



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI SEDILO PROVINCIA DI ORISTANO



PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA - CONSOLIDAMENTO DEI NURAGHI DI ILOI E TALASAI



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA				ALL. A	
CAPOGRUPPO ATP <i>Arch. Michele Ciudino</i>	PROFESSIONISTI IN ATP <i>Ing. Fabio Massimo Satta Ing. Salvatore Roberto Addis Geom. Francesco Cossu</i>	IL SINDACO <i>Dott. Salvatore Pes</i>	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Geom. Antonino Faedda</i>	Revisione 01	
				Data 06/09/2023	

Sommario

1.	INTRODUZIONE	2
2.	INQUADRAMENTO NEL TERRITORIO: COMPLESSO ARCHEOLOGICO DI ILOI E TALASAI	4
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO.....	9
3.1.	EVOLUZIONE STORICA E ANALISI COSTRUTTIVA DEL NURAGHE ILOI.....	9
3.2.	EVOLUZIONE STORICA E ANALISI COSTRUTTIVA DEL NURAGHE TALASAI.....	14
4.	LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE ILOI E TALASAI	16
4.1.	LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE ILOI	17
4.2.	LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE TALASAI	21
5.	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO ATTUATI IN PRECEDENZA.....	22
6.	INDAGINI PRELIMINARI.....	23
6.1.	RILIEVO GEOMETRICO – DIMENSIONALE.....	23
6.2.	GEORADAR E CAMPAGNA DI SCAVI.....	24
7.	IL PROGETTO.	26
7.1.	DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NURAGHE ILOI	26
7.2.	DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NURAGHE TALASAI.....	28
7.3.	INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEL VERDE.....	29
8.	QUADRO ECONOMICO	30
9.	CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO	31
10.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA DI RIFERIMENTO DI RIFERIMENTO	31

1. INTRODUZIONE

Con la Deliberazione della G.R. n. 23/1 del 22.06.2021 la Giunta Regionale ha deliberato di ripartire le risorse (complessivamente pari a € 1.000.0000,00) di cui al capitolo SC08.8515, Missione 05 (Tutela e valorizzazione dei beni e attività culturali), Programma 01 (Valorizzazione dei beni di interesse storico), del Bilancio Regionale 2022, per la realizzazione degli interventi nei siti indicati nella tabella 1 Allegato A alla medesima delibera. Fra questi è inserito il sito archeologico di Iloi/Talasai nel territorio del Comune di Sedilo, al quale è destinato un finanziamento di importo pari a € **190.000,00** a valere sul Fondo per lo Sviluppo e la Coesione.

L'Amministrazione comunale di Sedilo, in qualità di Committente, ha quindi conferito (con Determinazione Area Tecnica n. 64 del 12.07.2022 - Reg. Gen. N° 200), al Raggruppamento Temporaneo di Professionisti con capogruppo l'arch. Michele Ciudino, l'incarico di progettazione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, D.LL., contabilità, coordinamento sicurezza in esecuzione, dei lavori di "Restauro e messa in sicurezza/consolidamento del complesso nuragico Iloi e Talasai".

Il presente progetto si configura come prosecuzione di un precedente intervento, datato 2022 e operato grazie ad un finanziamento stanziato con la Deliberazione della G.R. n. 52/18 del 23.10.2018 la Giunta Regionale ha deliberato di ripartire le risorse (complessivamente pari a € 3.000.0000,00) di cui al capitolo SC08.7521, Missione 05 (Tutela e valorizzazione dei beni e attività culturali), Programma 01 (Valorizzazione dei beni di interesse storico), del Bilancio Regionale 2018, per la realizzazione degli interventi nei siti indicati nella tabella 2 Allegato A alla medesima delibera. Fra questi è inserito il sito archeologico di Iloi/Talasai nel territorio del Comune di Sedilo, al quale è destinato un finanziamento di importo pari a € 100.000,00 a valere sul Fondo per lo Sviluppo e la Coesione. Il presente progetto in questi siti archeologici di alto interesse, il cui sottosuolo è in parte ancora da indagare e si eseguirà pari passo all'attività specialistica svolta dell'Università di Sassari, mira alla messa in sicurezza dei due monumenti.

Obiettivo preminente è quello di eliminare le criticità manifestatesi nei due manufatti, previo studio delle manifestazioni dei dissesti delle problematiche di degrado in essere e le relative cause di vulnerabilità, con interventi di restauro, messa in sicurezza e consolidamento.

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Il complesso archeologico di **Iloi**, è facilmente raggiungibile e fruibile dai visitatori. Appare essere attualmente particolarmente prioritaria la messa in sicurezza della struttura, nella parte in cui le persone hanno modo di inerpicarsi per raggiungere la sommità, onde evitare imminenti spostamenti di pietrame litico. A prescindere dalla causa, che possiamo individuare in quella ambientale, nelle caratteristiche intrinseche costruttive e in causa antropica, vi è una necessità di arginare un fenomeno di sconnesione del paramento nell'area sud-ovest.



Fig. 1: Ricostruzione aerofotogrammetrica del nuraghe

Talasai, interessante nuraghe meno esplorato sin dai primi studiosi illustri di archeologia, come anche oggetto di minori escursioni per la sua complessa accessibilità, presenta invece una necessità di prioritaria messa in sicurezza al fine di garantirne la conservazione stessa del bene. Considerato lo stato di assoluta precarietà dell'equilibrio degli elementi litici che costituiscono la parte d'accesso, è assolutamente necessario procedere al consolidamento della struttura nei punti critici sull'ingresso, onde evitare crolli che andrebbero a interessare tale porzione e, di conseguenza, parte della copertura a tholos. Se non si dovesse intervenire in tempi celeri, scongiurando ulteriori crolli, irrimediabilmente potrebbe andare a perdersi una testimonianza notevole di nuraghe monotorre, non soltanto importante in sé stesso, ma

anche nel contesto particolare in cui si colloca, con un'area intorno assai poco studiata e meritevole di maggiore attenzione.

2. INQUADRAMENTO NEL TERRITORIO: COMPLESSO ARCHEOLOGICO DI ILOI E TALASAI

Il territorio di Sedilo è assai ricco di testimonianze archeologiche e numerose sono le testimonianze di insediamenti disseminati nel suo agro, dal neolitico all'età medioevale, tanto che ben 235 sono le evidenze archeologiche riconosciute complessivamente nel territorio di Sedilo¹.

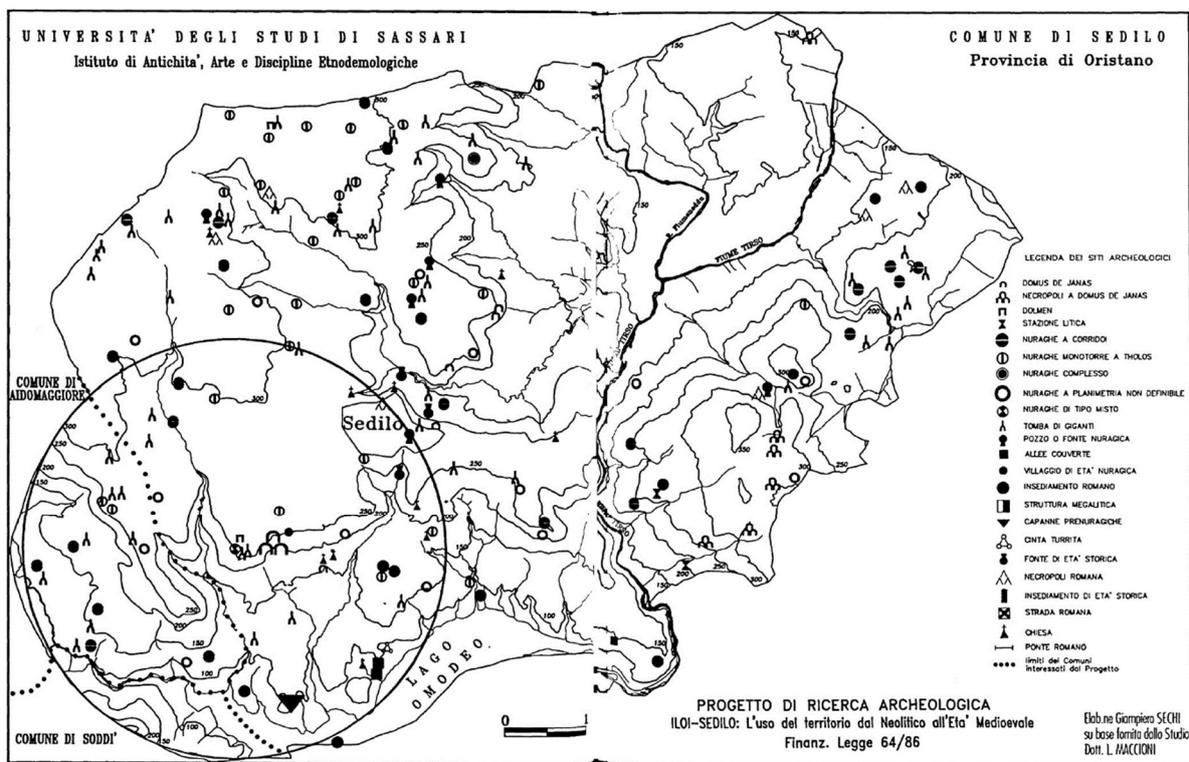


Fig. 2: Carta di distribuzione dei monumenti. Tratto da Tanda, Giuseppa (1998) I Monumentiprenuragici e nuragici. Antichità sarde, Vol. 3.3, pag. 80

Il nuraghe Iloi, situato a circa 2 km a sud-ovest del centro abitato di Sedilo, si colloca a 270 m s.l.m. sul dorso di un altopiano basaltico, in posizione sopraelevata rispetto all'agro circostante e al lago Omodeo, e sormonta l'omonima area archeologica, nel complesso costituita dal nuraghe stesso, da un villaggio e da due tombe dei giganti. Ai piedi del promontorio di cui sopra sono inoltre scavate numerose domus de janas.

¹ Tanda, Giuseppa (1998) I Monumenti prenuragici e nuragici. Antichità sarde, Vol. 3.3, pag. 79

L'area è di formazione prevalentemente basaltica, con presenza di arenarie (arenarie di Dualchi e arenarie sedilesi nei pressi del lago) e di tufi (tufi di Sedilo) che si stendono dalle pendici dell'altipiano.

Tale altipiano è caratterizzato dalla presenza, a valle, di due corsi d'acqua principali, il primo Riu Siddo, affluente del Tirso e, il secondo, rio Iloi, e altri corsi d'acqua di minore portata e stagionali rendevano fertile il terreno, favorendone la propensione all'uso sin dai tempi più antichi, ancor più per la presenza di numerose sorgenti d'acqua.

L'uso del suolo propende verso la vocazione pastorale e agricola, con paesaggi caratterizzati dalla presenza di olivastri, sughere e roverelle. Aree destinate al pascolo o alla coltivazione, si alternano a zone in cui la vegetazione si infittisce per dar spazio a boschi.

Dal nuraghe è possibile avere ampia visuale del territorio, con collegamento visivo verso i nuraghi Uras, Cunzaos, Perria, Putzu e' Lottas, Talasai². Il raggiungimento del sito è molto agevole, poiché si trova nella strada che dalla 131 bis conduce al borgo di Sedilo, lasciando essa a pochi metri di distanza, percorrendo un piccolo tratto aggiuntivo di strada bianca, percorribile in auto.

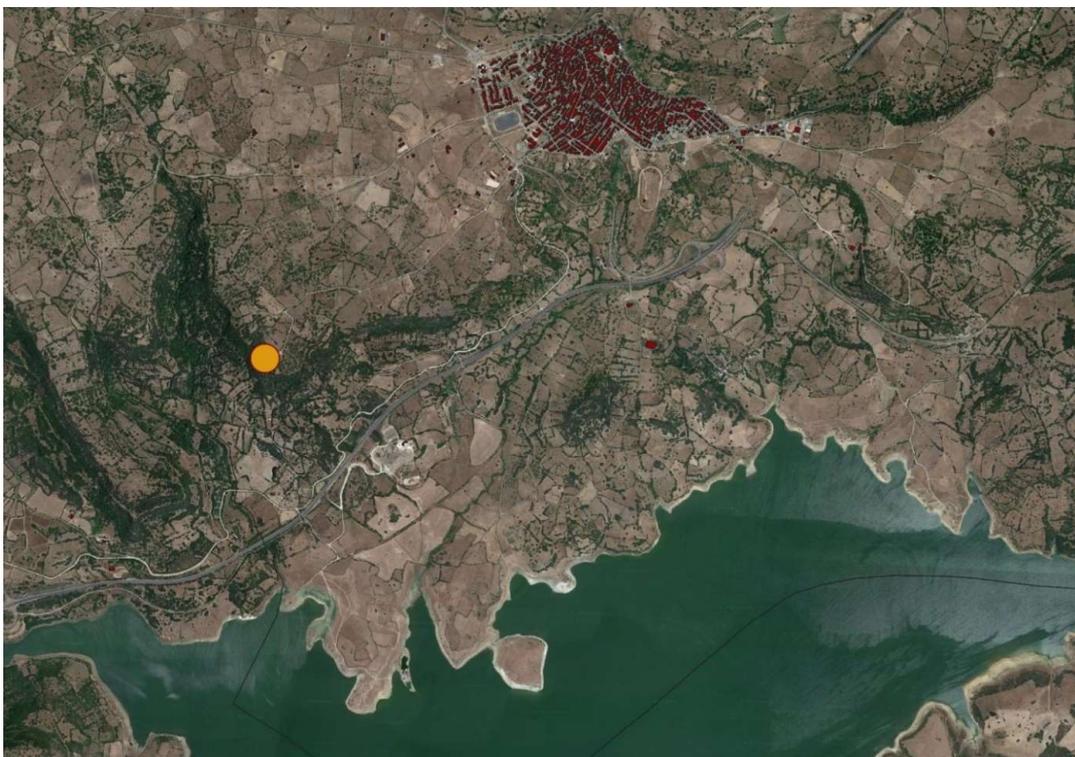


Fig. 3: Immagine planimetrica con l'individuazione del sito in rapporto al centro di Sedilo

² Cfr. Porcu, Rita; Bittichesu, Caterina; Manconi, Maria; Depalmas, Anna; Melis, Maria Grazia; Marras, Giuseppina; Del Vais, Carla (1995) Schede. Antichità sarde, Vol. 3.1 , p. 65-263: ill, pag. 113



Fig. 4: Ortofoto del sito di interesse



Fig. 5: Immagine zenitale del nuraghe Iloi e delle capanne circostanti

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

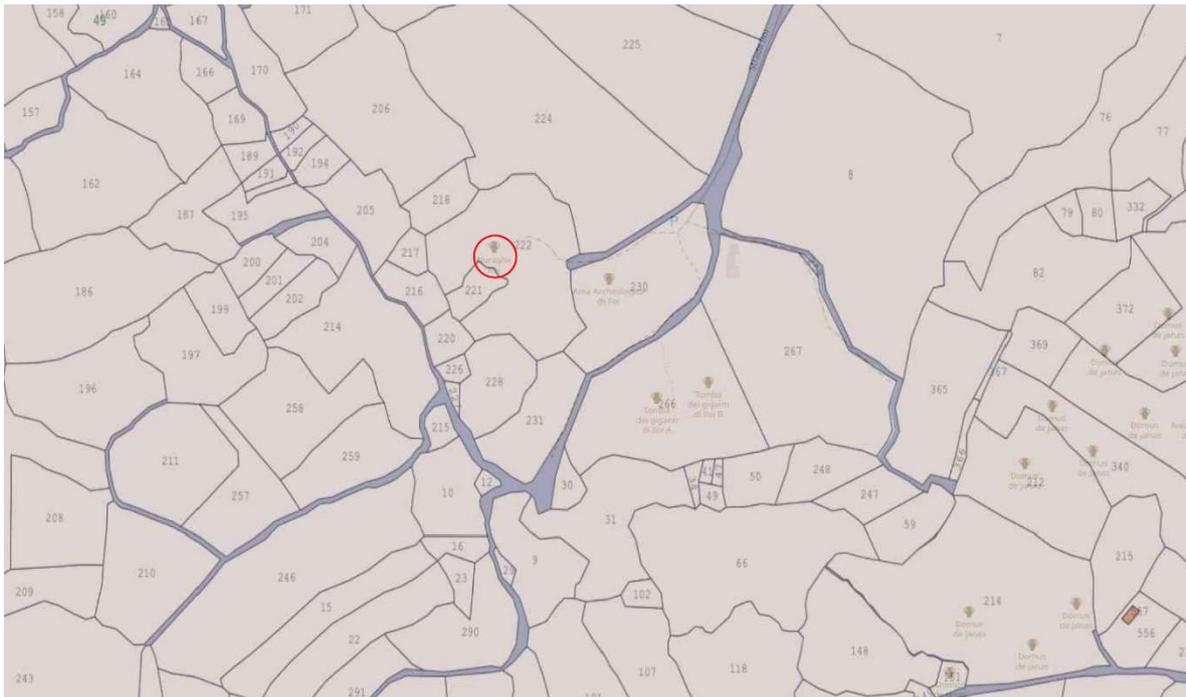


Fig. 6 Planimetria catastale Iloi. Il nuraghe è definito catastalmente al Foglio 49, Mappale 221; il villaggio, ad esso aderente, si trova sul mappale 222.

Il **nuraghe Talasai** si trova planimetricamente non molto distante dal nuraghe Iloi, a circa 1,75 Km di distanza lineare.

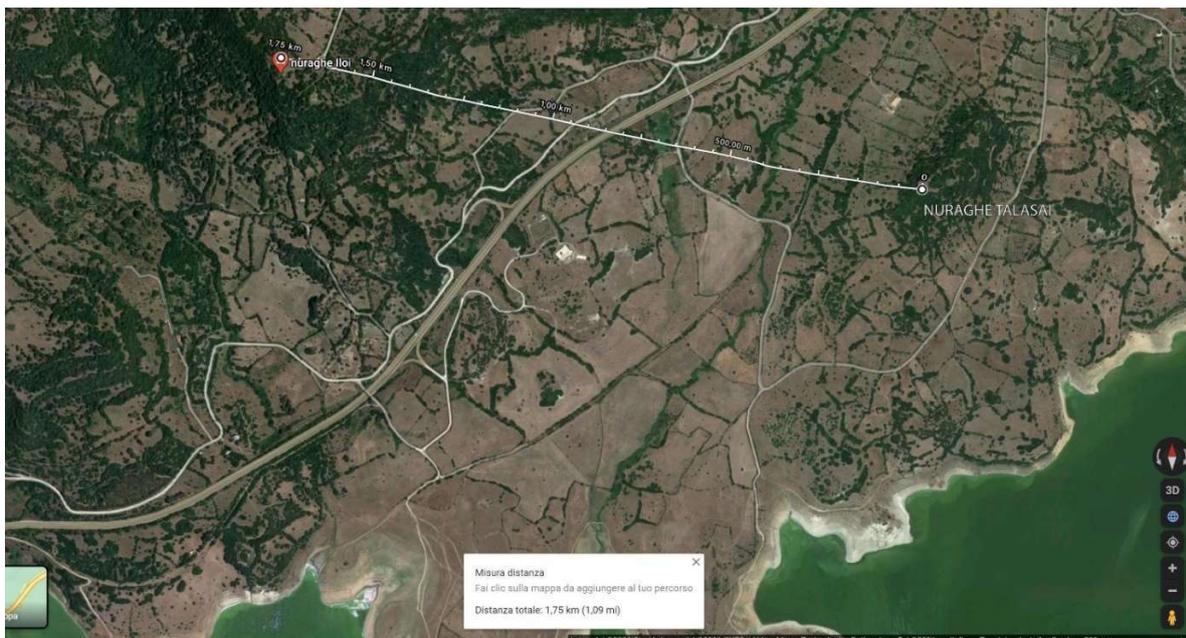


Fig. 7 Ubicazione del nuraghe Talasai rispetto a Iloi

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Per quanto riguarda la descrizione dell'area in cui è ubicato, valgono le caratteristiche descritte per il nuraghe Iloi. L'ubicazione del Nuraghe Talasai è però più prossima al lago Omodeo e la sua torre svetta su un altopiano che consente di vedere il nuraghe Iloi e la valle del Tirso e il Lago Omodeo.

Il raggiungimento del sito non è ugualmente agevole, come quanto descritto per il nuraghe Iloi: per giungere a Talasai è necessario percorrere la medesima strada che dalla 131 bis conduce a Sedilo, ma dopo un breve tratto di sentiero fino alla base del pianoro di Talasai, va percorsa una stretta mulattiera che, man mano che si sale di quota, si riduce in larghezza e aumenta in pendenza. Tale percorso esclusivamente pedonale, comunque non di estrema difficoltà, richiede circa mezz'ora di tempo, tra interessanti viste sull'agro e proprietà delimitate da più o meno antichi muretti a secco.

Sulla planimetria catastale si trova sul foglio 50, al mappale 278.

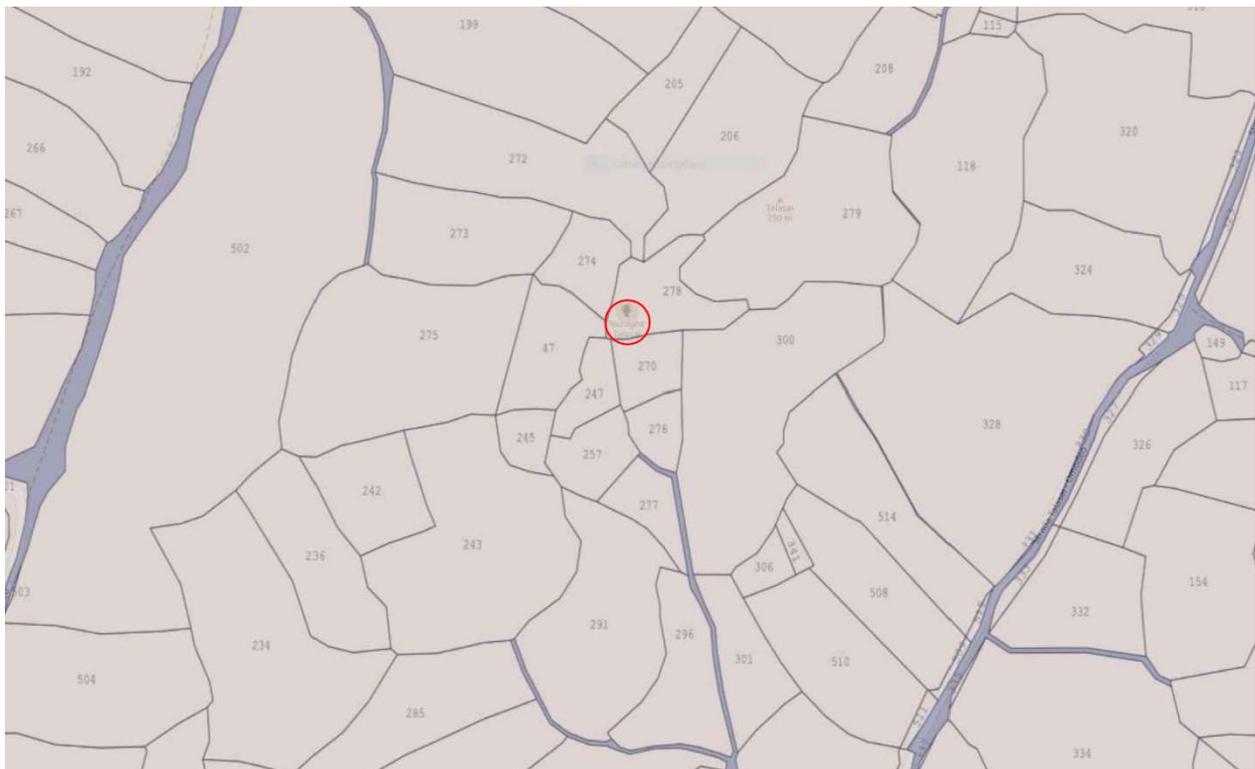


Fig. 8 Planimetria catastale del Nuraghe Talasai

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO

3.1. EVOLUZIONE STORICA E ANALISI COSTRUTTIVA DEL NURAGHE ILOI

Il nuraghe in esame presenta una configurazione trilobata al quale si appoggia, nel lato esposto ad ovest, un corpo di forma quadrangolare trapezoidale con sviluppo SO-NE.

Si tratta di un nuraghe "complesso di tipo misto" (A. Depalmas 1995b) con planimetria a sviluppo irregolare probabilmente rimaneggiata in epoche successive a partire da un nucleo originario, appartenente alla tipologia dei nuraghi a corridoio, ai quali si è accorpato un nuraghe di tipo a tholos o a torre. La sua conformazione planimetrica e volumica suggerisce infatti la possibilità che si sia evoluto a partire da un corpo di forma trapezoidale, ampliato nel tempo nella zona SO-NE

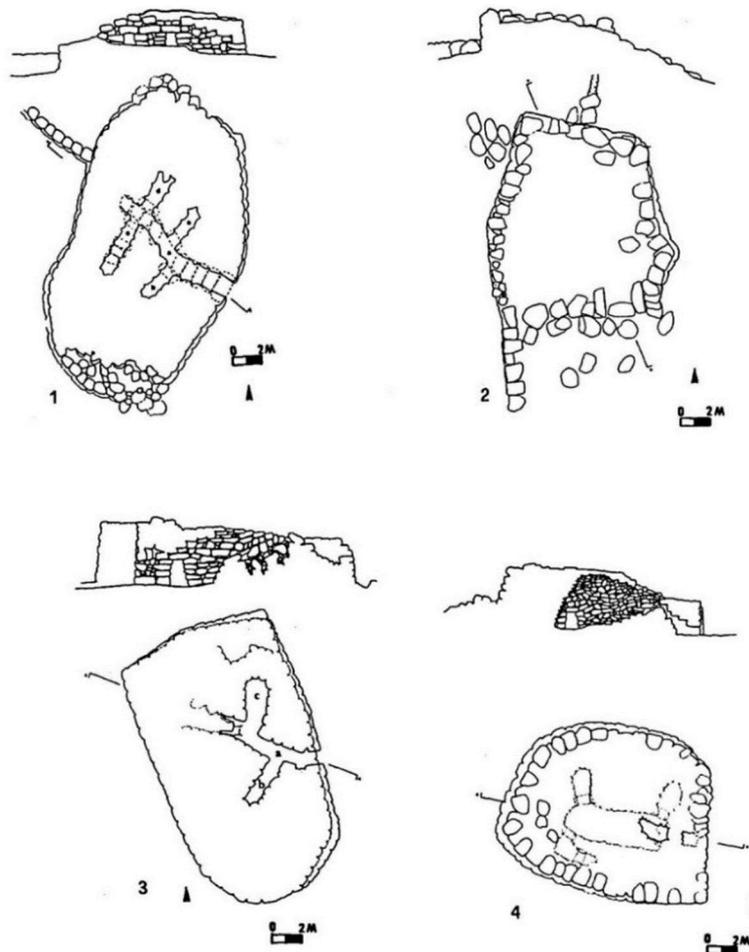


Fig. 9 Esempi di nuraghe a corridoio: a pianta ellissoidale (1, Sa Maddalena), sub-rettangolare (2, Calavighedu), piano-convesso (3, Ladu), naviforme (4, Santu Antinu 'e Campu) – [in Tanda, G. I monumenti prenuragici e nuragici. Antichità sarde, Vol. 3.3, (1998), p.104]

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

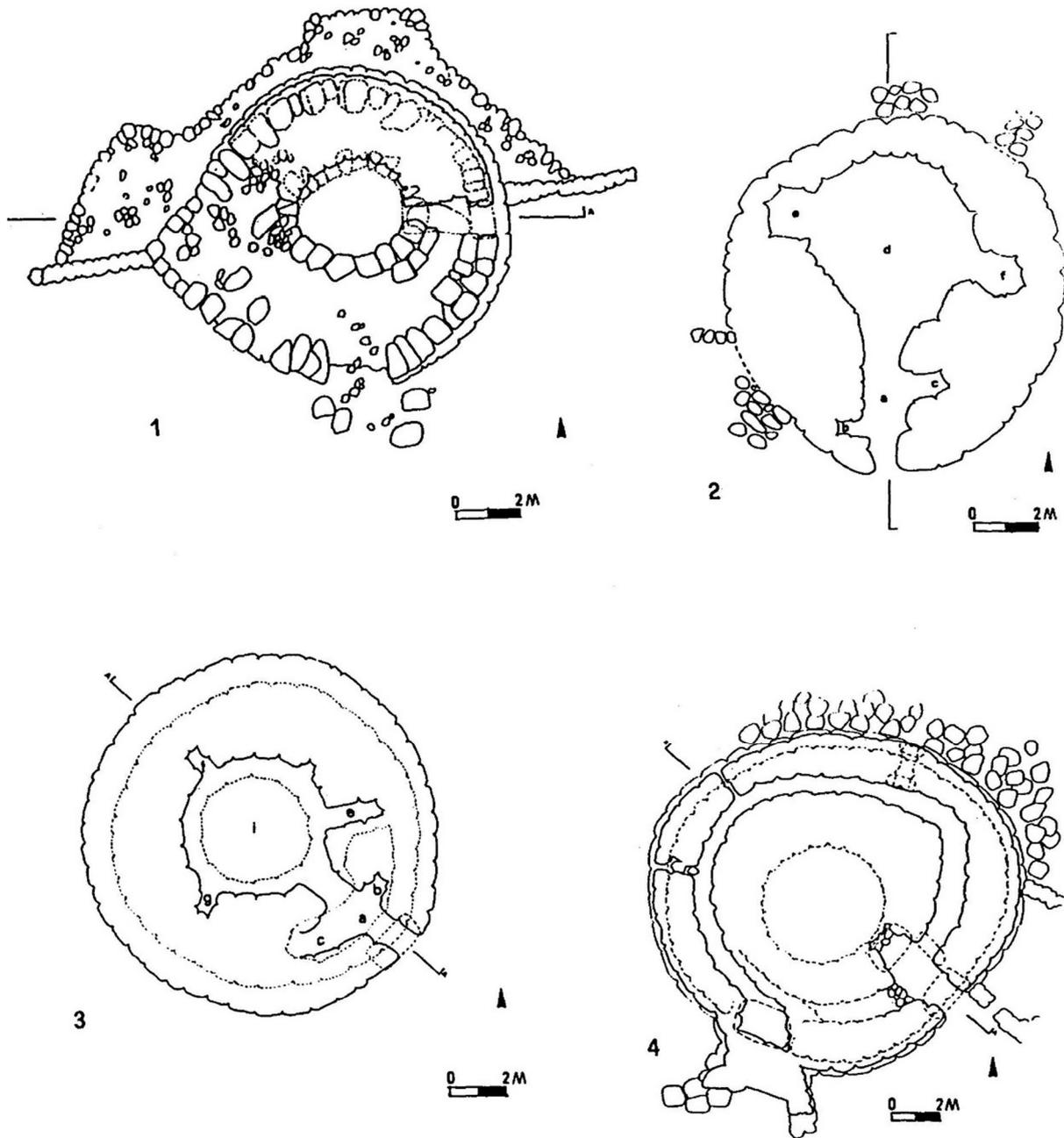


Fig. 10 Esempi di nuraghe monotorre a tholos: camera senza nicchia (1, Busurtei), con due nicchie (2, Lure), con tre nicchie (3, Columbos), con corridoio anulare (4, Perra) – [in Tanda G. I monumenti prenuragici e nuragici. Antichità sarde, Vol 3.3, (1998), p.108]

Il nucleo originale, di forma trapezoidale, costituisce la parte più occidentale del complesso. Mentre sul lato ovest la struttura appare lacunosa a causa di numerosi crolli e sovrastata da vegetazione, sul lato sud-est, quello meglio conservato, troviamo dei filari orizzontali messi in opera irregolare con blocchi di pietra basaltica di medie e grandi

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

dimensioni. Il prospetto in questione conserva una lunghezza di 11,5 m e un'altezza massima di 5 m. Lo stato di conservazione in cui versa il manufatto rende impossibile individuare l'ingresso dell'edificio ma la sua forma sub-trapezoidale induce a pensare ad una tipologia di nuraghe a corridoio. Per quel che concerne la parte di struttura più recente si è riscontrato come il nuraghe trilobato (risalente presumibilmente al bronzo medio-avanzato, bronzo recente o bronzo finale) mostri andamento concavo-convesso con un ingresso al complesso che a seguito dei recenti lavori di scavo e restauro, datati 2022, è stato riscontrato nella parete rettilinea del lato sud-est, tra le due torri angolari.

Al contrario della torre sud, di cui non si è conservata che una piccola porzione del paramento murario esterno, la torre rivolta ad est versa in uno stato di conservazione decisamente migliore; la torre è accessibile mediante un ingresso architravato rivolto a sud-est e presenta all'interno un vano a pianta circolare con nicchia disposta in asse con l'ingresso coperto a tholos (5.4 m di altezza massima). Sulla parete sinistra è inoltre presente l'accesso di un passaggio, che allo stato attuale è murato al fine di prevenire accessi non autorizzati o ulteriori crolli, e che sembrerebbe costituire il collegamento con la torre sud.

A nord-est, una cortina concava-convessa raccorda questa torre a quella nord ed è costituita da una base in blocchi squadrate di grandi dimensioni in opera poligonale, sormontati da conci di dimensioni minori (altezza massima

7 m circa). La torre nord, internamente ingombra di materiale di crollo, mostra un breve tratto del paramento murario della camera e si ricongiunge alla parte trapezoidale con un paramento a curvatura ellittica, all'interno della quale si intravede il corridoio di collegamento alla torre stessa.

Nella torre centrale, a pianta sub-circolare, si nota come l'altezza massima residua sia di appena di 2.5m rispetto al sottostante corpo trilobato.

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

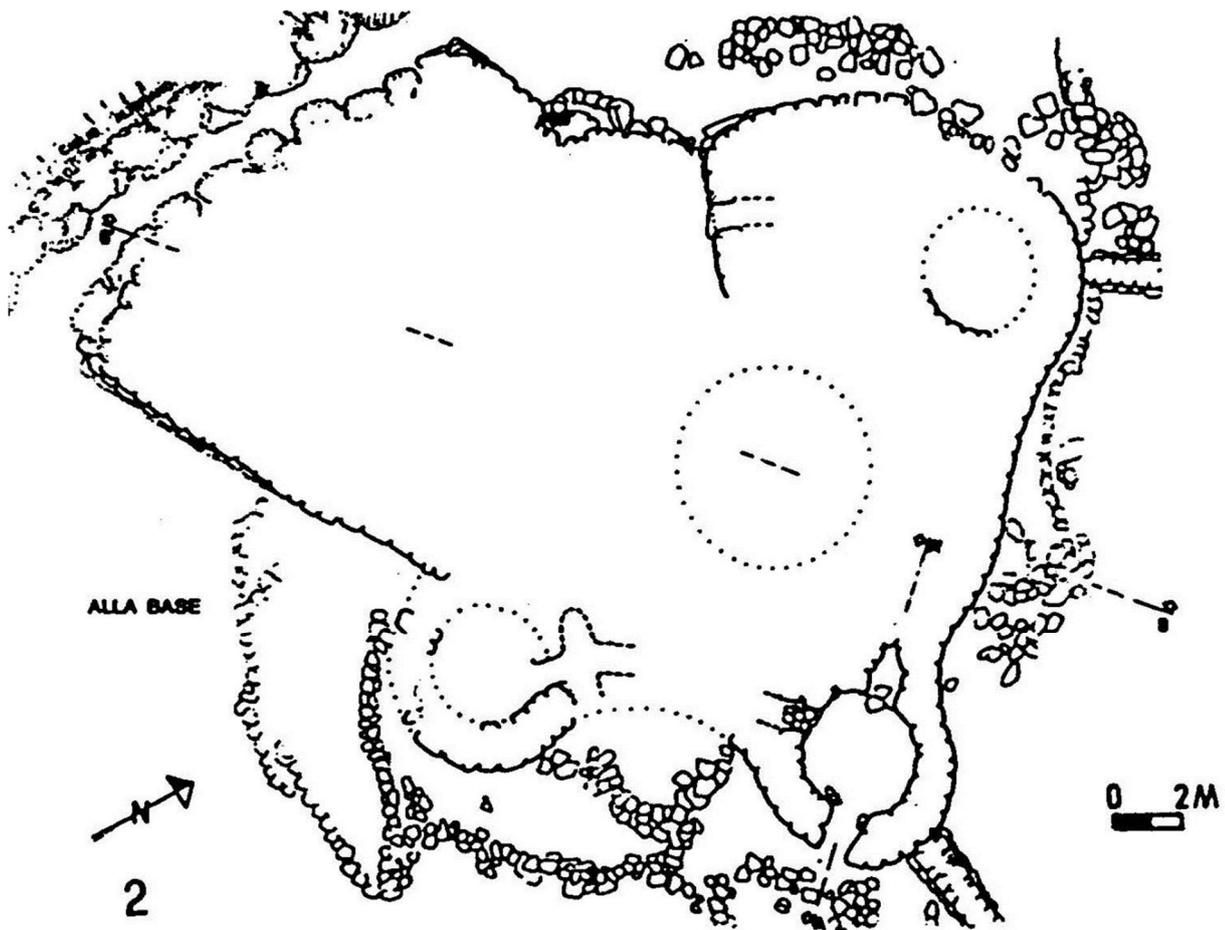


Fig. 11 Planimetria del Nuraghe Iloi (in Tanda, G. I monumenti prenuragici e nuragici. Antichità sarde, Vol 3.3, (1998), p.109)



Fig. 12 Corpo trilobato del nuraghe: torre est con relativo ingresso

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA



Fig. 13 Corpo trilobato del nuraghe: parete nord-est



Fig. 14 Corpo trilobato del nuraghe: parete sud-est. La freccia indica l'ingresso in prossimità della torre sud

3.2. EVOLUZIONE STORICA E ANALISI COSTRUTTIVA DEL NURAGHE TALASAI

Il nuraghe Talasai, molto più semplice rispetto al precedente descritto, presenta una pianta pressappoco circolare con diametro esterno di 14 metri e un'altezza stimabile di 9 metri circa.

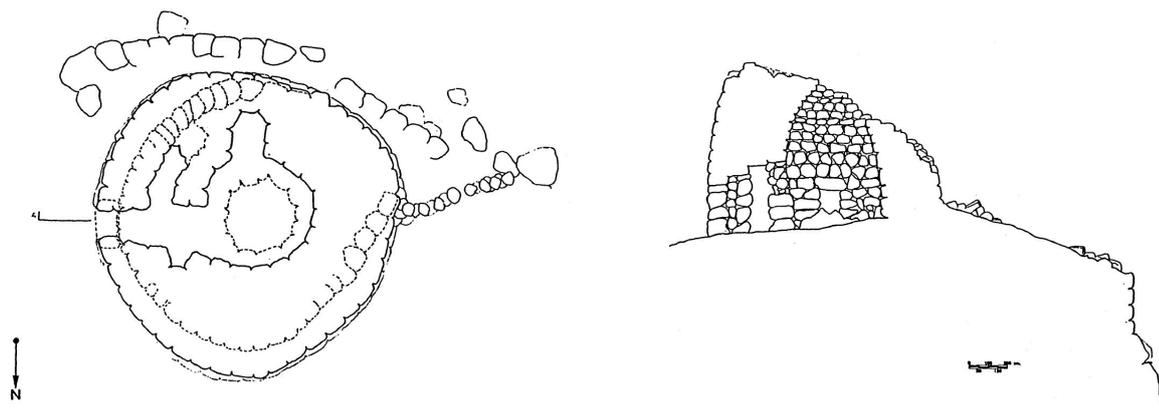


Fig. 15 Pianta e sezione del nuraghe Talasai, tratta da Porcu, Rita; Bittichesu, Caterina; Manconi, Maria; Depalmas, Anna; Melis, Maria Grazia; Marras, Giuseppina; Del Vais, Carla(1995) Schede. Antichità sarde, Vol. 3.1 , p. 65-263: ill. pag. 194

Presenta un ingresso orientato verso est, con apertura verso l'esterno architravata di altezza attuale 130 cm e larghezza 80 cm circa. Internamente si rileva una piattabanda in stato elevato di dissesto, di altezza 320 cm circa e 150 cm di larghezza.

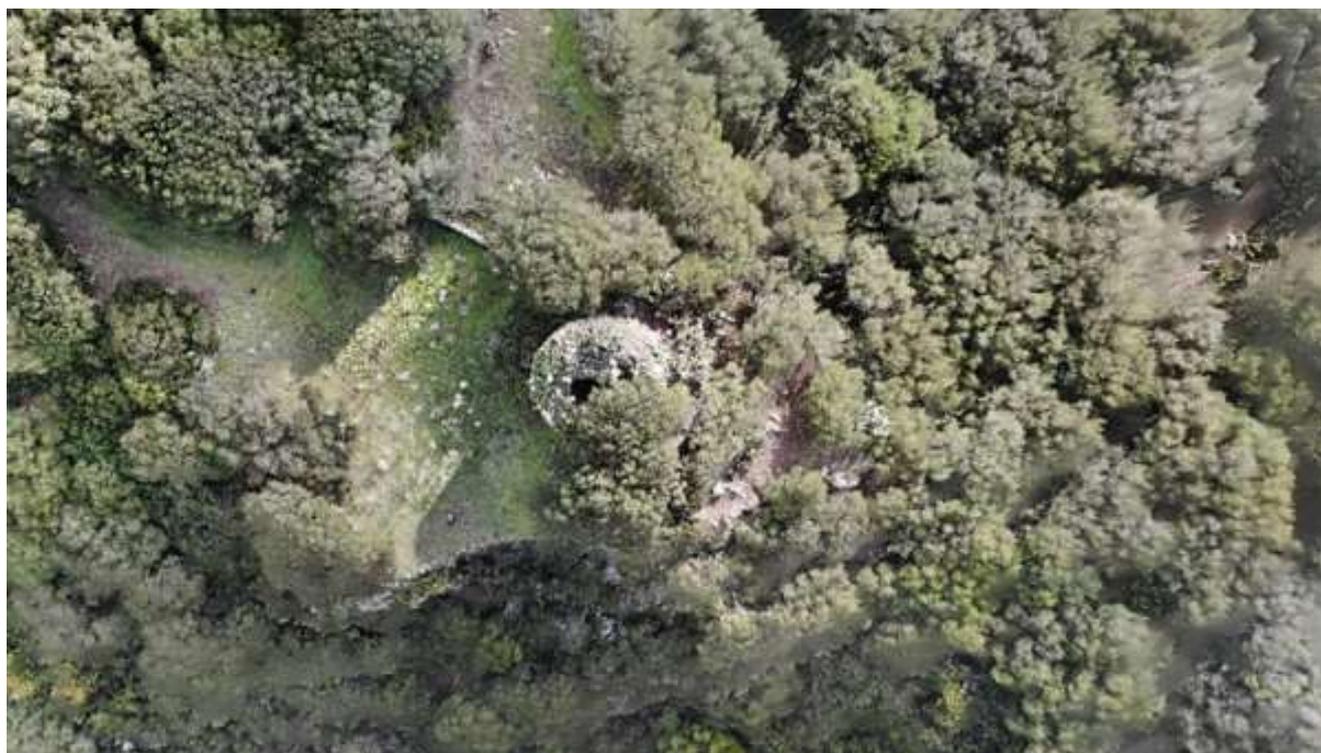


Fig. 16 Vista zenitale del nuraghe

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA



Fig. 17 - 18 vista interna

Dall'esame di fonti bibliografiche e dall'osservazione diretta, si può affermare che il monumento sia esente da qualunque ampliamento del suo primo impianto, né appare esservi in esso alcun segno di consolidamento o restauro in esso eseguito, ad eccezione di un'operazione di puntellamento della suddetta piattabanda, realizzato avvalendosi di un sistema a tubi innocenti, nell'anno 2022.

L'ingresso è caratterizzato dalla presenza di un architrave con soprastante monofora che alleggerisce l'elemento litico della porta, a filo interno riscontriamo invece una piattabanda attualmente in stato di dissesto considerevole, e in uno stato di equilibrio particolarmente precario.



Fig. 19 - 19 Vista dall'interno verso l'ingresso e piattabanda puntellata sulla parte interna

Al di là delle considerazioni di dissesto, tali elementi mostrano che il corridoio d'ingresso presenta un orizzontamento a piattabanda; tale orizzontamento è lungo circa

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

5 metri e accoglie sul suo lato l'inizio del vano destinato alla scala, parzialmente conservata e occlusa in parte dal materiale litico derivato da crolli.

Oltre all'interessante nuraghe, l'area è disseminata di testimonianze archeologiche degne di nota, quali capanne e un imponente muro a blocchi squadrati cinge il terrapieno su cui poggia il nuraghe nel versante nord-ovest, a strapiombo verso la vallata che guarda verso il Tirso e Lago Omodeo.



Fig. 20 Vista generale esterna con il nuraghe e il lato sul versante prospiciente il lago Omodeo

4. LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE ILOI E TALASAI

I due nuraghi oggetto del presente progetto di restauro, consolidamento e messa in sicurezza presentano entrambi problematiche strutturali ben rilevanti, che necessiterebbero di ulteriori interventi al fine di risolvere tutte le problematiche, per raggiungere la stabilità complessiva del paramento murario e il raggiungimento di una sicurezza di conservazione dei beni a un livello totale e non parziale, come necessariamente potrà fare questo intervento con la somma che si ha a disposizione.

I due nuraghi presentano entrambi problematiche legate al degrado della materia, ma in particolar modo è preoccupante il dissesto che in essi si registra, sia per una parte del nuraghe Iloi (dove fa eccezione la parte in cui si era intervenuti con un consolidamento), che, ancor più accentuato, il dissesto nel nuraghe Talasai, nel quale un ulteriore movimento del pietrame, potrebbe provocare dei crolli sull'area della scala, assai rilevanti.

Di seguito si riporta una più dettagliata analisi per ciascuno dei due siti.

4.1. LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE ILOI



Fig. 21 Ricostruzione aerofotogrammetrica del Nuraghe Iloi

Lo stato di conservazione attuale del Nuraghe Iloi risulta essere buono per la porzione di struttura che è stata interessata dagli ultimi restauri di consolidamento eseguiti, dove non si registrano rilevanti problematiche, se non la presenza di degradi dovuti al naturale agire degli agenti atmosferici.

Il nuraghe non risulta però essere esente, da problematiche importanti di degrado e dissesto nella restante parte della struttura, come ben si può notare nella parte centrale del fotopiano qui in alto riportato. Da notare anche la presenza di vegetazione che sorge sopra le strutture del nuraghe, con conseguente aggravamento dei dissesti presenti a causa dell'insistenza dell'apparato radicale di tali piante.

Appare evidente che vi sia una necessità di rimediare a vari danneggiamenti osservabili nel paramento, sia di natura statica, con interventi volti al del ripristino dell'equilibrio (per limitare crolli futuri e perdita di elementi litici costituenti, nonché salvaguardare il bene nella sua consistenza geometrica complessa) sia di restauro della materia, con interventi volti a ridurre il degrado. Va sottolineato che alcuni degli interventi volti a ridurre ora il degrado – si fa riferimento ad esempio alla presenza di vegetazione – potrebbero innescare nel futuro prossimo, un aumento della vulnerabilità generando

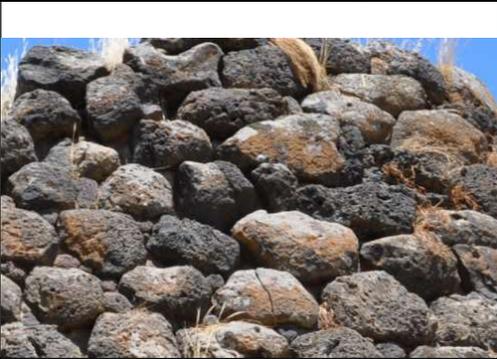
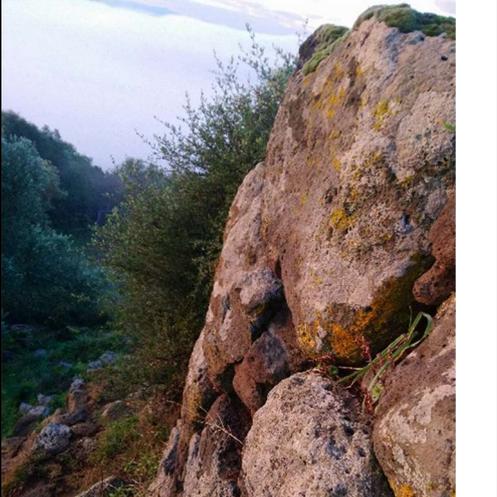
PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

possibili ulteriori fenomeni di dissesto. In altri termini, la vegetazione infestante ora presente, con l'apparato radicale che si sviluppa creando il suo spazio vitale tra i conci, può portare a movimenti degli elementi litici, man mano sempre più estesi.

Al fine di fornire un primo quadro delle problematiche a cui il progetto mira adare una risposta migliorativa, si espone in seguito, un'elencazione delle problematiche in essa riscontrate.

1. mancanza del paramento esterno e sconnessione dei conci nel paramento		
	<p>Descrizione: <i>Caduta e perdita di parti del paramento esterno e spostamento di conci con dilavamento graduale della malta</i></p>	<p>Cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione antropica - azione degli agenti atmosferici - micro-movimenti del materiale lapideo o disposizione dei conci
2. presenza di vegetazione spontanea infestante		
	<p>Descrizione: <i>Presenza di individui erbacei, arbustivi o arborei (UNI-NorMaL 11182:2006)</i></p>	<p>Cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali - presenza di discontinuità per presenza di cavità o fessurazioni
3. fratturazione /fessurazione del pietrame		

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
 DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

	<p>Descrizione: degradazione che si manifesta con la formazione di <i>soluzioni di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti</i> (UNI-NorMaL 11182:2006)</p>	<p>Cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali - proprietà chimico-fisiche e/o chimica-mineralogica del materiale - micro-movimenti del materiale lapideo o disposizione dei conci
<p>4. colonizzazione biologica – attacco biologico</p>		
	<p>Descrizione: attacco <i>riscontrabile macroscopicamente, da parte di micro e/o macro organismi (alghe, batteri, funghi, muschi e licheni)</i> (UNI-NorMaL 11182:2006)</p>	<p>Cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - esposizione - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali
<p>5. deposito superficiale</p>		
	<p>Descrizione: accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano etc. Di spessore variabili, presenta scarsa coerenza con il materiale sottostante</p>	<p>Cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali
<p>6. patina biologica</p>		
	<p>Descrizione: <i>Strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, variabile per consistenza e colore e adesione del substrato. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio, etc.</i> (UNI-NorMaL 11182:2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
 DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

7. Efflorescenza salina		
	<p>Descrizione: <i>Formazione superficiale di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, generalmente di colore biancastro</i> (UNI-NorMaL 11182:2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali - proprietà chimico-mineralogica del materiale lapideo - migrazioni di umidità del supporto (ruscellamento più o meno acido)
8. Alveolizzazione		
	<p>Descrizione: degradazione che si manifesta con la "presenza di cavità diforme e dimensioni variabili dette alveoli, spesso interconnessi e con distribuzione uniforme" (UNI-NorMaL 11182:2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - azione antropica (mancanza di manutenzione) - presenza di umidità meteorica e fattori climatici naturali - proprietà chimico-mineralogica del materiale lapideo

4.2. LO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI: DEGRADI E DISSESTI DEL NURAGHE TALASAI



Fig. 22 Ricostruzione fotogrammetrica del Nuraghe Talasai

Per quanto riguarda il danneggiamento osservabile nel nuraghe di Talasai, potrebbe ripetersi pressappoco l'elenco prima esposto. Considerata la priorità di messa in sicurezza, a causa dell'esiguità delle risorse a disposizione, ci si concentra qui sulle problematiche di dissesto registrabili nell'area d'ingresso. Nel fotoraddrizzamento sopra riportato non si può scorgere tale zona, a causa della vasta vegetazione presente tutt'intorno.



Fig. 23 Ingresso del Nuraghe Talasai - Vista interna

Dalle immagini interne si può osservare come i conci lesionati siano numerosi, sia l'architrave ubicata sul paramento esterno, sia quelli interni. Ma a preoccupare è soprattutto la presenza di un equilibrio assai precario che si è generato in seguito a un crollo, nel paramento interno. Anche un minimo movimento di uno dei componenti della "piattabanda" formatasi nella porzione interna del paramento, in corrispondenza dell'ingresso e che costituisce una base, su quest'area, della parte di tholos che ancora

fortunatamente resiste. Si dovrà procedere pertanto al puntellamento di questa porzione di struttura, che interessa tanto la scala, quanto la copertura sovrastante la scala, nei suoi primi gradini.

Appare evidente che per un'ottimale salvaguardia del bene in esame, sarebbero necessarie risorse aggiuntive rispetto a quelle attualmente disponibili.

5. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO ATTUATI IN PRECEDENZA

Gli interventi eseguiti nel Nuraghe Iloi possono riassumersi come di seguito:

- Ricomposizione della frattura che aveva sezionato in due conci l'architrave di accesso alla torre est;
- Consolidamento e parziale ricostruzione e di un cedimento a V nella parte centrale del paramento nord-est;
- Consolidamento della parte di estremità a nord, a seguito dell'individuazione di due linee di frattura causate dal parziale crollo della torre nord;
- Inserimento di chiodi topografici finalizzato al monitoraggio, nel tempo, dell'eventuale evoluzione di cinematismi individuati sul paramento nord;
- Consolidamento e ricostituzione della cresta muraria del corridoio sud-est e dei principali elementi litici in condizione di equilibrio labile sulla tholos centrale;
- Consolidamento e impermeabilizzazione della copertura del corridoio sud-est;
- Impermeabilizzazione della torre sud;
- Rimozione della vegetazione infestante sulla tholos centrale;
- Scavo ai piedi del corridoio sud est con messa in luce dell'ingresso al nuraghe e contestuale occlusione di tale accesso con pietrame recuperato a piè d'opera;
- Stilatura dei giunti del prospetto sud-est.

Per quel che concerne il Nuraghe Talasai si annovera un unico intervento legato al puntellamento della piattabanda in precario stato di conservazione operato con un sistema di tubi innocenti.

6. INDAGINI PRELIMINARI

6.1. RILIEVO GEOMETRICO – DIMENSIONALE

La prima fase conoscitiva, avvenuta in occasione del precedente finanziamento di cui al paragrafo 1. Introduzione grazie all'esecuzione di un primo rilievo geometrico - dimensionale del monumento, è stata svolta dal Laboratorio di Analisi e Conservazione del Patrimonio Culturale (LACHE) [Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica di Alghero, Università degli Studi di Sassari], preliminarmente allo svolgimento della campagna di diagnostica preventiva eseguita tramite il georadar, eseguita dal medesimo Laboratorio.

Il rilievo e la campagna di indagine sono stati eseguiti nel giugno 2019 in modo da dare un immediato apporto alla campagna di scavi svolto dal Dipartimento di Scienze e Umanistiche Sociali dell'Università degli Studi di Sassari (DUMAS)- che si stava eseguendo nell'area delle capanne, a cui si farà cenno nel paragrafo seguente.

D'altra parte l'STM ha implementato il lavoro del LACHE con l'esecuzione di voli con Drone e acquisizione di immagini utili a restituire il rilievo nelle parti non visibili da terra.



Fig. 24 Nuraghe Talasai - prospetto Est



Fig. 25 Nuraghe Iloi – prospetto Nord - Ovest

6.2. GEORADAR E CAMPAGNA DI SCAVI



Fig. 26 Acquisizione Georadar, giugno 2019 (Campagne eseguite dal LACHE)

La campagna di indagine georadar, eseguita dal LACHE, ha interessato la parte compresa tra il nuraghe e la zona interessata dagli scavi, area in cui si andavano a proseguire gli scavi inizialmente eseguiti nella parte più lontana dal nuraghe, con ritrovamenti di strutture ad esso connesse.

In seguito l'immagine mostra una sintesi dell'area oggetto di tale indagine di diagnostica non distruttiva eseguita tramite Georadar e le parti interessate dalle campagne di scavi eseguite e da eseguirsi tramite la collaborazione del DUMAS



PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Fig. 27 Sintesi delle aree di studio tramite indagini georadar e scavi archeologici



Fig. 28 Campagna di scavi nell'area non prossima al nuraghe, luglio 2019



Fig. 29 Primi scavi a ridosso del nuraghe, Luglio 2019



Figura 32 prosecuzione della campagna di scavi con messa alla luce di capanna ai piedi del prospetto Nord-est – Marzo 2022

7. IL PROGETTO.

Il progetto riguarda la messa in sicurezza dei due nuraghi, con il consolidamento di del paramento esterno della torre est e del fronte sud-ovest e la valorizzazione del sito di Iloi, e il consolidamento di architrave con ricostruzione delle spallette della bucatara, per evitare crolli, del nuraghe Talasai.

Entrambi saranno oggetto di un intervento non totalmente risolutivo ma che è volto a scongiurare il susseguirsi di crolli (Nuraghe Talasai) e lo scivolamento di elementi lapidei dalla cresta muraria (Nuraghe Iloi) imminenti in queste aree in cui si interviene.

7.1. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NURAGHE ILOI

Prioritario tra gli interventi che si intende operare sul nuraghe è quello di rimozione tramite diserbo chimico delle specie legnose ancora presenti in cima al nuraghe o ai piedi dello stesso. Si tratta prevalentemente di cespugli e alberi di olivastro che, con lo sviluppo dell'apparato radicale, arrecano notevoli danni alle strutture del nuraghe creando dei micromovimenti tra i conci lapidei. Per tale motivo con primo intervento si opererà il taglio alla base del fusto e conseguente essiccazione chimica delle radici degli

olivastri prospicienti la torre sud-est, nonché di tutti quelli al di sopra della copertura. Si ritiene opportuno, inoltre, operare una pulizia con diserbo delle specie infestanti di carattere arboreo ed arbustivo che, benché presentino un apparato radicale meno sviluppato rispetto alle suddette specie legnose, arrecano degrado al materiale lapideo e rendono complesse le operazioni di restauro del bene. Le aree interessate da quest'ultimo tipo di pulitura saranno quelle di copertura della torre Est e del corridoio, la tholos centrale e l'area compresa al di sotto della chioma delle specie legnose suddette. Per una più chiara identificazione delle aree oggetto di intervento si rimanda alla **Tavola 3.0 – Stato di progetto – Interventi sulla vegetazione infestante.**

Una volta effettuate le opportune operazioni di pulitura dell'area si procederà alla cernita del materiale lapideo presente in alcune zone del nuraghe e nello specifico:

- Copertura della torre est;
- Corridoio sud – est: materiale posto in opera a protezione del corridoio nel precedente intervento di restauro del bene;
- Area superiore alla parte terminale del muro sud-est, ingombra di materiale di crollo da cernere prima di un eventuale riutilizzo;
- Area ai piedi della parte terminale del muro sud-est, ingombra di materiale di crollo da cernere prima di un eventuale riutilizzo;
- Area sommitale della tholos centrale, ingombra di materiale di crollo.

Le operazioni di cernita del materiale verranno seguite dalla figura di un archeologo da individuarsi in fase di svolgimento dei lavori.

A seguito delle operazioni di rimozione e cernita del materiale lapideo si opererà su alcune aree ritenute a maggior criticità con la ricostruzione della zona sommitale del paramento, con rinzeppatura e stilatura dei giunti con malta a base di calce idraulica naturale tonalizzata con le terre locali. La rinzeppatura verrà effettuata con materiali minuti reperiti a piè d'opera e si porranno, nel giunto di malta ad interfaccia tra area di ricostruzione e parte originale del nuraghe, delle piccole placche in piombo volte a garantire la riconoscibilità delle parti di ricostruzione. Tale accorgimento verrà utilizzato per segnalare anche le aree di ricostruzione del precedente intervento di restauro. Le aree interessate, elencate sulla base della priorità di intervento, sono le seguenti:

- Corridoio di collegamento tra la torre Est e la torre Sud (identificato semplicemente come corridoio sud-est): si opererà su quest'area, a seguito della rimozione del materiale di crollo suddetto, la rincocciatura delle maggiori lacune

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

nei paramenti murari costituenti le pareti del corridoio e si provvederà a stilare i giunti con malta di calce tonalizzata.

- Area sommitale della tholos centrale: si provvederà a riposizionare il primo filare del paramento, per un'altezza di circa 50 cm, di modo da scongiurare lo scivolamento di ulteriori conci. Anche per tale intervento verrà posta in opera una malta a base di calce idraulica tonalizzata con terra locale.
- Area sommitale della parte terminale del muro sud-est: come per la cresta muraria della tholos centrale, anche in quest'area si riposiziona il primo filare della muratura allettato con malta di calce idraulica naturale.

Ultimo intervento da operarsi sulle strutture del nuraghe Iloi è quello di impermeabilizzazione della parte sommitale della torre est che avverrà con l'utilizzo di malta di calce idraulica e rincocciatura con pietrame selezionato.

Per il posizionamento e una più esaustiva spiegazione degli interventi si rimanda alla **Tavola 3.1 – Stato di progetto – Interventi sui paramenti murari.**

Opere di valorizzazione del sito

Tra le opere di valorizzazione del sito appare prioritaria la rimozione di tutti i detriti e i materiali di risulta accumulati nei pressi degli scavi archeologici e non annoverati tra quelli meritevoli di conservazione dagli archeologi operanti tali scavi. A questo si aggiunge l'esigenza di predisporre un piccolo punto informazioni che possa fungere da info-point e biglietteria per un'eventuale cooperativa da individuarsi in seguito che possa gestire e presidiare al meglio il sito ed operare le opportune manutenzioni ordinarie del verde e garantire una fruizione in chiave turistico-culturale del bene. L'info-point sarà realizzato con una struttura leggera e amovibile e non presenterà fondazioni o impianti che necessitino di scavi o movimentazioni di terreno e verrà posizionata in un punto defilato in modo da non incidere sull'angolo di visuale del nuraghe o delle capanne ad esso circostanti. Il punto prescelto è quello all'imbocco dello stradello che conduce alle domus de Janas. Per il posizionamento in planimetria dell'info-point e per l'individuazione dei detriti da rimuovere si rimanda alla **Tavola 3.2 – Stato di progetto – Interventi di riordino del lotto**, mentre per uno schema tipo dell'info-point si veda l'**Allegato A1 – Scheda tipo Info-point.**

7.2. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NURAGHE TALASAI

Per la tutela del nuraghe Talasai si rileva l'estrema urgenza di un intervento di consolidamento della piattabanda che, come visto nei paragrafi precedenti, appare gravemente lesionata e può portare pregiudizio alla statica della struttura. A seguito di sopralluoghi effettuati con i funzionari della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Cagliari e delle interlocuzioni con essi intrattenute, si è ritenuto opportuno elaborare una proposta di consolidamento della piattabanda che preveda l'utilizzo di una struttura portante in profilati angolari laminati a caldo (profili a L di sezione pari a 120x80x8mm) e lastre in acciaio inox volte a irrigidire la struttura (larghezza 120 mm, spessore 8 mm) al fine di non far gravare i carichi sul materiale litico rimasto in opera nelle spallette dell'ingresso. Tali pietre appaiono lesionate e non in grado di sopportare, senza un sostegno adeguato, le sollecitazioni di un eventuale ricostruzione di spallette e architrave. Una volta predisposta la struttura di supporto, di forma pseudo-trapezoidale, tipica degli ingressi di questo genere di struttura, si provvederà a ricostruire le spallette con materiali di recupero reperibili a piè d'opera e tecniche costruttive tradizionali. Lo studio della geometria dell'opera e del suddetto materiale presente in situ, porta a considerare opportuno eseguire la ricostruzione delle spallette della bucatina, al fine di poter procedere in seguito con rinzeppatura della piattabanda stessa e della porzione muraria superiore ad essa. Una volta messa in sicurezza la bucatina si potrà provvedere allo smontaggio del sistema di puntellamento a tubi innocenti posto in opera nel precedente intervento sul nuraghe e nato esclusivamente come opera provvisoria di sostegno.

All'nuovo portale in acciaio Inox verrà incardinata una porta realizzata in elementi in acciaio atta a impedire l'accesso al vano scala del nuraghe.

7.3. INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEL VERDE

In accordo con l'**allegato A** allo *Schema di convenzione di finanziamento, di cui all'art. 8 comma 2 della L.R. 13/03/2018 n.8*, si pone, in quadro economico, a disposizione dell'amministrazione la somma di 15.000 euro (vedi **Allegato D – Quadro Economico**, voci B3.1 e B3.2). Tale somma sarà utile a garantire la manutenzione del verde in prossimità degli accessi e nelle aree interne ai perimetri dei siti nuragici di Iloi e Talasai. Tale intervento, oltre a permettere una generale accessibilità e fruibilità dei siti garantirà anche una gestione più ordinata e sicura del cantiere di restauro e degli scavi.

PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA / CONSOLIDAMENTO
DEL COMPLESSO NURAGICO IN LOCALITA' ILOI E LOCALITA' TALASAI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

8. QUADRO ECONOMICO

COMUNE DI SEDILO			
<u>PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO</u>			
PROGETTO DI RESTAURO CONSERVATIVO E MESSA IN SICUREZZA - CONSOLIDAMENTO DEI NURAGHI DI ILOI E TALASAI			
<u>QUADRO ECONOMICO</u>			
A) LAVORI			
A1	Lavori a ILOI	€	66 969,92
	A1.1 Oneri della sicurezza - Lavori a Iloi	€	5 910,24
A2	Lavori a TALASAI	€	9 892,71
	A2.1 Oneri della sicurezza - Lavori a Talasai	€	233,37
	IMPORTO DEI LAVORI DA APPALTARE (A1+A2)	€	83 006,24
A3	Oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta) (A1.1+A2.1)	€	6 143,61
A4	Costi materiali	€	25 706,20
A5	Costi per la manodopera	€	51 156,43
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMMINISTRAZIONE			
B1	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€	-
B2	Rilievi, accertamenti e indagini	€	35 000,00
	B2.1 Indagini Scavi ricostruzione schemi DUMAS	€	10 000,00
	B2.2 convegni pubblicazioni	€	10 000,00
	B2.3 materiale consumo, inventariabili, elaborazione dati	€	15 000,00
B3	Servizi Esterni	€	15 000,00
	B3.1 personale da destinare al progetto	€	7 500,00
	B3.2 lavori di servizi esterni	€	7 500,00
B4	Imprevisti	€	3 284,12
B5	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€	-
	B5.1 Espropriazione terreni	€	-
	B5.2 Indennità di occupazione terreni	€	-
	B5.2 Indennità conduttori e frutti pendenti	€	-
	B5.3 Altro	€	-
B6	Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4 del D.Lgs 163/06	€	-
B7	Spese tecniche :	€	20 978,12
	B7.1 Progettazione	€	6 000,00
	B7.2 D.LL. e Contabilità lavori	€	6 300,00
	B7.3 Coordinamento sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione	€	6 275,00
	B7.4		
	B7.5 Prestazioni speciali e accessorie	€	-
	B7.6 Contributi previdenziali	€	743,00
	B7.7 Assicurazioni INPS	€	-
	B7.8 Incentivi per funzioni tecniche (art. 113 c. 1 e 2 del D.Lgs. 50/2016)	€	1 660,12
	B7.9 Relazione Idrogeologica	€	-
B8	Spese per attività di consulenza o di supporto	€	-
	B8.1 Consulenza e supporto al R. U.P.		
	B8.2 Verifiche e validazione progetto	€	-
B9	Spese per commissioni giudicatrici	€	-
B10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	30,00
B11	Accertamenti di laboratorio, verifiche, collaudi	€	-
	B11.1 Accertamenti di laboratorio prove di carico		
	B11.2 Collaudo tecnico amministrativo	€	-
	B11.3 Collaudo statico		
	B11.4 Collaudi specialistici	€	-
	B11.5 Verifica della Vulnerabilità Sismica		
B12	I.V.A ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€	30 211,33
	B12.1 I.V.A. sui lavori	€	18 261,37
	B12.2 I.V.A. su spese tecniche e simili	€	11 949,96
	B12.3 I.V.A. su spese	€	-
B13	Fondo per accordi bonari di cui all'articolo 205 D.Lgs 50/2016	€	2 490,19
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	106 993,76
	IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A+B)	€	190 000,00

9. CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO

I tempi prevedibili per lo svolgimento delle attività di progettazione, approvazione, affidamento, esecuzione e collaudo dell'opera preventivata sono così riassumibili:

- approvazione del progetto definitivo esecutivo: 10 gg;
- affidamento: 30 gg;
- esecuzione: 150 gg;
- collaudo: 10 gg;

Per il rispetto del programma appena esposto, seppure in sintesi, è necessario semplicemente non avere alcun intoppo burocratico – amministrativo.

10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA DI RIFERIMENTO DI RIFERIMENTO

- Angius V., *Città e villaggi della Sardegna dell'Ottocento*, Ilisso, 2007.
- La Marmora A., *Viaggio in Sardegna*, Edizioni della fondazione il nuraghe, Cagliari, 1931.
- Tanda G., *I monumenti prenuragici e nuragici. Antichità sarde*, Vol. 3.3, Soter Editrice, Villanova Monteleone, 1998.
- <https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/complesso-di-ilo>

Calangianus 06/09/2023

I Tecnici

Arch. Michele Ciudino
Ing. Fabio Massimo Satta
Ing. Salvatore Roberto Addis
Geom. Francesco Cossu