

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 1 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

METANIZZAZIONE SARDEGNA Tratto Sud

Studio di impatto ambientale

INTEGRAZIONI VOLONTARIE Vol. 2 di 3

Note del Ministero per i Beni e le Attività Culturali

0	Emissione	I.BUCCA	G.CANNITO	R:BOZZINI O.CORDA	20/03/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 2 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	NOTA DELLA DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO – SERVIZIO V, DEL 31/08/2018	7
2.1	SOVRAPPOSIZIONE DEL PROGETTO CON TRACCIATO GALSI	7
2.3	AREE GRAVATE DA USI CIVICI	12
2.4	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	17
2.5	TUTELA ARCHITETTONICA DI VILLA D'ORRI.....	17
2.6	PARCO GEOMINERARIO STORICO AMBIENTALE	18
3	NOTA DELLA DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO – SERVIZIO V DEL 09/11/2018	19
3.1	AREA FUNZIONALE PATRIMONIO ARCHEOLOGICO.....	19
3.1.1	Area in prossimità del Nuraghe Arbu in Comune di Uras.....	19
3.1.2	Aree di interesse archeologico nei territori comunali di Musei e Carbonia	19
3.1.3	Ricognizione archeologica delle viabilità di servizio alla realizzazione e gestione dell'opera	20
3.1.4	Area in prossimità del sito archeologico Fundalis in Comune di Uras	20
3.2	AREE FUNZIONALI PAESAGGIO E PATRIMONIO ARCHITETTONICO.....	23
3.2.1	Mascheramento vegetale delle strutture fuori terra	23
3.2.2	Area impiantistica di Cagliari (PIDI n. 1).....	27
3.2.3	Aree individuate come “naturali e subnaturali” dal PPR.....	27
3.2.4	Chiesa di San Simone	30
3.2.5	Villa d'Orri	34
	APPENDICE A	40
	PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE	40
1.	PREMESSA E SCOPI.....	41
2.	METODI DI INDAGINE	43
2.1.	Analisi del paesaggio vegetale	43
2.2.	Rilievo floristico vegetazionale.....	43
3.	UNITÀ PAESAGGISTICHE AMBIENTALI	44

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 3 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4. **PROGETTO PER GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E OPERE A VERDE****ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**
- 4.1. Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") - Tratto in comune di Villacidro (km 39,625 - km 39,890)..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.1 *Quadro floristico vegetazionale* **Error! Bookmark not defined.**
- 4.1.2 *Progetto di mitigazione e opere a verde*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2. Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Tratto in comune di Musei (km 13,525 - km 13,650) **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.1 *Quadro floristico vegetazionale* **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2.2 *Progetto di mitigazione e opere a verde*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3. Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Tratto in Comune di Carbonia (km 40,385 e il km 40,705) **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.1 *Quadro floristico vegetazionale* **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3.2 *Progetto di mitigazione e opere a verde*..... **Error! Bookmark not defined.**

APPENDICI

A AREA IMPIANTISTICA DI CAGLIARI rev.0

ALLEGATI CARTOGRAFICI

1 TRACCIATO DI PROGETTO CON GALSÌ 1:10.000

Dis. PG-TP-105 rev.0

MET. CAGLIARI-PALMAS ARBOREA DN 650 (26")

Dis. PG-TP-205 rev.0

MET. VALLERMOSA-SULCIS DN 400 (16")

2 USI CIVICI E COMPONENTI DEL PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dis. PG-SN-102 rev. 0

MET. CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26")

Dis. PG-SN-202 rev. 0

MET. VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16")

Dis. PG-SN-302 rev. 0

MET. COLLEGAMENTO TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26")

Dis. PG-SN-411 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER CAPOTERRA-SARROCH DN 150 (6")

Dis. PG-SN-412 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER MONSERRATO DN 250 (10")

Dis. PG-SN-413 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER SERRAMANNA DN 250 (10")

Dis. PG-SN-414 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER VILLACIDRO DN 150 (6")

Dis. PG-SN-415 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER SANLURI DN 150 (6")

Dis. PG-SN-416 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER GUSPINI DN 150 (6")

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 4 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

DIS. PG-SN-417 rev. 0

MET. DERIVAZIONE PER TERRALBA DN 150 (6")

DIS. PG-SN-418 rev. 0

**MET. DERIVAZIONE PER ORISTANO CITTA'
DN 150 (6")**

Dis. PG-SN-419 rev. 0

**MET. ALLACCIAMENTO AL COMUNE DI CAGLIARI
DN 250 (10")**

3 PLANIMETRIE CATASTALI CON TERRE CIVICHE

Dis. PG-PL-5E-015 rev 1

**Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") (tronco 1)
Vallermosa - Domusnova**

Dis. PG-PL-29E-016 rev. 1

Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")

Dis. PG-PL42E-014 rev. 1

**Met. Cagliari -Palmas Arborea DN 650 (26") 6 Tronco
Uras-Oristano**

RELAZIONI ANNESSE

RE-ARC-003 rev.00

RELAZIONE ARCHEOLOGICA INTEGRATIVA

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 5 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

1 INTRODUZIONE

La presente relazione, relativa al progetto “Metanizzazione Sardegna – tratto Sud”, illustra le integrazioni volontarie alla documentazione ad oggi prodotta nell’ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, per quanto specificatamente attiene a due note della Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio – Servizio V, trasmesse rispettivamente con comunicazioni prot. 22797 del 31/08/2018 e prot. 29460 del 09/11/2018.

La relazione è suddivisa in due principali sezioni, rispettivamente dedicate alle due citate note ministeriali.

La prima, relativa alla nota del 31/08/2018, riguarda:

1. problematiche inerenti l’Autorizzazione paesaggistica l’Autorizzazione paesaggistica del Porto canale di Cagliari;
2. elaborazione cartografica in scala 1:10.000 con la sovrapposizione dei tracciati relativi al progetto di cui trattasi ed il tracciato del "Metanodotto Algeria - Italia via Sardegna - Importazione di gas" (GALSI) e la relativa analisi comparativa;
3. interferenza e la compatibilità del progetto con aree gravate da usi civici;
4. interferenza del progetto con le aree naturali, subnaturali e seminaturali riconosciute e tutelate dal Piano Paesaggistico Regionale;
5. tutela del bene architettonico denominato “Villa d’Orri”;
6. interferenza del progetto con l’areale del Parco Geominerario Storico Ambientale.

La seconda, relativa alla nota del 09/11/2018, comprende alcune richieste relative ad interferenze dei tracciati delle condotte con evidenze archeologiche, accertate o presunte, e con beni architettonici e paesaggistici, più in dettaglio:

1. necessità di un supplemento di indagine in corrispondenza del nuraghe Arbu, in Comune di Uras;
2. esecuzione di saggi in corrispondenza tre località ricadenti nei territori comunali di Musei e Carbonia;
3. ricognizione archeologica dei tratti interessati da nuove strade che verranno aperte per l'accesso al gasdotto.
4. spostamento del percorso in corrispondenza del sito di Fundalis, in territorio comunale di Uras;
5. maggiore specificazione delle specie vegetali da impiantarsi nei diversi contesti paesaggistici interessati dalle strutture fuori terra;
6. viste prospettiche con fotosimulazioni dell'impianto PIDI n. 1 in prossimità del Porto Canale di Cagliari;
7. interferenze tra i tracciati delle condotte e le aree mappate dalla cartografia del PPR come "naturali e sub naturali”;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 6 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

8. variazione del tracciato del gasdotto in prossimità della chiesa di San Simone in località "Sa Illetta";
9. variazione della ubicazione del terminale del "Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch" in prossimità di Villa d'Orri.

La stessa Direzione, a seguito di una comunicazione della Società proponente con la quale, affermando l'intenzione di produrre un'ulteriore documentazione integrativa al SIA comprensiva di modifiche progettuali e valutazioni dei relativi impatti, si trasmetteva la relativa documentazione grafica presentata nel corso di un incontro presso il MATTM in data 13/12/2018, ha successivamente inviato una nota (prot. 653 del 09/01/2019) in cui, tra l'altro per l'interferenza con il bene architettonico di Villa d'Orri, si comunica che *"Nel merito della soluzione alterativa proposta da codesta Società SNAM Rete Gas S.p.A. per la "Interferenza con il bene architettonico di Villa d'Orri", si deve evidenziare come la stessa soluzione risulti ancora non pienamente soddisfare quanto già rappresentato da questa Direzione generale ABAP (cfr. nota prot. n. 22797 del 31/08/2018, p. 4), dal momento che comunque non si definiscono fin dalla presente fase VIA le conseguenze progettuali che potranno essere determinate anche dalla prevista nuova localizzazione del PIDI n. 2 del metanodotto Derivazione per Capoterra-Sarroch-DN 150 (6") in riferimento al suo futuro sviluppo per il collegamento con la rete di distribuzione locale del gas. Infatti, la variante del metanodotto qui illustrata appare poter sempre determinare, nel suo futuro collegamento alla rete locale, l'interessamento delle aree prospicienti il bene culturale in questione, per il quale collegamento pertanto si può ancora configurare fin da adesso una possibile relativa incompatibilità per la tutela del predetto bene culturale."*

Si segnala sin d'ora che quanto esposto nei successivi paragrafi 2.5 e 3.2.5 fa riferimento a una soluzione progettuale di delocalizzazione del PIDI n.2 elaborata successivamente alla suddetta comunicazione della Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio – Servizio V, nonché agli incontri che la Società proponente ha avuto con la Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le provincie Oristano e Sud Sardegna - Aree Funzionali Paesaggio e Patrimonio Architettonico nel mese di gennaio 2019

La presente relazione è completata dai relativi elaborati cartografici e dai fascicoli concernenti le indagini particolari condotte per soddisfare le richieste di approfondimento tematico.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 7 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

2 **NOTA DELLA DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO – SERVIZIO V, DEL 31/08/2018**

2.1 **Sovrapposizione del progetto con tracciato GALSI**

"..... si deve, inoltre, far osservare come la documentazione integrativa trasmessa non risulti corrispondere pienamente a quanto già chiesto dalla scrivente al punto n. 1 della nota prot. n. 282 del 05/01/2018. In particolare, si ritiene assolutamente non congrua l'avvenuta rappresentazione della sovrapposizione dei tracciati del progetto di cui trattasi e del "Metanodotto Algeria - Italia via Sardegna - Importazione di gas" (GALSI), realizzata alla scala di 1:100.000 nell'elaborato denominato Sovrapposizione tra i tracciati di progetto SNAM RETE GAS e il tracciato terrestre del progetto GALSI (codice elaborato RE-PDU-003-rO-Allegato-2).

Uguualmente, quanto riportato nel documento integrativo denominato Studio di impatto ambientale - APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA/ESTATIM DEL 02.05.2018 E OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI - Vol. 1 di 4 -Approfondimenti tematici (pp. 8-11), non si può ritenere una adeguata e pertinente risposta alla richiesta di cui sopra della scrivente, anche alla luce del fatto che proprio le opportune evidenziazioni delle ragioni sottese alle ottimizzazioni di tracciato operate, per esempio, nel Comune di Siliqua rispetto a quello del GALSI (cfr. p. 10/32), avrebbe consentito di meglio apprezzare la qualità ambientale del progetto di codesta Società SNAM Rete Gas S.p.A."

In ottemperanza a quanto richiesto, sono state predisposte le planimetrie in scala 1:10.000 con la contestuale rappresentazione dei tracciati del progetto "Metanizzazione Sardegna tratto Sud" in particolare dei tratti "Met. Vallermosa -Sulcis DN 400 (16")" e "Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")" e del tracciato GALSI, per il quale è stato emanato, con Decreto di VIA Ministeriale (prot. n. DVA-DEC-2011-591 del 12.11.2011), il Provvedimento di Compatibilità Ambientale, con validità prorogata sino al 24.11.2018.

Nella citata cartografia sono opportunamente rappresentate anche le seguenti aree:

- Aree appartenenti alla rete "Natura 2000";
- Aree di interesse archeologico;
- Aree TetraX.

Da come si desume dalla consultazione dell'elaborato cartografico (vedi All. 1, Dis.PG-TP-105 e PG-TP-205), i tracciati dei metanodotti "Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")" e "Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")" sono posti in parallelismo con il tracciato GALSI per la maggior parte della percorrenza, salvo localizzati scostamenti, anche di sensibile lunghezza, sviluppati per:

- evitare l'interferenza della nuova opera sulle aree a valenza archeologica,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 8 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

- ridurre sensibilmente e, in taluni casi, per ottimizzare il progetto dell'attraversamento di infrastrutture e corsi d'acqua;
- limitare l'interferenza con aree caratterizzate da impianti di legnose agrarie e formazioni boschive.

In riferimento a quanto illustrato in merito ai criteri di scelta dei tracciati delle condotte in progetto illustrati nelle relazioni integrative allo Studio di Impatto Ambientale (vedi RE-SIA-004 *Approfondimenti tematici relativi alla richiesta MATTM del 02.05.2018 e ottimizzazioni progettuali* - cap. 2 "Studio delle alternative") specificatamente in riferimento ai tratti di condotte che ripercorrono il corridoio individuato dal tracciato del GALSI, si evidenzia che il progetto è stato sviluppato ponendo generalmente gli assi delle nuove condotte ad una distanza trasversale minima pari a circa 40, in modo da evitare il sovrapporsi delle rispettive aree di servitù delle condotte.

In considerazione delle caratteristiche in gran parte pianeggianti e del prevalente uso agricolo del suolo che caratterizza la parte del territorio regionale interessata dal parallelismo tra le condotte, l'interasse tra le stesse è stato ridotto solo in corrispondenza di particolari situazioni legate a locali condizioni ambientali (presenza di impianti di legnose agrarie di notevole estensione areale, di aree di tutela naturalistica - aree Tetrax - e di percorrenze di pendii in mezzacosta).

Il quadro completo dei tratti di scostamento tra il nuovo progetto e il tracciato del GALSI, computati per un interasse maggiore o uguale a 50 m, è compendiato unitamente alle relative motivazioni, nella seguente tabella (vedi tab. 2.2/A).

Tab. 2.2/A: Scostamenti progetto "Metanizzazione Sardegna Tratto Sud"/GALSI

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Motivazione	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Villarmosa – Sulcis DN 400 (16")						
1	40,830	41,295	0,465	Carbonia	Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	12
2	36,420	38,930	2,510		Ottimizzazione per presenza di aree di interesse archeologico	11-12
3	34,855	35,245	0,390		Ottimizzazione di tracciato per evitare tratto di percorrenza in mezzacosta lungo un pendio	11
4	33,930	34,225	0,295		Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	10-11

(*) Vedi All. 1 Dis. PG-TP-205

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 9 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 2.2/A: Scostamenti progetto "Metanizzazione Sardegna Tratto Sud"/GALSI (seguito)

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Motivazione	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Villarmosa – Sulcis DN 400 (16")						
5	33,135	33,515	0,380	Carbonia	Ottimizzazione di tracciato per lunghezza e condizioni morfologiche locali più favorevoli	10
6	26,165	28,745	2,580	Carbonia, Iglesias	Modifica del tracciato per presenza di numerose aree di dispersione di resti archeologici e coltivazioni alto fusto	8-9
7	19,890	26,025	6,135	Iglesias, Villamassargia	Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	7-8
8	18,920	19,840	0,920	Domusnova	Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici e legnose agrarie	7
9	17,955	18,610	0,655		Ottimizzazione di tracciato per ridurre interferenze con impianti di legnose agrarie e attraversamento S.P. n. 87	6-7
10	16,860	17,650	0,790	Musei	Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	6
11	16,260	16,555	0,295		Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	6
12	13,880	14,320	0,440	Siliqua, Musei	Ottimizzazioni per presenza di area di diffusione di resti archeologici	5
13	13,270	13,630	0,360			
14	10,075	12,095	2,020	Siliqua	Ottimizzazione per riduzione interferenze con impianti di legnose agrarie e presenza di area di diffusione di resti archeologici	4-5
15	8,040	9,385	1,345		Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	4
16	4,340	5,105	0,765	Vallermosa	Ottimizzazione per presenza di un'area di dispersione di resti archeologici	3
17	0,000	2,570	2,570		Scostamento derivato dalla ubicazione del punto di connessione con "Met. Cagliari – Palmas A.", posta in corrispondenza dell'area morfologicamente più idonea	2

(*) Vedi All. 1 Dis. PG-TP-205 e 1 Dis. PG-TP-105

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 10 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 2.2/A: Scostamenti progetto "Metanizzazione Sardegna Tratto Sud"/GALSI (seguito)

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Motivazione	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")						
1	35,525	38,175	2,650	Serramanna, Villacidro	Ottimizzazione per probabile futuro campo eolico e spostamento punti di intercettazione per presenza di aree inondabili	11-12
2	38,340	44,210	5,870	Serramanna, Villacidro	Ottimizzazione lunghezza tracciato e attraversamento T. Leni	12
3	44,490	49,205	4,715	Villacidro, San Gavino Monreale	Ottimizzazione per presenza di aree di dispersione resti archeologici	13-15
4	50,510	50,755	0,245	S. Gavino Monreale	Ottimizzazione per limitare interferenza con impianto di legnose agrarie	15
5	51,180	51,555	0,375	S. Gavino Monreale	Ottimizzazione per limitare interferenza con impianti di legnose agrarie e diminuzione lunghezza	15
6	53,040	53,415	0,375		Ottimizzazione per mantenimento parallelismo a canale ripartitore N.O.F.A.F.	16
7	53,910	55,785	1,875		Ottimizzazione per presenza aree di dispersione resti archeologici	17
8	56,870	57,060	0,190		Ottimizzazione attraversamento alveo Riu Giuncu	17
9	57,505	57,835	0,330		Ottimizzazione attraversamento alveo fosso	17
10	58,335	59,130	0,795		Ottimizzazione per presenza aree di dispersione resti archeologici	17
11	60,030	61,170	1,140	Sardara, Pabillonis	Variazione di tracciato per evitare area archeologica Nuraghe Fenu	17-18
12	62,810	63,170	0,360	Pabillonis, Sardara, Mogoro	Ottimizzazione per presenza aree di dispersione resti archeologici e impianto legnose agrarie	18
13	67,320	68,855	1,535	Mogoro	Ottimizzazione per presenza edificazione rurale e ottimizzazione attraversamento S.S. n. 131 e alveo Riu Sassu	19-20
14	71,840	74,850	3,010	Uras	Ottimizzazione presenza di area di interesse archeologico e attraversamento Riu Fenosu	21
15	78,390	78,720	0,330	Marrubiu	Ottimizzazione presenza traliccio alta tensione	22

(*) Vedi All. 1 1 Dis. PG-TP-105

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 11 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 2.2/A: Scostamenti progetto "Metanizzazione Sardegna Tratto Sud"/GALSI (seguito)

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Motivazione	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")						
16	81,535	81,875	0,340	Marrubiu	Ottimizzazione per riduzione presenza impianti di legnose agrarie	23
17	87,175	87,325	0,150	Santa Giusta	Ottimizzazione attraversamento Riu Fontana de Cannas	25
18	89,830	90,315	0,485	Palmas Arborea	Ottimizzazione attraversamento Riu Pisc'e Mulleris	25
19	92,225	92,495	0,270	Palmas Arborea, Oristano	Ottimizzazione per mantenimento parallelismo con viabilità	26

(*) Vedi All. 1 1 Dis. PG-TP-105

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 12 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

2.3 Aree gravate da usi civici

“..... Ancora, si deve osservare come in merito alle aree gravate da usi civici (cfr. l'elaborato denominato Studio di impatto ambientale - APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA MATTM DEL 02.05.2018 E OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI - Vol. 4 di 4 - Approfondimenti richiesti da Regione Sardegna ed Enti locali - RE-SIA-007, punto 1.1.5, pp. 16-17), già oggetto di intervento sia per la parte relativa ai tratti di metanodotto, che di relativa infrastrutturazione (PIL, PIDI, ecc.), si deve preliminarmente rappresentare come non risulti condivisibile la possibilità che le stesse aree siano interessate da opere di infrastrutturazione non compatibili con la relativa gestione e come anche - vista la recente sentenza della Corte Costituzionale n. 178/2018 - nel relativo procedimento debba essere direttamente coinvolto anche lo Stato. Inoltre, non appare soddisfacente la soluzione prospettata da codesta Società che prevede un rimando della relativa verifica di compatibilità ad una fase successiva rispetto alla presente di VIA, che invece deve risolvere fin dal presente ogni possibile impatto significativo o negativo sul patrimonio culturale paesaggistico. Appare anche il caso di rammentare come la legge 20 novembre 2017, n. 168, recante Norme in materia di domini collettivi, preveda come il regime giuridico dei beni in questione resti quello dell'inalienabilità, dell'indivisibilità, dell'inusufruttabilità e, per quanto qui ancor più interessa, della perpetua destinazione agro-silvo-pastorale (cfr. art. 3, co. 3), ma anche che "Con l'imposizione del vincolo paesaggistico sulle zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, l'ordinamento giuridico garantisce l'interesse della collettività generale alla conservazione degli usi civici per contribuire alla salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio. Tale vincolo è mantenuto sulle terre anche in caso di liquidazione degli usi civici" (cfr. art. 3, co. 6)”.

Come evidenziato dalle planimetrie catastali trasmesse nell'ambito dei citati Approfondimenti tematici e tratte dalla documentazione disponibile nel sito della Regione Autonoma della Sardegna (Assessorato dell'Agricoltura e riforma agropastorale – Direzione Generale) su base catastale (vol. 4 di 4 RE-SIA-007, All.2), le aree soggette ad usi civici sono complessivamente interessate dai tracciati delle tre condotte principali e di due linee derivate. A seguito delle varianti di tracciato sviluppate posteriormente alla presentazione della stessa documentazione integrativa (vedi RE-SIA-009 Vol. 1 di 3 “Relazione introduttiva e ottimizzazioni progettuali”), il quadro delle interferenze con le diverse condotte viene sostanzialmente confermato, con limitate variazioni in corrispondenza delle stesse varianti. In merito si segnala inoltre l'inserimento di alcune particelle nel territorio comunale di Marrubiu, comunicate dalla stessa amministrazione comunale e non incluse negli elenchi messi a disposizione dalla Regione e un breve ulteriore tratto di interferenza lungo il “Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16”)” (vedi All. 2, Dis. PG-SN-102 rev. 0, PG-SN-202 rev. 0, PG-SN-203 rev.0 e All. 3, Dis. PG-PL-42E-014 rev. 01, PG-PL-5E-015 rev. 01 e PG-PL-29E-016 rev. 01).

Al fine di non lasciare intentata alcuna attività di verifica della sussistenza di diritti di uso civico sui terreni interessati dalla servitù di metanodotto e dalla pista di lavoro temporanea per la posa dello stesso, Snam Rete Gas oltre alle informazioni di cui dispone in materia provvederà a chiedere a ciascun Comune interessato dall'opera in progetto la segnalazione della sussistenza o meno di tali diritti di uso civico informando al riguardo ARGEA e la Regione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 13 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Sardegna per la fornitura di tutti i contributi che le stesse ritenessero opportuno portare al riguardo.

Ciò al fine di poter regolarizzare la compresenza del gasdotto con i diritti di uso civico sussistenti.

Nel rispetto della normativa vigente sarà corrisposto un indennizzo in favore della collettività per il peso/l'incidenza che la stessa dovesse sopportare in ragione della posa del gasdotto.

Come sancisce il comma 1bis dell'art. 4 del DPR 327/01 *"I beni gravati da uso civico non possono essere espropriati o asserviti coattivamente se non viene pronunciato il mutamento di destinazione d'uso, fatte salve le ipotesi in cui l'opera pubblica o di pubblica utilità sia compatibile con l'esercizio dell'uso civico"*.

Inoltre, l'art. 8 del D.Lgs. 164/2000 classifica l'attività di trasporto del gas naturale di "interesse pubblico".

Sulla base di questo presupposto Snam Rete Gas ha progettato l'opera in argomento per la quale è in corso il procedimento amministrativo, fra l'altro, di approvazione del relativo progetto, dichiarazione di pubblica utilità e apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Di norma il gasdotto interrato non modifica la destinazione d'uso del terreno, essendo possibile continuare le normali pratiche agricole e le attività di norma correlate all'esercizio del diritto di uso civico (legnatico, erbatico, ecc.).

Soltanto durante l'esecuzione dei lavori di posa del gasdotto e quindi per un periodo di tempo limitato, la porzione di terreno occupata dalla pista di lavoro non sarà nella disponibilità dei titolari del diritto di uso civico. Per tale disagio, di natura temporanea, si provvederà a liquidare in favore della collettività il corrispondente indennizzo.

In qualsiasi caso è comunque obiettivo di Snam Rete Gas quello di contemperare l'esigenza di tutela del diritto di uso civico con quello di realizzazione dell'opera in progetto concertando le migliori soluzioni possibili con gli enti preposti.

Il complessivo quadro delle interferenze è riassunto nella seguente tabella (vedi tab. 2.3/A) e rappresentato unitamente alle aree individuate come "Componenti del paesaggio con valenza ambientale" dal Piano paesaggistico regionale (vedi All. 2, Dis. PG-SN-102/202/302/416/418 rev. 0).

Tab. 2.3/A: Interferenza con aree soggette a usi civici

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Località	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")						
1	21,150	21,240	0,640	Villaspeciosa	Pranu Perda Bianca	7
2	21,595	21,930			Fraigheddas	
3	23,840	24,055			Is Lotus	8

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 14 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 2.3/A: Interferenza con aree soggette a usi civici

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Località	Rif. Tav. (*)		
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")								
4	78,350	78,800	2,575	Marrubiu	Sa Giara	22-23		
5	78,805	79,220						
6	79,310	79,665						
7	79,670	79,790						
8	80,070	80,120			Sa Matta Manna	23		
9	80,125	80,245						
10	80,250	80,260						
11	80,265	80,515						
12	80,520	80,825						
13	81,185	81,555						
14	81,560	81,690						
15	86,975	87,055			1,485	Santa Giusta	Is Tiri Eddas	24-25
16	87,150	87,565						
17	87,660	88,125					Campu Forru	25
18	88,130	88,655						
19	90,750	90,920	1,415	Palmas Arborea	Serra longa	26		
20	91,075	91,465						
21	91,490	91,780						
22	91,785	91,850						
23	91,855	91,990						
24	92,110	92,210						
25	92,215	92,480	Pranu Lepori					
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")								
1	6,385	6,450	0,065	Siliqua	Genna Su Pantanu			
2	13,515	13,670	0,155	Musei	Guardia Su Lellu	5		
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")								
1	4,565	4,680	1,550	Santa Giusta	S'Ungroni de Mandras	3		
2	4,920	5,225						
3	5,395	5,400						
4	5,475	5,490						
5	5,740	5,770						

(*) vedi All. 2 – Dis. PG-SN-102; PG-SN-202; PG-SN-302

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 15 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 2.3/A: Interferenza con aree soggette a usi civici (seguito)

n.	da km	a km	perc. (km)	Comuni	Località	Rif. Tav. (*)
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")						
6	6,410	6,730	Vedi prec.	Santa Giusta (seguito)	Straccoxius	3
7	6,735	6,890				
8	7,190	7,360				
9	7,425	7,460	0,730	Palmas Arborea	Prochili de Pitanu	4
10	9,215	9,225			Serra e Figus	
11	10,825	10,990			Masongiu Lostincus	
12	11,075	11,095				
13	11,290	11,395				
14	11,820	11,915				
15	11,920	12,015				
16	12,210	12,220				
17	12,640	12,735			Su Spandargius	5
18	12,810	12,875				
19	12,880	12,950				
Metanodotto Derivazione per Guspini DN 150 (6")						
1	7,360	7,545	0,185	Guspini	Perdas Longas	4
Metanodotto Derivazione per Oristano città DN 150 (6")						
1	0,860	0,930	0,330	Oristano	Stazione di sollevamento	2
2	1,700	1,960			Isca Manna	

(*) vedi All. 2 – Dis. PG-SN-302; PG-SN-415; PG-SN-418

In merito alla compatibilità dell'opera con dette aree soggette a usi civici, anche per quanto attiene al vincolo paesaggistico, si evidenzia come, al termine dei lavori di messa in opera delle condotte e di ripristino e ricomposizione della superficie topografica, la presenza delle condotte interrato non preclude in alcun modo l'esercizio degli usi civici.

L'interramento delle condotte con una copertura (1,5 m) garantisce, inoltre, il regolare sviluppo radicale delle piante che eventualmente verranno messe a dimora, in sostituzione di quelle abbattute evitando così effetti negativi sul paesaggio e sulla continuità del territorio.

Al fine di garantire la piena compatibilità dell'opera con le aree gravate da uso civico, si evidenzia infine che l'unica infrastruttura non interrato ricadente in questi ambiti (PIL n. 3, ubicato lungo il "Met. Collegamento al Terminale di Oristano DN 650 (26")" in Comune di Santa Giusta) è stata opportunamente spostata esternamente alle aree vincolate, traslandone la ubicazione lungo la linea di circa 475 m verso nord est (vedi All. 2 – Dis. PG-SN-302 Foglio 3 di 6 e fig. 2.3/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 16 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

**Contestuale rappresentazione della originaria e della nuova ubicazione del PIL n. 3
(Stralcio da PG-TP-301_r1 "Varianti di tracciato")**

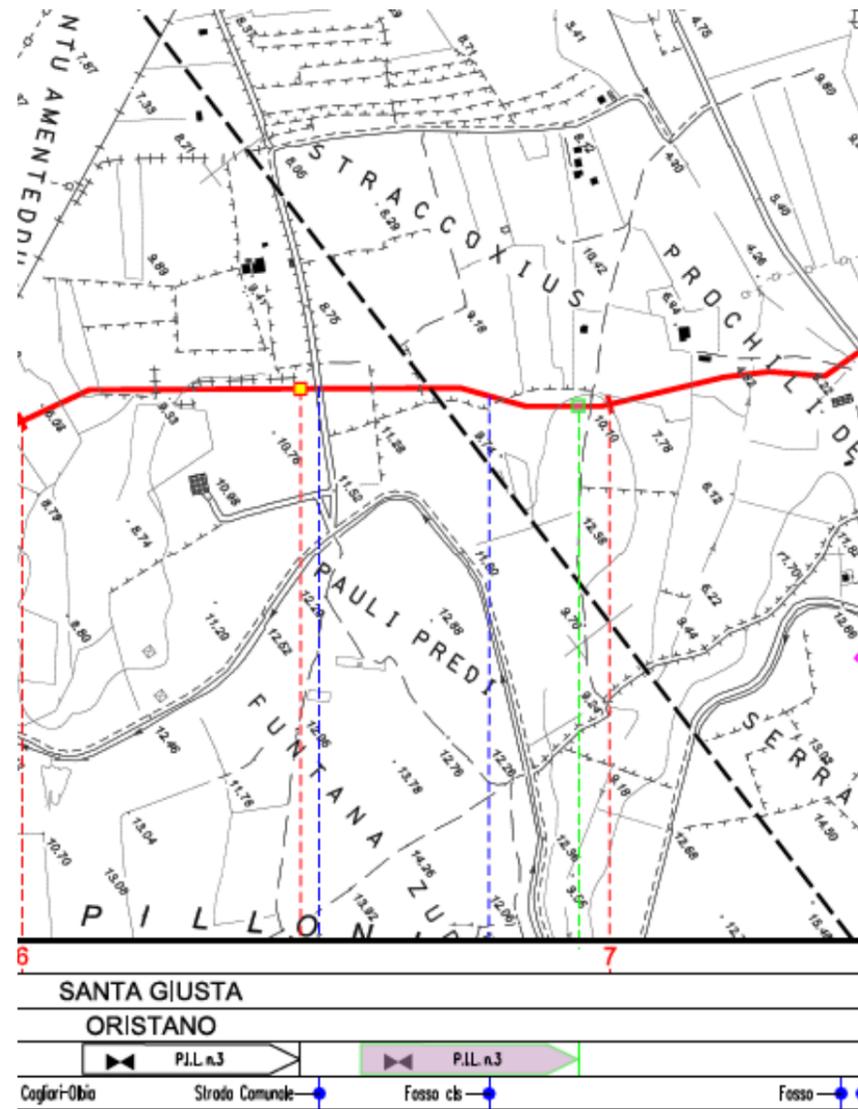
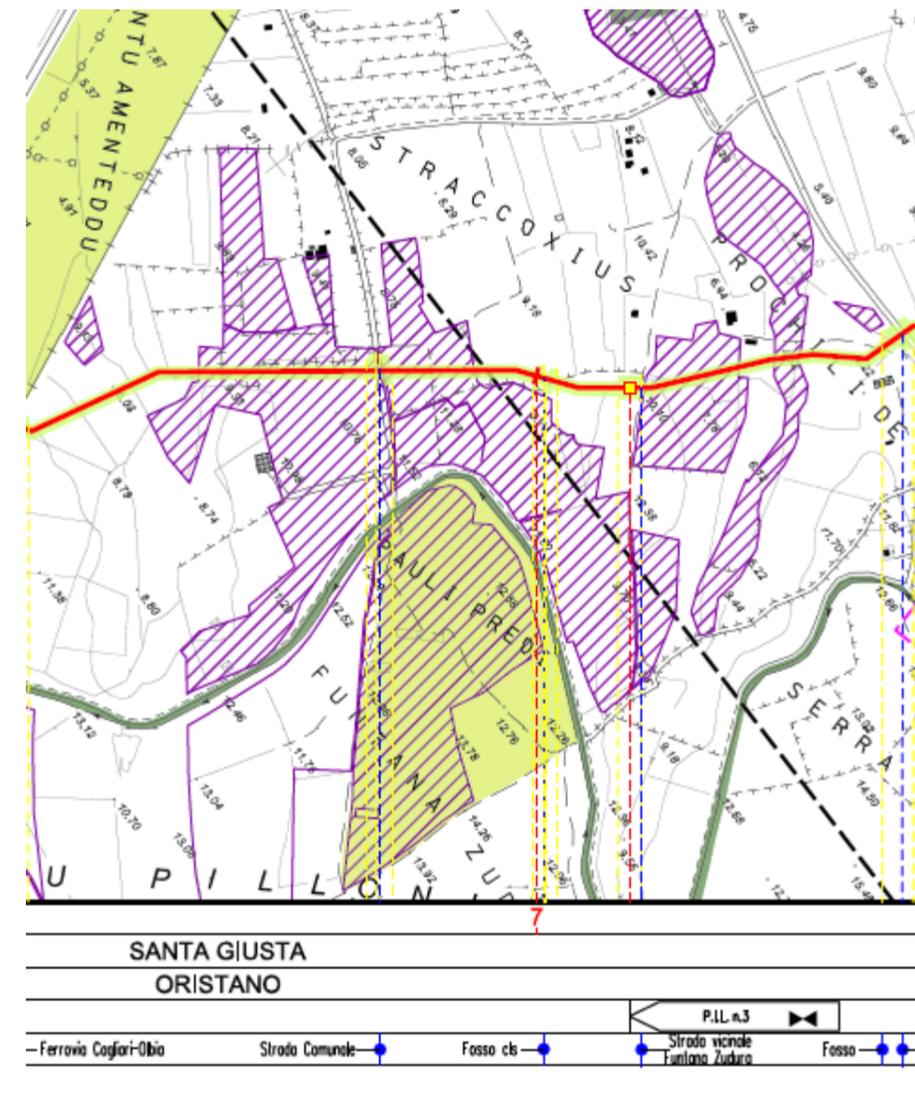


Fig. 2.3/A: Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") – P.I.L. n. 3

**Rappresentazione delle aree soggette ad uso civico
(Stralcio da PG-SN-302_r0 "Usi civici e Componenti del paesaggio con valenza ambientale")**



	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 17 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

2.4 Piano paesaggistico regionale

“... Relativamente alle stesse infrastrutture connesse alla realizzazione dei metanodotti (PIL, PIDI, ecc.), si deve preliminarmente osservare come la relativa realizzazione non può avvenire all'interno delle aree naturali e subnaturali, come anche nelle aree seminaturali riconosciute e tutelate dal Piano paesaggistico regionale.”

In riferimento a quanto richiesto si è predisposto un elaborato cartografico specificatamente dedicato alla rappresentazione delle aree gravate da uso civico (di cui al precedente paragrafo) e delle aree individuate come “componenti del paesaggio con valenza ambientale aree”.

L'esame della documentazione cartografica (vedi All. 2 “Usi civici e componenti del paesaggio con valenza ambientale”) evidenzia come nessuna infrastruttura (impianto e punto di intercettazione di linea) venga a ricadere nelle aree naturali e subnaturali e seminaturali, come individuate nel Piano Paesaggistico Regionale.

2.5 Tutela architettonica di Villa d'Orri

“...Per quanto attiene alla tutela architettonica della Villa d'Orri si deve preliminarmente evidenziare come quanto riportato a riscontro della propria richiesta di integrazioni nel documento denominato Studio di impatto ambientale - APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA MATTM DEL 02.05.2018 E OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI - Vol. 3 di 4 -Approfondimenti richiesti da Ministero per i Beni e le Attività Culturali con nota n. 282 del 05/01/2018 (pp. 13-15), non possa ritenersi esaustivo in merito alla garanzia della sempre possibile tutela del suddetto bene culturale, in quanto le rassicurazioni fornite risultano prive di una sia pur minima certezza sugli sviluppi progettuali del collegamento previsto del metanodotto con le finali utenze previste.”

In considerazione del fatto che la tematica è oggetto anche di un'ulteriore richiesta di chiarimento formulata dalla Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province Oristano e Sud Sardegna - Aree Funzionali Paesaggio e Patrimonio Architettonico di cui alla successiva nota della Direzione Generale Archeologia Belle arti e Paesaggio – Servizio V del 09/11/2018, si rimanda, per gli approfondimenti del caso, al successivo paragrafo 3.2.5.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 18 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

2.6 Parco geominerario storico ambientale

“...visto quanto riportato nel documento denominato Studio di impatto ambientale - APPROFONDIMENTI TEMATICI RELATIVI ALLA RICHIESTA MATTM DEL 02.05.2018 E OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI - Vol. 3 di 4 - Approfondimenti richiesti da Ministero per i Beni e le Attività Culturali con nota n.282 del 0510112018 (cfr. p. 23 di 45: "In merito si evidenzia che la Proponente e attualmente in attesa di ricevere formate conferma del nulla osta già anticipato dall'Ente gestore in occasione della verifica in dettaglio dei tracciati dell'opera effettuata presso l'Ente stesso") si chiede di voler trasmettere a questa Direzione generale ABAP ed alla competente Soprintendenza ABAP copia del predetto nulla osta non appena acquisito.”

In merito alla trasmissione del nulla osta richiesto, si deve evidenziare che si è purtroppo verificato un fraintendimento con l'Ente Parco, a cui, previo contatto telefonico, sono stati presentati i tracciati delle condotte in data 23/03/2018 e che, dopo l'esame della documentazione, ha comunicato verbalmente l'assenza di criticità.

In data 02/05/2018, è stata inoltrata, a mezzo di un messaggio di posta elettronica, la richiesta dell'espressione di un parere e/o di eventuali prescrizioni in merito alla realizzazione dell'opera.

La mancata risposta a detta comunicazione nell'ambito procedurale per l'ottenimento del decreto di compatibilità ambientale dell'opera sarebbe, secondo l'Ente Parco, da considerare come l'esercizio dell'istituto del silenzio assenso alla realizzazione della stessa, e conseguentemente, eviterebbe i tempi necessari all'espressione di un parere formale da parte dell'Ente gestore che richiederebbe lo svolgimento di una istruttoria attraverso l'istituzione di una commissione tecnica convocata ad hoc.

In considerazione che i tracciati delle condotte in oggetto, pur attraversando gli areali del parco, specificatamente per quanto attiene alle aree individuate come “Monte Arci” e “Sulcis-Iglesiente-Guspinese”, si sviluppano a notevoli distanze dai siti minerari, culturali, geologici, storici e ambientali come individuati dall'Ente gestore, la realizzazione delle nuove condotte appare del tutto compatibile con i generali obiettivi di tutela e valorizzazione degli stessi siti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 19 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

3 **NOTA DELLA DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO – SERVIZIO V DEL 09/11/2018**

La nota in oggetto trasmette i pareri espressi dalla Soprintendenza ABAP di Cagliari, sia per quanto attiene all'Area Funzionale Patrimonio archeologico, sia delle Aree Funzionali Paesaggio e Patrimonio Architettonico, e dalla Direzione generale ABAP Servizio II, Scavi e tutela del patrimonio archeologico, che a riguardo rimanda agli approfondimenti richiesti nella nota 22375/2018 di cui al precedente capitolo.

3.1 **Area Funzionale Patrimonio Archeologico**

3.1.1 Area in prossimità del Nuraghe Arbu in Comune di Uras

"...si evidenzia la necessità di un supplemento di indagine in corrispondenza del nuraghe Arbu, in Comune di Uras (tratto Cagliari -Palmas Arborea), con eventuali saggi, o in alternativa una traslazione del percorso del gasdotto"

In osservanza a quanto richiesto, il tracciato del "Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")" è stato oggetto di una variazione dell'andamento planoaltimetrico dell'asse della condotta descritta al par. 2.1.6 della relazione RE-SIA-009 (vol. 1 di 3 "Relazione introduttiva e ottimizzazioni progettuali") parte integrante della presente documentazione integrativa volontaria a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

3.1.2 Aree di interesse archeologico nei territori comunali di Musei e Carbonia

"Si prescrivono saggi nelle seguenti località:

- *villaggio nuragico Crabiles (n. 106) o Guardia Su Lillu, in Comune di Musei;*
- *riu Ariena e Casale Troncia (n. 93), in Comune di Carbonia (F. 10 di 14 del tratto Vallermosa Sulcis);"*

Come condiviso con la Soprintendenza ABAP di Cagliari - Area Funzionale Patrimonio archeologico, al fine di eliminare a priori l'interferenza con i siti archeologici segnalati, il tracciato del "Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16")" è stato modificato in entrambi i tratti sopra indicati.

Le varianti sviluppate sono descritte rispettivamente ai par. 2.2.1 e 2.2.2 della relazione RE SIA-009 (vol. 1 di 3 "Relazione introduttiva e ottimizzazioni progettuali") parte integrante della presente documentazione integrativa volontaria a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 20 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

3.1.3 Ricognizione archeologica delle viabilità di servizio alla realizzazione e gestione dell'opera

“Si richiede la ricognizione dei tratti interessati da nuove strade che verranno aperte per l'accesso al gasdotto.”

La verifica preventiva dell'interesse archeologico è stata estesa, sia ai tratti di pista provvisoria di accesso alle aree lavori e alle strade di accesso agli impianti, sia in corrispondenza delle varianti di tracciato sviluppate posteriormente al deposito della documentazione integrativa allo Studio di Impatto Ambientale.

Le attività svolte sono illustrate nella revisione della Relazione archeologica integrativa a cui si rimanda per i dettagli del caso (vedi Annesso A, RE-ARC-003 rev. 0).

3.1.4 Area in prossimità del sito archeologico Fundalis in Comune di Uras

“Si richiede lo-spostamento del percorso verso sud così da allontanare il gasdotto dal sito di Fundalis, in territorio comunale di Uras, in modo da salvaguardare la fonte nuragica e il gravitante abitato.”

In osservanza a quanto richiesto, il tracciato del “Met. Derivazione per Terralba DN 150 (6”)” è stato spostato verso sud; la variante sviluppata è descritta al par. 2.2.4 della relazione RE SIA-009 (vol. 1 di 3 “Relazione introduttiva e ottimizzazioni progettuali”) parte integrante della presente documentazione integrativa volontaria, a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

In merito all'area circostante l'insediamento del Nuraghe Sa Domu Beccia, oggetto di futura dichiarazione di importante interesse archeologico, come riportato nella nota del 09/11/2018 in oggetto:

“Si segnala che la fonte si riconnette a un importante insediamento che si sviluppa nell'età del Bronzo e del Ferro in relazione al nuraghe Sa Domu Beccia di Uras e che, pertanto, nella ridefinizione del tracciato sono da tenere in considerazione i resti del villaggio che, peraltro, è segnalato anche nella cartografia allegata al progetto e ricompreso nell'area di tutela indiretta di cui al D.C.R. 71 del 30.05.2018. L'Ufficio è in procinto di avviare il procedimento di dichiarazione di importante interesse archeologico della fonte in questione”;

e nell'allegato decreto della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Sardegna:

Considerato che il bene denominato "Area archeologica Sa Domu Beccia" - sito nel Comune di Uras è stato dichiarato di interesse particolarmente importante con il D.C.R. n. 95. del 23/12/2015 ed è distinto nel catasto al Foglio 31, mappali 52, 53, 157, 158, 341, parte di strada vicinale Sa Domu Beccia; Ritenuto che ai fini della salvaguardia dell'integrità di detto

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 21 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

*complesso archeologico e delle sue condizioni di prospettiva, luce, visibilità, cornice ambientale e decoro è necessario dettare particolari prescrizioni nei confronti delle aree distinte al catasto al **Foglio 30, Mappali 89, 90 (parte), 91, 94, 164, 165, 166, 168, 175, 177, 234, 508, 509, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 993, 994, 995, 1387, 1388, Foglio 31, Mappali 28, 54, 69, 114, 249 (parte); 250, 256, 258, 267, 273, 275, 279, 281, 283, 288, 289 (parte), 290, 291, 292, 293, 294, 318, 343, 345, 347, 348, 349, 352, 867, 868, tratto di strada provinciale Oristano-Mogoro, tratto di strada vicinale S'a Domu Beccia, come meglio indicato nell'allegata planimetria catastale e confinante con gli immobili già sottoposti a tutela diretta, per i motivi più ampiamente illustrati nella allegata relazione tecnico-scientifica***

Si evidenzia come già il tracciato originario non venisse a interferire, con i mappali segnalati nell'ambito dell'area di rispetto dell'area archeologica e come la variante studiata per eliminare l'interferenza con la fonte nuragica di cui sopra allontani ulteriormente la condotta dagli stessi mappali (vedi fig. 3.1/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 22 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

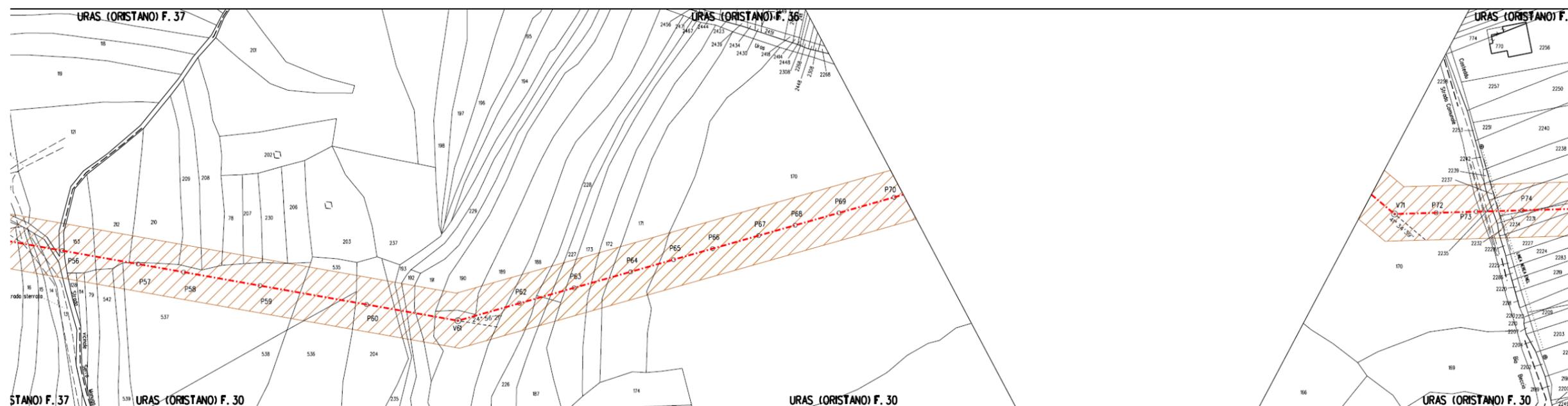


Fig. 3.1/A: Stralcio catastale dell'originario tracciato del Met. Derivazione per Terralba DN 150 (6") nel foglio 30 del Comune di Uras

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 23 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

3.2 Aree Funzionali Paesaggio e Patrimonio Architettonico

3.2.1 Mascheramento vegetale delle strutture fuori terra

- “ - *la proposizione di una maggiore specificazione delle specie vegetali da impiantarsi nei diversi contesti paesaggistici interessati dalle strutture fuori terra e che derivino da uno studio di dettaglio delle specie già presenti e, ove si trattasse di aree prive di copertura arborea, dagli elementi di maggiore prossimità o affinità che sia possibile individuare*”

Al fine di definire un corteggio vegetale “coerente”, con funzionalità di mascheramento paesaggistico degli apparati fuori terra delle condotte, ogni ubicazione degli stessi è stata presa in esame singolarmente analizzandola in rapporto al contesto vegetazionale potenziale (la vegetazione che si avrebbe in assenza di attività antropiche) e reale (la vegetazione attuale, frutto anche delle attività antropiche).

Per selezionare le specie da utilizzare per ciascuna degli impianti e dei punti di intercettazione sono stati adottati i seguenti criteri:

- **Autoctonia.** Le specie individuate soddisfano in pieno il criterio di autoctonia, che permette di comporre unità di vegetazione aventi un primo grado di coerenza rispetto al contesto ambientale in cui si collocano le stazioni. Vengono comprese in questa categoria anche le specie naturalizzate da molto tempo e ormai appartenenti a pieno titolo alla flora locale (come ad esempio l'olivo *Olea europaea*). Ciò scongiurerà fenomeni di “inquinamento botanico” con elementi floristici alloctoni e avulsi dal quadro bioecologico dei luoghi.
- **Purezza genetica.** Le specie floristiche utilizzate saranno propagate attraverso l'utilizzo di germoplasma sardo, in modo da garantire che non si manifestino fenomeni di “inquinamento genetico” della vegetazione e così da utilizzare i ceppi genetici perfettamente adattati alle caratteristiche ambientali del territorio.
- **Coerenza con l'assetto vegetazionale-floristico dei luoghi.** Le specie individuate appartengono alla flora locale, non solo in riferimento alla Sardegna, ma anche in attinenza con gli specifici luoghi in cui si collocano le stazioni da mascherare; ciò fa in modo che le specie utilizzate diano garanzia di totale “coerenza” con il paesaggio vegetale locale.
- **Idoneità ecologica.** Sono state selezionate solo le specie vegetali più idonee ad attecchire e a svilupparsi armoniosamente in virtù della loro “compatibilità” con le caratteristiche della stazione di crescita (in termini di condizioni del terreno, umidità, insolazione, ecc).
- **Caratteristiche morfologiche e strutturali delle entità.** Naturalmente, la finalità di mascheramento paesaggistico delle strutture a terra ha imposto un livello di selezione che tiene opportunamente conto dell'aspetto fisionomico e strutturale delle specie, in modo da comporre una formazione davvero utile allo scopo. Per questo motivo non

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 24 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

sono state prese in considerazione le specie erbacee, in quanto esse non svolgono un ruolo significativo di mascheramento e inoltre rappresentano una componente di rapida ricostituzione spontanea. Per ciascuna stazione fuori terra, nella maggior parte dei casi sono state individuate una specie arborea e un'altra arbustiva, in modo da ottimizzare l'azione di mascheramento.

Il risultato dell'analisi è riportato nella seguente tabella (vedi tab. 3.2/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") - DP 75 bar	Pag. 25 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 3.1/A: Impianti e punti di intercettazione condotte principali DN 650 (26")/400 (16") - Specie proposte per il mascheramento

Impianto	Progr. (km)	Comune	Località	Superficie impianto (m ²)	Superficie mascheramento (m ²)	Specie vegetali per mascheramento		
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")								
P.I.D.I. n. 1 - Area imp. di Cagliari	0+000	Cagliari	Sa Illetta	8266	1948	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.D.I. n. 2	6+930	Assemini	Macchiareddu	319	253		<i>Spina santa (Lycium europaeum L.)</i>	
P.I.D.I. n. 3	15+950	Uta	Salto di Uta/C. Melloni	283	244		<i>Fillirea (Phillyrea angustifolia L.)</i>	
P.I.D.I. n. 4	20+960	Villaspeciosa	Medau de is Poddas	2875	1222		<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.L n. 5	22+650		Gemilloni	283	244		<i>Fillirea (Phillyrea angustifolia L.)</i>	
P.I.D.I. n. 6 - Area imp. di Vallermosa	30+065	Vallermosa	Saurredda	2875	1222		<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.D.I. n. 7	40+135	Villacidro	Maurreddus	319	253		<i>Sughera (Quercus suber L.)</i>	
P.I.D.I. n. 8	46+590		C. Cirronis	283	244		<i>Fillirea (Phillyrea angustifolia L.)</i>	
P.I.D.I. n. 9	47+240		C. Canargiu	283	244		<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	
P.I.L n. 10	59+850	Sardara	Riu Arianna	283	244		<i>Tamerice (Tamarix africana Poir.)</i>	<i>Oleandro (Nerium oleander L. oleander)</i>
P.I.D.I. n. 11	61+420	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	283	244		<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	<i>Ginestra odorosa (Spartium junceum L.)</i>
P.I.D.I. n. 12	69+540	Mogoro	Rio Vexi	283	244		<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>
P.I.L n. 13	80+890	Marrubiu	Sa Matta Manna	283	244			
P.I.D.I. n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea	93+400	Oristano	Az. Agricola S. Quirico	5246	1554			
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")								
P.I.D.I. n. 1 - Area imp. di Vallermosa	0+000	Vallermosa	(*)	(*)	(*)	<i>Tamerice (Tamarix africana Poir.)</i>	<i>Oleandro (Nerium oleander L. oleander)</i>	
P.I.D.I. n. 2	4+200		C. Tinti	191	204	<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.L n. 3	14+325	Musei	Podere n. 30	191	204	<i>Biancospino (Crataegus monogyna Jacq.)</i>	<i>Leccio (Quercus ilex L. ilex)</i>	
P.I.L n. 4	21+685	Villamassargia	Is Campus de Sosu	191	204	<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	<i>Pero madorlino (Pyrus spinosa Forssk.)</i>	
P.I.D.I. n. 5	23+595		Tallaroga	191	204	<i>Leccio (Quercus ilex L. ilex)</i>	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.L n. 6	25+395		C. Gollemi	191	204	<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.L n. 7	35+935	Carbonia	Medau Brau	191	204	<i>Olivo (Olea europaea L.)</i>	<i>Lentisco (Pistacia lentiscus L.)</i>	
P.I.D.I. n. 8	36+495		C. Lixi	191	204	<i>Tamerice (Tamarix africana Poir.)</i>	<i>Oleandro (Nerium oleander L. oleander)</i>	
P.I.D.I. n. 9 - Area imp. di Carbonia	43+725		Punta de Is Fenu	2287	1073			
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")								
P.I.D.I. n.1 - Area imp. di Santa Giusta	0+000	Santa Giusta	Palude Pearba	8266	1949	<i>Tamerice (Tamarix africana Poir.)</i>	<i>Oleandro (Nerium oleander L. oleander)</i>	
P.I.L n. 2	5+255		Idrovora Cirras	283	244	<i>Ginestra odorosa (Spartium junceum L.)</i>	<i>Leccio (Quercus ilex L. ilex)</i>	
P.I.L n. 3	7+165		Straccoxius	283	244			
P.I.D.I. n. 4	10+495	Palmas Arborea	Is Melonis	283	244	<i>Tamerice (Tamarix africana Poir.)</i>	<i>Oleandro (Nerium oleander L. oleander)</i>	
P.I.D.I. n. 5 - Area imp. di Palmas Arborea	14+465		(^)	(^)	(^)			

(*) superficie compresa nell'area del P.I.D.I. n. 6 - Area imp. di Vallermosa lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")

(^) superficie compresa nell'area del P.I.D.I. n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 26 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Tab. 3.1/B: Impianti e punti di intercettazione derivazioni DN 250 (10")/150 (6") – Specie proposte per il mascheramento

Impianto	Progr. (km)	Comune	Località	Superficie impianto (m ²)	Superficie con mascheramento (m ²)	Specie vegetali per mascheramento	
Metanodotto Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6")							
PIDI n. 1	9+045	Uta	Marzalloi	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Sughera (<i>Quercus suber</i> L.)
PIDI n. 2	18+855	Sarroch	Sa Perda Scritta	33	105		Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
Metanodotto Derivazione per Monserrato DN 250 (10")							
PIL n. 1	6+825	Assemini	Terramai	17	74	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
PIDI n. 2	7+530		Piripiri	33	100		
PIDI n. 3	16+820	Sestu	Cantoniera di Sestu	1902	2890		
Metanodotto Derivazione per Serramanna DN 250 (10")							
PIL n. 1	7+755	Serramanna	Isca Matta Manna	17	74	Tamerice (<i>Tamarix africana</i> Poir.)	Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. oleander)
PIDI n. 2	7+880		Isca Samassi	33	105		
Metanodotto Derivazione per Villacidro DN 150 (6")							
PIDI n. 1	5+125	Villacidro	Corte Risoni	33	105	Leccio (<i>Quercus ilex</i> L. ilex)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
Metanodotto Derivazione per Sanluri DN 150 (6")							
PIL n. 1	5+510	San Gavino Monreale	Giba Carroga	17	74	Tamerice (<i>Tamarix africana</i> Poir.)	Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. oleander)
PIL n. 2	6+485		Ovile Ganasci	17	74		
PIDI n. 3	11+230	Sanluri	Pitziaris	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)
Metanodotto Derivazione per Guspini DN 150 (6")							
PIL n. 1	0+510	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	17	74	Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L. oleander)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
PIL n. 2	6+485	Guspini	Pranu Murdegu	17	74	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)	Pero madorlino (<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.)
PIDI n. 3	11+115		Terras Frissas	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
Metanodotto Derivazione per Terralba DN 150 (6")							
PIDI n. 1	2+090	Uras	Fundalis	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)
PIL n. 2	2+770		Mori Linnarbus	17	74		
PIDI n. 3	8+375	Terralba	Corongeddu	33	105		
Metanodotto Derivazione per Oristano Città DN 150 (6")							
PIDI n. 1	4+395	Oristano	Pirastedda	33	105	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 27 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

3.2.2 Area impiantistica di Cagliari (PIDI n. 1)

“ -

l'integrazione delle viste prospettiche con fotosimulazioni dell'impianto PIDI N.1 in prossimità del Porto Canale di Cagliari, con punti di ripresa più ravvicinati per le viste già proposte e alcuni ulteriori che ne mostrino il rapporto con la città storica”.

Le immagini e le relative simulazioni fotografiche richieste per il P.I.D.I. n. 1 “Area Impiantistica di Cagliari”, punto iniziale del “Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26”)”, predisposte da punti in prossimità dell'impianto e con viste prospettiche sulla città di Cagliari sono allegate alla presente relazione in Appendice A a cui si rimanda per i dettagli del caso.

In particolare, l'Appendice A comprende:

- quattro immagini fotografiche riprese in prossimità dell'impianto P.I.D.I., illustrative: lo stato di fatto (fig. 1/A÷4/A), dell'area al termine della fase di costruzione dello stesso impianto (fig. 1/B ÷ 4/B) e dell'area a mascheramenti vegetali affermati (fig. 1/C ÷ 4/C). Le immagini 1, 2 e 4, riprese ad ovest dell'impianto verso l'abitato di Cagliari risultano, inoltre, funzionali alla esposizione dei rapporti tra lo stesso impianto e la città;
- due immagini panoramiche riprese dalla città storica verso l'impianto (fig. 5/A e 6/A), rappresentative dei rapporti e dell'impatto percettivo dell'impianto P.I.D.I. n. 1 a mascheramento vegetale affermato (fig. 5/B e 6/B);
- due immagini panoramiche riprese dall'abitato moderno verso l'impianto (fig. 7/A e 8/A), ugualmente rappresentative dei rapporti e dell'impatto percettivo dell'impianto P.I.D.I. n. 1 a mascheramento vegetale affermato (fig. 7/B e 8/B).
- una immagine panoramica ripresa dalla S.S. n. 1295 “Sulcitana”, illustrativa dello stato di fatto (fig. 9/A) e dell'impatto percettivo dell'impianto P.I.D.I. n. 1 a mascheramento vegetale affermato (fig. 9/B);

Dall'analisi delle immagini e delle simulazioni fotografiche predisposte risulta evidente come la realizzazione dell'impianto in oggetto non venga a costituire un elemento in grado di alterare apprezzabilmente l'assetto paesistico e panoramico/percettivo che ha condotto alla dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area denominata “La Plaja” (D.M. 01/03/1967).

3.2.3 Aree individuate come “naturali e subnaturali” dal PPR

“- *la modifica del tracciato della condotta interrata ove intercetti le aree mappate dalla cartografia del PPR come “naturali e sub naturali” o, in alternativa, vengano proposte misure di compensazione degli impatti che siano volte alla conservazione degli aspetti paesaggistici delle aree interessate dall'impianto”*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 28 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

Le interferenze tra i tracciati delle condotte e le aree individuate dal Piano Paesaggistico Regionale come naturali e sub naturali si registrano in corrispondenza dei tre metanodotti principali DN 650 (26")/DN 400 (16") e di tre derivazioni DN 250 (10")/DN150 (6") - (vedi tab. 3.2/A e All. 2 "Usi civici e componenti del paesaggio a valenza ambientale").

Tab. 3.2/A: Aree naturali e sub naturali

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
7+355	7+360	0,005	Assemini	Vegetazione a macchia e in aree umide
8+360	8+530	0,170		
18+945	19+105	0,265	Uta	Vegetazione a macchia e in aree umide
39+625	39+890	0,095	Villacidro	Vegetazione a macchia e in aree umide
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")				
40+385	40+705	0,320	Carbonia	Vegetazione a macchia e in aree umide
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")				
0+180	0+215	0,035	S. Giusta	Vegetazione a macchia e in aree umide
1+455	1+660	0,205		
1+985	1+990	0,050		
Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") - DP 75 bar				
7+365	7+450	0,085	Uta	Vegetazione a macchia e in aree umide
Metanodotto Derivazione per Monserrato DN 250 (10")				
6+320	6+355	0,035	Assemini	Vegetazione a macchia e in aree umide
Metanodotto Derivazione per Oristano Città DN 150 (10")				
1+615	1+665	0,050	Palmas Arborea	Vegetazione a macchia e in aree umide

 Tratto superato con tecnologia trenchless (T.O.C.)

In sintesi, dall'analisi della tabella emerge che:

- Il Met. Cagliari – Palmas Arborea interferisce con:
 - veg. a macchia e in aree umide in 4 tratti per una lunghezza complessiva che, non considerando i tratti in trenchless, è pari a 0,270 km;
- Il Met. Vallermosa – Sulcis interferisce con:
 - veg. a macchia e in aree umide in un tratto per una lunghezza pari a 0,320 km
- Il Met Coll. Terminale di Oristano interferisce con:
 - veg. a macchia e in aree umide in 3 tratti per una lunghezza che, non considerando i tratti in trenchless, è di 0,035 km;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 29 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

- le derivazioni interferiscono con:
 - veg. a macchia e in aree umide in 2 tratti per una lunghezza complessiva che, non considerando i tratti in trenchless, è di 0,050 km

I tratti di interferenza sono caratterizzati da percorrenze generalmente molto ridotte e si registrano in un articolato contesto di differenti condizioni per caratteristiche morfologiche, culturali e socio economiche dei territori attraversati che, in pratica, ne determinano la inevitabilità.

In termini generali, la definizione dell'andamento del tracciato di una nuova condotta è il risultato di un processo decisionale governato, in prima istanza, dai fattori, di diversa natura ma di pari importanza:

- strumenti di tutela territoriale;
- strumenti di pianificazione urbanistica;
- presenza di beni archeologici, architettonici e culturali;
- normativa tecnica di riferimento (che stabilisce le distanze da rispettare tra la condotta i gruppi di edifici, gli edifici isolati, la rete stradale e ferroviaria, le infrastrutture di trasporto dell'energia, i canali, la rete fognaria, ecc.);
- caratteristiche fisiche del territorio (caratteristiche litologiche e morfologiche, copertura vegetale, uso del suolo);
- modalità operative di realizzazione;
- sicurezza dell'opera.

Ai condizionamenti sopra indicati si aggiungono quelli legati alla presenza di tratti particolari, quali ad esempio gli attraversamenti di vie di comunicazione e di corsi d'acqua, in cui gli aspetti più ingegneristici legati sia alla geometria della tubazione, sia a specifiche modalità operative di realizzazione (es. impiego di trivellazioni per l'impossibilità di interruzione di vie di comunicazione), assumono un ruolo determinante nella precisa definizione del tracciato della condotta.

La continuità longitudinale, principale caratteristica dell'opera, fa sì poi che anche queste ultime scelte, dovute a particolari situazioni generalmente di limitata estensione, abbiano comunque una certa influenza sull'andamento del tracciato sia a monte che a valle della sezione di attraversamento.

In sintesi ai tracciati di progetto, così come rappresentati nelle planimetrie di riferimento, si è giunti attraverso una serie di scelte dovute a fattori di varia natura (normativi, ambientali, tecnico-operativi, ecc.) che, di volta in volta, hanno portato ad individuare soluzioni anche diverse ma che, nell'insieme, rappresentano il compromesso in grado di conciliare tutti gli aspetti coinvolti nella realizzazione dell'opera.

In questo quadro, il progetto, al fine di limitare per quanto possibile gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera negli ambiti in oggetto, prevede un attento ripristino vegetazionale delle singole aree che sarà predisposto nel corso dello sviluppo del progetto di dettaglio prima dell'inizio dei lavori su base catastale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 30 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

A fini esemplificativi, in questa sede si presenta il progetto di massima (vedi Appendice A) per il ripristino vegetazionale per i due tratti che presentano interferenze maggiormente significative con le aree naturali e subnaturali e, vista la particolarità dell'area, anche per il tratto interferente con le aree seminaturali in comune di Musei:

- Vegetazione a macchia e in aree umide posta in comune di Villacidro lungo il "Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")", tra il km 39,625 e il km 39,890;
- Vegetazione a macchia e in aree umide posta in Comune di Carbonia lungo il "Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16")", tra il km 40,385 e il km 40,705.
- Praterie sita in Comune di Musei lungo il "Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16")", tra il km 13,525 e il km 13,650;

3.2.4 Chiesa di San Simone

“ - *la proposizione di una diversa giacitura del tracciato che lambisce la chiesa di San Simone in località "Sa Illetta", tale da assicurare una distanza non inferiore ai 500 m dal passaggio della condotta interrata.*”

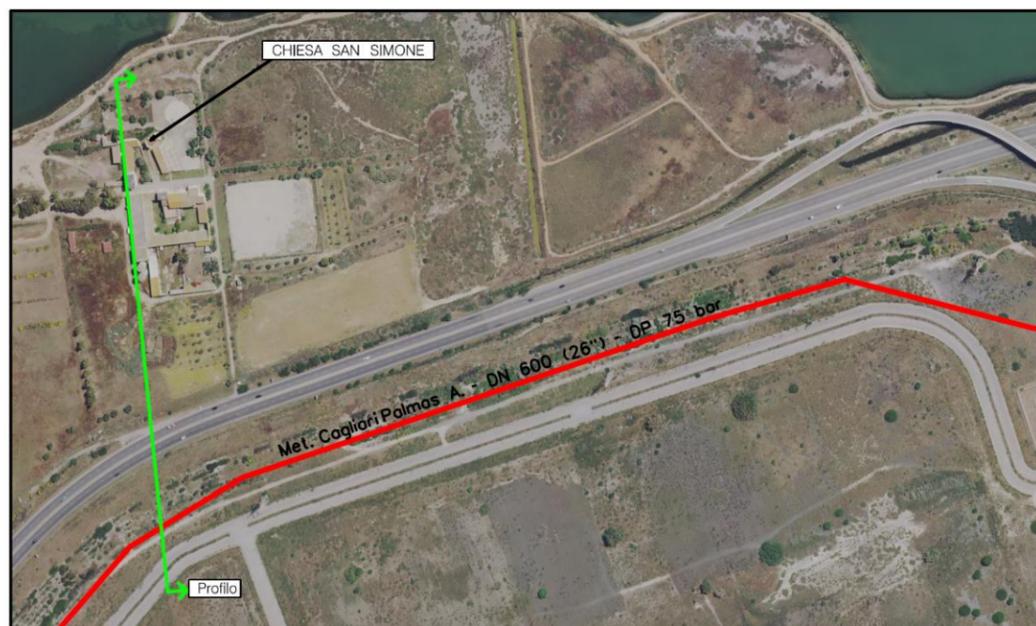
Il tracciato del "Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")", sviluppandosi parallelamente al margine occidentale della sede della S.S. n. 195 "Sulcitana" transita ad una distanza minima pari a circa 240 m ad ovest della chiesa di San Simone in un tratto in cui il sedime carrabile della stessa statale è rilevato di circa 1,5 m sul piano campagna.

Durante la fase di realizzazione dell'opera, l'ubicazione del tracciato ad ovest del rilevato stradale, dall'opposto lato rispetto alla posizione della chiesa unitamente alla presenza del nucleo di edifici rurali prospicienti il bene tutelato e alla copertura vegetale esistente tra l'agglomerato di S. Simone e la sede della statale, concorre a limitare sensibilmente il transitorio disturbo percettivo indotto dalla presenza dei mezzi operativi (vedi fig. 3.2/A – 3.2/C)

Nella successiva fase di gestione dell'opera, il completo interrimento della condotta, nel tratto in esame, rende la presenza della condotta del tutto visivamente non percepibile dal bene architettonico tutelato e, conseguentemente, non ne viene minimamente a modificare l'attuale contesto paesistico-culturale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 31 di 58	Rev. 2

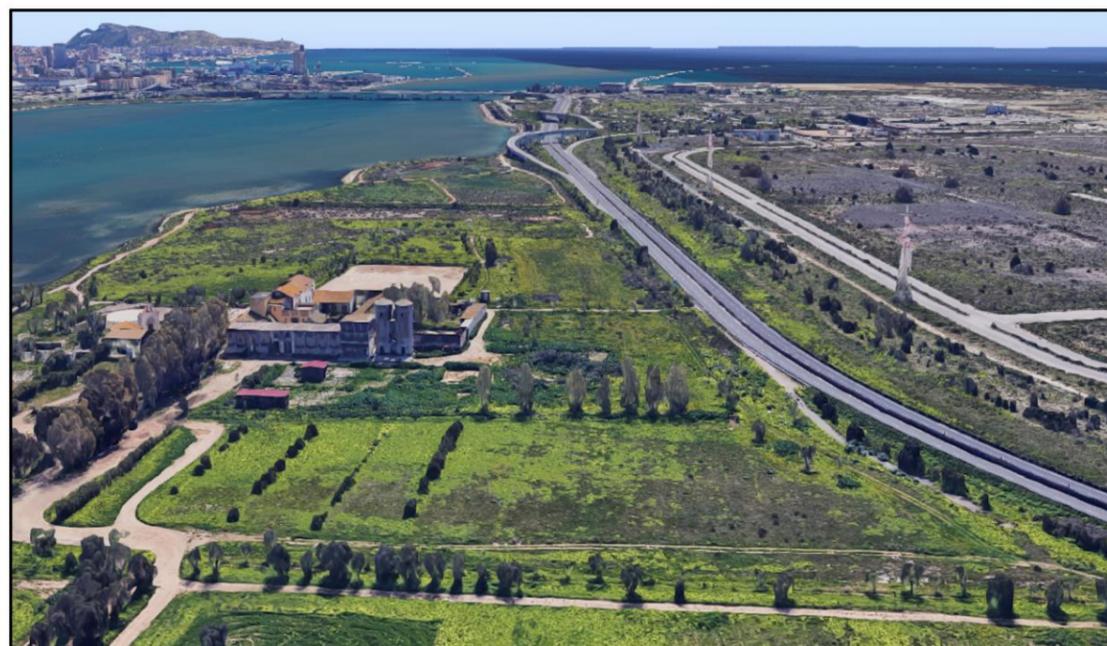
Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



PLANIMETRIA



FASE DI CANTIERE



STATO ATTUALE

Fig. 3.2/A: Immagine aerea dell'area e foto simulazione della fase di cantiere

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

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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 32 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

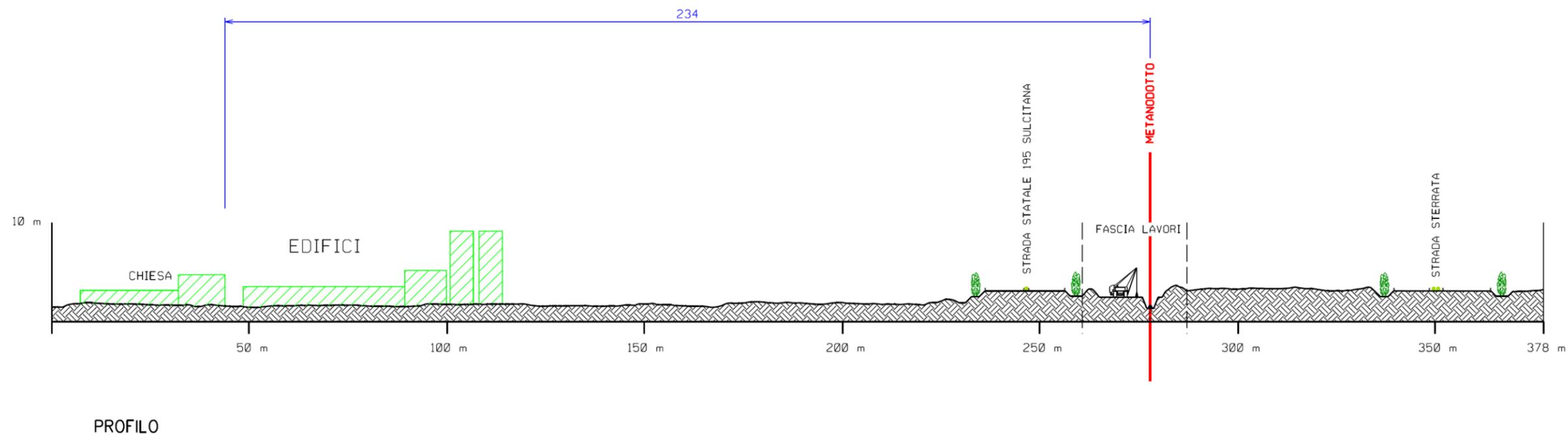


Fig. 3.2/B: Profilo longitudinale tra la Chiesa di S. Simone e il tracciato del metanodotto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 33 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



PLANIMETRIA



FOTO 1

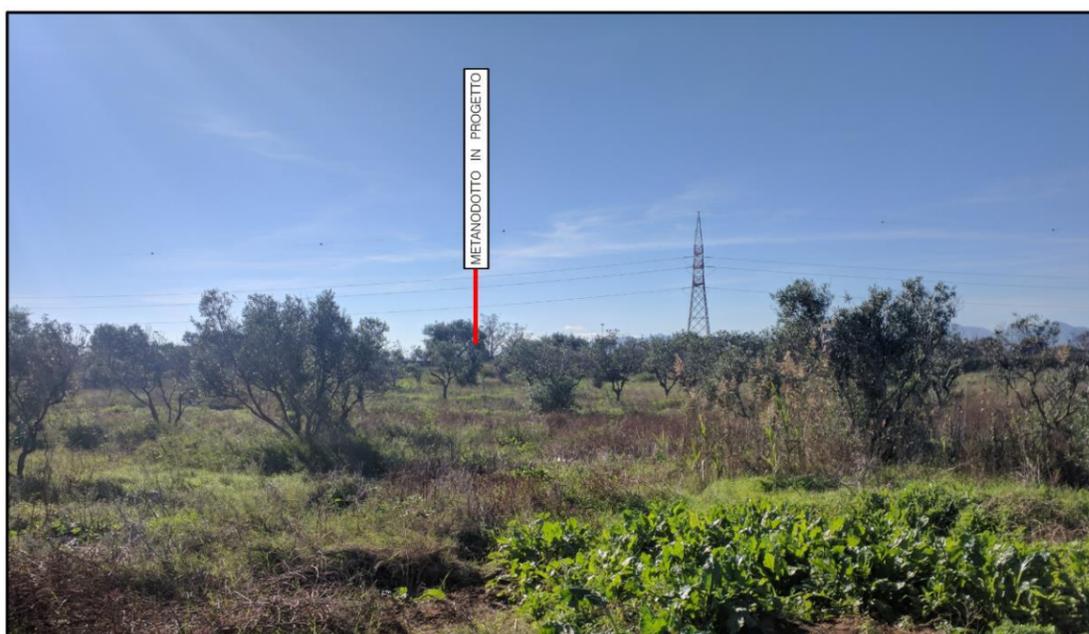


FOTO 2



FOTO 3

Fig. 3.2/C: Intervisibilità tra la chiesa di S. Simone e la sede della Strada statale n. 195 "Sulcitana"

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 34 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

3.2.5 Villa d'Orri

- “ - *la proposizione di una diversa ubicazione del terminale della linea, in quanta troppo prossimo alla Villa d'Orri, tale da assicurare una distanza non inferiore ai 500 m rispetto al bene tutelato.*”

Con riferimento alla richiesta di valutazione di una diversa localizzazione dell'impianto P.I.D.I. n.2 terminale del metanodotto “Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6”)”, la scelta progettuale è stata quella di arretrare la posizione dell'impianto a nord dell'originaria ubicazione, in modo da garantire una distanza pari a circa 950 m tra il bene architettonico/monumentale e l'impianto terminale fuori terra, distanza ben superiore del richiesto valore di 500 m (vedi fig. 3.2/D).

Si evidenzia come tale distanza, unitamente alle caratteristiche di copertura dei suoli nelle aree interposte tra gli elementi in progetto e le relative aree di cantiere e Villa d'Orri, costituite per lo più da appezzamenti agricoli coltivati con specie arboree, intervallati da fitti filari alberati, nonché i filari alberati posti lungo l'intero limite orientale della S.S. 195 Sulcitana, determinano una totale assenza di interferenza visiva.

Sia il cantiere che l'impianto terminale fuori terra del Metanodotto in progetto non saranno in alcun modo visibili dall'ingresso di Villa d'Orri, in considerazione anche della natura pianeggiante dell'area interposta tra l'impianto stesso e il bene tutelato, oltre che dalla presenza della fitta ed estesa alberatura posta lungo il confine dell'omonima azienda agricola che ne maschera la reciproca visibilità.

Detta scelta, effettuata in seguito al giudizio non favorevole espresso della stessa Direzione nella nota prot. 653 del 09/01/2019¹ in merito ad una prima soluzione di arretramento del P.I.D.I. n. 2 (vedi fig. 3.2/E), deriva da una serie di fattori locali di natura diversa che concorrono a condizionare l'ubicazione dello stesso impianto.

¹”*Nel merito della soluzione alternativa proposta da codesta Società SNAM Rete Gas S.p.A. per la "Interferenza con il bene architettonico di Villa d'Orri", si deve evidenziare come la stessa soluzione risulti ancora non pienamente soddisfare quanto già rappresentato da questa Direzione generale ABAP (cfr. nota prot. n. 22797 del 31/08/2018, p. 4), dal momento che comunque non si definiscono fin dalla presente fase VIA le conseguenze progettuali che potranno essere determinate anche dalla prevista nuova localizzazione del PIDI n. 2 del metanodotto Derivazione per Capoterra-Sarroch-DIN 150 (6") in riferimento al suo futuro sviluppo per il collegamento con la rete di distribuzione locale del gas. Infatti, la variante del metanodotto qui illustrata appare poter sempre determinare, nel suo futuro collegamento alla rete locale, l'interessamento delle aree prospicienti il bene culturale in questione, per il quale collegamento pertanto si può ancora configurare fin da adesso una possibile relativa incompatibilità per la tutela del predetto bene culturale.*”

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 35 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 3.2/D: Nuova ubicazione del P.I.D.I. n. 2 punto terminale del Met. Derivazione per Capoterra - Sarroch

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 36 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 3.2/E: Soluzione

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 37 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

I fattori che hanno portato alla scelta della ubicazione del P.I.D.I n. 2 possono essere così sintetizzati (vedi fig. 3.2/F):

- le locali caratteristiche morfologiche ad ovest della S.S. n. 195, che, spostandosi verso sud dell'area prospiciente l'ingresso della villa, si caratterizzano da una maggiore acclività delle superfici, dovuta alla presenza di un basso rilievo collinare inidoneo ad ospitare l'impianto (vedi fig. 3.2/G).
- la notevole estensione areale dell'omonima azienda agricola che sviluppandosi su una superficie di circa 1000 ha viene ad impegnare l'intero territorio compreso tra la sede della S.S. n. 195 e la linea di costa;
- la presenza del sito industriale di Sarroch, parte del Sito d'Interesse Nazionale (S.I.N.) del Sulcis-Iglesiente-Guspinese, la cui estremità settentrionale viene a confinare con lo stesso limite meridionale dell'azienda agricola

In questo contesto nella necessità di evitare una interferenza diretta, sia con la superficie dell'azienda, almeno per il settore ad est della statale in cui si colloca l'edificio tutelato, sia con l'area perimetrata del S.I.N, e in considerazione delle condizioni morfologiche non idonee ad ospitare l'impianto ad ovest della statale, si è valutata un'ulteriore ubicazione alternativa dell'impianto, spostata verso sud.

Detta ipotetica soluzione è stata giudicata non percorribile, in quanto la ridotta distanza dal bene, non avrebbe annullato o comunque ridotto, sia l'interferenza con l'edificio tutelato, che con il circostante assetto paesistico inteso come complemento della villa stessa (vedi fig. 3.2/F).

Si segnala in ogni caso come qualsiasi prolungamento delle opere in estensione verso Sarroch non richieda punti di sezionamento fuori terra, se non al futuro punto terminale, in quanto gli stessi, ai sensi del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico (DM 17 aprile 2008 e relativa "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti del trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8"), sono richiesti:

- ogni 10 km in caso di valvole con comando locale come per il metanodotto in esame;
- in caso di attraversamento di linee ferroviarie, ad una distanza ravvicinata (1 km o 2 km a seconda delle caratteristiche della linea ferroviaria), che però sono non presenti nell'area di studio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 38 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

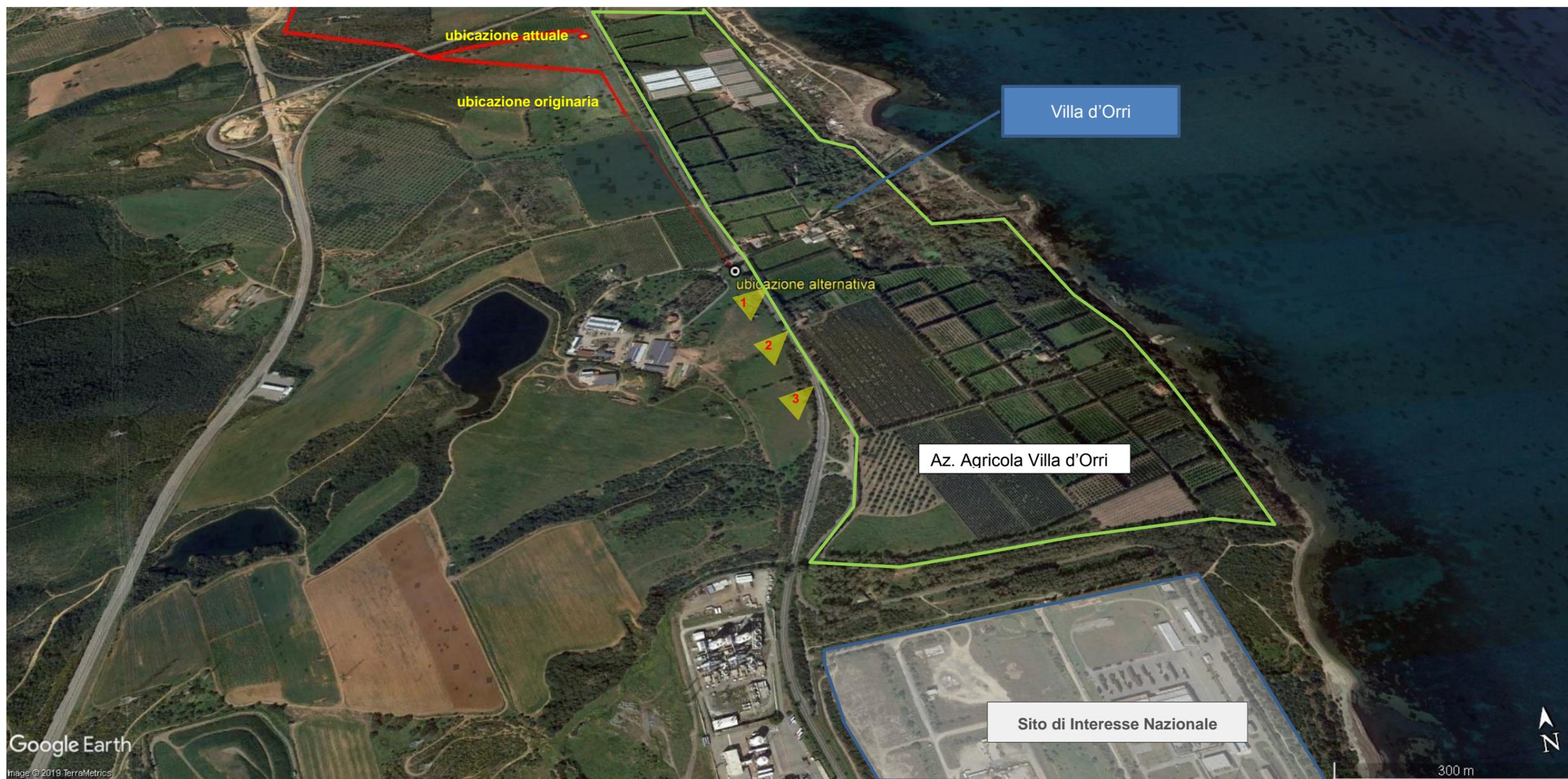


Fig. 3.2/F: Ubicazioni alternative del P.I.D.I. n. 2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 39 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



area dell'ubicazione alternativa del P.I.D.I. n. 2



Foto 1: rilievo collinare ad ovest della S.S. n. 195

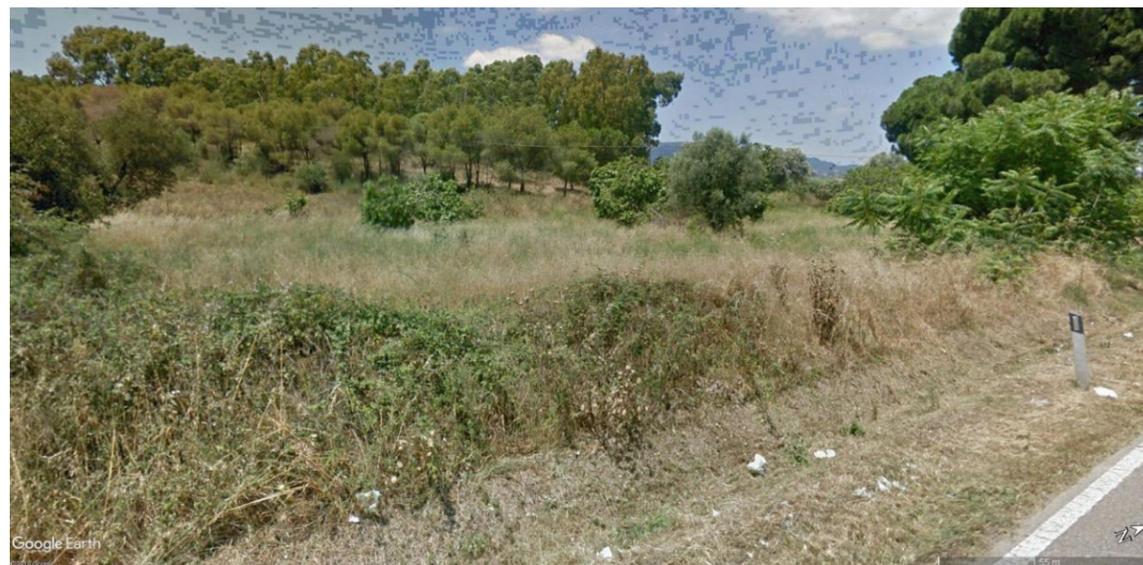


Foto 2: rilievo collinare ad ovest della S.S. n. 195

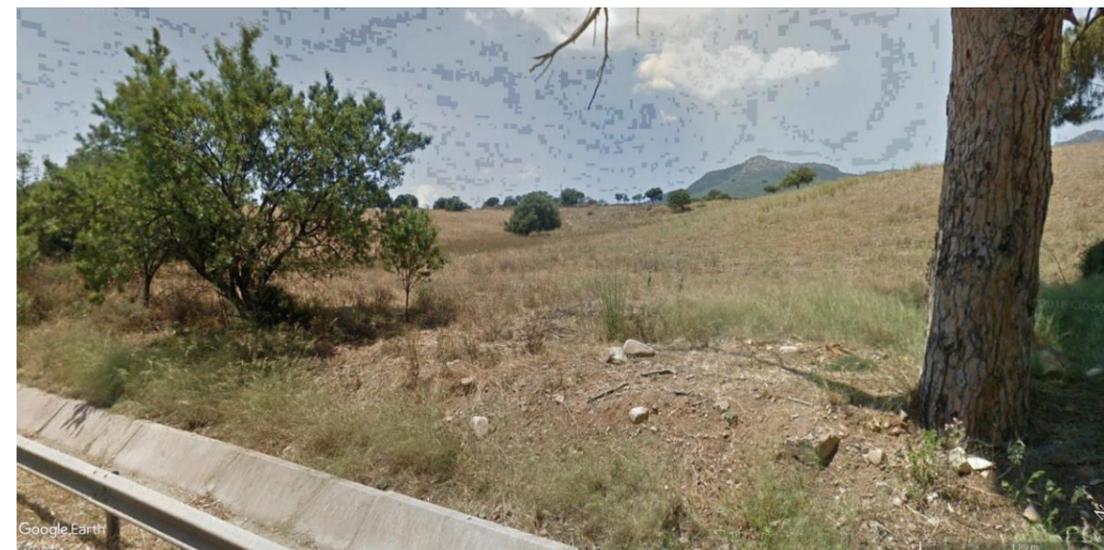


Foto 3: rilievo collinare ad ovest della S.S. n. 195

Fig. 3.2/G: Riprese fotografiche dell'area dell'ipotetica ubicazione del PIDI n. 2 e del rilievo collinare che si sviluppa a ovest della sede della S.S. n. 195

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 40 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

APPENDICE A
PROGETTO DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 41 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

1. Premessa e scopi

Il presente lavoro consiste in un progetto di massima finalizzato al ripristino vegetazionale di tre aree di potenziale interesse ambientale (vegetazione naturale o paranaturale) interferite dalle opere previste dal progetto "Metanizzazione Sardegna - tratto Sud": torrente Leni, Carbonia e area presso la Pineta di Musei (interferita con la nuova variante per Nuraghe Crabiles/Guardia Su Lillu) – (vedi tab. 1/A e fig. 1/A).

Tab. 1/A: Progetti di ripristino vegetazionale

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
39+625	39+890	0,095	Villacidro	Vegetazione a macchia e in aree umide
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")				
13+525	13+650	0,125	Musei	Praterie
40+385	40+705	0,320	Carbonia	Vegetazione a macchia e in aree umide

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 42 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 1/A: Ubicazione dei progetti di ripristino vegetazionale

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 43 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

L'attività ha lo scopo di massimizzare gli effetti positivi del ripristino ambientale, indirizzando gli interventi in direzione di una riqualificazione della componente vegetazionale.

Il progetto di ripristino vegetazionale si è basato su rilievi di campagna che hanno consentito di definire in maniera esatta il quadro floristico-vegetazionale attuale e di individuare le scelte operative maggiormente idonee alla ricostituzione ecologicamente corretta della componente vegetale.

2. Metodi di indagine

2.1. Analisi del paesaggio vegetale

Per paesaggio vegetale s'intende l'insieme delle comunità vegetali presenti nell'area d'intervento le quali, ove relazionate tra loro da rapporti dinamici e tendenti ad un unico tipo di vegetazione naturale potenziale, vanno a costituire un'unica serie di vegetazione (Farris et al., 2010). In base alle definizioni e ai metodi dell'Ecologia del Paesaggio, il paesaggio vegetale è pertanto scomponibile in unità ambientali, ciascuna delle quali avente caratteristiche geopedologiche, morfologiche e bioclimatiche omogenee, e pertanto occupata da un solo tipo di vegetazione potenziale naturale, secondo il metodo proposto da Carranza et al., (2003) per l'Italia.

La pianificazione e la gestione del patrimonio vegetale autoctono della Sardegna sono state regolamentate dalla Regione Autonoma della Sardegna mediante l'adozione, nel 2007, del PFAR - il Piano Forestale Ambientale Regionale. Tale strumento individua all'interno del territorio regionale 25 distretti forestali e, mediante un approccio integrato, individua le peculiarità floristiche, vegetazionali e gli elementi del paesaggio vegetale da tutelare per ciascuno di essi.

La tutela del paesaggio vegetale è attuata mediante l'individuazione e valorizzazione, anche a scala di dettaglio, di tutte le serie vegetazionali realmente presenti in un dato territorio - non soltanto della serie prevalente. Oltre alle 29 comunità forestali principali cartografate nella Carta delle Serie di Vegetazione della Sardegna (scala 1:250.000; Bacchetta et al., 2009), esistono molte altre comunità forestali "minori" (climaciche, edafoxerofile, edafoigrofile, mesofile, termoxerofile ed edafofile) che occupano ambiti di ridotte superfici - spesso non cartografabili e, per tale motivo, di difficile tutela. Il Piano tiene conto sia di queste comunità, sia di quelle vegetali azonali (le quali costituiscono spesso habitat comunitari ai sensi della Direttiva 43/92/CEE - con presenza di specie d'importanza comunitaria).

2.2. Rilievo floristico vegetazionale

L'approccio metodologico seguito è stato prevalentemente di tipo dinamico-vegetazionale anziché statico-floristico. L'approccio metodologico proposto si incentra completamente sul concetto di dinamismo della vegetazione (Davis et al., 2005): il processo della successione secondaria diventa uno strumento operativo di notevole valore applicativo. Applicando questi

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 44 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

concetti a interventi di ripristino e rinverdimento, ci si pone l'obiettivo non di mascherare l'opera ma di armonizzarla nel paesaggio - favorendo, attorno a essa, l'instaurarsi di processi biologici che si automantengono e si autoimplementano, piuttosto che la mera piantumazione di singoli individui di specie vegetale concepite esclusivamente come "barriere verdi". È altresì opportuno utilizzare specie autoctone, già presenti all'interno delle comunità vegetali del territorio, favorendo la ripresa dei processi dinamici della vegetazione che possano portare, in un arco temporale di alcuni anni, a un assetto paesaggistico che abbia continuità strutturale e funzionale con quello circostante.

La tecnica di rilievo floristico-vegetazionale utilizzata nel presente lavoro è la stima visuale (*visual census*) della copertura delle specie sull'intera area di studio, ovvero la misura dell'area coperta dalle parti della pianta che stanno al di sopra del terreno di una specie. Secondo Greig-Smith (1983), la descrizione comunemente usata è "*la proporzione di terra occupata dalla proiezione perpendicolare all'interno del terreno data dalle parti aeree degli individui delle specie*". Considerando che la vegetazione potrebbe essere su più livelli, la copertura di tutte le specie spesso ammonta a più del 100%. La copertura percentuale maggiormente utilizzata è quella secondo la scala di Braun-Blanquet (1965): tale metodo ha portato a rilevare diverse unità fitosociologiche.

3. Unità paesaggistiche ambientali

I tre siti di studio, secondo il PFAR, ricadono nelle seguenti unità ambientali: paesaggi su rocce effusive acide e pianure aperte, costiere e di fondovalle (Flumentepido); pianure aperte, costiere e di fondovalle (pineta di Musei) e, infine, paesaggi su metaforfiti e pianure aperte, costiere e di fondovalle (torrente Leni).

A ciascuna unità paesaggistica ambientale corrisponde una serie di vegetazione prevalente, sulla base di quanto evidenziato nel Piano Forestale e Ambientale Regionale e nella bibliografia tematica (Bacchetta et al., 2009 e 2010a), integrata dalle fonti cartografiche (Bacchetta et al., 2010b).

I tre siti d'intervento sono tutti situati lungo le aree interessate dal tracciato del metanodotto Sardegna sud e le serie di vegetazione (Bacchetta et al., 2004; Angius and Bacchetta, 2009; Bacchetta et al., 2009; Bacchetta et al., 2010a, b) rilevate sono le seguenti:

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 45 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

- a) **Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera** (*Galio scabri-Quercetum suberis*);
- b) **Geosigmeto sardo-corso, calcifugo e oligotrofico, edafoigrofilo, termo-mesomediterraneo** (*Tamarici-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*).

Inoltre, nei siti di studio, si registra la presenza di altre due serie non cartografabili:

- Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae*) - una delle più diffuse nell'isola, compare anche nelle zone interne in corrispondenza di fondovalle e versanti montani ad esposizione meridionale, non sempre possibili da cartografare
- Geosigmeto sardo-corso, calcifugo e oligotrofico, edafoigrofilo, termo-mesomediterraneo (*Tamarici-Salicion purpureae, Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*) - si tratta di formazioni difficilmente cartografabili per il fatto che risultano disposte essenzialmente in maniera lineare lungo le aste fluviali o nei fondi valle.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 46 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4. Progetto per gli interventi di mitigazione e opere a verde

- 4.1. Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") - Tratto in comune di Villacidro (km 39,625 - km 39,890)

L'area d'intervento corrisponde all'intorno della sezione di attraversamento del T. Leni (vedi fig. 4.1/A) ove il progetto prevede l'utilizzo della pista ristretta (20 m) e un allargamento della stessa pari a circa 1200 m² per una superficie complessiva pari a 6500 m².



Fig. 4.1/A: Area di intervento Torrente Leni

4.1.1 Quadro floristico vegetazionale

I taxa (Arrigoni et al., 1977-91, Pignatti, 1982, Conti et al., 2005, Arrigoni, 2006, Bartolucci et al., 2018a, b, Galasso et al., 2018a, b; Serie fotografica 1) che caratterizzano l'area sono: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.; *Rubus ulmifolius* Schott; *Thapsia garganica* L.; *Ficus carica* L.; *Arundo donax* L.; *Tamarix gallica* L.; *Conium maculatum* L. *maculatum*; *Juncus acutus* L. *acutus*; *Nerium oleander* L. *oleander*; *Asparagus acutifolius* L.; *Verbascum pulverulentum* Vill.; *Hypericum hircinum* L. *hircinum*; *Asphodelus ramosus* L. *ramosus*; *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don *microphyllum* (Willd.) Nyman; *Olea europaea* L.; *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.; *Salix purpurea* L. *purpurea*; *Rubia peregrina* L.; *Ceratonia siliqua* L.; *Ephedra distachya* L. *distachya*; *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter; *Cistus monspeliensis* L.; *Lavandula stoechas* L. *stoechas*; *Myrtus communis* L.; *Romulea requienii* Parl.; *Charybdis*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 47 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

maritima (L.) Speta; *Quercus ilex* L. *ilex*; *Erica arborea* L.; *Quercus suber* L.; *Senecio vulgaris* L.; *Glebionis coronaria* (L.) Spach; *Fumaria capreolata* L. *capreolata*; *Asparagus albus* L.; *Arum italicum* Mill. *italicum*; *Anthemis maritima* L.; *Onopordum illyricum* L. *horridum* (Viv.) Franco; *Rumex acetosella* L.; *Cynodon dactylon* (L.) Pers. e *Bellis perennis* L.

L'area è caratterizzata da una modesta pressione antropica, che sta alla base della presenza di alcune specie aliene invasive tra cui: *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.; *Oxalis pes-caprae* L.; *Cupressus sempervirens* L.; *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.; *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl.; *Vachellia karroo* (Hayne) Banfi & Galasso e *Acacia dealbata* Link.

In base alle osservazioni effettuate sul campo e ai dati acquisiti (vedi fig. 4.1/B ÷ 4.1/D), lo stato di conservazione, inteso come condizioni di esistenza delle comunità, secondo lo standard dei formulari Natura 2000 (grado di conservazione, European Commission, 2007), è il seguente:

- la serie di vegetazione edafoigrofila presenta una composizione floristica buona e con una struttura ben conservata;
- l'area dei campi è caratterizzata da una forte pressione antropica (presenza di RSU, attività agricole, edifici dismessi, pozze artificiali e materiale di riporto). Dunque lo stato di conservazione è inadeguato, quindi il sito è vulnerabile.



Fig. 4.1/B: Flora e vegetazione dell'area torrente Leni

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 48 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 4.1/C: Flora e vegetazione dell'area torrente Leni.



Fig. 4.1/D: Flora e vegetazione dell'area torrente Leni

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 49 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4.1.2 Progetto di mitigazione e opere a verde

La proposta operativa ha come riferimento concettuale la successione secondaria. Pertanto si opererà sulle aree da rinverdire considerandole come suoli nudi, sui quali favorire l'inizio di una successione secondaria e partendo dalle comunità vegetali pioniere (prevalentemente annuali e secondariamente perenni). Per accelerare il processo, verranno inseriti nelle aree d'intervento anche tutti gli elementi che partecipano agli stadi intermedi e finali delle successioni, quindi le specie arbustive e forestali.

La prima azione prevedrà l'idrosemina del 70% dell'area interessata, utilizzando 40 g/mq di una miscela autoctona costituita da semi di piante infestanti le colture cerealicole, provenienti da precedenti azioni di mietitura; lo scarto della mietitura sarà ricco di semi di specie annuali e in maniera minore perenni, molto adatte a crescere su suoli nudi. Tale pratica consente di abbattere notevolmente costi e impatto ambientale, dal momento che nessun concime ed erbicida sarà utilizzato per la produzione di tali sementi. In conformità alle linee guida presenti nel Piano Forestale Ambientale Regionale, si considererà come autoctona qualsiasi semente proveniente dal territorio regionale, purché a sua volta non proveniente da territori esterni, né da sementi geneticamente modificate (OGM). In ogni caso non si prevede di irrigare le aree idroseminate, perché si tratta di sementi in toto o in prevalenza autoctone, quindi di specie adatte al clima mediterraneo, con aridità estiva e prevalentemente a ciclo annuale, naturalmente tendenti ad essiccare al sopraggiungere dei primi caldi.

Il restante 30% dell'area d'intervento sarà invece piantumato per ricreare nuclei arbustivo-arborei, imitando il processo naturale di avanzamento per nucleazione, tipico delle specie arbustive che producono frutti carnosì e i cui semi vengono dispersi da animali frugivori.

La maggioranza delle specie indicate (vedi tab. 4.1/A) produce frutti carnosì che attirano animali frugivori: questo garantirà l'espansione dei nuclei arbustivo-arborei senza bisogno d'interventi esterni.

Per i nuclei è da valutare l'ipotesi di irrigazione a goccia per i primi 2 anni dall'impianto. In ogni caso si utilizzeranno piantine in fitocella che siano il più giovani possibile, per massimizzare le possibilità di attecchimento e crescita.

Nei nuclei saranno inserite piantine in fitocella di specie arboree: questa tecnica d'impianto è coerente col modello concettuale di successione secondaria e fa riferimento in modo particolare al meccanismo della facilitazione (Gomez-Aparicio et al., 2004): contrariamente a quanto si pensa, gli arbusti non competono con i giovani alberi, ma anzi, soprattutto in condizioni di stress (alte temperature, carenza idrica, pascolamento), facilitano la loro crescita creando sotto la propria chioma un microclima più idoneo alla sopravvivenza e crescita dei giovani alberi.

Verranno creati dei nuclei di 5x5 m, in ciascuno dei quali saranno messe a dimora 45 piantine arbustive e 5 arboree (nella parte centrale del nucleo) in fitocella disposte utilizzando il sesto d'impianto a *quinconce* (vedi fig. 4.1/E e tab. 4.1/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 50 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

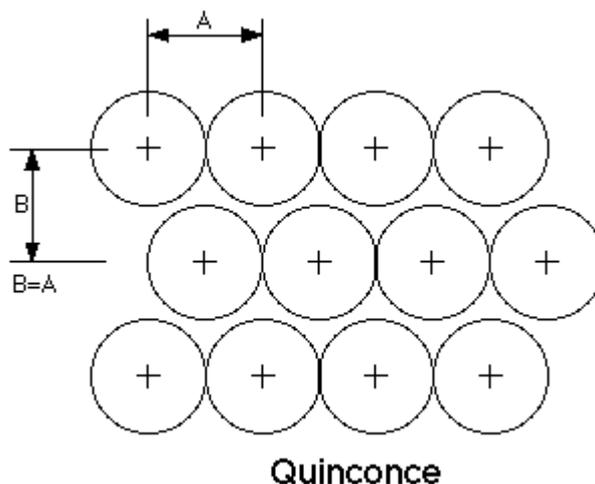


Fig. 4.1/E: Schema della disposizione a quinconce

Tab. 4.1/A: Specie arbustive ed arboree da mettere a dimora in ciascun nucleo.

Nr. di piantine	Nuclei più distanti dal corso d'acqua	Nr. di piantine	Nuclei in prossimità del corso d'acqua
15	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	15	<i>Hypericum hircinum</i> L. <i>hircinum</i> <i>Rubus</i>
10	<i>Myrtus communis</i> L.	10	<i>ulmifolius</i> Schott
10	<i>Erica arborea</i> L.	10	<i>Nerium oleander</i> L. <i>oleander</i>
5	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	10	<i>Juncus acutus</i> L. <i>acutus</i>
5	<i>Cistus monspeliensis</i> L. <i>Quercus</i>	2	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
2	<i>suber</i> L.	2	<i>Salix purpurea</i> L. <i>purpurea</i>
1	<i>Arbutus unedo</i> L.	1	<i>Salix atrocinerea</i> Brot. <i>atrocinerea</i>
1	<i>Viburnum tinus</i> L. <i>tinus</i>		
1	<i>Quercus ilex</i> L. <i>ilex</i>		

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 51 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4.2 Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Tratto in comune di Musei (km 13,525 - km 13,650)

L'area d'intervento (vedi fig. 4.2/A) corrisponde ad un'area che si estende in corrispondenza del versante occidentale della incisione percorso dal Riu Prete, posta poco a nord dalla pineta di Musei, in cui il progetto prevede, per la messa in opera della condotta l'adozione di un'area di passaggio ristretta (16 m) per una superficie complessiva pari a circa 2000 m².



Fig.4.2/A Area a nord della Pineta di Musei

4.2.1 Quadro floristico vegetazionale

I taxa (Arrigoni et al., 1977-91, Pignatti, 1982, Conti et al., 2005, Arrigoni, 2006, Bartolucci et al., 2018a, b, Galasso et al., 2018a, b: Serie fotografica 2) presenti che caratterizzano il sito di studio sono: *Cynara cardunculus* L.; *Arisarum vulgare* Targ. Tozz.; *Ranunculus ficaria* L.; *Taraxacum officinale* Weber; *Rubus ulmifolius* Schott; *Thapsia garganica* L.; *Olea europaea* L.; *Conium maculatum* L. *maculatum*; *Cytisus villosus* Pourr.; *Juncus acutus* L. *acutus*; *Pyrus spinosa* Forssk.; *Asparagus acutifolius* L.; *Quercus suber* L.; *Populus alba* L.; *Prunus spinosa* L. *spinosa*; *Pistacia lentiscus* L.; *Asphodelus ramosus* L. *ramosus*; *Nerium oleander* L. *oleander*; *Olea europaea* L.; *Rubia peregrina* L.; *Cistus monspeliensis* L.; *Myrtus communis* L.; *Dipsacus ferox* Loisel.; *Quercus ilex* L. *ilex* e *Bellis perennis* L.

Inoltre, l'area è caratterizzata da una modesta pressione antropica, ove vegetano specie aliene invasive come: *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *Pinus pinea* L.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 52 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

In base alle osservazioni effettuate sul campo e ai dati acquisiti (vedi fig. 4.2/B ÷ 4.2/E), l'area è caratterizzata da una forte pressione antropica (presenza di RSU, attività agricole, edifici dismessi, rimboschimenti con specie alloctone), perciò lo stato di conservazione non è buono.



Fig. 4.2/B: Flora e vegetazione dell'area a nord della Pineta di Musei



Fig. 4.2/C: Flora e vegetazione dell'area a nord della Pineta di Musei

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 53 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 4.2/D: Flora e vegetazione dell'area a nord della Pineta di Musei



Fig. 4.2/E: Flora e vegetazione dell'area a nord della Pineta di Muse

4.2.2 Progetto di mitigazione e opere a verde

L'intervento, analogamente al precedente caso, ha come riferimento concettuale la successione secondaria e conseguentemente sarà attuato come illustrato al precedente par.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 54 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4.1.2, considerando le aree da rinverdire come suoli nudi, sui quali favorire l'inizio di una successione secondaria e partendo dalle comunità vegetali pioniere (prevalentemente annuali e secondariamente perenni). Per accelerare il processo, verranno inseriti nelle aree d'intervento anche tutti gli elementi che partecipano agli stadi intermedi e finali delle successioni, quindi le specie arbustive e forestali.

Come nel precedente caso si prevede l'idrosemina del 70% dell'area interessata, utilizzando 40 g/mq di una miscela autoctona costituita da semi di piante infestanti le colture cerealicole, provenienti da precedenti azioni di mietitura, e la piantumazione del restante 30% dell'area d'intervento per ricreare nuclei arbustivi-arborei, imitando il processo naturale di avanzamento per nucleazione - tipico delle specie arbustive che producono frutti carnosì e i cui semi vengono dispersi da animali frugivori.

La maggioranza delle specie indicate (vedi tab. 4.2/A) produce frutti carnosì che attirano animali frugivori: questo garantirà l'espansione dei nuclei arbustivi-arborei senza bisogno d'interventi esterni.

Per i nuclei è da valutare l'ipotesi di irrigazione a goccia per i primi 2 anni dall'impianto. In ogni caso si utilizzeranno piantine in fitocella che siano il più giovani possibile, per massimizzare le possibilità di attecchimento e crescita. Nei nuclei saranno anche inserite piantine in fitocella di specie arboree: questa tecnica d'impianto è coerente col modello concettuale di successione secondaria.

I nuclei di 3x3 m, in ciascuno dei quali saranno messe a dimora 13 piantine arbustive e 5 arboree (nella parte centrale del nucleo) in fitocella disposte utilizzando il sesto d'impianto a *quinconce* (vedi tab. 4.2/A).

Tab. 4.2/A: Specie arbustive ed arboree da mettere a dimora in ciascun nucleo.

Nr. di piantine	Nuclei più distanti dal corso d'acqua	Nr. di piantine	Nuclei in prossimità del corso d'acqua
10	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	15	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
10	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	10	<i>Asparagus acutifolius</i> L.
10	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	10	<i>Rosa sempervirens</i> L.
5	<i>Rhamnus alaternus</i> L. <i>alaternus</i>	10	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
5	<i>Myrtus communis</i> L.	2	<i>Populus alba</i> L.
5	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	1	<i>Ulmus minor</i> Mill. <i>minor</i>
2	<i>Quercus suber</i> L.	1	<i>Prunus spinosa</i> L. <i>spinosa</i>
1	<i>Olea europaea</i> L.	1	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl <i>oxycarpa</i>
1	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.		(Willd.) Franco & Rocha Afonso
1	<i>Quercus ilex</i> L. <i>ilex</i>		

4.3 Met. Vallerrosa – Sulcis DN 400 (16") - Tratto in Comune di Carbonia (km 40,385 e il km 40,705)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 55 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

L'area d'intervento (vedi fig. 4.3/A) corrisponde al versante sud-occidentale dell'incisione percorsa dal Riu Flumentepido, ove il progetto prevede l'adozione di un'area di passaggio ristretta (16 m) per una superficie complessiva pari a circa 5120 m².



Fig. 4.3/A: Versante sud-occidentale del Riu Flumentepido

4.3.1 Quadro floristico vegetazionale

I taxa (Arrigoni et al., 1977-91, Pignatti, 1982, Conti et al., 2005, Arrigoni, 2006, Bartolucci et al., 2018a, b, Galasso et al., 2018a, b; Serie fotografica 3) presenti che caratterizzano il sito di studio sono: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.; *Carex distachya* Desf.; *Rubus ulmifolius* Schott; *Raphanus raphanistrum* L.; *Calendula arvensis* L.; *Ficus carica* L.; *Arundo donax* L.; *Tamarix gallica* L.; *Quercus suber* L.; *Populus alba* L.; *Prunus spinosa* L. *spinosa*; *Conium maculatum* L. *maculatum*; *Juncus acutus* L. *acutus*; *Nerium oleander* L. *oleander*; *Asparagus acutifolius* L.; *Verbascum pulverulentum* Vill.; *Asphodelus ramosus* L. *ramosus*; *Olea europaea* L.; *Rubia peregrina* L.; *Cistus monspeliensis* L.; *Daucus carota* L.; *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla; *Pistacia lentiscus* L.; *Myrtus communis* L.; *Quercus ilex* L. *ilex*; *Helminthotheca echioides* (L.) Holub; *Euphorbia pithyusa* L.; *Sonchus bulbosus* (L.) N. Kilian & Greuter *bulbosus*; *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter; *Senecio vulgaris* L.; *Smilax aspera* L.; *Glebionis coronaria* (L.) Spach; *Arum italicum* Mill. *italicum*; *Anthemis maritima* L.; *Rumex acetosella* L.; *Dipsacus ferox* Loisel. e *Bellis perennis* L.

Inoltre, l'area è caratterizzata da una modesta pressione antropica, ove vegetano specie aliene invasive come: *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.; *Oxalis pes-caprae* L.; *Cupressus sempervirens* L. e *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 56 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

In base alle osservazioni effettuate sul campo e ai dati acquisiti (vedi fig. 4.3/B ÷ 4.3/D), lo stato di conservazione è il seguente:

- la serie di vegetazione edafoigrofila presenta una composizione floristica buona, caratterizzata da una struttura ben conservata;
- l'area in prossimità del corso d'acqua è caratterizzata da una forte pressione antropica (attività agricole e materiale di riporto), di conseguenza lo stato di conservazione è inadeguato.



Fig. 4.3/B: Flora e vegetazione dell'area del Riu Flumentepido

	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 57 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048



Fig. 4.3/C: Flora e vegetazione dell'area del Riu Flumentepido



Fig. 4.3/D: Flora e vegetazione dell'area del Riu Flumentepido

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/14327/R-L10	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-SIA-0010	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 58 di 58	Rev. 2

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-048

4.3.2 Progetto di mitigazione e opere a verde

L'intervento previsto in analogia a quanto illustrato per i precedenti due tratti, prevede l'idrosemina sul 70% dell'area e la piantumazione sul restante 30% della superficie interessata dalle attività di posa della condotta.

La maggioranza delle specie indicate (Tab. 3) produce frutti carnosì che attirano animali frugivori: questo garantirà l'espansione dei nuclei arbustivi-arborei senza bisogno d'interventi esterni.

Per i nuclei è da valutare l'ipotesi di irrigazione a goccia per i primi 2 anni dall'impianto. In ogni caso si utilizzeranno piantine in fitocella che siano il più giovani possibile, per massimizzare le possibilità di attecchimento e crescita.

Si creeranno dei nuclei di 3x3 m, in ciascuno dei quali saranno messe a dimora 13 piantine arbustive e 5 arboree (nella parte centrale del nucleo) in fitocella disposte utilizzando il sesto d'impianto a *quinconce* (vedi tab. 4.3/A).

Tab. 4.3/A: Specie arbustive ed arboree da mettere a dimora in ciascun nucleo.

Nr. di piantine	Nuclei più distanti dal corso d'acqua	Nr. di piantine	Nuclei in prossimità del corso d'acqua
10	<i>Rhamnus alaternus</i> L. <i>alaternus</i>	10	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
10	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	10	<i>Asparagus acutifolius</i> L.
10	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	10	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
5	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	10	<i>Juncus acutus</i> L. <i>acutus</i>
5	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	5	<i>Nerium oleander</i> L. <i>oleander</i> <i>Populus</i>
5	<i>Myrtus communis</i> L.	2	<i>alba</i> L.
2	<i>Quercus suber</i> L.	2	<i>Ulmus minor</i> Mill. <i>minor</i>
2	<i>Olea europaea</i> L.	1	<i>Prunus spinosa</i> L. <i>spinosa</i>
1	<i>Quercus ilex</i> L. <i>ilex</i>		