operazioni sul top soil e sui terreni sottostanti

Le attività nel seguito descritte sono finalizzate alla preservazione del top soil per i soli tratti previsti con scavo a cielo aperto e in corrispondenza degli allargamenti, in modo che possano consentire il ripristino dello stesso a fine a lavori, cercando di mantenere inalterata la qualità iniziale, conservandone la fertilità, e più o meno immutate le principali caratteristiche fisiche e chimiche (aggregati strutturali, porosità, tessitura, spessori ordine degli orizzonti pedogenetici, ecc.).

Al fine di poter ripristinare in modo corretto e ricostituire il profilo pedogenetico oggetto di scavo durante le fasi apertura pista e scavo della trincea, si provvederà a porre la massima cura ed attenzione alle fasi di:

- Scotico del top soil, e lo scavo dei terreni sottostanti (sino a circa 2,35 m da p.c.) laddove la posa della condotta avverrà tramite trincea a cielo aperto;
- Accantonamento dei suddetti a bordo dell'area di passaggio;
- Rinterro dello scavo e ripristino del top soil.

In via generale è opportuno evidenziare che un suolo evoluto necessita di minor tempo per la successiva riorganizzazione strutturale - a parità di condizioni di scavo, deposito e riposizionamento dello stesso - rispetto ad un suolo con una scarsa espressione pedogenetica.

Per le indicazioni relative all'asporto, al deposito e successivo riutilizzo si è fatto riferimento alle linee dell'ISPRA¹ relative al trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.

3.2.1 Scotico del top soil

Nelle fasi di scotico della copertura pedogenetica occorre dividere il top soil (orizzonti "A") dal subsoil (orizzonti "B") e dal substrato pedogenetico (orizzonti "C" o "R").

Nello specifico il top soil dell'area umida individuato nei due tratti PK 0+210÷1+100 e PK 2+200÷2+315, presenta uno spessore variabile tra 30 e 40 cm, pertanto necessita in fase di apertura pista, rimuovere ed accantonare l'intero spessore avendo cura di includere nello scotico anche la parte vegetale, con particolare riferimento all'apparato radicale che potrà assicurare una ripresa vegetativa (con conservazione della biodiversità) sia durante la fase di accantonamento temporaneo che dopo il riporto e i ripristini morfologici. L'asportazione dovrebbe avvenire lontano dai periodi in cui risulta bagnato o particolarmente umido per evitare il compattamento dei vuoti e lo schiacciamento dei peds che compongono la struttura del suolo in seguito al movimento meccanico di asportazione e successivo accantonamento.

¹ ISPRA 2010 - Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 15 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

In corrispondenza dello scavo, sarà necessario oltre allo scotico del top soil, separare anche il subsoil, in modo tale da poterlo accantonare e separare dal parent material (substrato litologico).

Essendo il top soil interessato da una tessitura variabile da franco sabbiosa a franco sabbioso argillosa, il drenaggio superficiale risulta buono, tuttavia, in profondità sono presenti degli orizzonti argillici (sub soil) in cui si verifica un drenaggio lento a volte impedito, a causa dell'indurimento dell'orizzonte per la presenza di ferro, alluminio e silice. Tale impedimento all'infiltrazione dell'acqua, fa sì che i suoli risultino, per un lungo periodo, molto umidi, pertanto sono da prediligere, per lo scotico e l'accantonamento del terreno, i periodi lontani dalla stagione piovosa, ma anche non particolarmente siccitosi, perché, al contrario l'eccessiva aridità potrebbe rendere molto duri e compatti i suoli, con sgretolamento dei peds asciutti che compongono la struttura.

3.2.2 Accantonamento provvisorio del top soil

La fase successiva allo scotico del materiale pedogenizzato è l'accantonamento dello stesso a bordo dell'area di passaggio, evitando conche o aree depresse per ridurre il rischio di umidità, ristagno e asfissia, condizioni che potrebbero verificarsi in caso di forti piogge. Le aree di accantonamento, ricadenti all'interno dell'area di passaggio, saranno ben drenate senza ristagni idrici. In caso di precipitazioni particolarmente intense saranno temporaneamente sospese le attività di rimozione ed accantonamento del top soil, altrettanto in fase di ripristino.

Nell'accantonamento del materiale di scavo, si concentrerà la dovuta attenzione alla separazione del top soil dal sub soil, ovvero l'orizzonte organo-minerale arricchito in sostanza organica, dall'orizzonte sottosuperficiale di tipo minerale (sub soil) e se possibile ancora dagli orizzonti C che costituiscono il parent material del suolo con l'identificazione dei cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia.

Il materiale di scavo depositato a bordo della pista sarà predisposto in cumuli a forma trapezoidale la cui altezza non sarà superiore a 1.5÷2 m circa di altezza, difatti - al crescere dell'altezza dei cumuli di suolo depositato temporaneamente - aumenta il peso dello stesso materiale, con successivo compattamento degli orizzonti più profondi. In tal modo si ridurrà al minimo la formazione di un nucleo centrale anaerobico del deposito: quest'ultimo inibisce l'attività biologica e degrada le caratteristiche fisico-idrologiche del suolo creando condizioni asfittiche. Attuando i suddetti accorgimenti si minimizza il costipamento dei vuoti e la non ossigenazione interna del pedon, con conseguente riduzione della componente biologica la quale, rappresenta un indicatore della qualità del suolo.

I cumuli non verranno inerbiti in quanto il loro deposito sarà breve, il tempo stretto necessario alla realizzazione dello scavo ed alla posa della condotta nella trincea.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 16 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

3.2.3 Attività di ripristino del top soil

Un'adeguata tecnica di ripristino ambientale e delle adeguate attenzioni può consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. In particolare, nel caso specifico, al fine di velocizzare i tempi di ripresa dei processi pedogenetici e di evitare l'insorgere di fenomeni che possano degradare il suolo, si prevede, per il tratto in esame, di eseguire i ripristini morfologici/pedogenetici con il terreno accantonato immediatamente dopo la posa della condotta su tale tratto, senza quindi attendere il posizionamento della tubazione lungo tutto la linea del metanodotto in progetto.

Il ripristino sarà effettuato in condizioni asciutte e con macchine non pesanti evitando di passare sul materiale depositato. Gli orizzonti saranno messi in posto senza essere mescolati e rispettandone l'originale ordine deposizionale: il posizionamento dovrà essere effettuato partendo dall'orizzonte C e proseguendo con l'orizzonte minerale B (sub soil) ed infine posizionando il top soil.

La ripresa della pedogenesi avviene solitamente immediatamente dopo il rinterro della condotta ed il posizionamento del pedon precedentemente rimosso. I fenomeni pedogenetici iniziano in seguito ai ripristini effettuati, con la graduale ingressione di sostanza organica e la ripresa dell'attività biologica del suolo, fenomeni importanti per la riorganizzazione degli aggregati del suolo che lentamente passeranno da debolmente a moderatamente sviluppati. Altro fenomeno importante per la ripresa della pedogenesi sarà la buona aerazione del suolo, con vuoti interconnessi che garantiscono un buon sistema di ossigenazione del pedon, evitando fenomeni di asfissia con conseguente impoverimento della qualità biologica del suolo.

3.3 Supervisione attività

Affinché le operazioni di salvaguardia dell'area umida tese a preservare il top soil siano eseguite secondo quanto stabilito dal presente documento, alla Direzione Lavori sarà affiancato un tecnico con competenze in pedologia.

In particolare, il tecnico con competenze in pedologia supervisionerà e coordinerà la differenziazione del materiale di scavo in cumuli distinti tra top soil (orizzonti "A") dal subsoil (orizzonti "B") e dal substrato pedogenetico (orizzonti "C" o "R"), come descritto al precedente § 3.2.1. Tale tecnico inoltre monitorerà con sopralluoghi mirati che le condizioni dei depositi del top soil siano in linea con quanto descritto al precedente § 3.2.2. In fase di rinterro e ripristino degli scavi, il tecnico supervisionerà e coordinerà le attività affinché queste siano eseguite conformemente a quanto descritto al precedente § 3.2.3.

3.4 Monitoraggio Ambientale

Come previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), per la componente suolo sarà svolta attività di monitoraggio che mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 17 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

Le caratteristiche dei suoli saranno analizzate attraverso la lettura dei profili pedologici sui quali saranno raccolti, in corrispondenza dei primi due orizzonti a partire dal piano campagna, i campioni di suolo su cui fare le varie analisi. Per ogni punto, si prevede il prelievo di due campioni per ognuno dei due orizzonti individuati. Su un campione saranno eseguite le analisi chimico-fisiche, per la determinazione dei parametri identificati nel set parametrico scelto. Sull'altro campione verranno eseguite le analisi biologiche per la determinazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS).

In particolare, nell'area in oggetto, sono stati individuati i seguenti punti per i quali saranno effettuate le suddette campagne di monitoraggio:

- SU-TO-01v zone umide di costiera, paludi con presenza di comunità vegetali disposte secondo il gradiente della salinità del suolo. Presenza occasionale di pascolo
- SU-VE-TO-01X Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- SU-VE-TO-02X Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- SU-TO-02X Allargamento TOC Cirras
- SU-TO-03X Allargamento TOC Cirras



Per maggiori dettagli si rimanda al PMA (rif.RE-PMA-001_rev.3).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-VDO-E-020	
	PROGETTO METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 18 di 18	Rev. 0

Rif. TPIDL: 08643C001-RT-3221-020

4 BIBLIOGRAFIA

- Aru, A., Baldaccini, P., Vacca, A., Delogu, G., Dessena, M.A., Madrau, S., Melis, R.T., Vacca, S., 1991. Nota illustrativa alla Carta dei suoli della Sardegna. Dipartimento Scienze della Terra Università di Cagliari, Assessorato Regionale alla Programmazione Bilancio ed Assetto del Territorio, Cagliari, 83 pp., 1 carta in scala 1: 250.000.
- Aru, A., Baldaccini, P., Delogu, G., Dessena, M.A., Madrau, S., Melis, R.T., Vacca, A., Vacca, S., 1990. Carta dei suoli della Sardegna, in scala 1: 250.000. Dipartimento Scienze della Terra Università di Cagliari, Assessorato Regionale alla Programmazione Bilancio ed Assetto de Territorio.
- Gardin, Lorenzo ; Costantini, Edoardo A. C. ; Napoli, Rosario, 2002. Guida alla descrizione dei suoli in campagna e alla definizione delle loro qualità.
- ISPRA 2010. Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.
- Knoepp J. D., Coleman D. C., Crossley Jr D. A., Clark J. S., 2000. Biological indices of soil quality: an ecosystem case study of their use. Forest Ecology and Management.
- Munsell Soil Color Charts, 1954

Cartografia consultata

<http://www.sardegnaportalesuolo.it/cartografia/carte-dei-suoli>