

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 1 di 48	Rev. <b>0</b>

**METANIZZAZIONE REGIONE SARDEGNA  
TRATTO NORD**

**Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26”), DP 75 bar**  
**Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26”), DP 75 bar**  
**Met. Macomer – Olbia DN 400 (16”), DP 75 bar**

**APPROFONDIMENTO SUI FENOMENI DI CARISIMO LUNGO LE DIRETTRICI IN PROGETTO**

0	Emissione	Guidotti	Brunetti	Caffarelli	Apr.'18
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 2 di 48	Rev. 0

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</b>	<b>5</b>
2.1	<b>Complesso Carbonatico Mesozoico</b>	<b>6</b>
2.2	<b>Complesso Carbonatico Cenozoico</b>	<b>7</b>
2.3	<b>Complesso Carbonatico Quaternario</b>	<b>8</b>
2.4	<b>Classificazione in base alla carsificabilità delle rocce</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DEI DATABASE DISPONIBILI</b>	<b>9</b>
3.1	<b>Catasto Speleologico Regionale Sardo</b>	<b>9</b>
3.2	<b>Database della Regione Sardegna</b>	<b>10</b>
3.3	<b>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</b>	<b>12</b>
3.4	<b>Progetto Sinkhole dell'ISPRA</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>AREE CARSICHE PRESENTI LUNGO I TRACCIATI DEI METANODOTTI IN PROGETTO</b>	<b>14</b>
4.1	<b>Metanodotto Macomer-Porto Torres DN 650 (26") ed Allacciamento per Sassari DN 200 (8")</b>	<b>16</b>
4.1.1	Area 1 - Pozzomaggiore	16
4.1.2	Area 2 - Monte Majore	20
4.1.3	Area 3 - Ittiri	25
4.1.4	Area 4 - Uri	28
4.1.5	Area 5 - Pedralonga	31
4.1.6	Area 6 - Sassarese	34
4.1.7	Area 7 – Nurra	37
4.2	<b>Metanodotto Derivazione per Alghero DN 200 (8")</b>	<b>40</b>
4.2.1	Area 8 - Olmedo	40
4.2.2	Area 9 - Algherese	42
4.3	<b>Metanodotto Allacciamento per Thiesi DN 150 (6")</b>	<b>44</b>
4.3.1	Area 10 - Thiesi	44
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>48</b>

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 3 di 48	Rev. 0

## 1 PREMESSA

La presente relazione, riferita al progetto denominato “Metanizzazione Sardegna” settore Centro-Nord, è stata redatta in ottemperanza alla richiesta di documentazione integrativa formulata dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), trasmessa con comunicazione prot. DVA Registro Ufficiale U. n. 1075 del 17.01.2018 ed in particolare in risposta alle osservazioni della Provincia di Sassari – Settore 5, Servizi tecnologici – ambiente e agricoltura nord ovest – Servizio V (prot. DVA n. 22253 del 29.09.2017) che, in merito alla componente suolo e sottosuolo, ritiene opportuno [...] *in particolare relativamente alle caratteristiche geologiche del territorio di Porto Torres, un approfondimento sui fenomeni carsici presenti, con mappatura delle doline e cavità nell’ambito del territorio interessato dal tracciato dell’opera.*

Lo scopo del lavoro è stato, quindi, quello di fornire un approfondimento relativamente ai fenomeni carsici presenti lungo i tracciati dell’opera in progetto, in particolare per quanto riguarda il territorio sassarese, al fine di valutare eventuali interferenze con fenomeni carsici epigei ed ipogei.

Lo studio è stato sviluppato nel seguente modo:

- Studio bibliografico ed acquisizione dei dati dai database esistenti.
- Analisi dei territori attraversati da immagini satellitari.
- Individuazione delle aree potenzialmente critiche relativamente ai fenomeni carsici.
- Sopralluoghi e rilievi lungo i tracciati con particolare attenzione alle aree potenzialmente critiche.

Il presente rapporto include:

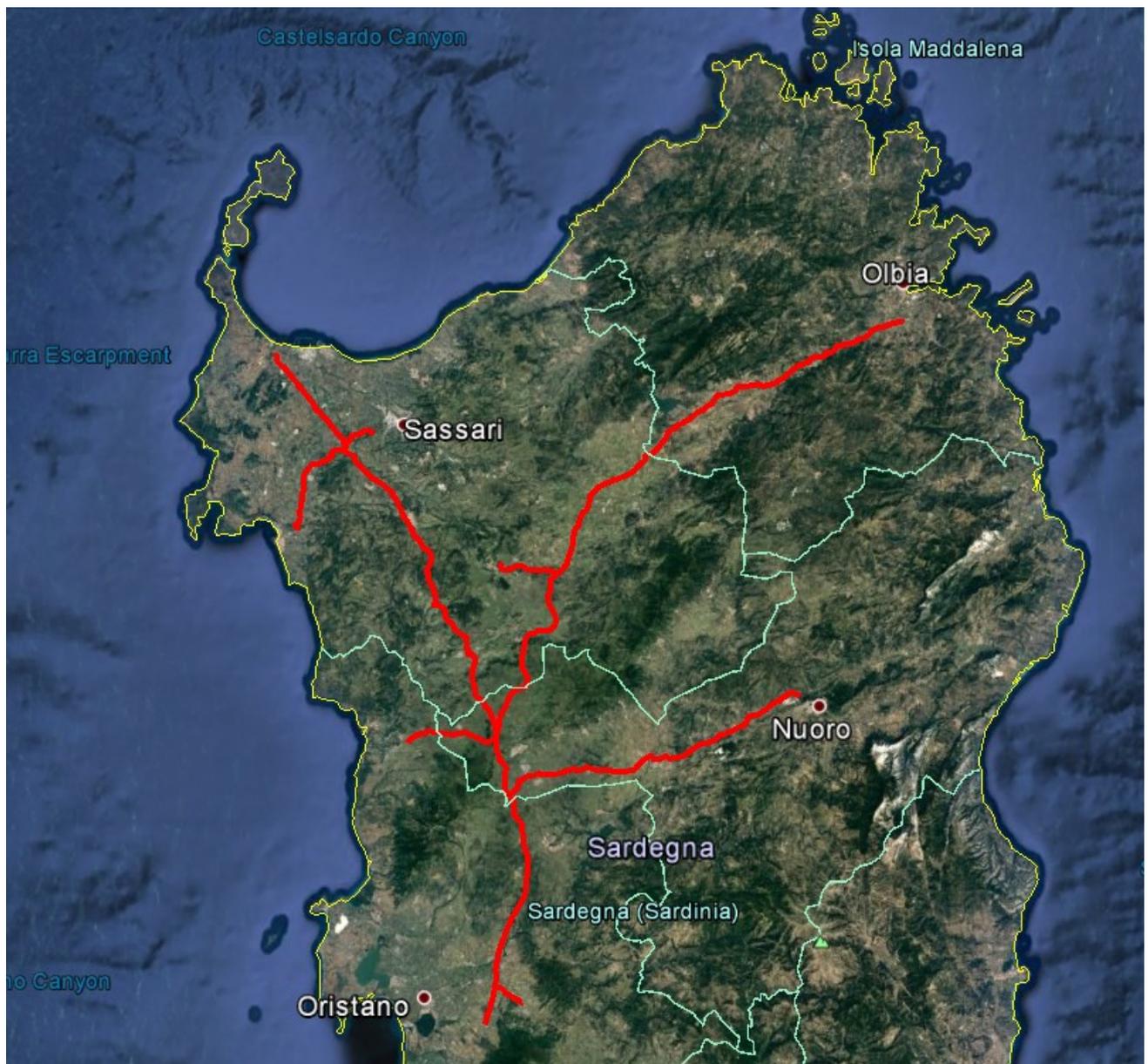
- Una descrizione sintetica delle condizioni geologiche riscontrate lungo il tracciato con particolare distinzione tra formazioni non carsificabili e quelle potenzialmente carsificabili;
- I risultati della ricerca nei principali database in cui sono riportate informazioni di grotte e fenomeni carsici in genere, in particolare relativamente ai seguenti database:
  - Catasto Speleologico Regionale Sardo
  - Database cartografico / geologico della Regione Sardegna
  - Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna (PAI);
  - Progetto Sinkhole del Ministero dell’Ambiente.

Dall’analisi della documentazione secondo le procedure sopra descritte sono state individuate 10 aree all’interno delle quali si hanno rischi potenziali di interferenza con fenomeni carsici di vario tipo ed entità.

Queste sono localizzate in prevalenza lungo la direttrice Macomer-Porto Torres (7 aree), sulla Derivazione per Alghero (2 aree) e lungo il metanodotto Macomer-Olbia e sulla Diramazione per Thiesi (1 area).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 4 di 48	Rev. <b>0</b>

All'interno delle suddette aree, sono state distinte varie tipologie di fenomeni carsici (Caverna, Dolina, Grotta) e per quelle più vicine al tracciato dell'opera, sono stati effettuati sopralluoghi e rilievi specifici con documentazione fotografica.



**Figura 1.1/A: I tracciati dei metanodotti in progetto.**

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 5 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La Sardegna è caratterizzata, per quasi un quarto del suo territorio, da rocce di tipo sedimentario. Tra queste rocce spiccano, per numero ed estensione, le rocce carbonatiche che esprimono i loro massimi spessori nelle provincie di Sassari, Nuoro e Cagliari.

Queste tipologie di rocce sono note per essere interessate dai processi carsici, la dissoluzione chimica dei carbonati, che porta alla formazione di grotte (nel sottosuolo) e doline (in superficie).

All'interno delle rocce carbonatiche, i diversi litotipi presentano un diverso grado di carsificabilità che è dipendente principalmente, oltre che dal chimismo della roccia, dalle condizioni geomorfologiche al contorno, dal grado di fratturazione e dall'età degli ammassi rocciosi.

In Sardegna si distinguono i Seguenti complessi carbonatici:

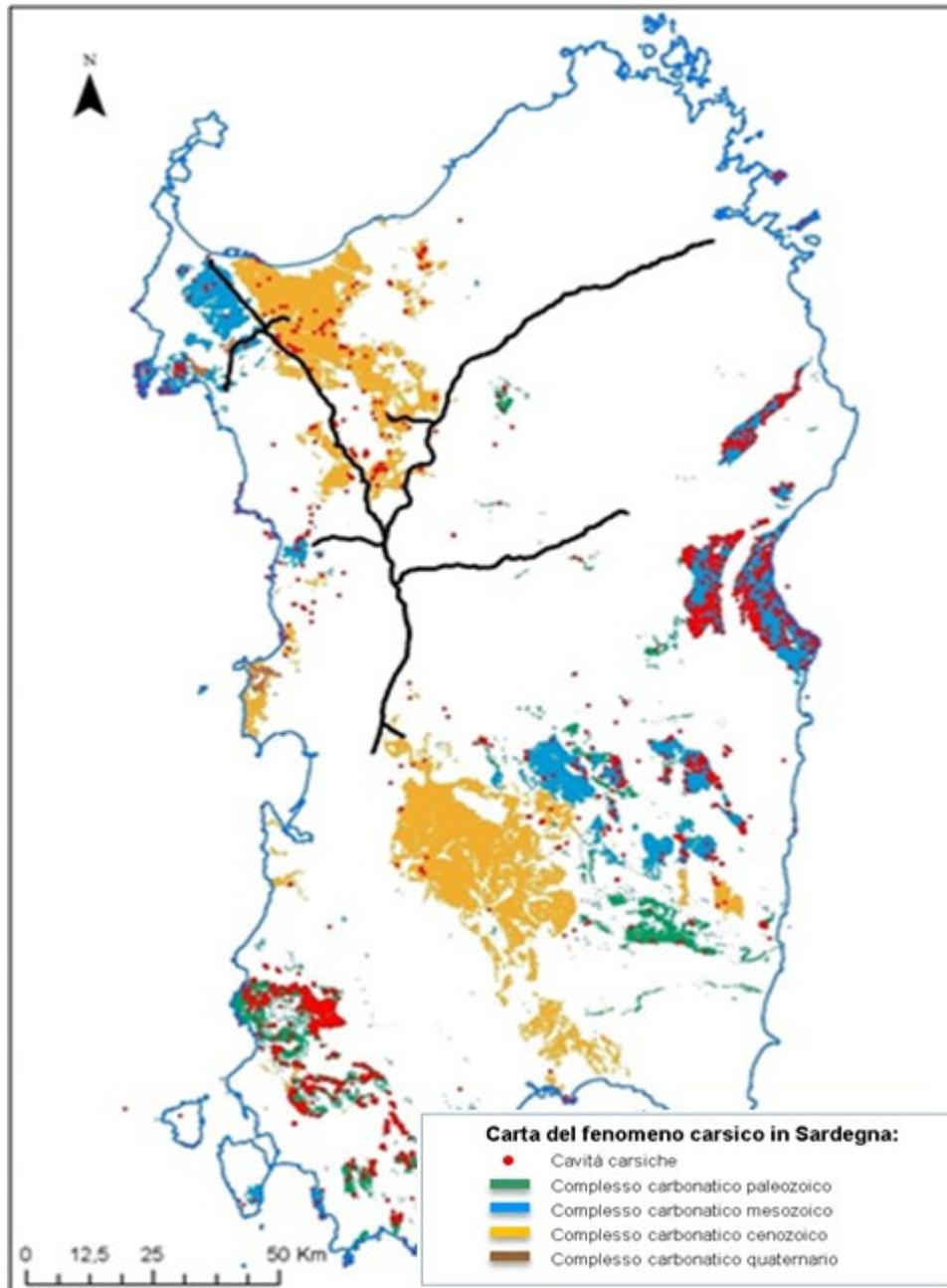
- Complesso Carbonatico Paleozoico;
- Complesso Carbonatico Mesozoico;
- Complesso Carbonatico Cenozoico;
- Complesso Carbonatico Quaternario.

Gli affioramenti di questi complessi carbonatici sono schematicamente rappresentati nella Figura 2/A dove si riportano anche i tracciati dei metanodotti in progetto.

Di seguito viene fornita la descrizione dei diversi complessi carbonatici attraversati dalle condotte in progetto.

Si evidenzia che l'affioramento del Complesso Carbonatico Paleozoico è limitato alla Sardegna sud-occidentale non interessata dall'opera in progetto e pertanto non è di seguito descritto.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 6 di 48	Rev. 0



**Fig. 2/A: Carta del fenomeno carsico della Sardegna (linea nera i metanodotti in progetto)**

## 2.1 Complesso Carbonatico Mesozoico

Questo complesso   quello che presenta i maggiori spessori in Sardegna superando i 500m di potenza. Stratigraficamente si sovrappone alla serie dei depositi vulcanoclastici riferibili al periodo geologico Permo-Triassico.

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 7 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>

La serie Carbonatica Mesozoica ha inizio con la deposizione di calcari in ambiente di piattaforma riferibili all'unità litostratigrafica Muschelkalk (Triassico medio), e prosegue nel Keuper (Triassico sup.) caratterizzato dalla deposizione di marne di mare basso con intercalazioni gessose tipiche di ambienti evaporitici.

Il Giurassico è ben rappresentato da sequenze carbonatiche molto estese; il Lias, rappresentato da marne fini bianche, è quasi assente e sfuma repentinamente verso calcari organogeni e calcari oolitici tipici di piattaforma riferibili al Dogger, che caratterizzano gran parte della Nurra e del Supramonte; salendo nella colonna stratigrafica si arriva al Malm (Giurassico sup.), anche esso caratterizzato da calcari spesso fossiliferi ed oolitici.

Il Cretacico è caratterizzato da forti spessori di calcari micritici od oolitici, ben esposti nella serie di Capo Caccia, e con abbondanti resti di rudiste. All'interno di questo periodo si riscontra una fase di emersione che ha generato fenomeni di paleocarsismo e la deposizione di depositi bauxitici localmente oggetto di coltivazioni minerarie (Olmedo).

I calcari di questo complesso sono i più carsificabili dell'isola e le grotte conosciute in questo contesto rappresentano i sistemi carsici più sviluppati sia in senso verticale che orizzontale (fino a profondità di -545 e 72 km di sviluppo lineare in un unico complesso).

## 2.2 Complesso Carbonatico Cenozoico

In trasgressione sul complesso mesozoico sardo si trova una sequenza dapprima vulcanoclastica passante gradualmente ad una sequenza carbonatica, relativa al periodo oligo-miocenico.

L'apertura del rifting Balearico che ha dato origine alla rotazione (sfenocasma ligure) della Sardegna e dalla Provenza verso il centro del Mediterraneo, ha dato origine ad una serie di eventi tettonici distensivi che hanno portato alla formazione della "Fossa Sarda". All'interno di questa fossa, anche grazie alle oscillazioni eustatiche, si sono depositati detriti e carbonati che possono raggiungere spessori di centinaia di metri.

Dal punto di vista stratigrafico, al di sopra dei prodotti vulcanoclastici continentali oligo-miocenici si rinviene una serie calcareo marnosa di origine sedimentaria; questa spessa serie è divisa in due cicli carbonatici distinti ed intervallati da un breve periodo di emersione; entrambi i cicli sono di mare basso e risentono di apporti terrigeni che determinano spesso livelli di ghiaie o sabbie grossolane con spessori anche metrici. In queste litologie il fenomeno carsico si manifesta con numerosissime cavità spesso con sviluppi inferiore al centinaio di metri e con andamenti prevalentemente orizzontali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 8 di 48	Rev. 0

### 2.3 Complesso Carbonatico Quaternario

I terreni carbonatici quaternari sono rappresentati principalmente da travertini e calcari lacustri che hanno generato rocce poco pure e che hanno scarsa propensione al carsismo, sono ubicati nell'area di Potzuldu – Capo Mannu e nella Nurra.

I litotipi di questo complesso si rinvencono nell' area del tracciato della Derivazione per Alghero.

### 2.4 Classificazione in base alla carsificabilità delle rocce

Il grado di carsificabilità delle rocce carbonatiche è dipendente principalmente dal chimismo della roccia, dalle condizioni geomorfologiche al contorno, dal grado di fratturazione e dall'età degli ammassi rocciosi.

Nell'ambito dei litotipi dei complessi carbonatici sopra descritti si possono distinguere:

- **Rocce molto carsificabili**, caratterizzate da sistemi carsici sotterranei estesi anche decine di km e con profondità che superano le centinaia di metri, hanno un alto tenore in carbonato di calcio.
- **Rocce mediamente carsificabili**, caratterizzate da calcari spesso marnosi che producono cavità al massimo di pochi km e con ambienti sotterranei moderati = Complesso Carsico Cenozoico.
- **Rocce scarsamente carsificabili**, sono rocce carbonatiche ma con un alto contenuto terrigeno che genera grotte di scarse dimensioni.

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ 000</b>	<b>COMMESSA 023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 9 di 48	<b>Rev. 0</b>

### 3 ANALISI DEI DATABASE DISPONIBILI

Al fine di avere un quadro conoscitivo dettagliato relativo ai fenomeni carsici che interessano i territori attraversati dall'opera in progetto, sono stati analizzati i seguenti database disponibili on-line:

- Catasto Speleologico Regionale Sardo
- Database della regione Sardegna
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
- Progetto Sinkhole dell'ISPRA

#### 3.1 Catasto Speleologico Regionale Sardo

Il processo carsico in Sardegna è ben conosciuto e studiato; le associazioni speleologiche volontarie locali, nell'arco degli ultimi 50 anni, hanno esplorato, documentato e rilevato migliaia di cavità che oggi conferiscono in un catasto di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna che viene aggiornato e gestito dalla Federazione Speleologica Sarda con cadenza annuale.

In questo Catasto risultano attualmente censite 3.712 grotte per uno sviluppo di oltre 444 km. Tra queste è incluso il sistema carsico più esteso d'Italia, quello della Codula di Luna – Su Molente – Bue Marino che supera 72 km di sviluppo totale.

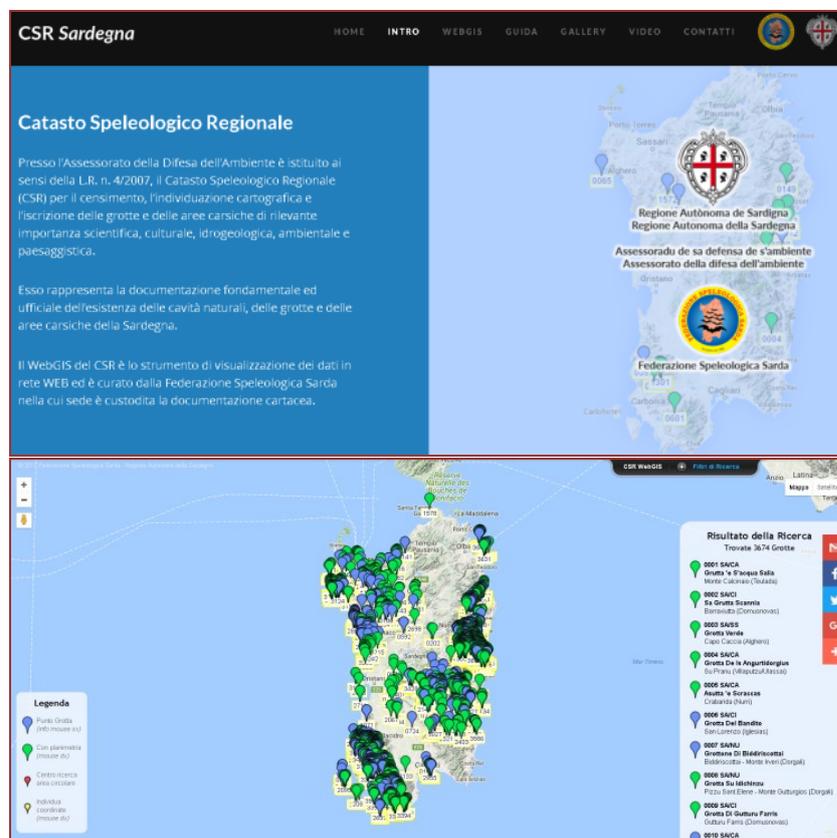


Fig. 3.1/A: Catasto speleologico della Regione Autonoma Sardegna

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 10 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Il database geo-referenziato è stato sovrapposto ai tracciati dei metanodotti in progetto al fine di evidenziare eventuali interferenze.

### 3.2 Database della Regione Sardegna

Già dal 2008, la Regione Sardegna implementato il repertorio cartografico della regione in un grande database on-line che permette di consultare tematismi riguardanti varie tematiche, tra cui:

- la vecchia Carta Tecnica Regionale;
- il Database Geologico della Sardegna,
- il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

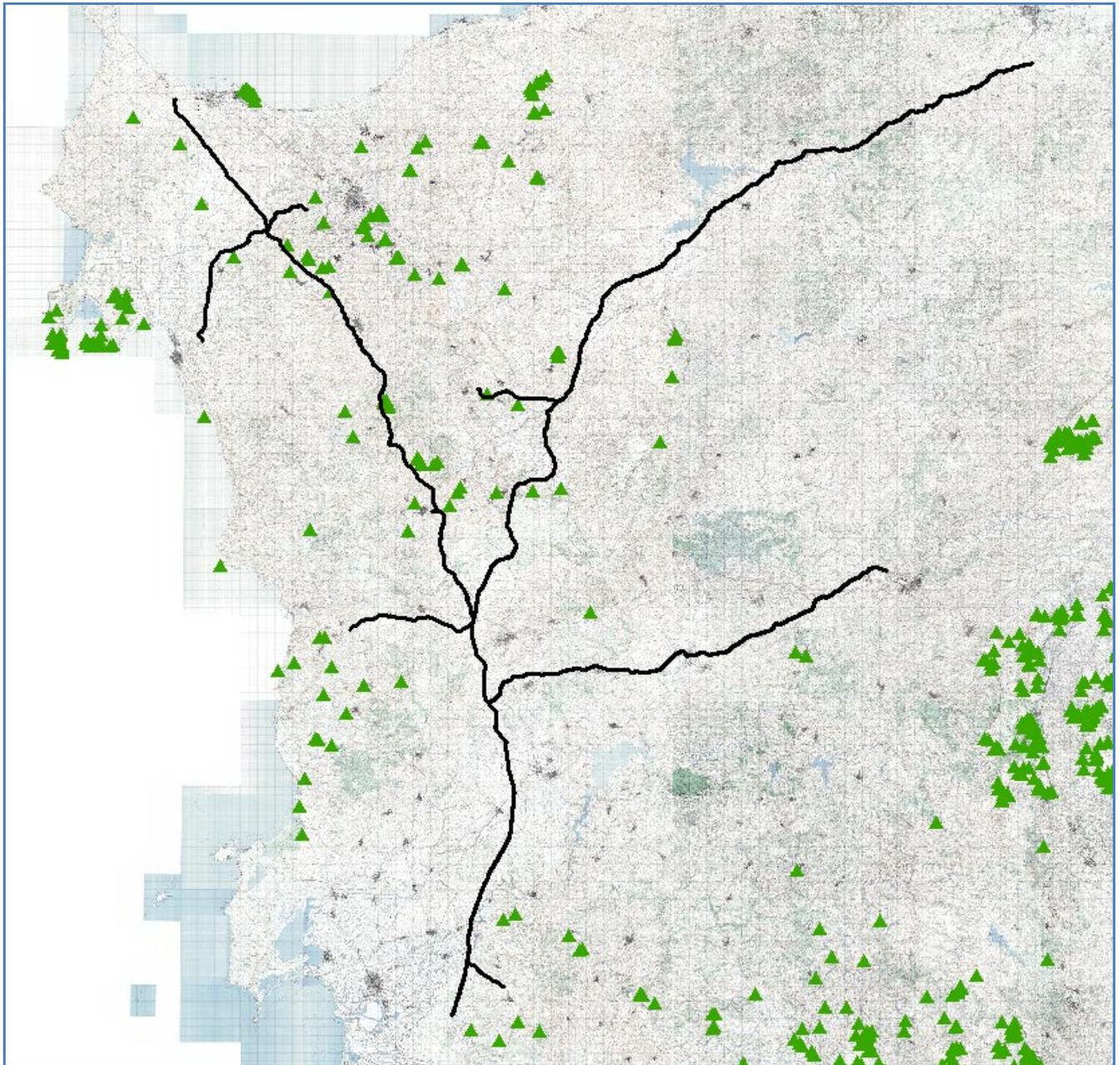
All'interno di quest'ultimo, in particolare, è stata effettuata la ricerca dei tematismi afferenti a grotte, caverne, doline o forme carsiche.

In particolare è stato recuperato il file "Grotte e caverne" contenete informazioni su grotte storiche e/o caverne spesso non inserite nel Catasto Speleologico in cui però si riscontra la presenza di resti archeologici o ambientali che le inseriscono sotto una ulteriore forma di tutela, il PPR.

Nella Figura 3.2/A si riporta l'ubicazione di tali siti in rapporto al tracciato dell'opera in progetto. Complessivamente si tratta di 1.407 punti con nome e coordinate che, tuttavia, solo in parte si sovrappongono al sopracitato Catasto Speleologico Regionale e che interferiscono in maniera marginale con il tracciato attuale del metanodotto.

Tutte le informazioni descritte sono state posizionate su una piattaforma GIS in funzione delle loro posizione in relazione al tracciato suddetto.

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023068
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 11 di 48	<b>Rev.</b> 0



**Fig. 3.2/A: Panoramica delle “Grotte e Caverne” del PPR**

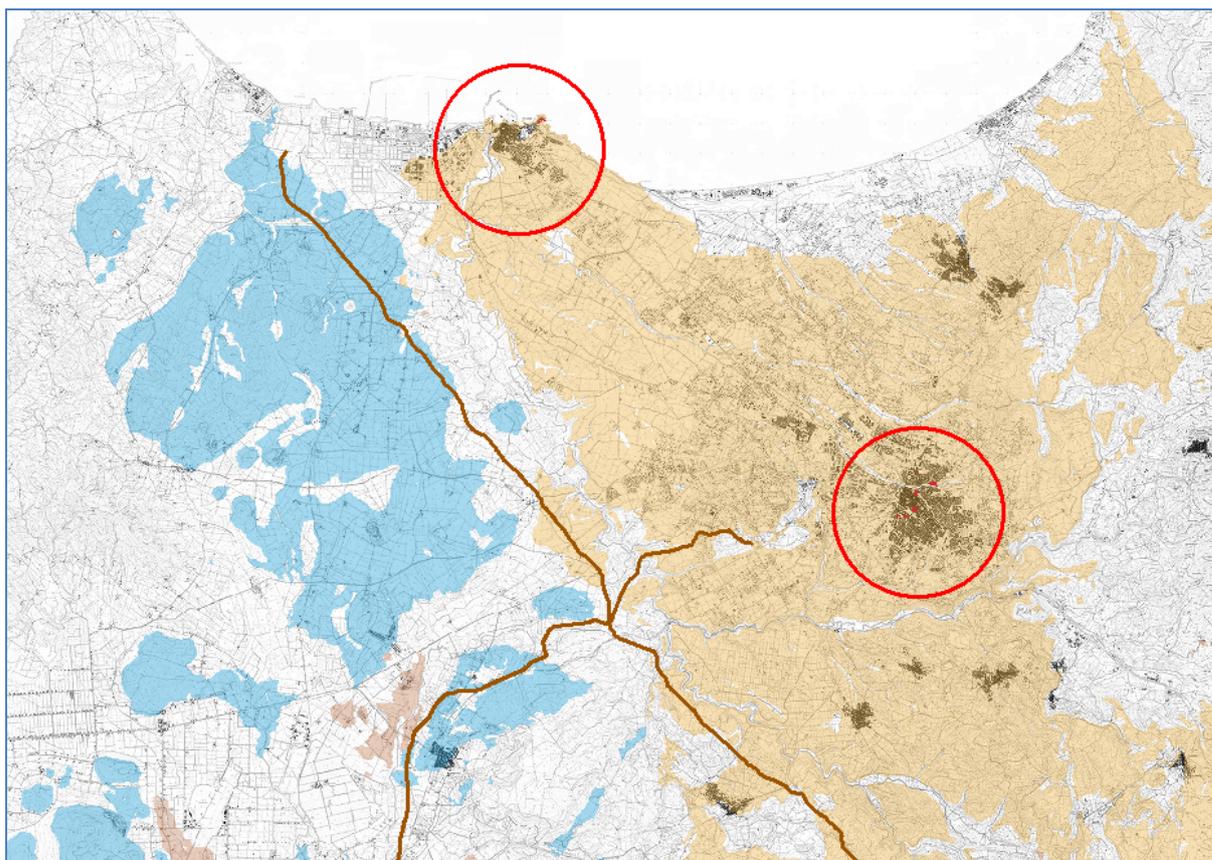
	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 12 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

### 3.3 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

La Regione Sardegna ha da tempo adottato un Piano di Assetto Idrogeologico volto a perimetrare le potenziali aree di criticità dell'isola sia da frana che da dissesto idrogeologico (Hg).

All'interno di tali perimetrazioni, si trova anche la tipologia carsica dovuta a fenomeni di sprofondamento Sinkhole, aree dove vi sono evidenze dirette di cedimenti o di zone soggette a sprofondamento; queste aree sono inserite in Hg4, il livello più alto di pericolosità.

Relativamente alle aree soggette a Sinkhole nella Sardegna centrale e settentrionale, sulla base dei dati, si evince che tutte le aree a rischio Sinkhole si trovano all'interno dei centri abitati di Porto Torres e Sassari e sono esterne ai territori interessati dall'opera in progetto.



**Fig. 3.3/A: Indicazione delle aree a rischio Sinkhole**

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 13 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.4 Progetto Sinkhole dell'ISPRA

Sono stati consultati anche i dati del Progetto Sinkhole del Ministero dell'Ambiente per escludere altri eventuali problematiche relativi a doline e sprofondamenti.

Il progetto nato nel 2002 consiste in un censimento a scala nazionale degli sprofondamenti e delle doline coordinato dal Servizio Geologia Applicata ed Idrogeologia dell'ISPRA con gli obiettivi di:

- Censimento dei fenomeni di sinkhole verificatesi nel territorio nazionale e raccolta dati
- Rilevamenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici di dettaglio sui siti interessati
- Fotointerpretazione delle aree al contorno
- Studio dei processi genetici in relazione al contesto geologico-strutturale, geomorfologico e idrogeologico che portano alla formazione dei sinkhole
- Individuazione di linee guida per la classificazione dei fenomeni di sprofondamento
- Studio dell'evoluzione e della migrazione delle cavità
- Informatizzazione dei dati
- Studio della suscettibilità
- Elaborazione e pubblicazione dei dati

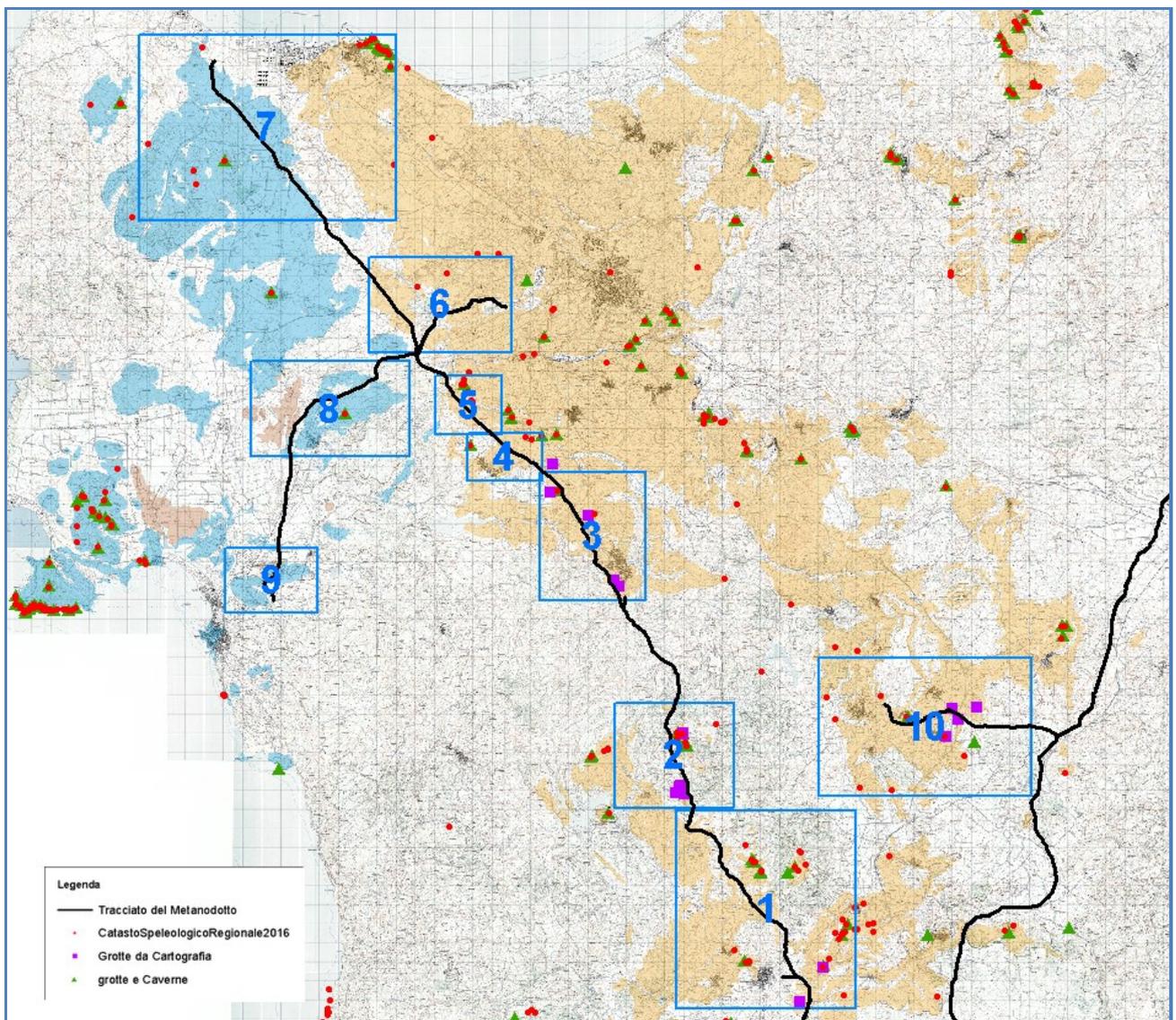
Relativamente alla Sardegna, le uniche aree note soggette a Sinkhole, sono ubicate nella Sardegna sud-occidentale, nel comprensorio del Sulcis-Iglesiente, non interessato dai tracciati dell'opera in progetto.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 14 di 48	Rev. 0

#### 4 AREE CARSIICHE PRESENTI LUNGO I TRACCIATI DEI METANODOTTI IN PROGETTO

Alla luce di quanto fino ad ora descritto, sono state definite le aree di affioramento delle litologie carbonatiche carsificabili che vengono interessate dall'opera in progetto e dell'interferenza dei tracciati dei metanodotti con i fenomeni carsici ivi presenti.

Sono state definite 10 aree, variamente distribuite lungo i tracciati, in cui si manifesta in varia maniera il fenomeno carsico (Figura 4/A).



**Fig. 4/A:** Ubicazione delle aree di affioramento di litologie carbonatiche carsificabili e delle cavità carsiche presenti. In azzurro, il Complesso Carbonatico Mesozoico; in ocra, il Complesso Carbonatico Cenozoico; in nocciola, il Complesso Carbonatico Quaternario.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 15 di 48	Rev. 0

Di seguito l'elenco delle aree così individuate:

**Met. Macomer-Porto Torres e Allacciamento per Sassari**

- Area 1 - Pozzomaggiore
- Area 2 - Monte Majore
- Area 3 - Ittiri
- Area 4 - Uri
- Area 5 - Pedralonga
- Area 6 - Sassarese
- Area 7 - Nurra

**Derivazione per Alghero**

- Area 8 - Olmedo
- Area 9 – Algherese

**Allacciamento per Thiesi**

- Area 10 - Thiesi

Per ogni area è stato prodotto uno stralcio planimetrico, in scala adattata alla pagina, dove vengono riportate, su base cartografica dell'Istituto Geografico Militare, le aree di affioramento delle rocce carbonatiche carsificabili e l'ubicazione delle cavità censite nel Catasto Speleologico Regionale in sovrapposizione al tracciato del metanodotto in progetto.

Nell'ambito delle aree così individuate, in una fascia di 500 m a cavallo della condotta in progetto, sono state indicate anche le grotte rilevate dalla Carta Tecnica Regionale e da quella dell'Istituto Geografico Militare, e le grotte presenti nel Piano Paesaggistico Regionale. A queste sono state aggiunte le cavità e le forme carsiche censite durante i sopralluoghi e i rilievi di campagna.

Nelle figure di seguito, i fenomeni carsici così individuati, sono stati contraddistinti con i simboli sotto riportati:

	Caverna
	Dolina
	Grotta

Per ogni singola area, laddove sono state individuate forme carsiche, sono stati stralciate planimetrie di dettaglio (denominate Ritaglio) in cui è riportata l'ubicazione dei fenomeni carsici rilevati.

Nelle figure che seguono le aree di affioramento dei diversi complessi carbonatici sono così di seguito individuate: in azzurro, il Complesso Carbonatico Mesozoico; in ocra, il Complesso Carbonatico Cenozoico; in nocciola, il Complesso Carbonatico Quaternario.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 16 di 48 Rev. 0

#### 4.1 Metanodotto Macomer-Porto Torres DN 650 (26") ed Allacciamento per Sassari DN 200 (8")

##### 4.1.1 Area 1 - Pozzomaggiore

In quest'area il tracciato del metanodotto Macomer-Porto Torres attraversa per circa 4 km rocce di natura carbonatica appartenenti alla successione sedimentaria del Miocene (Figura 4.1.1/A).

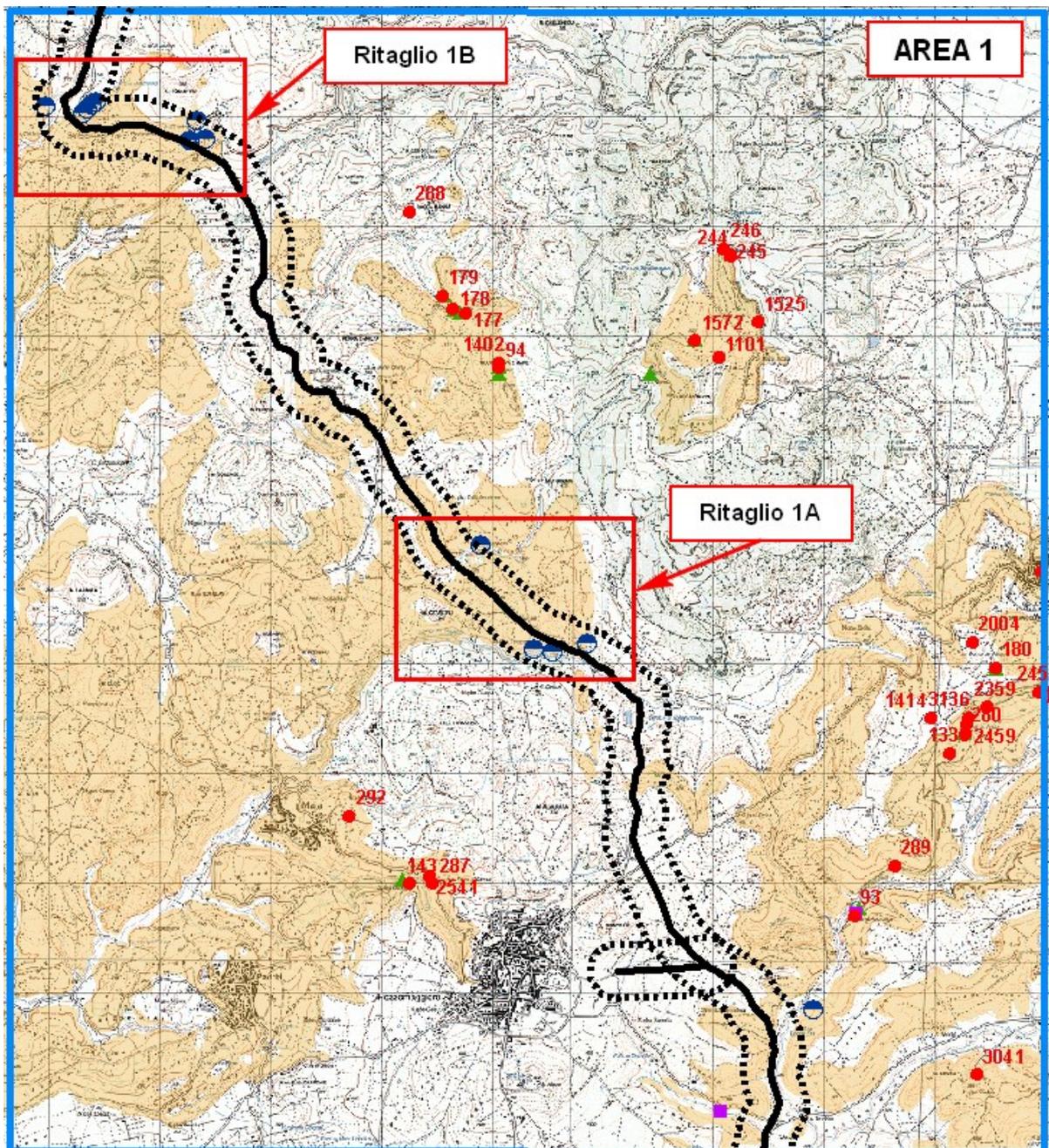


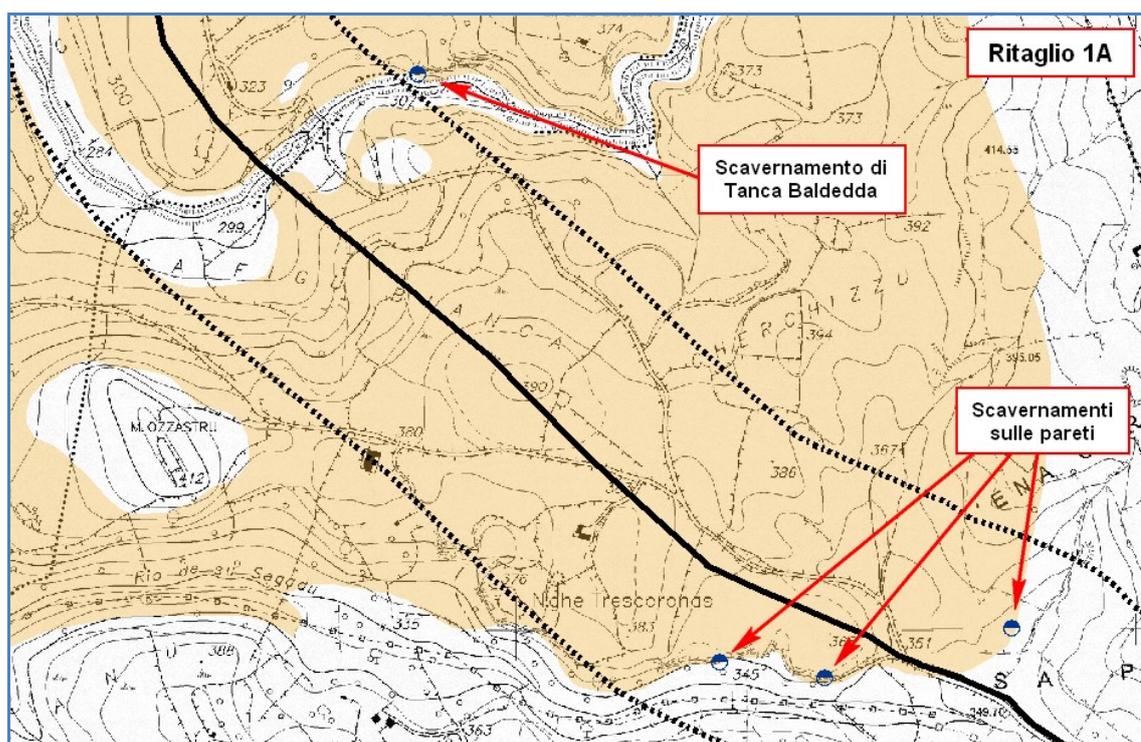
Fig. 4.1.1/A: Area 1-Pozzomaggiore (scala adattata alla pagina).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 17 di 48	Rev. 0

Le rocce di questa area sono classificabili nella categoria “mediamente carsificabili” in quanto appartenenti alla successione terziaria; in questa area le cavità che si possono esplorare possono raggiungere sviluppi spaziali del centinaio di metri. Le tipologie vanno da grotte orizzontali a vere e proprie doline come la grotta di Mammuscione di Cossoine (fuori dall’area investigata).

Relativamente alla area riportata in Ritaglio 1A, compresa tra il km 18 ed il km 20 circa del tracciato, come è possibile vedere nei dettagli della mappa, la fascia di 500 m a cavallo della condotta non è interessata direttamente da cavità censite in bibliografia, ma solo da locali scavernamenti lungo le scarpate (Figura 4.1.1/B).

I rilievi condotti nell’area sono stati finalizzati alla verifica dei fenomeni carsici desunti dai database ed all’individuazione di eventuali processi carsici non rilevati.



**Fig. 4.1.1/B: Area 1-Pozzomaggiore - Ritaglio 1A (KP18-KP20)**

L’area investigata non ha evidenziato niente di significativo: il tracciato, infatti, attraversa dei fondovalle spesso coltivati, e gli scavernamenti rilevati, di entità molto contenuta, sono collegati all’attività erosiva del Riu su Segadu operata al piede del versante del rilievo collinare di Sa Figu Bianca (Figura 4.1.1/C).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 18 di 48	Rev. 0

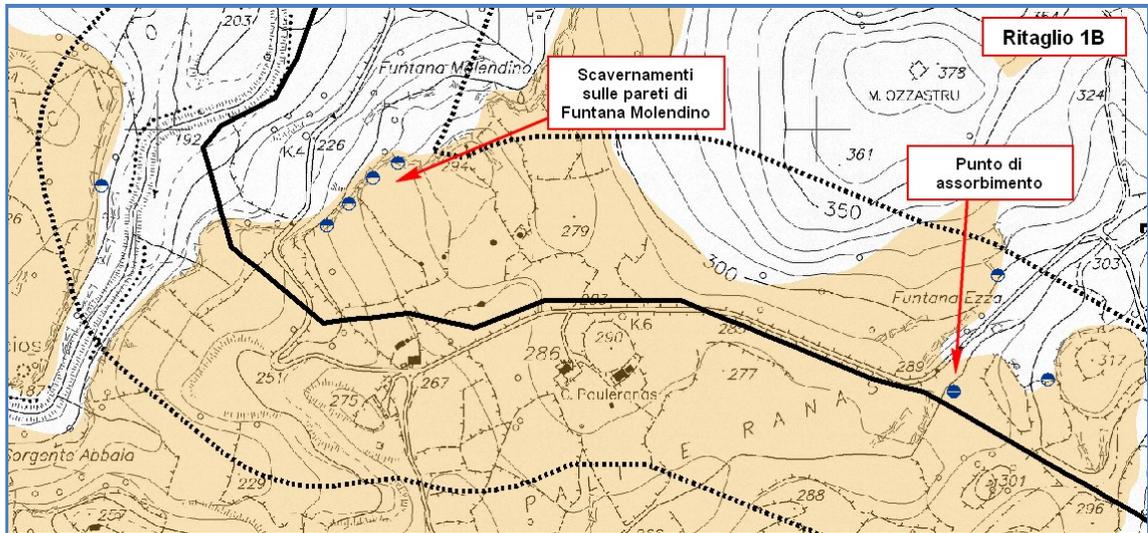


**Fig. 4.1.1/C: Ritaglio 1A. Scavernamenti**

La seconda area di interesse carsico è ubicata più a nord, nell'area di Monte Ozzastru, tra il km 24 ed il km 26 del tracciato in progetto (Ritaglio 1B in Figura 4.1.1/D).

Benché non siano censite nell'area vere e proprie grotte, l'area presenta numerose manifestazioni carsiche superficiali. Nel corso dei rilievi eseguiti si è rilevata la presenza di scavernamenti lungo le pareti rocciose in località Funtana Molendino ed in prossimità del tracciato, in località Funtana Ezza, di una depressione doliniforme che rappresenta un punto di assorbimento delle acque superficiali. In tale area è stata effettuata una variante locale al tracciato al fine di allontanarsi di circa 30 m dalla depressione doliniforme andando ad interessare terreni privi di manifestazioni carsiche (Figura 4.1.1/E).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 19 di 48



**Fig. 4.1.1/D: Area 1-Pozzomaggiore - Ritaglio 1B (KP 24-KP 26)**



**Fig. 4.1.1/E: Ritaglio 1B. Immagini delle pareti carsificate e della depressione di Funtana Ezza (punto di assorbimento)**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 20 di 48 Rev. 0

#### 4.1.2 Area 2 - Monte Maggiore

In quest'area il tracciato del metanodotto non attraversa direttamente il substrato carbonatico e non interessa strettamente aree carsificabili. Tuttavia dai database consultati risultano alcune manifestazioni carsiche ed erosive ubicate in prossimità della fascia del metanodotto (Figura 4.1.2/A).

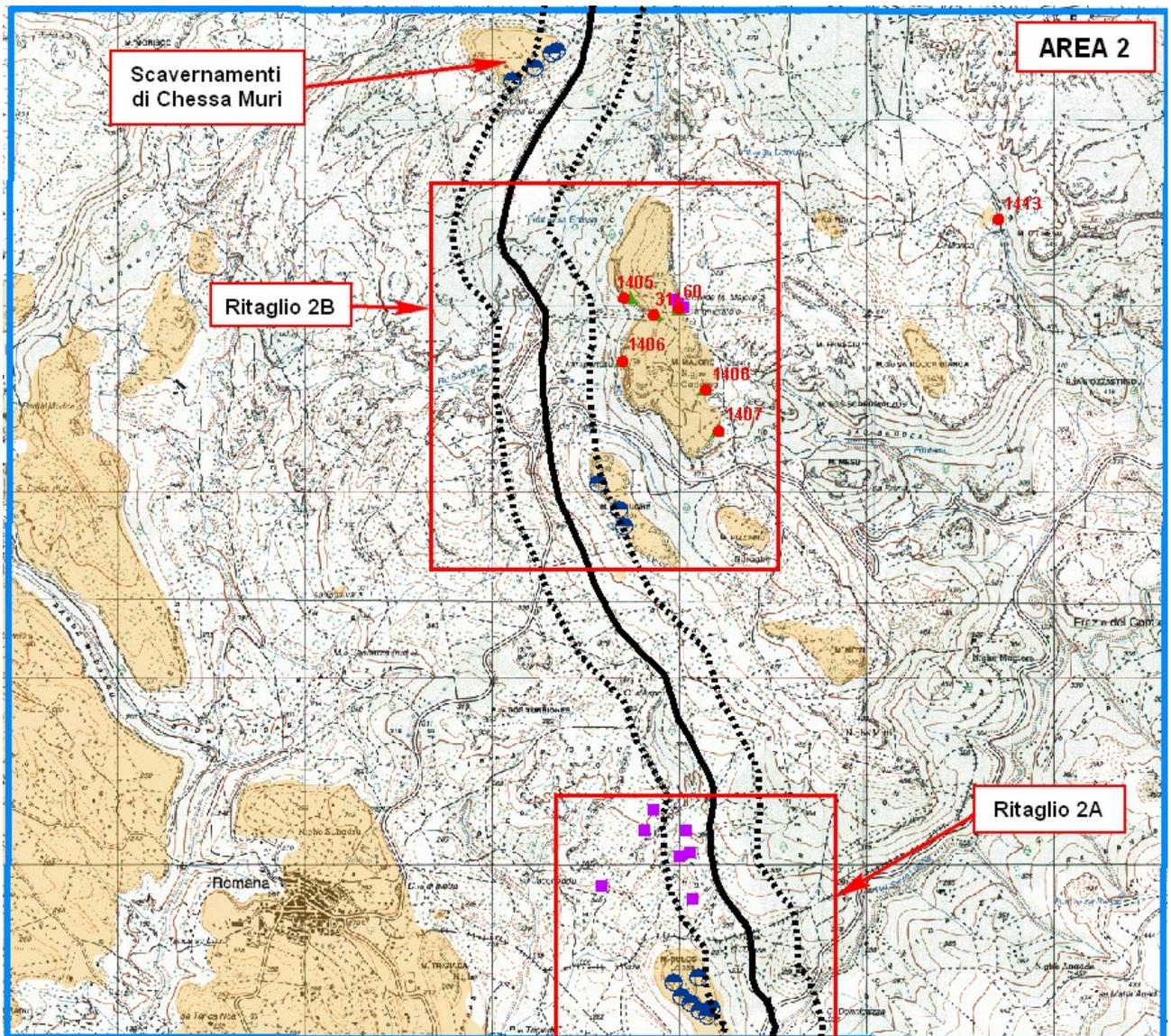


Fig. 4.1.2/A: Area 2-Monte Maggiore (scala adattata alla pagina).

Si è proceduto comunque ad un sopralluogo mirato alla effettiva verifica di tali manifestazioni.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 21 di 48

Le rocce carbonatiche affioranti nella zona sono riferibili al Complesso Carbonatico Cenozoico, della successione sedimentaria del Miocene medio e sono costituite da marne carbonatiche e calcari da marnosi a bioclastici, spesso molto fossiliferi, classificate mediamente carsificabili.

Nel margine sud dell' Area 2, tra il km 27 ed il km 28 del tracciato (Ritaglio 2/A in Figura 4.1.2/B) , durante i sopralluoghi è emerso come nell'area sia presente solo un "tacco" di calcare poggiante su un substrato vulcanico che costituisce il rilievo di Monte Sulos, caratterizzato da forme carsiche di limitata entità rappresentate da scavernamenti lungo le pareti rocciose del rilievo (Figura 4.1.2/C); più a nord, le cavità segnalate nella carta IGM, rappresentano una zona tafonata con grandezze delle cavità di pochi metri impostata nelle piroclastiti che affiorano lungo il tracciato (Figura 4.1.2/D).

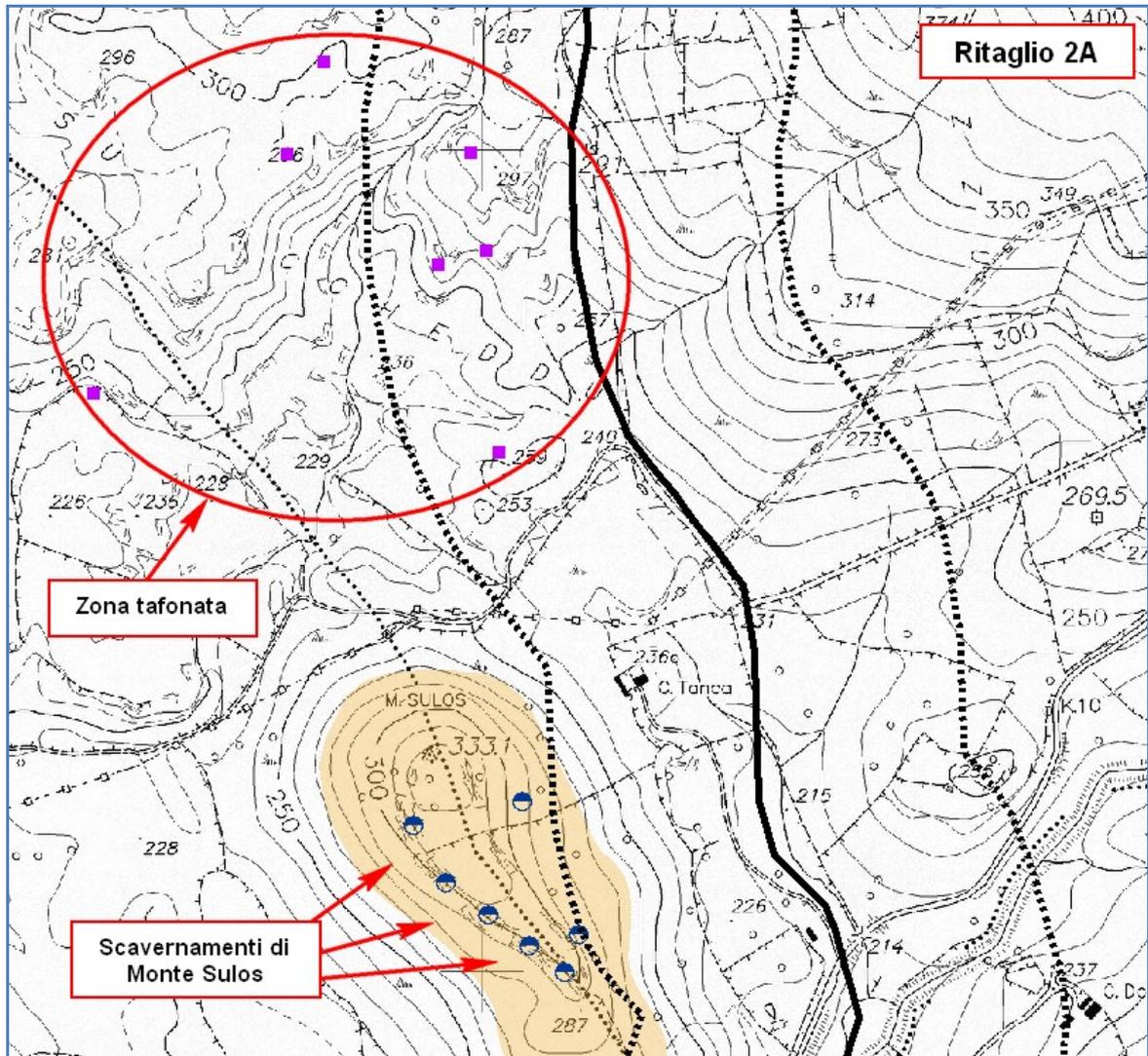


Fig. 4.1.2/B: Area 2-Monte Majore - Ritaglio 2A (KP 27-KP 28)

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> 000	<b>COMMESSA</b> 023068
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 22 di 48	<b>Rev.</b> 0



**Fig. 4.1.2/C: Ritaglio 2A. Calcari carsificati del Monte Sulos**



**Fig. 4.1.2/D: Ritaglio 2A Tafoni erosivi nelle vulcaniti.**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 23 di 48

Procedendo verso nord si arriva alla zona più interessante dal punto di vista carsico. L'area infatti è costituita da estesi rilievi carbonatici, il Monte Sa Rughe è stato esplorato ma non sono state rilevate cavità degne di nota, si trovano esclusivamente zone con scavernamenti (Figura 4.1.2./E).

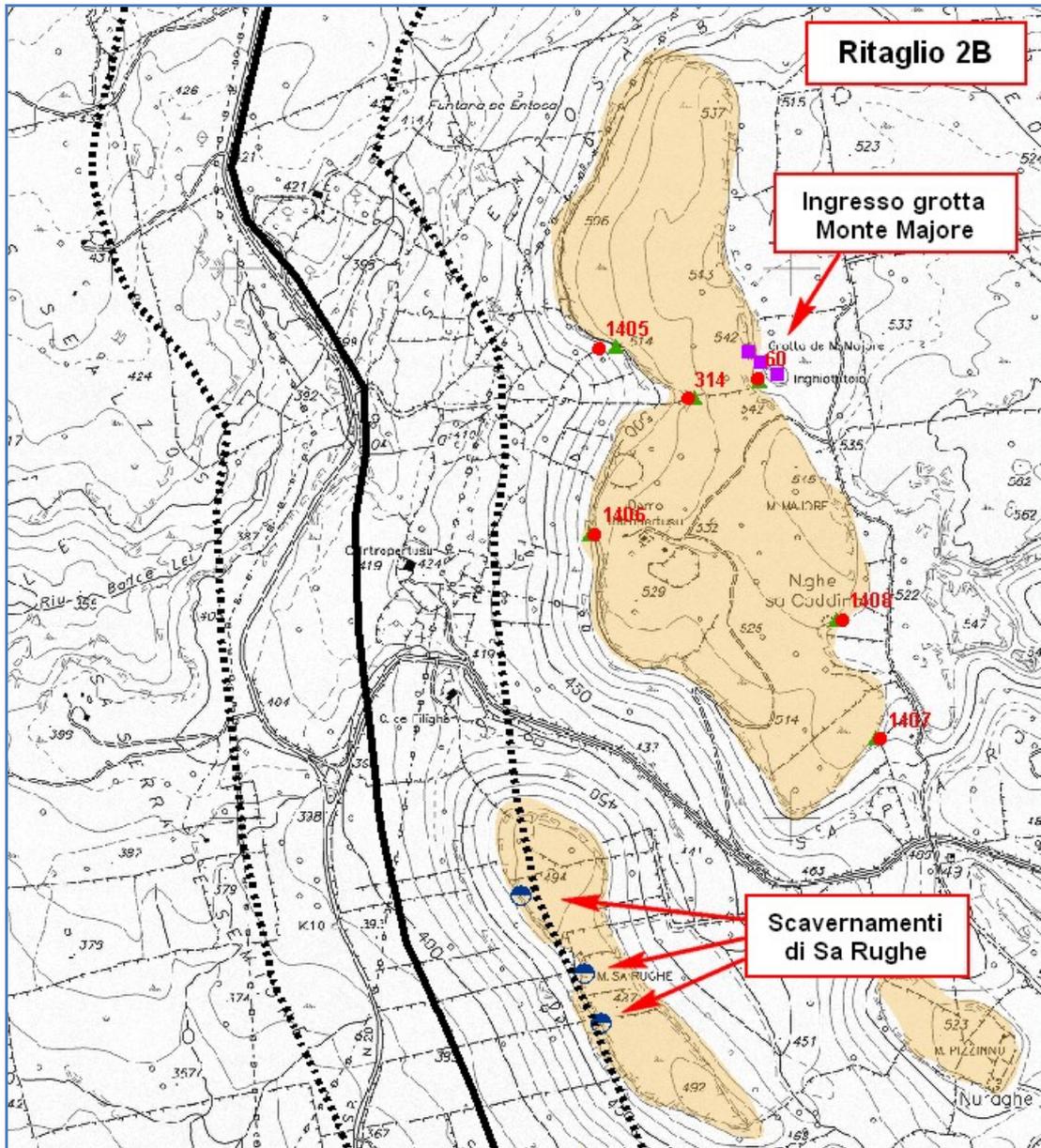


Fig. 4.1.2/E: Area 2-Monte Maggiore - Ritaglio 2B (KP 29-KP32)

Nelle aree limitrofe si segnalano inoltre grandi manifestazioni carsiche nell'area di Monte Maggiore, con un vero sistema carsico composto da un inghiottitoio e da varie grotte impostate nelle rocce calcaree che formano il rilievo. Si evidenzia che il tracciato percorre il fondovalle sul versante occidentale del Monte Maggiore impostato sulle vulcaniti

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 24 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>

dacitiche dell'Unità di Monte Frusciu non interessando rocce carsificabili (Figura 4.1.2/E).



**Fig. 4.1.2/F: Ritaglio 2B. Ingresso della Grotta di Monte Maggiore**

Poco più a Nord si trova il piccolo rilievo carbonatico di Chessa Muri, anche questo interessato solo da scavarnamenti poco estesi e che anche in questo caso, non presentano interferenze con il tracciato del metanodotto.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 25 di 48 Rev. 0

#### 4.1.3 Area 3 - Ittiri

In questo tratto il tracciato del metanodotto interseca substrati carbonatici per circa 6,5km, attraversando litologie appartenenti alla successione carbonatica terziaria con rocce leggermente più marnose e che sono classificate come rocce mediamente carsificabili.

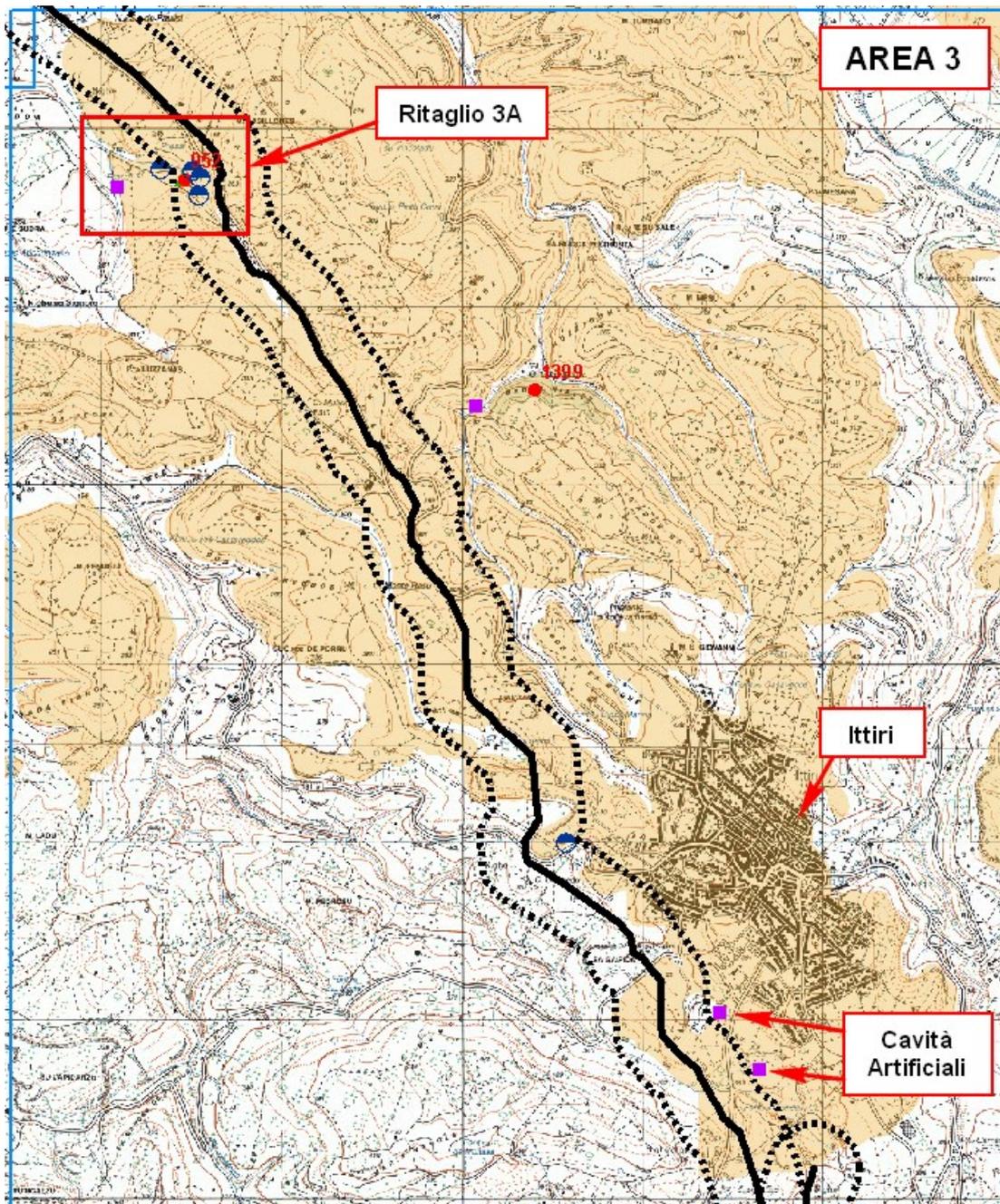


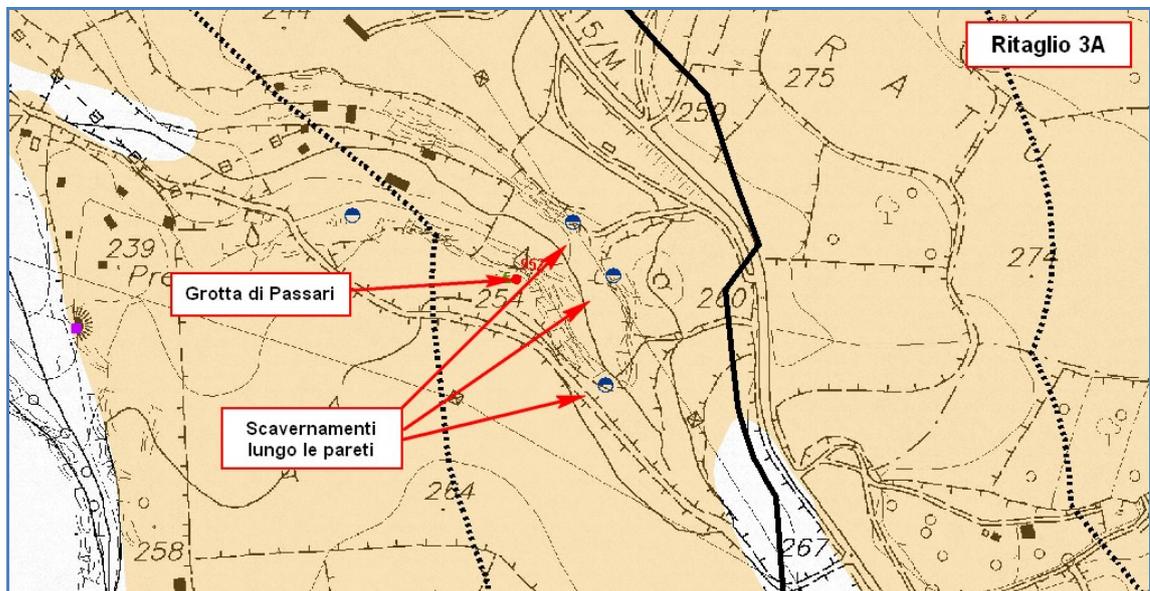
Fig. 4.1.3/A: Stralcio del tratto 3-Ittiri (scala adattata alla pagina)

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 26 di 48	Rev. 0

L'area in esame attraversa una vasta area carbonatica che presenta diffusi fenomeni carsici.

Nel corso dei sopralluoghi nella parte più a sud, alla periferia dell'abitato di Ittiri e molto distanti dal tracciato, si sono rinvenute alcune cavità e di natura antropica già note; procedendo verso nord non si sono rilevate manifestazioni carsiche ad eccezione di uno scavernamento di lieve entità alla periferia ovest dell'abitato.

Procedendo ancora verso nord, nella Valle di Passari, posta ad ovest del tracciato, sono presenti numerose manifestazioni carsiche (Ritaglio 3A in Figura 4.1.3/B).



**Fig. 4.1.3/B: Area 3-Ittiri - Ritaglio 3A (KP 46-KP 47)**

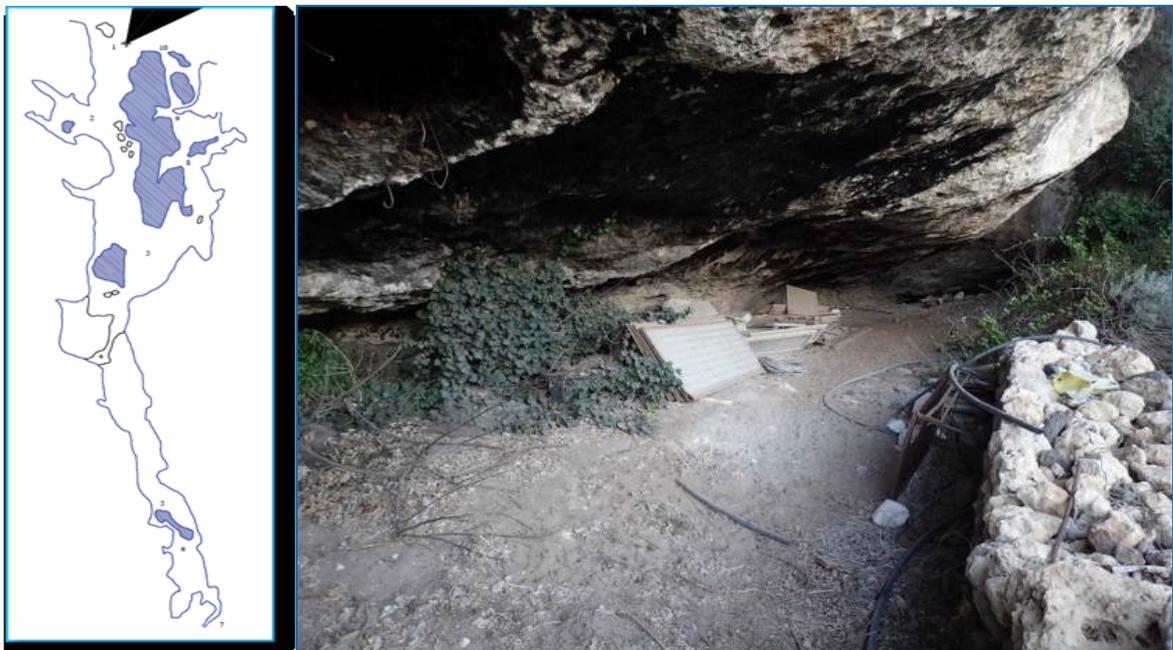
La valle si trova ad un centinaio di metri dal tracciato del metanodotto tra il km 46 ed il km 47. Questa vallata è delimitata da ripide pareti rocciose che presentano evidenti fenomeni carsici: oltre ai numerosi scavernamenti visibili sulle pareti (Figura 4.1.3/C), è presente, infatti, la Grotta di Passari, ad andamento rettilineo con uno sviluppo di circa 120 m, costituisce un'importante risorgenza carsica che si attiva stagionalmente. La grotta è inserita nel Catasto speleologico regionale con nr 952 (Figura 4.1.3/D).

Si evidenzia che il tracciato del metanodotto in progetto si sviluppa in stretto parallelismo alla Strada Provinciale n.15/M sull'esteso altipiano di Monserratu in un contesto geomorfologico sub-pianeggiante dove non si rilevano manifestazioni carsiche, mantenendosi esternamente alla sopradescritta valle.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 27 di 48	Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.1.3/C: Ritaglio 3A Scavernamenti della valle di Passari.**

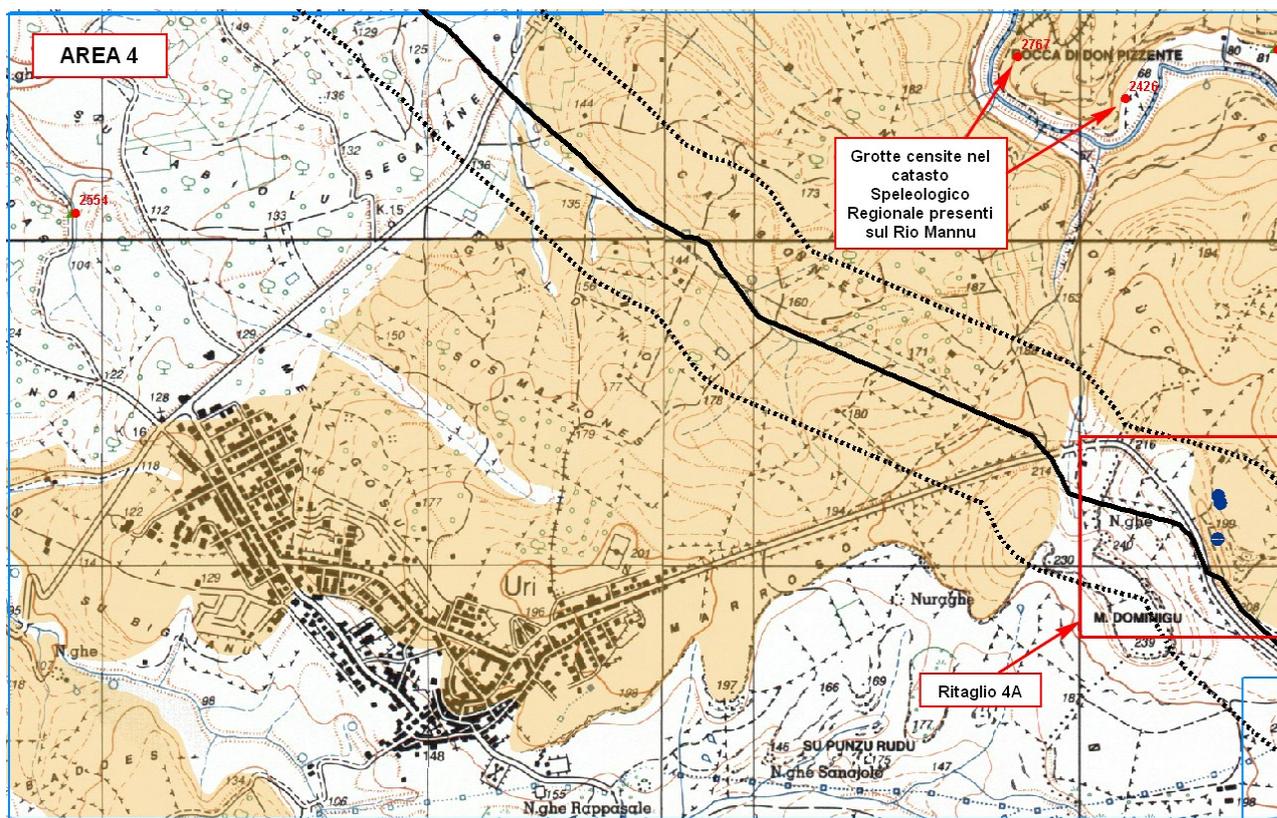


**Fig. 4.1.3/D: Ritaglio 3A Rilievo della Grotta di Passari.**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 28 di 48	Rev. 0

#### 4.1.4 Area 4 - Uri

In questo tratto il tracciato del metanodotto interseca substrati carbonatici per circa 2.2 km, rappresentati da calcari marnosi con intercalazioni organogene riferibili al Complesso Carbonatico Cenozoico, mediamente carsificabile.



**Fig. 4.1.4/A: Area 4-Uri, (scala adattata alla pagina).**

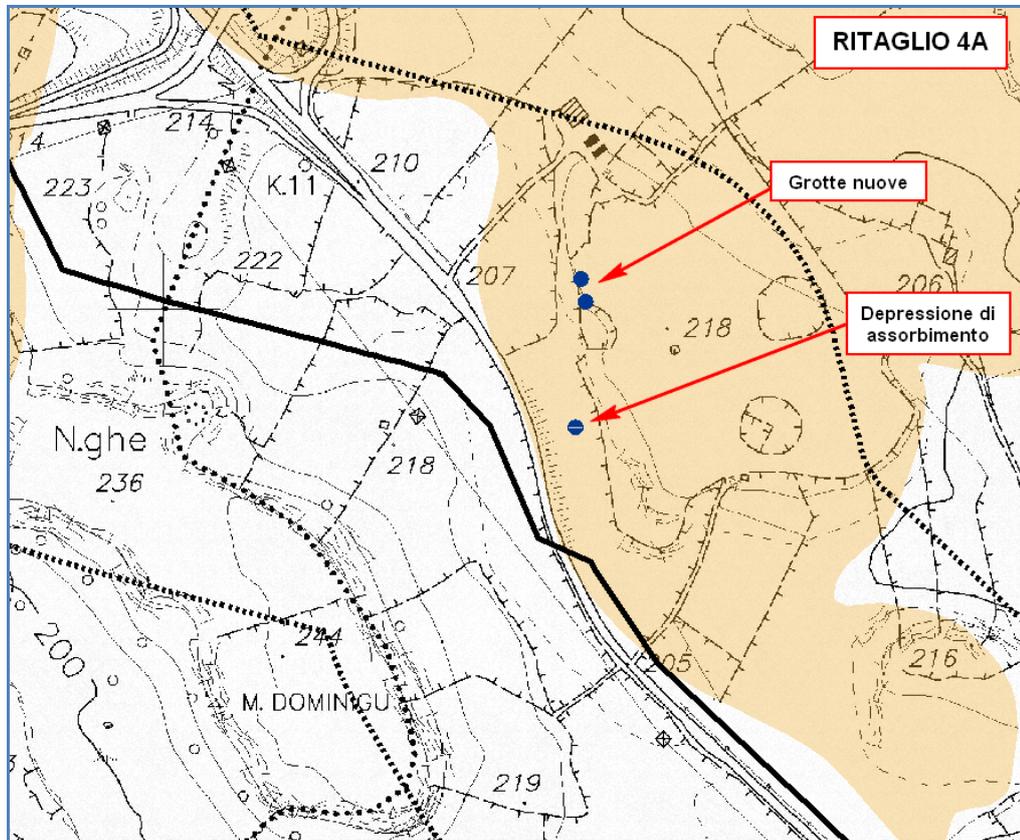
Nell'area, le uniche manifestazioni carsiche note sono grotte orizzontali ubicate sulle pareti della valle del Riu Mannu posto a circa 1 km dal tracciato.

Nel settore est dell'area, il tracciato del metanodotto passa in una zona dove sono state rilevate nel corso del sopralluogo manifestazioni carsiche sia ipogee sia epigee (Ritaglio 4A in Figura 4.1.4/B).

Si tratta di due grotte di estensione moderata che si sviluppano sul costone roccioso soprastante la strada provinciale e di una depressione doliniforme che rappresenta una zona di assorbimento delle acque superficiali (Figure 4.1.4/C e 4.1.4/D).

Nel tratto, il tracciato, che si sviluppa in stretto parallelismo con la Strada provinciale n.15/M, al fine di aggirare la depressione doliniforme, è stato oggetto di una variante locale con cui viene attraversata la strada provinciale, e ponendosi sul lato opposto della strada, viene percorso il fondovalle impostato su vulcaniti fortemente saldate ricoperte da coltri eluvio-colluviali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 29 di 48		Rev. 0



**Fig. 4.1.4/B: Area 4-Uri – Ritaglio 4A (KP 48-KP 49)**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 30 di 48	Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.1.4/C: Ritaglio 4A. Interno delle grotte.**



**Fig. 4.1.4/D: Ritaglio 4A. Depressione di assorbimento**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 31 di 48

Proseguendo verso nord il metanodotto entra in un'area costituita da un esteso pianoro con estese coltivazioni orticole e ad ulivi in cui non sono state rilevate manifestazioni carsiche.

#### 4.1.5 Area 5 - Pedralonga

In quest'area, il tracciato del metanodotto in progetto, percorrendo un ampio altipiano calcareo, interseca, per circa 2,5 km, litotipi carbonatici, mediamente carsificabili, riferibili alla successione carbonatica miocenica.

Nell'area, principalmente sulle scarpate del Rio Mannu, sono presenti piccole cavità orizzontali con sviluppo di poche decine di metri, censite nel Catasto Speleologico Regionale (Figura 4.1.5/A).

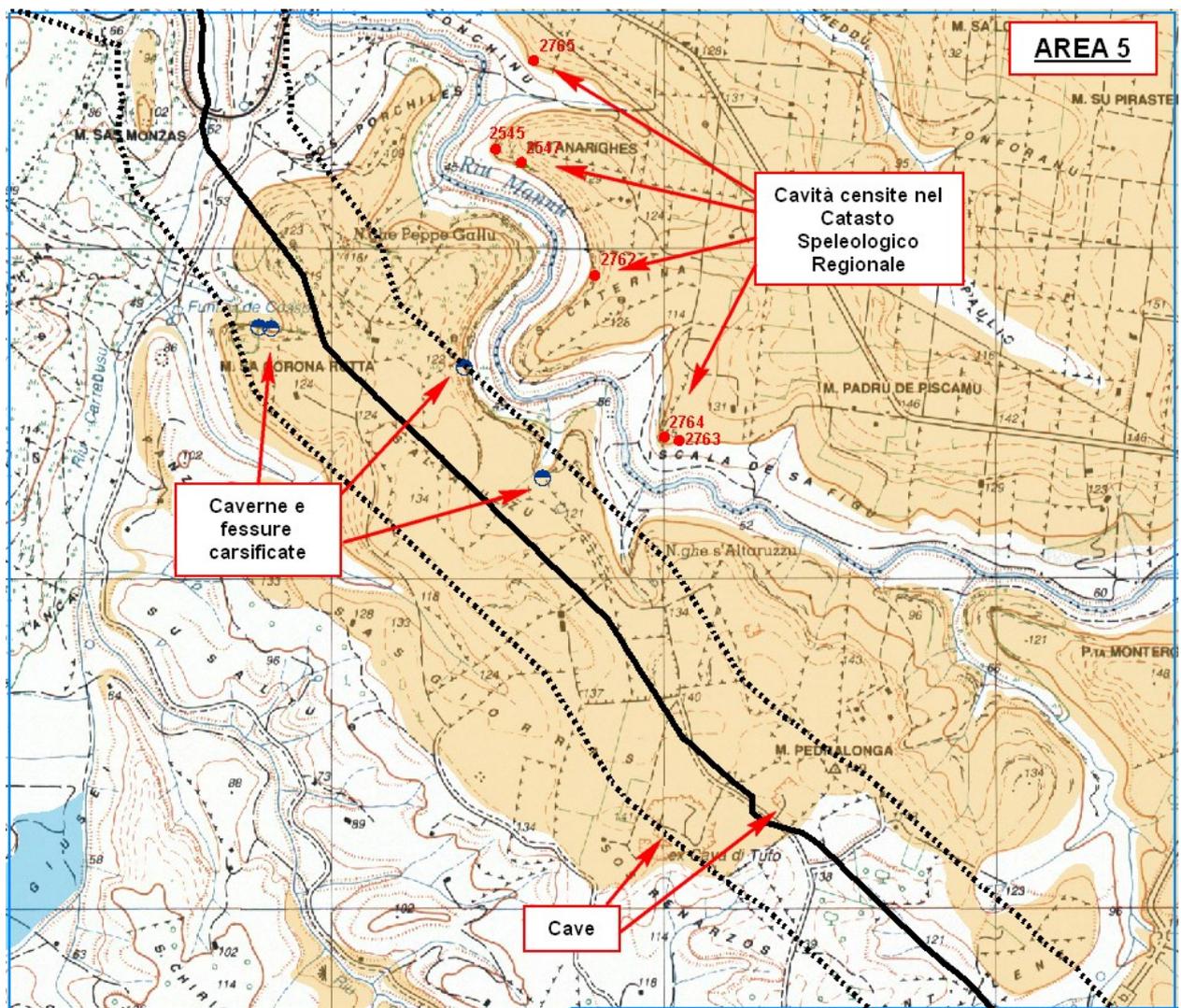


Fig. 4.1.5/A: Area 5-Pedralonga (KP 52-KP 55) (scala adattata alla pagina).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 32 di 48	Rev. <b>0</b>

Nel corso dei sopralluoghi sono state identificate, inoltre, alcune zone con processi carsici di superficie ben visibili. Nella parte a sud si possono osservare due cave di calcare con le pareti ricche di piccoli condotti carsici (Figura 4.1.5/B).



**Fig. 4.1.5/B: Condotti carsici presenti nelle cave.**

Procedendo verso nord, il carsismo superficiale si manifesta con scannellature, vaschette, fori di dissoluzione che, si originano sulle superfici delle rocce calcaree direttamente esposte agli agenti atmosferici.

Lungo le pareti delle scarpate dei valloni del Rio Mannu e dei suoi affluenti che delimitano esternamente l'ampio altipiano calcareo su cui si sviluppa il tracciato, si individuano piccole caverne e piccoli condotti carsici di modesto sviluppo.

Nel tratto percorso dal tracciato in progetto, al di là delle sopra descritte manifestazioni carsiche superficiali localizzate sugli affioramenti rocciosi esposti, non si rilevano forme carsiche di rilievo.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 33 di 48	Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.1.5/C: Alcune immagini del carsismo superficiale sulle scarpate**

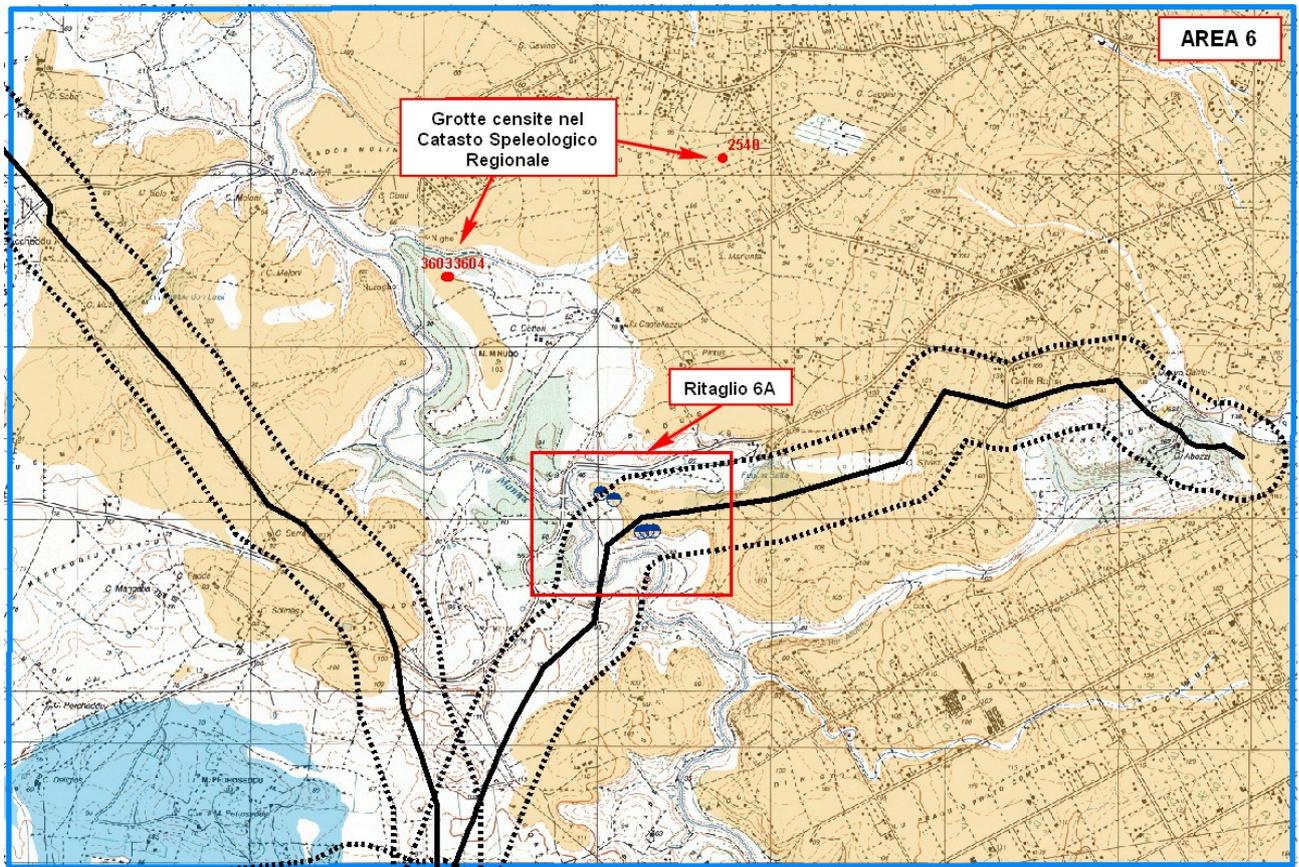


**Fig. 4.1.5/D: Alcune immagini di forme carsiche in parete.**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 34 di 48

#### 4.1.6 Area 6 - Sassarese

Quest'area è attraversata dalla direttrice principale metanodotto Macomer-Porto Torres e dall' Allacciamento per Sassari. In entrambi i casi, i tracciati intersecano, per circa 3 km cadauno, i calcari e le marne del Complesso Carbonatico Cenozoico, mediamente carsificabile (Figura 4.1.6/A).



**Fig. 4.1.6/A: Area 6-Sassarese (scala adattata alla pagina). A destra il Metanodotto Macomer-Porto Torres; a sinistra l'Allacciamento per Sassari**

Nell'area, le cavità carsiche censite dal Catasto Speleologico Regionale rappresentano grotte di dimensioni contenute (entro i 100 m di sviluppo) e sono ubicate a notevoli distanze dai tracciati.

Per quanto riguarda il Metanodotto Macomer-Porto Torres, nel tratto esaminato compreso tra il km 59 ed il km 62, il tracciato si sviluppa in un'area intensamente coltivata a cereali, caratterizzata da una morfologia monotona con superfici sub-pianeggianti e/o debolmente ondulate con pochi cambi di pendenza; nel corso dei sopralluoghi non sono state rilevate forme riferibili a fenomeni di carsismo.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 35 di 48	Rev. 0

Sull'Allacciamento per Sassari, il carsismo si manifesta in corrispondenza delle scarpate calcarenitiche che delimitano e separano l'altipiano in località San Salvatore dal sottostante vallone del Riu Mannu di Porto Torres (Figura 4.1.6/A).

Lungo le scarpate, nei settori dove queste raggiungono altezze di una decina di metri, sono stati individuati ampi scavernamenti ad andamento sub-orizzontale poco sviluppati in profondità (Figura 4.1.6/B).

In corrispondenza del tracciato la scarpata è estremamente ridotta in altezza e non presenta fenomeni carsici. Analogamente, procedendo verso Sassari, la morfologia del territorio diviene sub-pianeggiante e il metanodotto attraversa aree coltivate per lo più ad uliveti dove non si rileva alcuna forma di carsismo.

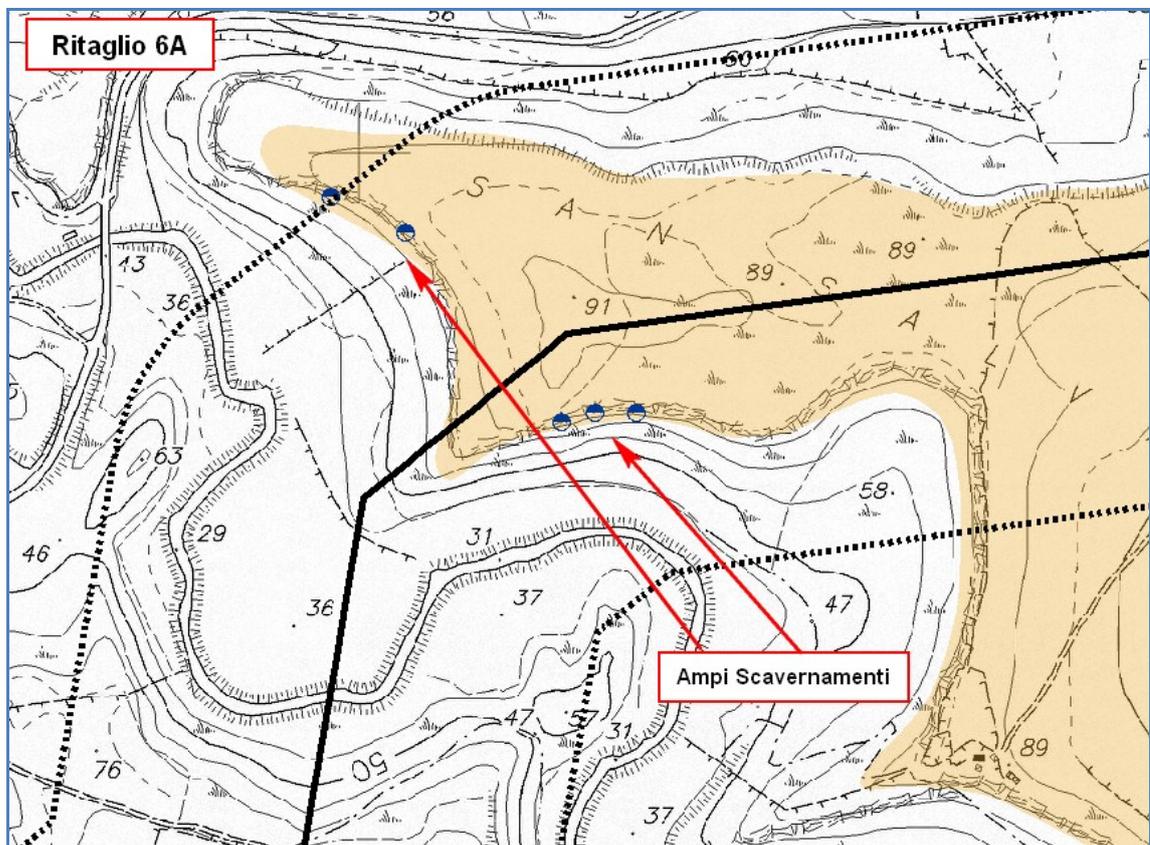


Fig. 4.1.6/A: Area 6 – Sassarese. Ritaglio 6° (KP 2-KP 3)

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 36 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 4.1.6/B: Ritaglio 6A. Alcune immagini degli scavernamenti in località San Salvatore**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 37 di 48

#### 4.1.7 Area 7 – Nurra

Nell'area, il tracciato del metanodotto interseca la successione giurassica del Complesso Carbonatico Mesozoico, considerata molto carsificabile, per quasi 10 km.

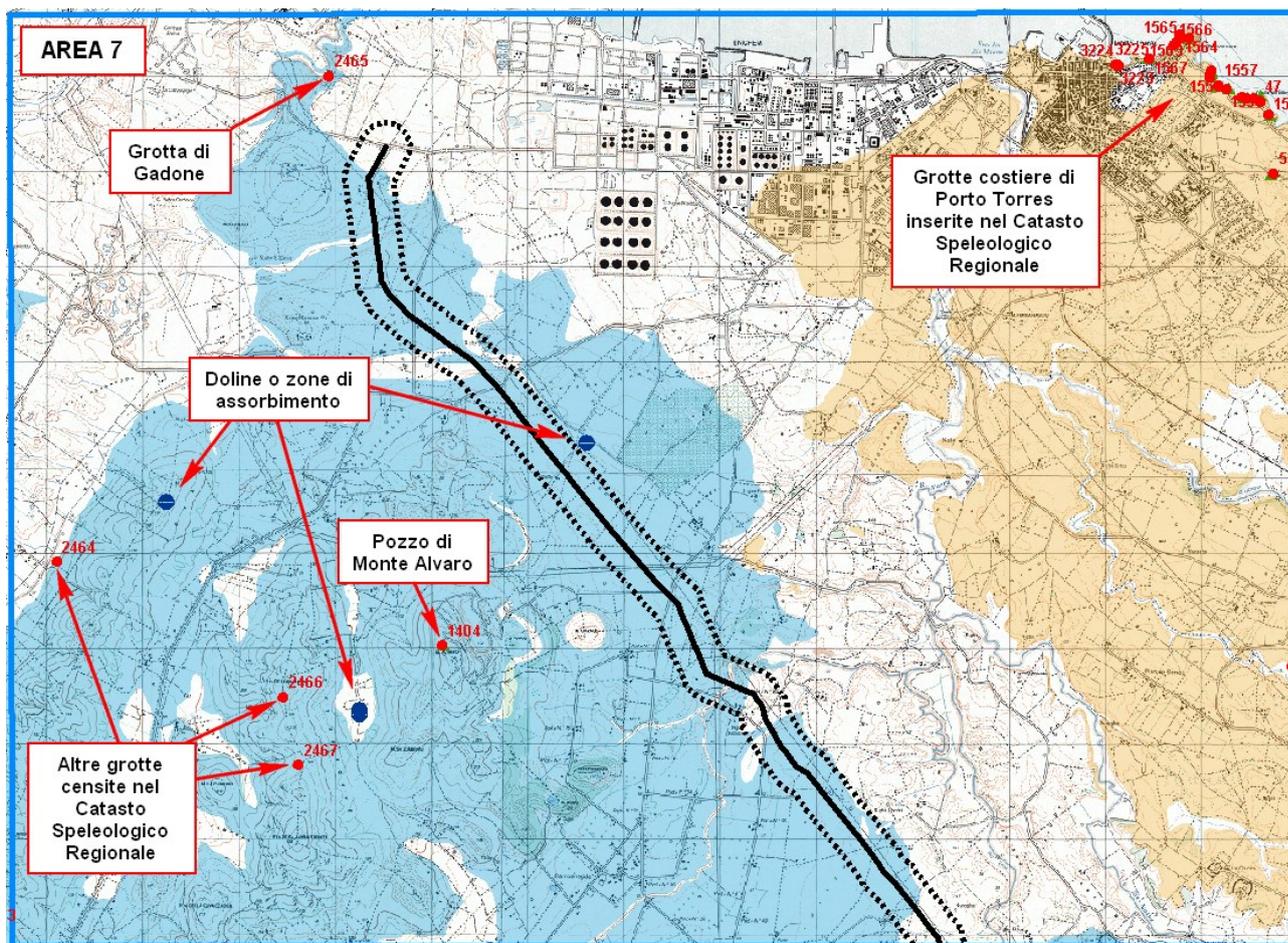


Fig. 4.1.7/A: Area 7 - Nurra (scala adattata alla pagina).

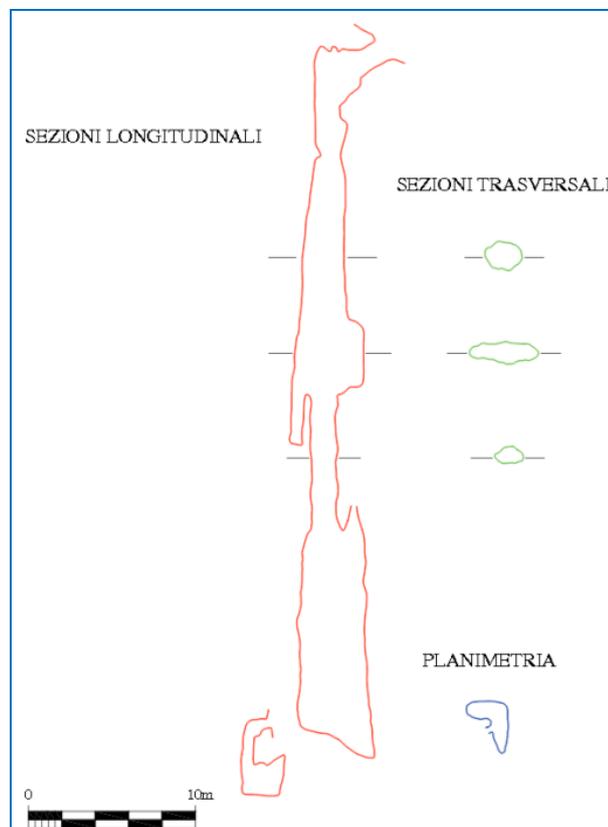
Il Giurassico Nurrese è costituito da una alternanza di calcari oolitici, marnosi e dolomitici che possono raggiungere spessori considerevoli, sfruttati da numerose cave.

Come evidenziato dalla cartografia (Figura 4.1.7/A), i fenomeni carsici più sviluppati si localizzano in corrispondenza dei rilievi calcarei maggiormente elevati dove sono presenti alcune grotte con ingresso a pozzo con profondità di molte decine di metri, come, ad esempio, il Pozzo di Monte Alvaro censito nel Catasto Speleologico Regionale (Nr. Catasto. 1404), che si approfondisce per circa 45 m (Figure 4.1.7/B e 4.1.7/C).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 38 di 48	Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.1.7/B: Ingresso del Pozzo di Monte Alvaro**



**Fig. 4.1.7/C: Rilievo del Pozzo di Monte Alvaro**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 39 di 48	Rev. 0



**Fig. 4.1.7/D: Ingresso della Grotta di Gadone**

In corrispondenza delle scarpate rocciose nelle aree sub-pianeggianti e/o alla base dei rilievi meno elevati, si aprono principalmente grotte orizzontali che fungono da risorgenze, spesso ormai abbandonate dall'acqua, o che si attivano solo dopo abbondanti piogge come ad esempio la grotta di Gadone (censita nel Catasto Speleologico Regionale, n. 2465) che ha uno sviluppo spaziale di 54 m, totalmente orizzontale (Figura 4.1.7/D).

Fenomeni di carsismo superficiale si manifestano con la presenza di alcune possibili zone di assorbimento e di piccole doline che sono state evidenziate e rilevate.

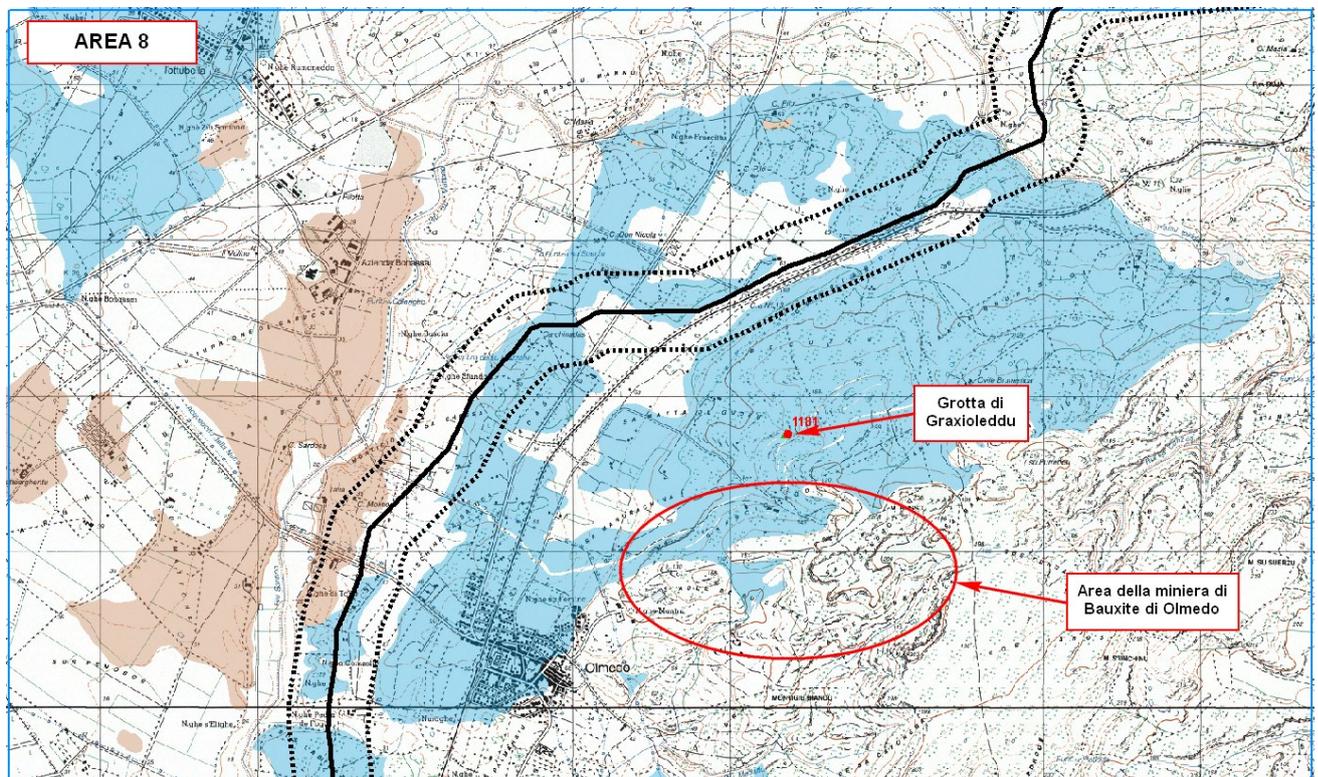
Anche in quest'area sono stati svolti una serie di sopralluoghi per controllare l'effettivo stato dei luoghi lungo il tracciato del metanodotto e nella fascia di 500 m all'intorno; in tale ambito non sono state rilevate manifestazioni carsiche in quanto l'andamento del tracciato passa in zone vallive pianeggianti che, anche a causa del forte accumulo di suolo, non denotano forme di carsismo epigeo.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 40 di 48	Rev. 0

## 4.2 Metanodotto Derivazione per Alghero DN 200 (8’')

### 4.2.1 Area 8 - Olmedo

In quest’area, il tracciato del metanodotto attraversa per circa 4,2 km i calcari giurassici e cretacei, appartenenti al Complesso Carbonatico Mesozoico classificati come molto carsificabili (Figura 4.2.1/A).



**Fig. 4.2.1/A: Area 8-Olmedo (scala adattata alla pagina).**

I fenomeni carsici più rilevanti si manifestano nell’area ad est dell’abitato di Olmedo dove sono presenti depositi bauxitici, i principali dei quali coltivati, concentrati entro ampie depressioni paleocarsiche impostate nei calcari cretacei.

L’unica cavità nota nell’area, e distante quasi un chilometro dal tracciato del metanodotto, è la grotta di Graxioleddu censita nel Catasto Speleologico Regionale (nN. 1181), scoperta negli anni 70’.

Nell’area, il tracciato del metanodotto si sviluppa su zone pianeggianti spesso coltivate o adibite al pascolo impostate su calcari compatti dove non si denotano manifestazioni carsiche di rilievo (Figure 4.2.1/B e 4.2.1/C).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 41 di 48		Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.2.1/B: Calcari compatti visibili su una trincea stradale presso Olmedo**

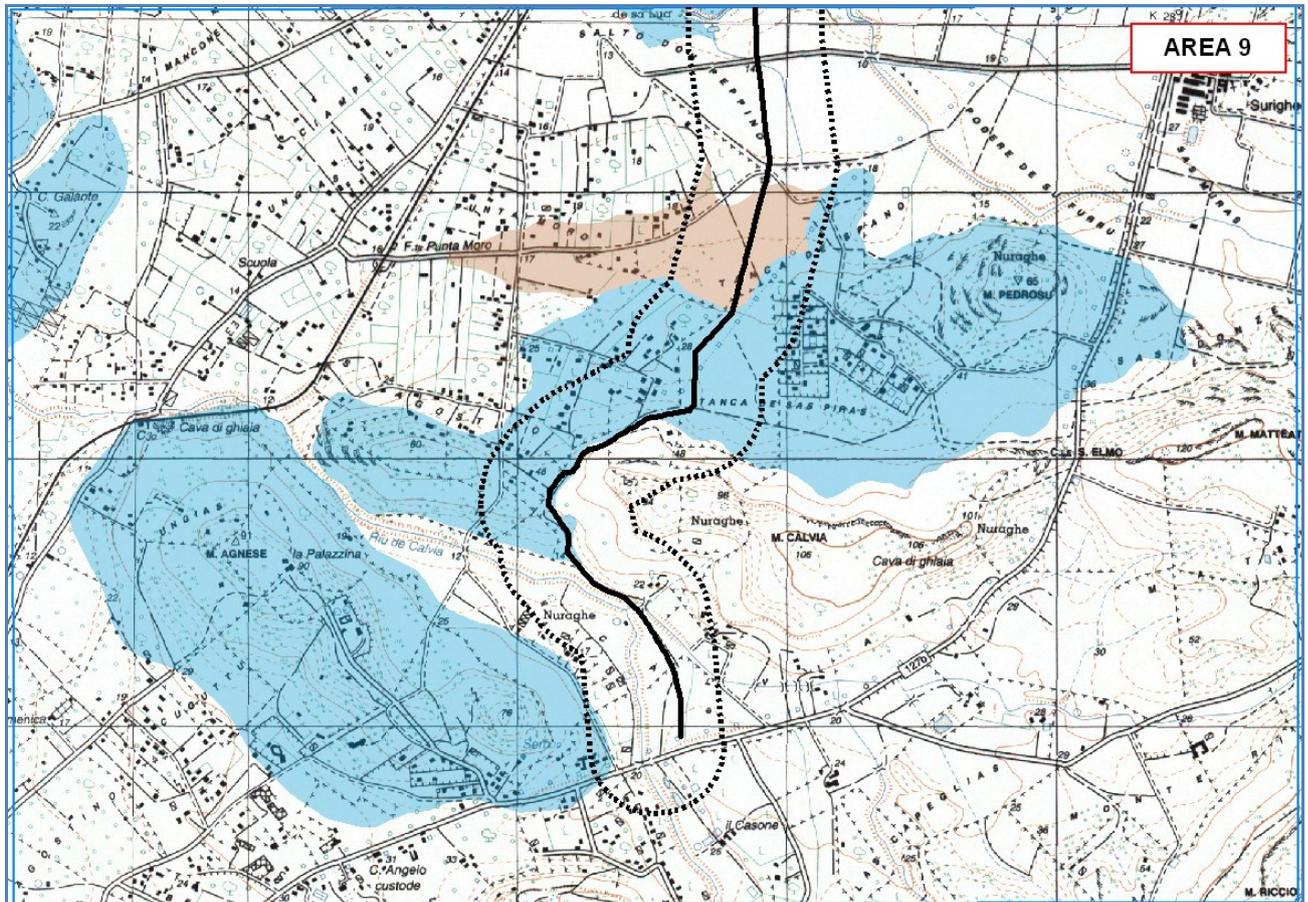


**Fig. 4.2.1/C: Calcari subaffioranti nel tratto a NE di Olmedo**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 42 di 48 Rev. 0

#### 4.2.2 Area 9 - Algherese

In quest'area, il tracciato del metanodotto attraversa per circa 2km, nel tratto compreso all'incirca tra il km 15 ed il km 17, una vasta area tabulare impostata su calcari organogeni e calcari oolitici molto carsificabili riferibili alla successione carbonatica mesozoica giurassica e cretacea del Complesso Carbonatico Mesozoico ed in minima parte depositi travertinosi quaternari.



**Fig. 4.2.2/A: Area 9 – Algherese (scala adattata alla pagina).**

L'area è caratterizzata da lineamenti pianeggianti non sono segnalate cavità di rilievo, nel corso dei sopralluoghi e dall'analisi dei dati non sono stati riscontrati fenomeni carsici di rilievo.

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 43 di 48	<b>Rev.</b> <b>0</b>



**Fig. 4.2.2/B: Panoramica del tabulato calcareo interessato dal metanodotto in progetto**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 44 di 48 Rev. 0

### 4.3 Metanodotto Allacciamento per Thiesi DN 150 (6")

#### 4.3.1 Area 10 - Thiesi

Nell'area di Thiesi, il metanodotto in progetto si sviluppa, per circa 4,5 km (dal il km 6 fino al termine del tracciato) su litologie calcaree e marnose appartenenti al complesso Carbonatico Cenozoico. I litotipi sono classificati come mediamente carsificabili.

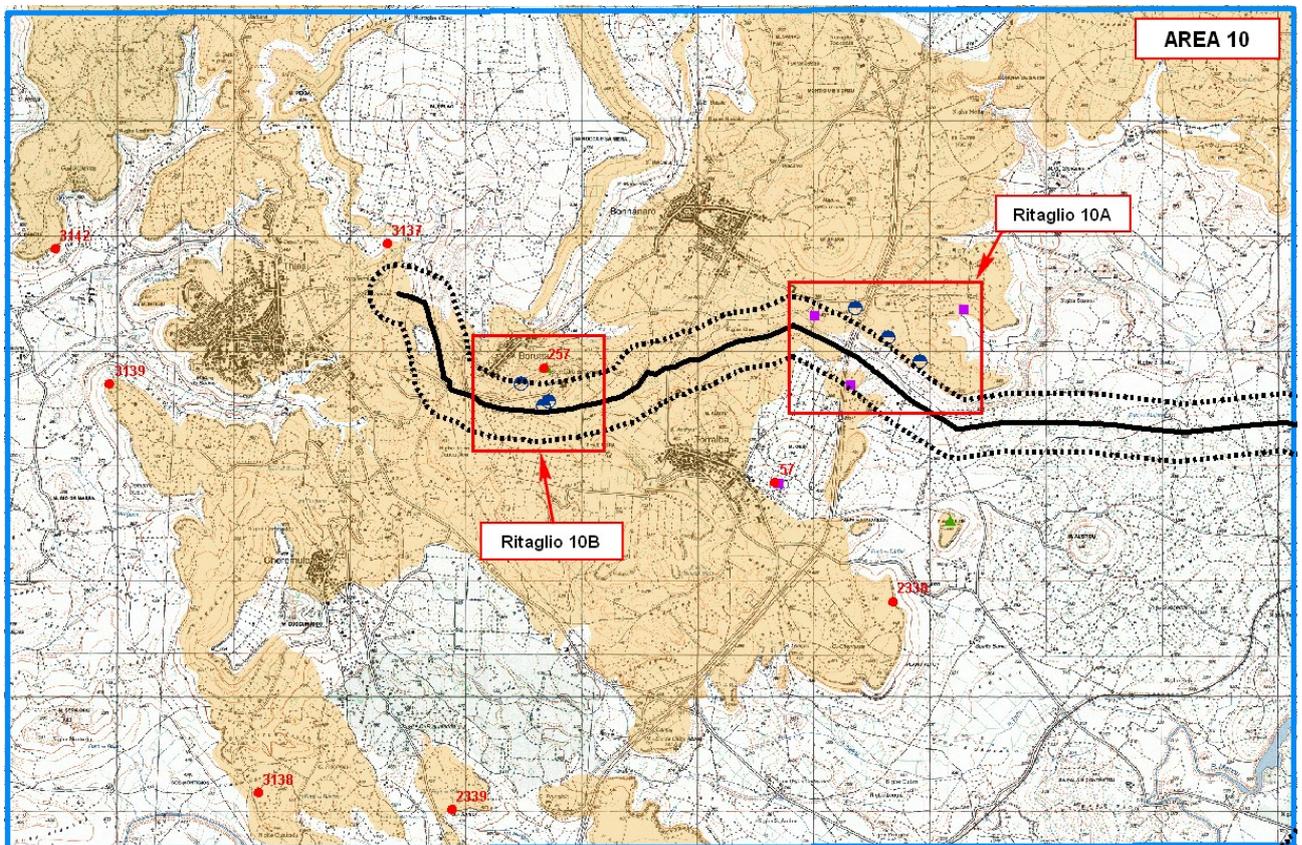


Fig. 4.3.1/A: Area 10-Thiesi (scala adattata alla pagina).

Lungo la percorrenza solo in due le aree si è riscontrata la presenza di fenomeni carsici.

Relativamente all'area in Ritaglio 10A (Figura 4.3.1/B), nelle zone di Badde Runaghe e Sea de Chizos, in prossimità dell'attraversamento della Strada Statale 131, sui versanti calcarei che delimitano la valle del Riu Mazzone percorso dal tracciato in progetto (Figura 4.3.1/C), sono state individuate alcune cavità di origine carsica parzialmente modellate dall'erosione eolica; nel tratto, il tracciato del metanodotto si sviluppa sul fondo della valle del Riu Mazzone, caratterizzato da un substrato vulcanico ricoperto da coltri alluvio-colluviali. Nel tratto non sono stati riscontrati fenomeni carsici.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83026
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord		Fg. 45 di 48 Rev. 0

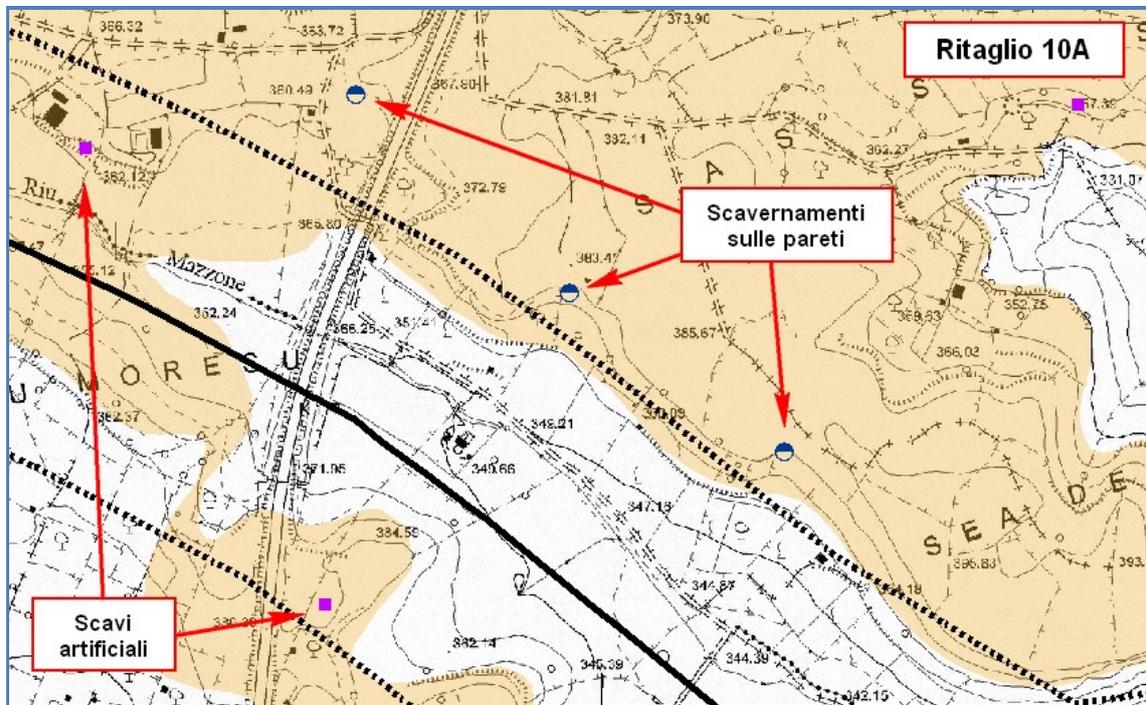


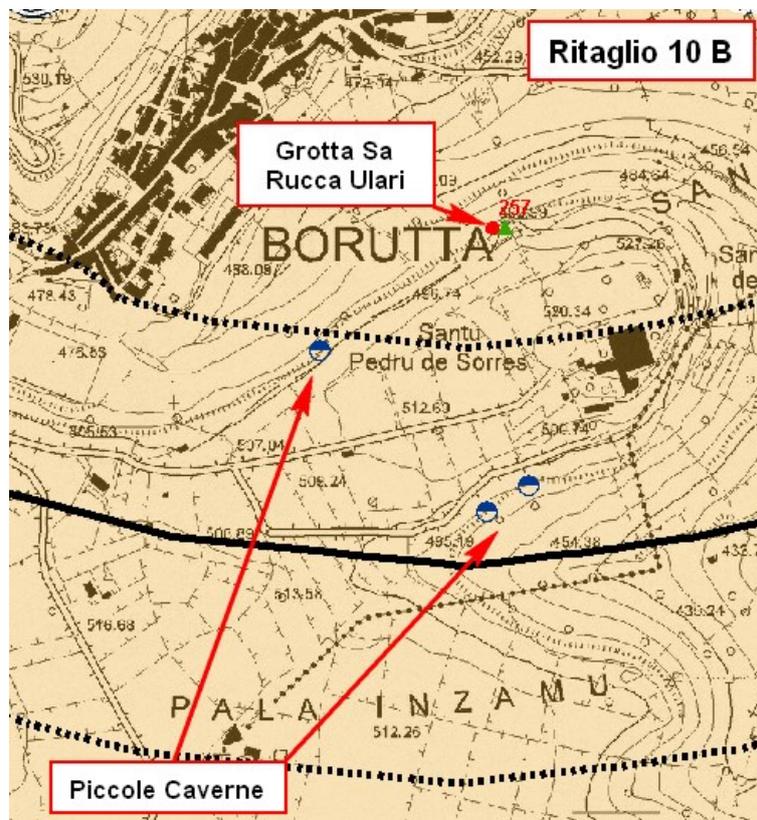
Fig. 4.3.1/B: Area 10-Thiesi – Ritaglio 10A



Fig. 4.3.1/C: Ritaglio 10/A. Rocce calcaree affioranti sui versanti della valle del Riu Mazzone.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 46 di 48	Rev. <b>0</b>

La seconda area è ubicata presso l'abitato di Borutta (Figura 4.3.1/D).  
 In prossimità del tracciato, lungo le scarpate che delimitano a sud il rilievo collinare di Santu Pedru de Sorres, sono state rilevate alcune piccole cavità (Figura 4.3.1/E).  
 Lungo la parete nord del rilievo collinare a circa 400 m dal tracciato, è presente la grotta Sa Rucca Ulari: si tratta di una grotta di interesse storico censita nel Catasto Speleologico Regionale (Num. Cat. 257) (Figura 4.3.1/F).



**Fig. 4.3.1/D: Area 10-Thiesi – Ritaglio 10B**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 47 di 48	Rev. <b>0</b>



**Fig. 4.3.1/E: Ritaglio 10B. Cavità sulla parete sud del Colle di Santu Pedru de Somes**



**Fig. 4.3.1/F: Ritaglio 10B. Ingresso di Sa Rucca Ulari**

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83026</b>
	PROGETTO	Metanizzazione Regione Sardegna –Tratto Nord	Fg. 48 di 48	Rev. 0

## 5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questo studio è stato effettuato mediante l'analisi dei dati bibliografici e la consultazione dei database tematici disponibili, l'analisi delle immagini satellitari e con sopralluoghi lungo i tracciati nelle aree potenzialmente critiche relativamente ai fenomeni carsici.

Dalle verifiche condotte nel corso delle survey è emerso che soltanto in due zone il tracciato in progetto avrebbe potuto interferire con forme carsiche epigee. Queste due zone sono entrambe localizzate lungo il Metanodotto Macomer-Porto Torres: la prima zona (Area 1 Pozzomaggiore – Ritaglio 1B) si trova in prossimità del km 24,4, in località Funtana Ezza, dove è stata rilevata una piccola depressione doliniforme in cui si ha un marcato assorbimento delle acque superficiali; la seconda zona (Area 4 - Ritaglio 4) si trova nell'area di Uri, in prossimità del km 48,4; anche in questo caso si tratta di depressione doliniforme con marcato assorbimento delle acque superficiali.

In entrambe le aree, è stato modificato il tracciato adottando varianti locali in modo da evitare queste zone carsificate.

Alla luce dello studio effettuato e di quanto sopra descritto, risulta che nella fascia di 500 m a cavallo dei tracciati in progetto non sono presenti ulteriori fenomeni carsici di rilevante entità o tali che possano costituire un elemento di criticità per la realizzazione dell'opera.