

SCELTE INSEDIATIVE NEI TERRITORI DI SAN GIOVANNI SUERGIU E PORTOSCUSO (SARDEGNA SUD-OCCIDENTALE) DURANTE L'ETÀ DEL BRONZO

Settlement strategies in the territories of San Giovanni Suergiu and Portoscuso (South-Western Sardinia) during the Bronze Age

EMILIANO VELLI* y ADRIANO VELLI*

RESUMEN El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación más amplio destinado a comprender la dinámica de ocupación y explotación del territorio en el suroeste de Cerdeña y, más concretamente, en el distrito costero de Sulcis-Iglesiente, durante la Edad del Bronce, época caracterizada por la génesis y el desarrollo del fenómeno cultural nurágico. Nos hemos centrado en el sector sur de Sulcis-Iglesiente, concretamente en la franja costera que incluye, de norte a sur, los municipios de Portoscuso y San Giovanni Suergiu. El intento de reconstruir los patrones de asentamiento y la organización territorial de las comunidades nurágicas allí asentadas se ha llevado a cabo mediante el uso de herramientas SIG, a través de las cuales se organizaron, interpolaron y analizaron todos los datos geológicos, edáficos y arqueológicos disponibles, con el fin de poner de manifiesto las posibles correlaciones espaciales y visuales entre los asentamientos y los diferentes tipos de suelo presentes, clasificados estos últimos en función de su potencialidad en relación con las técnicas agrícolas documentadas arqueológicamente en contextos insulares contemporáneos.

Palabras clave: Cerdeña, Edad de Bronce, Cultura nurágica, Patrones de asentamiento, SIG, Análisis espacial, Análisis de la cuenca hidrográfica, Potencialidad de la tierra, Uso de la tierra.

ABSTRACT The present work is part of a wider research project aimed at understanding the dynamics of occupation and territorial exploitation in south-western Sardinia and, more specifically, in the coastal district of Sulcis-Iglesiente, during the Bronze Age, an epoch characterised by the genesis and development of the Nuragic cultural phenomenon. Special attention has been paid to the southern sector of Sulcis-Iglesiente, specifically

* Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada. *emilianovelli@correo.ugr.es*; *adrianovelli@correo.ugr.es*

Fecha de recepción: 15-06-2021. Fecha de aceptación: 20-07-2021.

<http://dx.doi.org/10.30827/CPAG.v31i0.21561>

to the coastal strip including, from north to south, the municipalities of Portoscuso and San Giovanni Suergiu. Attempts to reconstruct the settlement patterns and territorial organisation of the Nuragic communities settled in the area were carried out through the use of GIS tools, through which all the available geological, pedological and archaeological data were organised, interpolated and analysed in order to highlight any spatial and visual correlations between the settlements and the different types of soil present, the latter classified according to their potential for exploitation and workability in relation to farming techniques archaeologically documented in the contemporary island contexts.

Keywords: Sardinia, Bronze Age, Nuragic Culture, Settlement Patterns, GIS, Spatial Analysis, Viewshed Analysis, Land Capability, Land Use.

INTRODUZIONE

L'area oggetto d'indagine è situata lungo la costa Sud-Occidentale della Sardegna, nella regione storica più meridionale dell'Isola, il Sulcis. Compresa entro un perimetro di 73 km ed estesa complessivamente su una superficie di circa 110 km², essa comprende interamente i limiti amministrativi dei comuni di San Giovanni Suergiu e Portoscuso.

Le prime pionieristiche indagini archeologiche che interessarono questi territori costieri furono quelle condotte agli inizi del XX secolo da Antonio Taramelli (1868-1939), il quale in una nota risalente al 1906 (Taramelli, 1906:78-86), oltre a segnalare un gruppo di circa 40 “*sepulture di giganti*” significativamente raggruppate nelle vicinanze dei nuraghi Su Conventu e Creminialana (San Giovanni Suergiu) ed il rinvenimento di due blocchi lapidei incisi —oggi dispersi— provenienti da due tombe di giganti prossime al nuraghe Creminialana, menziona le torri nuragiche di “*Curtiois*” (oggi di dubbia identificazione), “*Su Conventu*”, “*Ganau*” (nuraghe Is Gannaus), “*Fregata*” (nuraghe Fragata), “*Palmas*” (noto in bibliografia anche col nome di nuraghe Trullu) e “*Loci*” (noto anche col nome di nuraghe Case Crabi o Locci), in località Palmas-Suergiu, *Guardia Nuragoga* (anch'esso di dubbia identificazione) nell'area di Porto Botte ed il nuraghe “*Palmas*” (oggi noto come nuraghe Trullu). Nel 1907, i nuraghi Nuragoga, Is Gannaus, Curtiois e Su Conventu saranno nuovamente citati dallo stesso studioso in un altro dei suoi scritti, “*L'altopiano della Giara di Gesturi in Sardegna* ed i suoi monumenti preistorici” (Taramelli, 1907), dove vi si soffermerà in relazione alla loro architettura e alla posizione prossima alla linea di costa. Al 1916 risale invece la redazione, sempre ad opera del Taramelli, della prima carta di distribuzione delle torri nuragiche presenti nell'area sud-occidentale del Sulcis. Dopo oltre mezzo secolo di “silenzio archeologico”, interrotto esclusivamente dall'avvio di una lunga serie di attività di ricerca intraprese a partire dal 1963 dalla scuola orientalista di Sabatino Moscati ed i suoi epigoni nel territorio di Carbonia, importanti aggiornamenti sulla consistenza dei giacimenti archeologici del Sulcis costiero si devono alle indagini territoriali condotte tra il 1966 ed il 1968 da Teresina Mameli nell'ambito della sua tesi di laurea in archeologia, lavoro in cui confluirono i dati raccolti mediante

una serie di ricognizioni estensive effettuate su una superficie territoriale di circa 92 km² compresa tra San Giovanni Suergiu ed i limitrofi comuni di Carbonia e Tratalias, comprensorio in cui saranno individuati 33 nuraghi, 3 villaggi nuragici e 5 tombe di giganti (Mameli, 1968-69). E' solo nei primi anni settanta però, con l'apertura di quella che l'illustre archeologo Giovanni Lilliu definì "*la grande stagione dell'archeologia preistorica nel Sulcis*" (Lilliu, 1995:14), che furono avviate le prime vere e proprie indagini archeologiche a carattere scientifico volte alla comprensione delle dinamiche insediative che delinearono la preistoria e la protostoria del Sulcis-Iglesiente. Negli ultimi anni il territorio di San Giovanni Suergiu è stato al centro dell'interesse di due progetti di ricerca di respiro internazionale: il "Proyecto Nuraghe" (www.proyectonuraghe.com), promosso a partire dal 2012 dal Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Sevilla y Huelva e dall'Università di Siviglia ed incentrato sullo scavo sistematico del nuraghe Candelargiu (Puddu *et al.*, 2015) ed il progetto di ricerca territoriale condotto nell'ambito degli studi dottorali da Adriano Velli sotto la supervisione di Juan Antonio Cámara Serrano (Universidad de Granada) e di Alessandro Guidi (Università degli Studi Roma Tre), finalizzato all'individuazione e alla comprensione dei modelli insediativi attraverso cui le comunità preistoriche e protostoriche occuparono il basso Sulcis costiero ed interagirono con l'ambiente (Velli, 2020).

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGIA DEL TERRITORIO

L'area indagata è situata a Sud-Ovest della Sardegna, nel settore costiero del Sulcis comprendente i limiti amministrativi dei comuni di San Giovanni Suergiu (coordinate 39°06'39.42"N; 8°31'21.05"E) e Portoscuso (coordinate 39°12'26"N; 8°22'51"E) per un'estensione totale dell'area di circa 110,5 Km² (fig. 1). I riferimenti cartografici comprendono le tavole della Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare (I.G.M) redatta nel 1989 in scala 1:25000; nello specifico, il Foglio n.° 555 III "Portoscuso" ed il Foglio n.° 564 sezione I "Carbonia", II "Giba", III "Sant'Antioco". I comuni confinanti (da Nord, procedendo in senso orario) sono Gonnessa, Carbonia, Tratalias, Giba e Sant'Antioco; la linea di costa occidentale è bagnata dalle acque del Mar di Sardegna, del Canale di San Pietro, della laguna di Bau Cerbus e, a sud dell'istmo di Sant'Antioco, dal Golfo di Palmas.

La marcata varietà del paesaggio sulcitano è dovuta alla complessità delle formazioni litologiche da cui è costituito e dalla loro struttura; la fascia di territorio che si affaccia immediatamente di fronte alle isole di Sant'Antioco e San Pietro è caratterizzata dalla presenza di rilievi di modesta altitudine, avvallamenti di erosione comprese tra vulcani tabulari, pianure alluvionali, lagune costiere e stagni (fig. 2).

La formazione geologica di queste ultime aree è riferibile cronologicamente all'Olocene. Sia la pianura alluvionale che occupa quasi interamente il territorio comunale di San Giovanni Suergiu che i bassi rilievi rocciosi che caratterizzano

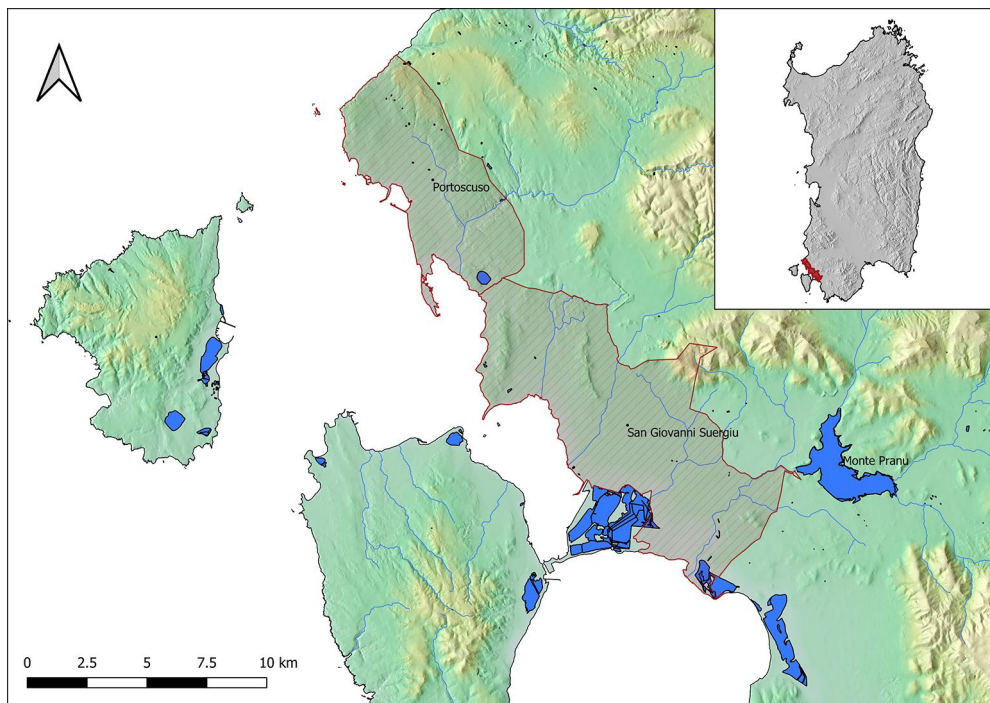


Fig. 1.—Area di studio. Figura a colori nell'edizione elettronica.

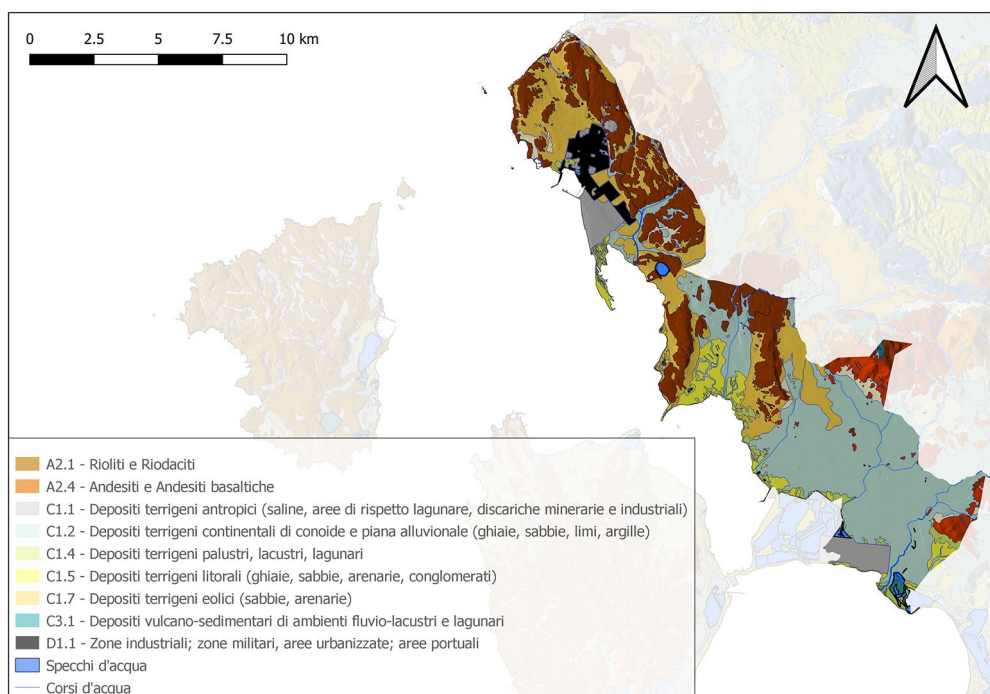


Fig. 2.—Carta litologica. Figura a colori nell'edizione elettronica.

l'area costiera di Portoscuso, hanno fatto da scenario alle prime fasi del popolamento del Sulcis-Iglesiente.

L'assetto geomorfologico del territorio di Portoscuso è caratterizzato dalla presenza di bassi rilievi collinari appartenenti alle formazioni vulcaniche oligo-mioceniche che delimitano una struttura pianeggiante che degrada dolcemente verso la costa. A Sud, il territorio è attraversato dal corso del rio Flumentepido, il quale dopo un corso di circa 22 km, sfocia nella peschiera di Boi Cerbus, presso Punta s'Aliga.

Dal punto di vista geomorfologico è possibile suddividere il territorio di Portoscuso in tre settori. Il settore Nord-Orientale, sede del centro abitato di Portoscuso, è caratterizzato dalla presenza di colline di origine vulcanica (rioliti) intervallate da una serie di piccole valli colmate da sedimenti sabbiosi di natura eolica. L'azione modellante del vento è documentata dalle forme addolcite ed arrotondate dei rilievi e dalla frequente presenza di tafoni, tipiche cavità plasmate dall'erosione eolica. Caratteristiche geomorfologiche simili sono riscontrabili nel settore Orientale nel quale però i modesti rilievi vulcanici sono intervallati da una serie di vallecole incise da corsi d'acqua a carattere stagionale. Il confine occidentale del settore è costituito dalla piana di Portovesme, mentre quello meridionale è caratterizzato dalla presenza della valle del Rio Flumentepido, con i suoi depositi alluvionali. Il settore Centro-Meridionale è costituito in prevalenza dalla piana eolica ed alluvionale delimitata a Nord e ad Est dai rilievi vulcanici, a Ovest dalla linea di costa e a Sud dai bassi rilievi ignimbrici dell'area di Bruncuteula. Da evidenziare che il tratto di piana compreso tra il canale Paringianu e il settore Nord è oggi occupato dalla massiccia presenza di insediamenti industriali le cui attività hanno ne hanno in gran parte stravolto la morfologia originaria; i rilievi vulcanici presentano una morfologia addolcita con basse colline arrotondate, solcate da strette e poco profonde vallecole di erosione.

La porzione più meridionale del distretto territoriale indagato, compresa nei limiti amministrativi del comune di San Giovanni Suergiu, è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di aree umide estese su entrambe le sponde dell'istmo che collega l'Isola di Sant'Antioco alla terra ferma: la laguna di Sant'Antioco a Nord e la laguna di Santa Caterina, affacciata sul Golfo di Palmas, a Sud.

Il sistema appare piuttosto eterogeneo nei caratteri morfologici, derivanti da un insieme di fenomeni geostrutturali e vulcanici del Terziario, ai quali sono sovrapposti i fenomeni geodinamici e geomorfologici del Plio-Quaternario che hanno originato un litorale di costa bassa detritico-sabbiosa, movimentata dalla presenza di importanti sistemi lagunari e zone di impaludamento, frecce litorali sabbiose e campi dunari di piccole dimensioni. Una continuità altimetrica si estende verso l'entroterra formato da estese piane alluvionali pleistoceniche e olocenico-attuali, da superfici sub pianeggianti di depositi colluviali ed eluviali e alle coperture sabbiose di origine eolica che limitano gli scarsi affioramenti rocciosi di vulcaniti piroclastiche oligo-mioceniche. Nell'insieme i processi di evoluzione litorale sono controllati dalle dinamiche delle correnti costiere che danno forma alle frecce litorali

di Punta Trettu (San Giovanni Suergiu) e Punta s'Aliga (Portoscuso), propaggini sabbiose allungate verso sud che racchiudono a loro volta ampi sistemi lagunari.

IL RETICOLO IDROGRÁFICO

Ancora oggi, nonostante le trasformazioni del paesaggio (spesso profonde) dovute alle opere di industrializzazione e bonifiche agricole, una delle caratteristiche peculiari del Sulcis è la notevole presenza di corsi d'acqua sia di superficie che sotterranei (Carmignani *et al.*, 1982).

Per quanto riguarda l'area compresa nel Comune di Portoscuso, dal punto di vista idrologico ha subito in parte massicci mutamenti dei deflussi delle acque di scorrimento superficiale provenienti dal settore settentrionale e orientale: la pesante antropizzazione dell'area ha portato alla costruzione di opere di drenaggio artificiale per mezzo di canali di guardia collocati in una posizione prossima alla piana che ospita le strutture del polo industriale di Portovesme. Il reticolo idrografico è costituito da corsi d'acqua stagionali a carattere torrentizio; tali portate sono dunque in stretta correlazione con le piogge, motivo per il quale diminuiscono durante il periodo estivo. Il corso d'acqua principale è il Rio Flumentepido, che si sviluppa in direzione E-NE e O-SO, con una lunghezza di circa 22 km a partire dal Rio Anguiddas, sul versante settentrionale di Monte Santu Miali. Lo stesso corso d'acqua risulta collegato a numerosi affluenti in ambo le sponde che contribuiscono all'incremento della portata verso valle. Nella zona sono presenti due canali artificiali: il Canale di Paringianu, scavato nel tratto terminale del Rio Flumentepido che sfocia direttamente nella laguna di Boi Cerbus, ed il Canale di Guardia che collega il Rio Perdaias (ultimo tratto del Rio Ghillotta) con il Canale di Paringianu. Quest'ultimo canale delimita da NO a SE il lato orientale dell'area industriale di Portovesme, regimando le acque in direzione del mare e sfociando nel canale Paringianu.

Per quanto riguarda la zona meridionale dell'area di studio, gran parte dei corsi d'acqua presenti a San Giovanni Suergiu sono stati soggetti di opere di canalizzazione e regolarizzazione condotte a partire dagli anni '30 del XX secolo dal Consorzio di Bonifica del Basso Sulcis. Il piano generale di bonifica, nato dalla necessità di debellare definitivamente dal Sulcis meridionale la malaria e dall'esigenza di potenziare il settore agricolo, fu redatto nel 1933 e prevedeva la costruzione dell'invaso artificiale-serbatoio di Monte Pranu (comune di Tratalias), in grado di regolare le costanti piene del Rio Palmas. La costruzione dell'invaso artificiale di Monte Pranu causò infiltrazioni sotterranee di acqua che danneggiarono le abitazioni situate a valle nella località di Palmas (San Giovanni Suergiu) a causa di queste problematiche si rese indispensabile l'abbandono e la ricostruzione di queste frazioni, riedificate dal 1962 al 1965 a poca distanza dalle originarie ubicazioni.

Attualmente, nell'area del comune di San Giovanni Suergiu sono visibili i numerosi corsi d'acqua dolce che sfociano nella laguna di Sant'Antioco e nel

Golfo di Palmas; tra questi vanno citati il Rio Cannas che scorre lungo la zona nord dell'abitato di Carbonia, in località Serbariu ed il Rio Santu Milanu, emissario del Rio Cannas, il quale sfocia nella laguna di Sant'Antioco; più a sud, lungo il confine comunale di Giba, il Rio Palmas, immissario maggiore del sistema lagunare compreso tra l'istmo di Sant'Antioco e Porto Botte: la sua sorgente è situata sul Monte Orri (722 metri s.l.m.). Lungo i 40 Km di percorso, questo importante corso d'acqua aumenta la sua portata grazie all'immissione di numerosi altri rivi minori come il Rio Mannu di Narcao, il Rio Mannu di Santadi, il Rio Guttururu Punti ed il Rio di Piscinas; la foce si trova ai margini meridionali delle Saline di S. Antioco, nel territorio di San Giovanni Suergiu (Barca e Di Gregorio, 1993). Oggi la sua portata idrica, così come la quantità di detriti trasportati a valle è notevolmente ridotta dallo sbarramento artificiale di Monte Pranu, progettato proprio con il fine di regolarne le piene e di regimentarne il corso (fig. 3).

LA LINEA DI COSTA E LE ZONE UMIDE COSTIERE

Escludendo il tratto litoraneo a Nord di Portoscuso compresa tra le falesie vulcaniche di Capo Altano ed il centro abitato, prevalentemente roccioso e a picco sul mare (fig. 4), la linea di costa dell'intera area di studio che si estende da Brun-

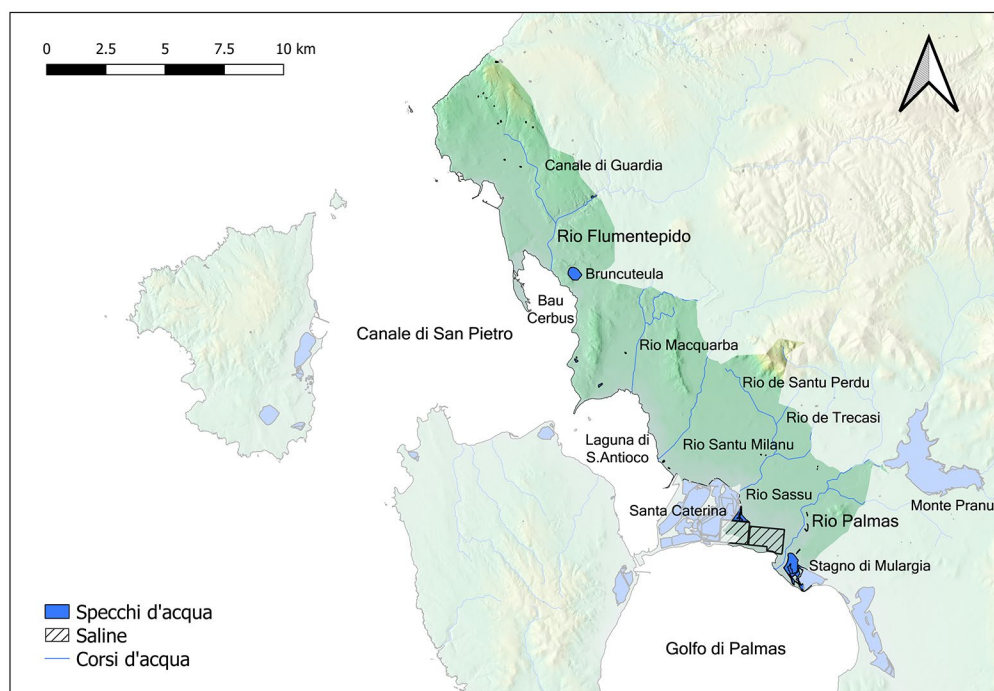


Fig. 3.—Carta idrografica. Figura a colori nell'edizione elettronica.



Fig. 4.—Capo Altano (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.

cuteula (immediatamente a Sud del complesso industriale di Portovesme) alla foce del Rio Palmas, è caratterizzata dalla presenza di sistemi lagunari e perilagunari che rendono l'intera zona una delle aree umide più importanti ed estese della Sardegna. Per le differenti caratteristiche geomorfologiche che contraddistinguono questa porzione di litorale sulcitano ed il relativo entroterra più prossimo, è possibile individuare quattro sistemi costieri estesi per oltre 30 km di litorale.

Il sistema costiero da Bruncuteula a Punta Trettu si estende prevalentemente in direzione N-S, presentando fondali bassi limoso-sabbiosi soggetti alle dinamiche evolutive prettamente marino-lagunari (fig. 5). La piana costiera di Bruncuteula, limite naturale che delimita a Nord il territorio costiero di San Giovanni Suergiu, è caratterizzata dalla presenza di depositi sabbioso-arenacei eolici pleistocenici e materiali colluvio-alluvionali depositati su un substrato riolitico-ignimbrico oligo-miocenico che localmente affiora in corrispondenza dei piccoli promontori presenti lungo il tratto costiero fino a Punta Trettu. L'entroterra è invece caratterizzato dalla dorsale collinare di natura ignimbrica dei monti di Matzaccara, barriera fisica tra la piana alluvionale retrostante ed il litorale sabbioso di Punta s'Arena.

Il sistema costiero da Punta Trettu a Santa Caterina, costituisce il limite naturale del sistema marino-lagunare di Sant'Antioco (fig. 6). Quest'area rappresenta una zona di transizione tra il settore sommerso ed emerso, in parte sottoposta all'azione delle maree e alle dinamiche delle foci del Rio Macquarba e del Rio Santu Milanu; questa sponda risulta inoltre soggetta all'emersione prolungata delle falde superficiali e all'accumulo salino negli orizzonti pedogenici superficiali e profondi. Ad eccezione di alcuni tratti della riva, i quali presentano una tendenza



Fig. 5.—Bruncuteula (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.



Fig. 6.—Punta Trettu (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.

morfoevolutiva che volge verso la formazione di propaggini litorali sabbiose, a prevalere sono i bassi lidi limosi.

Il sistema dello Stagno di Santa Caterina - Salina di Sant'Antioco racchiude una superficie totale di circa 660 ettari, estesa solo parzialmente entro i limiti territoriali del comune San Giovanni Suergiu. Questo ambito include la fascia perilagunare del sistema, pedologicamente caratterizzata da suoli con spiccate tendenze saline o stagionalmente invasi dalle acque (fig. 7). Il sistema umido è separato dal mare da un esteso cordone sabbioso corrispondente alla “penisola di Corru Longu” e di “Su Caderanu”, emersa nel Pleistocene a seguito dell'ultimo evento trasgressivo versiliano, con il conseguente isolamento dello specchio di mare prospiciente.

Il sistema litorale marino-lagunare della foce Rio Palmas – Stagno di Mulargia è caratterizzato dalla pianura alluvionale di Santa Caterina – San Giovanni Suergiu che include la vasta superficie che dalla piana del Rio Santu Milanu degrada con debole pendenza verso il sistema umido di Santa Caterina e le superfici colluvio-alluvionali di San Giovanni Suergiu. Più a Est la piana alluvionale del Rio Palmas, comprendente l'alveo ordinario e di esondazione del fiume, include parte del sistema deltizio in cui i processi di deposizione risultano scarsamente attivi a



Fig. 7.—Veduta area della piana antistante le saline di San Giovanni Suergiu e lo Stagno di Santa Caterina; sullo sfondo, Sant'Antioco (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.

causa della realizzazione dell'invaso artificiale di Monte Pranu, realizzato per la regimentazione e lo sfruttamento delle acque del Rio Palmas. Questo settore, dal punto di vista morfogenetico, resta strettamente legato al vicino stagno di Santa Caterina e soprattutto allo stagno di Mulargia, formatosi più a Sud nell'originaria piana deltizio-alluvionale del Rio Palmas (fig. 8). In questo tratto si riscontra una elevata tendenza alla mobilità della linea di costa, resa evidente dal progressivo arretramento della battigia in corrispondenza della foce del Rio Palmas e nel settore della cuspidè sabbiosa nei pressi del confine comunale.

METODOLOGIA

Obiettivo di questo lavoro è tentare di comprendere le relazioni che intercorrono tra i processi insediativi che hanno interessato questo settore di Sardegna Sud-Occidentale dal Bronzo Medio al Bronzo Finale e l'attitudine alla produttività del territorio (*Land Capability*); nella calibrazione dell'approccio metodologico più consono al perseguimento di tale finalità, si è cercato di far fronte all'oggettiva difficoltà di poter operare una precisa ricostruzione paleoambientale riferibile all'Età del Bronzo, dovuta principalmente all'esiguità di dati paleobotanici e paleoclimatici relativi al Sud-Ovest dell'isola, ricorrendo all'utilizzo della Carta dei Suoli della Sardegna (fonte web <http://www.sardegnaportalesuolo.it/cartografia/carte-dei-suoli-della-sardegna-scala-1250000.html>), da cui sono state estrapolate le unità cartografiche pedologiche (UCP) rappresentate nell'area oggetto di studio e tutte



Fig. 8.—Stagno Mulargia e aree umide (Foto Velli A.-Velli E.©).
Figura a colori nell'edizione elettronica.

le informazioni relative alla morfologia dei suoli, al loro substrato, ai principali processi pedogenetici, alle classi di capacità d'uso attuale (*Land Capability Class*) e ai processi di degradazione a cui sono esposte (Aru *et al.*, 1991).

La riclassificazione delle UCP rappresentate nell'area studio, effettuata tenendo in considerazione la natura morfologica e composizionale del terreno e del suo substrato, ha permesso la realizzazione di una carta della capacità d'uso dei suoli (fig. 9) che evidenzia le aree consone all'attività agricola (quindi anche al pascolo del bestiame), le aree adatte esclusivamente al pascolo (in particolare i versanti collinari caratterizzati da asperità ed irregolarità delle superfici calpestabili) ed infine, quelle inadatte ad ogni attività di tipo agro-pastorale, corrispondenti nel caso del territorio indagato alle aree litoranee e perilacustri depresse, costituite da suoli ad elevato tenore salino e da superfici scarsamente drenanti, dunque soggette ad periodiche inondazioni.

I limiti posti dall'utilizzo di questo strumento sono costituiti dall'assenza di informazioni pedologiche relative alle unità cartografiche pedologiche occupate al momento dei rilievi da aree urbanizzate e infrastrutture (unità cartografica pedologica "O") e dalle porzioni di suolo oggi occupate da specchi d'acqua naturali ed artificiali (unità cartografica pedologica "SP"); in entrambi i casi, a seguito di sopralluoghi effettuati sul posto e dalla valutazione del contesto pedologico di cui

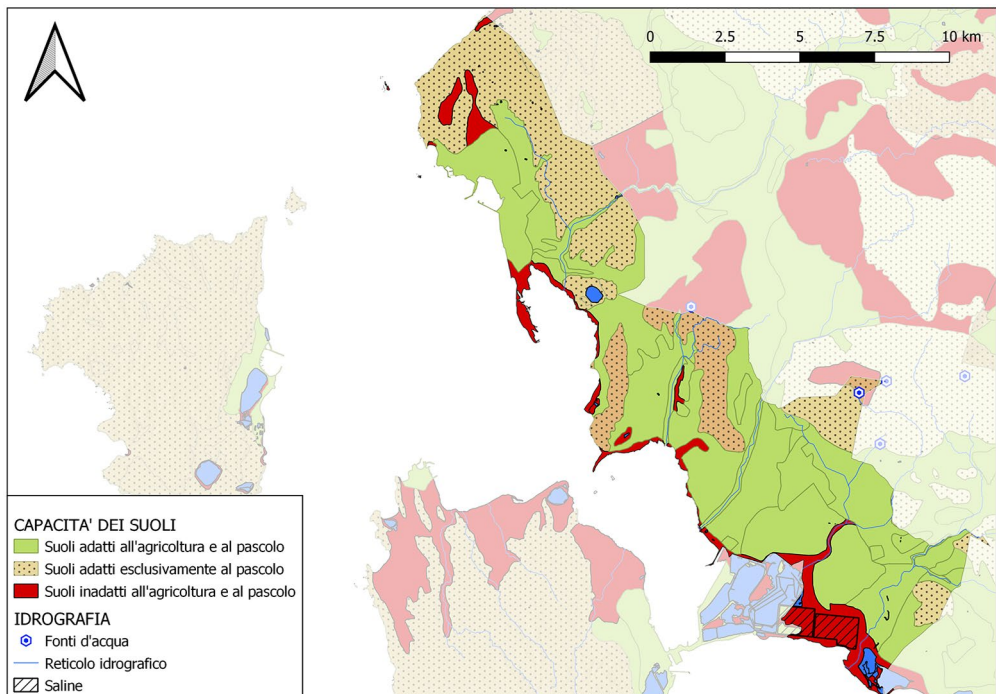


Fig. 9.—Carta della Capacità dei suoli riclassificata. Figura a colori nell'edizione elettronica.

esse sono parte, si è ritenuto opportuno classificare questi suoli come adatti ad attività di tipo agricolo e pastorale.

Di seguito, le UCP rappresentate nell'area oggetto di studio:

- D1 (Classe VIII): Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali; roccia affiorante e suoli poco profondi, da franco argillosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili. *Morfologia*: forme generalmente aspre. *Copertura vegetazionale*: aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. *Rischio di erosione*: elevato. *Drenaggio*: molto lento. *Capacità d'uso*: inadatto agli usi agricoli, adatto solo parzialmente al pascolo.
- D2 (Classe II): Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali; suoli da profondi a mediamente profondi, da argilloso sabbiosi ad argillosi, da mediamente a poco permeabili. *Morfologia*: aree con forme da aspre ad ondulate. *Copertura vegetazionale*: colture. *Rischio di erosione*: moderato. *Drenaggio*: normale. *Capacità d'uso*: adatto agli usi agricoli, adatto al pascolo.
- D3 (Classi VI-VII-VIII): Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali; roccia affiorante e suoli poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili. *Morfologia*: aree con forme da aspre a sub-pianeggianti. *Copertura vegetazionale*: aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. *Rischio di erosione*: da moderato a elevato. *Drenaggio*: da lento (Classe VI) a molto lento o rapido (Classe VIII) a molto lento (Classe VIII). *Capacità d'uso*: inadatto agli usi agricoli, adatto solo parzialmente al pascolo.
- D5 (Classi VI-VII): Rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico e loro depositi di versante e colluviali; suoli mediamente profondi, franco sabbioso argillosi, permeabili, da sub-acidi ad acidi parzialmente desaturati. *Morfologia*: aree con forme da aspre ad ondulate. *Copertura vegetazionale*: aree con prevalente copertura arbustiva ed arborea. *Rischio di erosione*: elevato. *Drenaggio*: da lento (Classe VI) a molto lento. *Capacità d'uso*: inadatto agli usi agricoli, adatto solo parzialmente al pascolo.

- I1 (Classi III-IV) Alluvioni su arenarie eoliche cementate del Pleistocene; suoli generalmente profondi, da permeabili a poco permeabili.
Morfologia: aree da sub-pianeggianti a pianeggianti.
Copertura vegetazionale: colture agricola.
Rischio di erosione: da moderato/elevato (Classe III) a elevato (Classe IV).
Drenaggio: da lento (Classe III) a molto lento o rapido (Classe IV).
Capacità d'uso: adatto agli usi agricoli.

- I2 (Classi II-III) Alluvioni su arenarie eoliche cementate del Pleistocene, suoli generalmente profondi, da permeabili a poco permeabili.
Morfologia: aree da sub-pianeggianti a pianeggianti.
Copertura vegetazionale: colture agricole.
Rischio di erosione: moderato.
Drenaggio: da normale (Classe II) a lento (Classe III).
Capacità d'uso: adatto agli usi agricoli.

- I3 (Classi II-III): Alluvioni su arenarie eoliche cementate del Pleistocene; suoli generalmente profondi, da permeabili a mediamente permeabili.
Morfologia: aree pianeggianti.
Copertura vegetazionale: colture agricole.
Rischio di erosione: moderato.
Drenaggio: lento.
Capacità d'uso: adatto agli usi agricoli.

- L1 (Classi I-II-III): Alluvioni e su conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene; suoli profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a poco permeabili.
Morfologia: aree pianeggianti o leggermente depresse.
Copertura vegetazionale: colture agricole.
Rischio di erosione: da moderato a elevato, rischio inondazione.
Drenaggio: da normale a lento.
Capacità d'uso: adatto agli usi agricoli.

- M1(Classi II-III-VIII): Sabbie eoliche dell'Olocene, suoli profondi, da sabbiosi a sabbioso franchi, da permeabili a molto permeabili, a tratti poco permeabili in profondità.
Morfologia: aree da pianeggianti a ondulate.
Copertura vegetazionale: aree prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea.
Rischio di erosione: elevato.
Drenaggio: rapido, a tratti lento in profondità.
Capacità d'uso: inadatto agli usi agricoli, inadatto al pascolo.

- N1 (Classe VIII) Sedimenti litoranei (paludi, lagune costiere, ecc.) dell'Olocene, suoli generalmente profondi, argillosi o argilloso limosi, poco permeabili e ad elevata salinità.
Morfologia: aree pianeggianti e depresse.
Copertura vegetazionale: vegetazione igrofila ed alofila.
Rischio di erosione: elevato.
Drenaggio: molto lento o nullo.
Capacità d'uso: inadatto agli usi agricoli.
- O Aree urbanizzate – adatto agricoltura, adatto al pascolo.
- SP Fondale specchi d'acqua – inadatto.

Al fine di comprendere l'esistenza di rapporti spaziali e funzionali tra i giacimenti archeologici presi a campione e la capacità d'uso dei suoli circostanti verrà proposto un tentativo di ricostruzione del campo visivo (*Viewshed Analysis*) dalle diverse tipologie di sito, attraverso cui si tenterà di porre in relazione i concetti di percezione visiva e strategia insediativa. Tala approccio, oltre a soddisfare pienamente una delle finalità principali dell'archeologia dei paesaggi, ossia lo studio dei sistemi di insediamento antichi ed i rapporti che essi hanno con la morfologia del territorio (Wheatley e Gillings, 2000; Pecere, 2006; De Montis e Caschili, 2012; Cambi, 2011, 2015; Brienza *et al.*, 2020), si pone altresì all'interno del vivo dibattito concernente l'interpretazione della percezione del paesaggio da parte dell'uomo nel corso del tempo (Llobera, 2003, 2007, 2012; Gillings e Wheatley, 2020). Gli algoritmi di *Viewshed analysis* si fondano sul calcolo delle celle (elementi costituiti del *raster* composti da *pixel*, da cui dipende il dettaglio e l'accuratezza dell'elaborazione e della successiva graficizzazione) potenzialmente visibili da uno o più punti di osservazione in considerazione degli ostacoli interposti tra l'osservatore ed il punto osservato entro un raggio (*radius*) prestabilito, attribuendo il valore "1" alle celle visibili e "0" a quelle non visibili.

Il computo quantitativo dei valori espressi da queste celle, oltre ad offrire informazioni sull'estensione dell'orizzonte visibile da un punto d'osservazione designato, può essere combinato coi valori ricavati da altri punti di osservazione al fine di produrre una mappa di visibilità cumulativa del territorio (*Cumulative Viewshed*), mediante la quale sarà possibile rilevare la "sensibilità visiva" di specifiche aree del territorio.

Il punto di forza delle analisi del campo visivo applicate all'archeologia dei paesaggi risiede senza dubbio nella possibilità di rilevare l'eventuale presenza di veri e propri "paesaggi visuali" (Llobera, 2003), rispondenti alle esigenze economiche e culturali delle comunità preistoriche e protostoriche generati dalle relazioni biunivoche che intercorsero tra esse ed il palinsesto ambientale all'interno del quale si espressero.

Il risultato di questa tipo di analisi, oltre che a dipendere dalla quantità di dati immessi, è strettamente connesso alla qualità del modello digitale di elevazione

(*Digital Elevation Model* se realizzato tenendo in considerazione tutti gli oggetti presenti sul suolo, compresi edifici e vegetazione, o *Digital Terrain Model* se corrispondente alla andamento della superficie geodetica del suolo terrestre) utilizzato come base cartografica tridimensionale per il calcolo delle superfici spaziali e dunque degli ostacoli interposti tra i punti di osservazione scelti ed il territorio circostante.

Per l'analisi del campo visivo dei siti archeologici presi in esame in questo studio e della loro relazione spaziale e visuale con le diverse classi di suolo individuate attraverso la riclassificazione della Carta dei Suoli della Sardegna è stato utilizzato un DTM con passo 10 metri (<https://www.sardegnageoportale.it/areetematiche/modellidigitalidielevazione/>), in cui ogni pixel corrisponde ad una cella (GRID) di forma quadrata avente dimensioni di 10 mt di lato, generato dall'interpolazione dei *layer* "curve di livello" e "punti quotati" della Carta Tecnica Regionale della Regione Sardegna a scala 1:10000.

Le carte di visibilità che verranno proposte sono state elaborate attraverso l'utilizzo del *tool Viewshed* integrato nel software open source QGis 3.10.14 tenendo in considerazione esclusivamente contesti di tipo abitativo (insediamenti) e nuraghi (semplici, complessi e di planimetria indefinita), ritenuti cronotipologicamente afferenti alla cultura nuragica e potenzialmente correlati allo sfruttamento del territorio. Unica eccezione è rappresentata dall'insediamento di Su Stangioni (Portoscuso), ascrivibile al Bronzo Antico (Usai, 1994).

La possibilità di impostare manualmente l'ampiezza del raggio visivo considerato dall'algoritmo *Viewshed* (*radius*) e di definire la quota del punto d'osservazione (*offset*) ha consentito di adattare questo strumento alle esigenze del caso.

I primi a teorizzare questo modello radiale di approvvigionamento furono Vita-Finzi e Higgs (Vita Finzi *et al.*, 1970), i quali proposero l'individuazione di semplici aree circolari del raggio di 5000 m per le comunità agricole e di 10000 m per i gruppi di cacciatori-raccoglitori nel Vicino Oriente. Successivamente, diversi studiosi hanno raffinato e adattato questo schema teorico. Il primo a proporre un raggio di 2500 m fu Flannery, il quale individuò in questa distanza l'estensione ideale del bacino di approvvigionamento dei villaggi delle comunità agricole mesoamericane più mature (Flannery, 1976); più recentemente, l'utilizzo di questo specifico valore di *radius* nella *site catchment analysis*, interpolato a modelli di costo delle superfici, è stato proposto da diversi autori per lo studio delle dinamiche insediative che hanno interessato la Beozia (Bintliff, 1999, 2012:271; Farinetti, 2011:42-43).

Nello specifico, si è scelto di impostare il *radius* ad un valore di 2500 m ipotizzando entro questa distanza l'esistenza di un'ideale bacino di approvvigionamento di una comunità agricola corrispondente approssimativamente ad una superficie percorribile entro un'ora di cammino dal punto di irradiazione. La definizione di questo valore, diversamente per quanto avviene nelle applicazioni di *site catchment analysis*, non terrà conto dei costi di percorrenza e dei condizionamenti implicati dalle asperità dei suoli. Per quanto concerne la quota dei punti di osservazione, condividendo la scelta metodologica proposta in altri studi territoriali che hanno

previsto l'analisi del campo visivo delle torri nuragiche (Cicilloni *et al.*, 2015; Cabras, 2018) si è deciso di ricorrere alla definizione di due *offsets* dedicati, ipotizzando per i nuraghi monotorre, complessi ed indefiniti un'altezza massima dal terreno, al netto della presenza di un osservatore posto sulla loro sommità, di 12 m. A questa quota sarà sommato il valore 1,60 m, generalmente condiviso in questo tipo di analisi spaziali e ritenuto espressivo dell'altezza media di un osservatore indipendentemente dal sesso (Nijhuis *et al.*, 2011). Per gli insediamenti si è deciso di impostare esclusivamente un *offset* di 1,60 m. Infine, per mettere in evidenza il rapporto visuale tra siti e potenziale produttivo dei suoli si farà ricorso alla sovrapposizione grafica delle carte di visibilità cumulativa dei nuraghi e degli insediamenti con la carta della capacità d'uso dei suoli ottenuta dalla riclassificazione delle UCP della Carta dei Suoli della Sardegna, in grado di offrire, come si è già detto informazioni sull'attitudine allo sfruttamento agropastorale dei suoli.

CRONOLOGIA DI RIFERIMENTO E CAMPIONE DEI SITI PRESI IN ESAME

Per la definizione cronologica del periodo nuragico, si farà riferimento alla sintesi proposta dall'autore in Depalmas 2012 (Depalmas, 2012) mediante l'analisi e la discussione dei riferimenti radiometrici revisionati di Rubinos e Ruiz-Gálvez (2003) e Gonzalez-Ruibal *et al.* (2005), attraverso cui è possibile ipotizzarne un inquadramento cronologico compreso tra il 1750 e 1850 BC (fig. 10); la recente revisione di alcuni contesti ha permesso ad alcuni studiosi di ricollocare le sequenze cronologiche riguardanti gli aspetti culturali definibili propriamente "nuragici" entro il II millennio BC, escludendone in questo modo totalmente eventuali sviluppi durante l'Età del Ferro (Cámara e Spanedda, 2014), contribuendo ad animare un dibattito tutt'oggi attivo.

I nuraghi rappresentano senza dubbio la tipologia di monumento più imponente ed identificativo della protostoria sarda; ad oggi risultano censiti su database WebGIS (seppur con variazioni minime) 6523 nuraghi sparsi in tutta l'Isola (Melis, 2017).

Ampia è la letteratura volta a teorizzare la funzione avuta dai nuraghi all'interno delle comunità isolate, circa il loro utilizzo o il loro significato simbolico: da opera militare fortificata ad abitazione privilegiata di una élite dominante, da luogo strettamente legato al culto ad edificio adibito allo stoccaggio delle materie prime. La varietà tipologica (dal protonuraghe al nuraghe complesso, passando per la singola *tholos*), la loro ubicazione, il loro rapporto spaziale con i villaggi e la forte valenza simbolica dovuta all'imponenza di questi edifici non permette, ad oggi, di attribuire ai nuraghi una funzione precisa o univoca. Templi, santuari, fonti e pozzi (i quali assumeranno un ruolo predominante in concomitanza all'abbandono delle torri nuragiche) e sepolture collettive monumentali (comunemente note come tombe dei giganti) completano il quadro delle strutture architettoniche tipiche dell'Età del Bronzo in Sardegna (Velli, 2020).

Nell'area oggetto della presente indagine territoriale sono stati individuati e verificati 31 siti archeologici (già noti in bibliografia); nello specifico 17 nuraghi

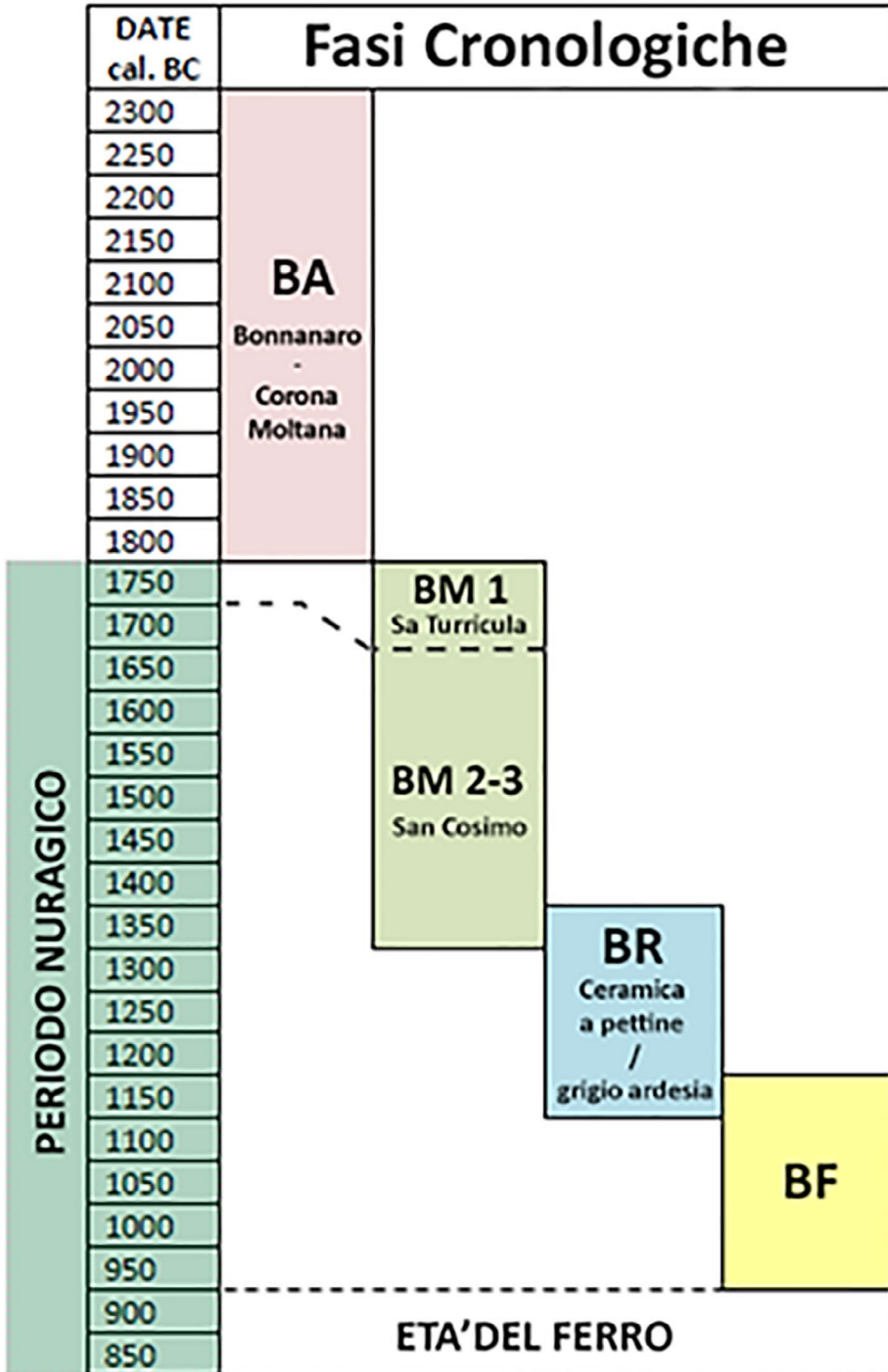


Fig. 10.—Tavola cronologica di riferimento. Figura a colori nell'edizione elettronica.

(4 semplici o “monotorre”, 5 a pianta complessa e 8 planimetricamente indefiniti), 7 insediamenti, 5 tombe dei giganti, 1 fonte monumentale e 1 grotta sepolcrale (fig. 11). Ad eccezione del nuraghe Candelargiu di San Giovanni Suergiu (fig. 12), oggetto dal 2012 di indagini archeologiche sistematiche condotte nell’ambito del progetto di ricerca internazionale “Proyecto Nuraghe” (Puddu *et al.*, 2015), il Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Sevilla y Huelva e l’Università di Siviglia, per i siti coinvolti in questo studio non sono disponibili sequenze stratigrafiche od elementi di cronologia assoluta; per tale ragione si è ritenuto funzionale alle finalità di questa ricerca ed alle metodologie di analisi applicate attribuire dei termini di cronologia relativa ipotizzati sulla base di un confronto tipologico sia con materiali, strutture e contesti analoghi datati presenti nel territorio indagato e generalmente nell’isola. La forbice cronologica a cui si farà riferimento è compresa tra gli inizi Bronzo Medio (1750-1350 cal. BC) e le fasi conclusive del Bronzo Finale (1150-950 cal. BC): fanno eccezione la grotta sepolcrale di Punta Niedda e la capanna di Su Stangioni (Usai, 1994), entrambi nel comune di Portoscuso, ascrivibili entrambi al Bronzo Antico.

Come specificato precedentemente, ai fini dello studio della relazione tra campo visivo dei siti e capacità d’uso dei suoli, si è ritenuto di tenere in computare e confrontare esclusivamente gli orizzonti visivi delle torri nuragiche e degli

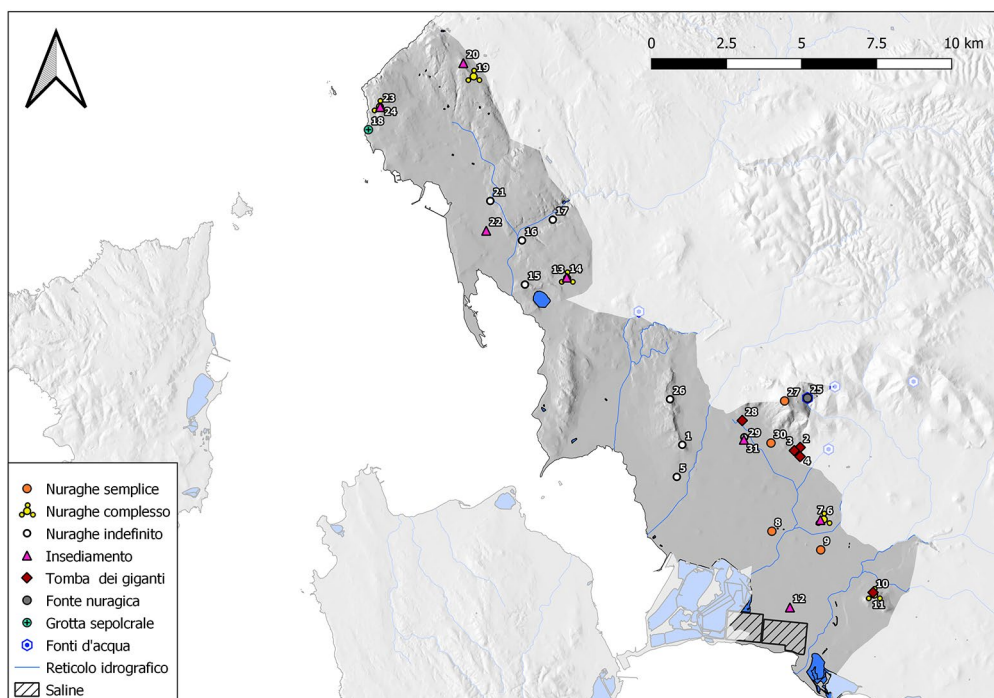


Fig. 11.—Carta di distribuzione dei siti. Figura a colori nell’edizione elettronica.



Fig. 12.—Nuraghe Candelargiu (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.

insediamenti in quanto strutture plausibilmente correlabili allo sfruttamento e al controllo del territorio.

I siti presi in considerazione sono stati registrati ed organizzati sotto forma di tabella in un *geodatabase* elaborato dagli autori all'interno di QGis 3.10.14, il quale ha costituito la piattaforma di lavoro prescelta.

RISULTATI

La riclassificazione delle UCP rappresentative dell'area indagata in base alla loro classe di capacità d'uso restituisce l'immagine di un territorio in gran parte adatto per morfologia e struttura dei suoli ad uno sfruttamento agropastorale e solo marginalmente inadatto a questi scopi. Dei circa 110 Km² di superficie totale, 63,91 Km² (58%) sono caratterizzati da superfici generalmente pianiziali o in lieve pendenza e da suoli mediamente profondi, ben drenati e solo marginalmente esposti ad erosione, presentando dunque condizioni favorevoli alle pratiche agricole e pastorali; 35,31 Km² (32%) sono invece morfologicamente costituiti da superfici subpianeggianti o aspre e da suoli poco drenanti, poco profondi, ricchi

TABELLA 1. ELENCO DEI SITI PRESI A CAMPIONE PER QUESTA INDAGINE.

| ID | COMUNE | NOME SITO | TIPOLOGIA | X | Y | QUOTA (mt. s.l.m.) | CRONOLOGIA |
|----|----------------------|------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|
| 13 | PORTOSCUSO | ATZORI | NURAGHE COMPLESSO | 1452218,007 | 4335937,382 | 38,5 | BM-BR |
| 14 | PORTOSCUSO | ATZORI (INSEDIAMENTO) | INSEDIAMENTO | 1452208,266 | 4335957,291 | 38,04 | BM-BR |
| 15 | PORTOSCUSO | PARINGIANU | NURAGHE INDEFINITO | 1450815,83 | 4335723,6 | 30,77 | BM-BR |
| 16 | PORTOSCUSO | CRIXIONIS | NURAGHE INDEFINITO | 1450717,857 | 4337194,92 | 30,58 | BM-BR |
| 17 | PORTOSCUSO | SA DOMU DE PEDRU | NURAGHE INDEFINITO | 1451744,024 | 4337885,166 | 45,59 | BM-BR |
| 18 | PORTOSCUSO | PUNTA NIEDDA | GROTTA SEPOLCRALE | 1445601,309 | 4340885,637 | 37,9 | BA |
| 19 | PORTOSCUSO | GHILOTTA | NURAGHE COMPLESSO | 1449105,589 | 4342661,672 | 135,88 | BM-BR |
| 20 | PORTOSCUSO | PUNTA MAIORCHINA | INSEDIAMENTO | 1448763,295 | 4343104,364 | 158,92 | BM-BR |
| 21 | PORTOSCUSO | SU MEDADEDDU | NURAGHE INDEFINITO | 1449661,279 | 4338510,646 | 16,55 | BM-BR |
| 22 | PORTOSCUSO | SU STANGIONI | INSEDIAMENTO | 1449525,482 | 4337517,463 | 5,25 | BA |
| 23 | PORTOSCUSO | BACCU OLLASTU | NURAGHE COMPLESSO | 1445983,09 | 4341651,109 | 89,1 | BM-BR |
| 24 | PORTOSCUSO | BACCU OLLASTU (INSEDIAMENTO) | INSEDIAMENTO | 1445993,09 | 4341640,209 | 89,59 | BM-BR |
| 1 | SAN GIOVANNI SUERGIU | PUNTA GANNAU | NURAGHE INDEFINITO | 1456057,35 | 4330381,977 | 75,98 | BM-BR |
| 2 | SAN GIOVANNI SUERGIU | SA FITTA DE AREGA SERRA | TOMBA DEI GIGANTI | 1459985,085 | 4330294,418 | 42,57 | BM-BR |
| 3 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CRAMINALANA I | TOMBA DEI GIGANTI | 1459788,856 | 4330186,819 | 31,45 | BM-BR |
| 4 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CRAMINALANA II | TOMBA DEI GIGANTI | 1459982,666 | 4329988,977 | 30,21 | BM-BR |
| 5 | SAN GIOVANNI SUERGIU | IS GANNAUS | NURAGHE INDEFINITO | 1455874,348 | 4329311,874 | 20,45 | BM-BR |
| 6 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CANDELARGIU | NURAGHE COMPLESSO | 1460770,559 | 4327895,886 | 13,07 | BM-BR-BF |
| 7 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CANDELARGIU (INSEDIAMENTO) | INSEDIAMENTO | 1460658,737 | 4327875,22 | 12,61 | BM-BR-BF |
| 8 | SAN GIOVANNI SUERGIU | SU CONVENTU (RIO SASSU) | NURAGHE SEMPLICE | 1459041,804 | 4327500 | 5,3 | BM-BR |
| 9 | SAN GIOVANNI SUERGIU | FRAGATA | NURAGHE SEMPLICE | 1460669,637 | 4326878,159 | 13,33 | BM-BR |
| 10 | SAN GIOVANNI SUERGIU | STRACOSCIU | TOMBA DEI GIGANTI | 1462413,165 | 4325459,051 | 35,15 | BM-BR |
| 11 | SAN GIOVANNI SUERGIU | TRULLU (MONTE PALMAS) | NURAGHE COMPLESSO | 1462448 | 4325386 | 62,85 | BM-BR |
| 12 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CORTOIS | INSEDIAMENTO | 1459643,725 | 4324960,439 | 2,79 | BF |
| 25 | SAN GIOVANNI SUERGIU | SU SOLU | FORTE NURAGICA | 1460229,533 | 4331939,635 | 225,34 | BM-BR-BF |
| 26 | SAN GIOVANNI SUERGIU | PERDA ASUA DE PARI | NURAGHE INDEFINITO | 1455648,902 | 4331900,791 | 102,22 | BM-BR |
| 27 | SAN GIOVANNI SUERGIU | MONTE SAN GIOVANNI | NURAGHE SEMPLICE | 1459466,38 | 4331844,294 | 330,1 | BM-BR |
| 28 | SAN GIOVANNI SUERGIU | SU FORRU E SA TEULA | TOMBA DEI GIGANTI | 1458055,358 | 4331190,841 | 32,76 | BM-BR |
| 29 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CASE PES | NURAGHE INDEFINITO | 1458123,235 | 4330633,287 | 25,25 | BM-BR |
| 30 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CASE CRABI (LOCCI) | NURAGHE SEMPLICE | 1459013,179 | 4330440,79 | 25,64 | BM-BR |
| 31 | SAN GIOVANNI SUERGIU | CASE PES (INSEDIAMENTO) | INSEDIAMENTO | 1458110,115 | 4330551,478 | 24,8 | BM-BR-BF |

di scheletro e moderatamente esposti a rischio di erosione, risultando così utilizzabili esclusivamente per il pascolo del bestiame. I restanti 11,07 Km², occupati in prevalenza da suoli costituiti da sabbie eoliche, cordoni dunari, foci, zone umide soggette all'azione di mareggiate, inondazioni stagionali ed erosione, risultano completamente inadatti all'agricoltura e al pascolo del bestiame.

Interpolando la carta di distribuzione dei siti e quella di capacità d'uso dei suoli, si evince che dei 7 insediamenti rilevati, 5 (Atzori —insediamento— **14**, Su Stangioni **22**, Cortiois **12**, Candelargiu —insediamento— **7**, Case Pes **31**) sono stati edificati su suoli potenzialmente vocati allo sfruttamento agricolo e pastorale, mentre i restanti 2 (Punta Maiorchina **20**, Baccu Ollastu —insediamento— **24**) sorgono su suoli dall'attitudine esclusivamente pastorale.

Per quanto riguarda le torri nuragiche, dei 17 monumenti rilevati 7 (di cui 3 nuraghi semplici: Su Conventu, **8**, Case Crabi (Locci) **30**, Fragata **9**; 2 nuraghi complessi Atzori **13**, Candelargiu **6**; 2 nuraghi indefiniti Case Pes **29** e Is Gannaus **5**) sorgono su suoli idonei allo sfruttamento agropastorale e 10 (di cui un nuraghe semplice Monte San Giovanni **27**, 3 nuraghi complessi Baccu Ollastu **23**, Ghilotta **19**, Trullu (Monte Palmas) **11**; 6 nuraghi indefiniti: Su Medadeddu **21**, Paringianu **15**, Sa Domu de Pedru (Paringianeddu) **17**, Crixionis **16**, Perda Asua de Pari **26**, Punta Gannau **1**) su suoli limitatamente sfruttabili nell'ambito di pratiche pastorale.

Un dato sicuramente interessante è la totale assenza di insediamenti e torri nuragiche ubicate su suoli inadatti all'agricoltura e al pascolo, siano essi prospicienti la costa o estesi nell'entroterra (come nel caso di una porzione dell'altopiano sul quale sono visibili i filari di base del nuraghe complesso Baccu Ollastu **23**).

Dall'applicazione dell'algoritmo di *viewshed analysis*, dunque dal calcolo del controllo visuale che insediamenti e nuraghi hanno sui suoli circostanti, emerge il ricorrente dominio visuale degli abitati su suoli marcatamente vocati alla produzione agricola e all'allevamento del bestiame (fig. 13). Fatta eccezione per la capanna di Su Stangioni (**22**), riferibile però ad uno specifico orizzonte culturale del Bronzo Antico (*facies* Corona Moltana) (Usai, 1994; Pitzalis, 2019) e all'insediamento di Cortiois (**12**), gli abitati presi in considerazione non rivelano evidenti rapporti spaziali a carattere visuale correlabili con un potenziale sfruttamento delle risorse marine. Il dominio visuale che gli altri insediamenti hanno nei confronti del mare sembra infatti potersi ricollegare esclusivamente alla loro quota altimetrica. Ulteriore dato interessante è la costante presenza di almeno un punto di approvvigionamento idrico (corsi d'acqua e/o fonti d'acqua) all'interno del campo visivo espresso dai siti a carattere abitativo, i quali ad eccezione di Baccu Ollastu (**24**) e Punta Maiorchina (**20**), entrambi posti in prossimità di altrettanti nuraghi complessi, sorgono in aree pianeggianti.

Se l'orizzonte visivo degli insediamenti sembra estendersi prevalentemente su suoli dallo spiccato potenziale agricolo, quello delle torri nuragiche, poste spesso in posizione dominante rispetto a valli fluviali e corridoi naturali delimitati da alture (Paringianu **15**, Crixionis **16**, Sa Domu de Pedru **17**, Punta Gannau **1**, Perda Asua de Pari **26** e Trullu (Monte Palmas) **23**, comprende anche quelli adatti esclusivamente ad attività pastorali e, seppur in misura marginale, quelli inadatti

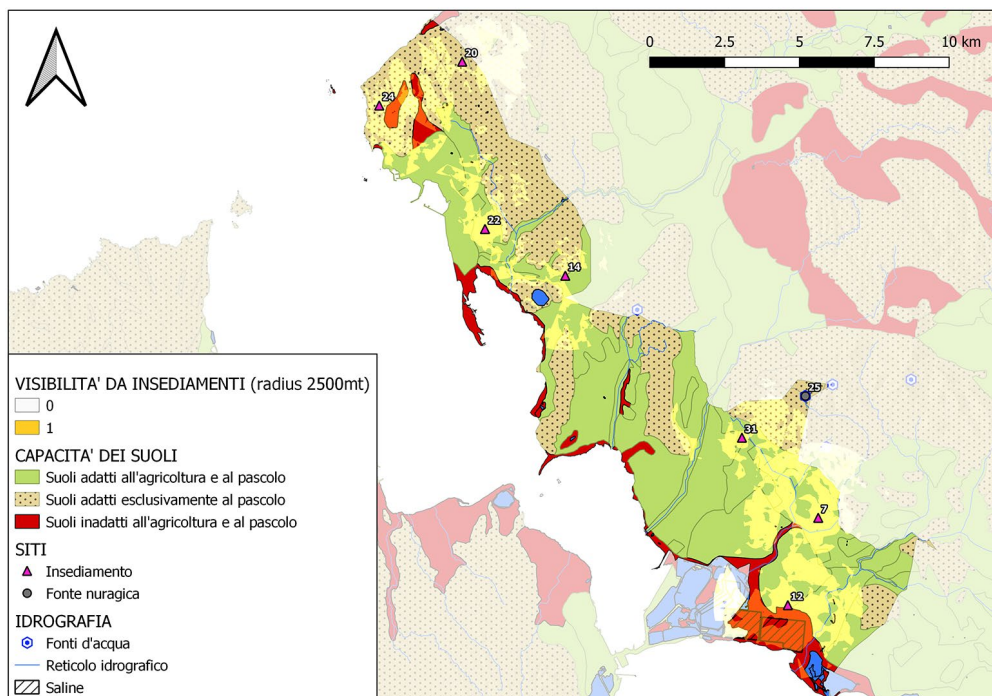


Fig. 13.—Visibilità cumulativa degli insediamenti. Figura a colori nell'edizione elettronica.

alle pratiche agropastorali (fig. 14). Nel settore più meridionale dell'area indagata, i nuraghi semplici Su Conventu **30**, Case Crabi (Locci) **8** e Fragata **9**, oltre ad essere stati realizzati su suoli favorevoli ad utilizzi agricoli, vi estendono in maniera evidente anche il loro campo visivo (fig. 15). Nel settore settentrionale invece, i nuraghi complessi Baccu Ollastu (**23**) e Ghilotta (**19**) esprimono il loro controllo visuale su porzioni di territorio caratterizzate dalla presenza di suoli rocciosi conosi limitatamente al pascolo del bestiame (fig. 16). L'unico nuraghe per il quale ad avviso degli scriventi si potrebbero ipotizzare implicazioni funzionali legate al controllo visivo delle vie d'accesso dirette alla costa sembrerebbe essere il Paringianu (**15**), il quale da un chiara posizione di dominio visuale sulla laguna di Boi Cerbus, sembra suggerire una funzione di controllo diretto sul vicino litorale e sui bassi fondali prospicienti.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Pur riconoscendo i limiti imposti dall'esiguità del campione di siti analizzato e dall'assenza di informazione stratigrafiche in grado di offrire informazioni sulla durata e l'effettiva contemporaneità delle strutture prese in considerazione in questo studio, l'approccio metodologico applicato, oltre a rimarcare l'elevato

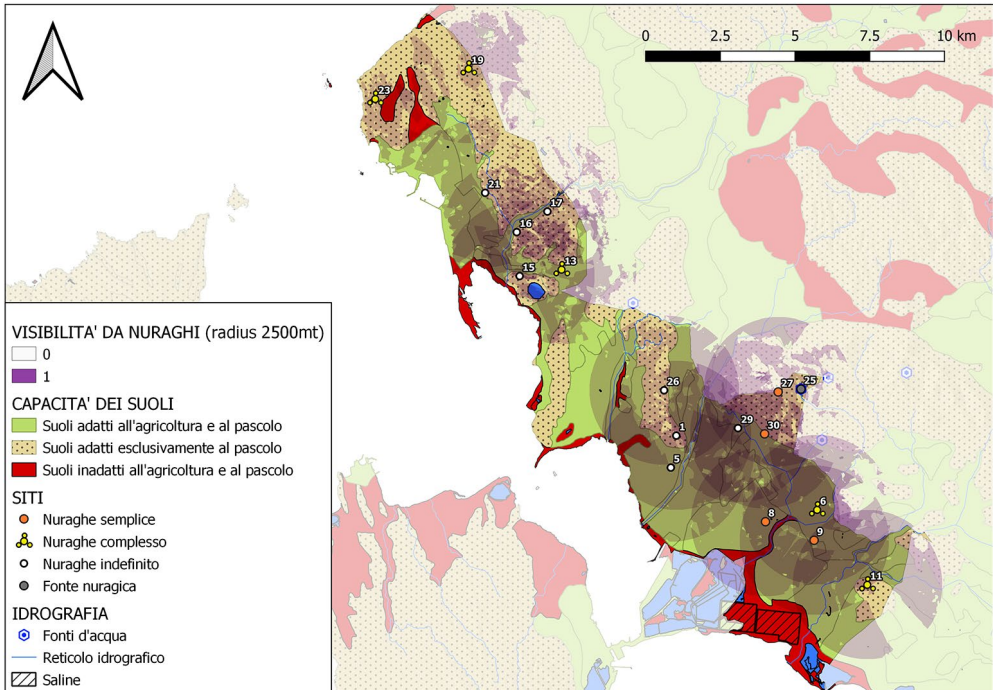


Fig. 14.—Visibilità cumulativa dei nuraghi. Figura a colori nell'edizione elettronica.



Fig. 15.—Nuraghe Su Conventu (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.



Fig. 16.—Nuraghe Baccu Ollastu (Foto Velli A.-Velli E.©). Figura a colori nell'edizione elettronica.

potenziale che le analisi spaziali operate in ambiente Gis hanno nell'ambito della ricerca archeologica *inter-site*, ha offerto interessanti spunti alla comprensione di un fenomeno complesso quale il popolamento antico di un territorio e delle possibili implicazioni che caratteristiche ambientali quali il tipo e la capacità d'uso dei suoli possono aver avuto sulle strategie insediative e sussistenza delle comunità nuragiche stanziate in questo distretto costiero della Sardegna Sud-Occidentale.

I risultati ottenuti dall'applicazione dell'analisi *viewshed* hanno documentato inoltre che tutti gli insediamenti, fatta eccezione per Punta Maiorchina (20) e Baccu Ollastu (24), insistono ed estendono il loro orizzonte visivo su suoli adatti all'agricoltura e al pascolo. Questo interessante trend, riscontrato anche nella porzione più meridionale del basso Sulcis costiero (Velli, 2020), potrebbe suggerire una vocazione prettamente agricola di gran parte degli insediamenti rilevati. Le eccezioni sopracitate potrebbero invece far riferimento ad una differente funzione: nello specifico, questi due abitati, entrambi posti nelle immediate vicinanze di due nuraghi complessi, potrebbero aver svolto un ruolo attivo nel controllo e nella gestione delle vie di accesso naturale al distretto metallifero dell'Iglesiente, posto a pochi chilometri di distanza dal confine settentrionale individuato arbitrariamente per questa indagine. Per quanto riguarda il rapporto tra torri nuragiche e territorio, lo studio del bacino visuale cumulativo espresso da queste strutture sembrerebbe indiziare delle strategie di ubicazione legate al controllo di corridoi naturali e valli fluviali che dalle pianure costiere conducono nell'entroterra (fig. 17). Questa tendenza è evidente nella porzione di territorio attraversata dal corso del Flumen tepido, controllato lungo il suo corso dai nuraghi Paringianu (15), Crixionis (16), Sa Domu de Pedru (17). Analogamente, nel settore meridionale dell'area indagata,

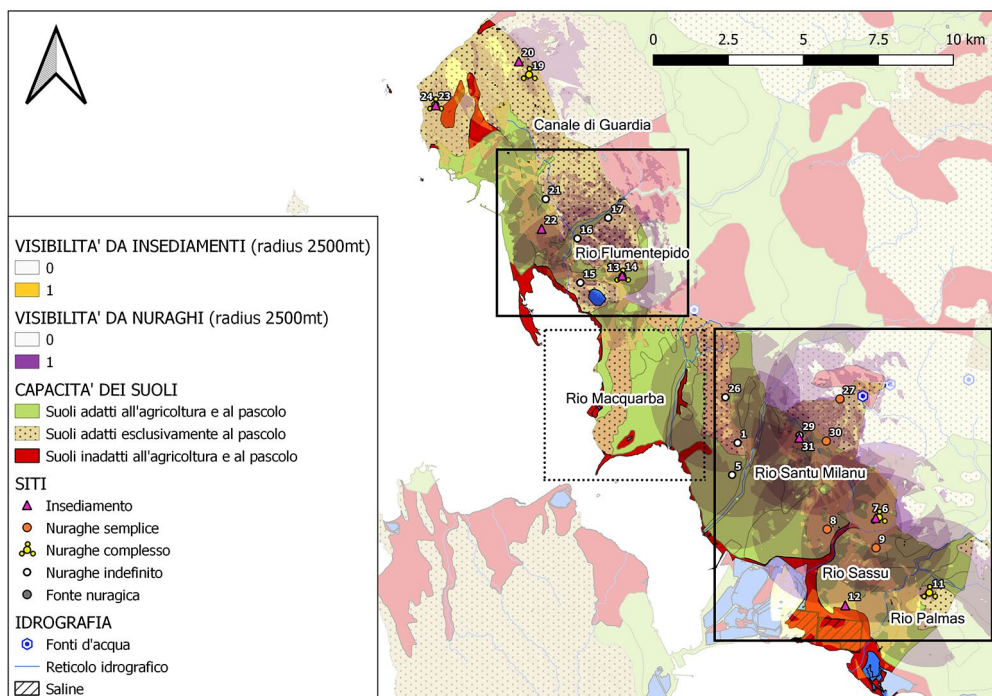


Fig. 17.—Visibilità cumulativa dei nuraghi e degli insediamenti. Figura a colori nell'edizione elettronica.

i nuraghi Perda Asua de Pari (27), Punta Gannau (1) e Is Gannaus (5), presidiano visivamente il tratto terminale del Rio Santu Milanu ed i nuraghi Su Conventu (8), Candelargiu (7) e Fragata (9) sembrano porsi a controllo del corso inferiore del Rio Sassu.

L'alta percentuale di strutture tipologicamente non identificabili (8 dei 17 nuraghi individuati, a causa del loro pessimo stato di conservazione e della conseguenza illeggibilità delle strutture sono stati classificati come "indefiniti") e l'impossibilità di stabilire con precisione la cronologia e la contemporaneità dei monumenti indagati pongono un limite allo studio delle dinamiche insediative del territorio impedendo di fatto la possibilità di individuare eventuali relazioni gerarchiche tra i vari siti. Allo stesso tempo è stato possibile riconoscere dei *clusters* di monumenti (insediamenti e torri nuragiche) plausibilmente riferibili a sistemi territoriali funzionali al controllo e allo sfruttamento delle risorse e delle vie di comunicazioni naturali. E' il caso ad esempio del *cluster* insediativo rilevato nel settore Nord dell'area di studio, lungo il tratto di Rio Flumentepido attualmente compreso tra l'attuale centro abitato di Portoscuso ed il polo industriale di Portovesme, comprendente 5 nuraghi (13, 15, 16, 17 e 21) e 2 abitati (14, 22) in 8,7 km² e di quello individuato più a Sud, nel comune di San Giovanni Suergiu, in cui il corso inferiore del Rio Santu Milanu del Rio Sassu e del Rio Palmas appare capillarmente presidiato, in termini di controllo visivo, dalle torri nuragiche. In

quest'ultimo settore i nuraghi Monte San Giovanni (27), Case Crabi (Locci) (30), Candelargiu (6) e l'omonimo insediamento (7) sembrerebbero costituire le propaggini più occidentali di un esteso sistema insediativo gravitante attorno il nuraghe complesso di Sirimagus, che dalla sommità del massiccio montuoso, oltre ad esercitare il suo elevato potenziale visivo sulle fertili aree pianeggianti sottostanti e sulla costa, sembra potersi ricollegare al controllo di un percorso che attraverso la valle del Rio Corrovotus, metterebbe in connessione la valle del Rio Santu Milanu e la piana di Tratalias, la quale a sua volta rappresenta un importante crocevia in direzione della valle di Narcao (Velli, 2020) (fig. 18).

Ulteriore evidenza è rappresentata dalla presenza di un'area di circa 18,3 Km² situata tra i centri abitati di Portoscuso e San Giovanni Suergiu, corrispondente alla piana retrostante l'area lagunare di Punta Trettu (loc. Matzaccara) in cui non è stata rilevata la presenza di evidenze archeologiche riferibili all'arco temporale prese in considerazione. E' ipotizzabile che questa assenza potrebbe essere la conseguenza dell'impatto delle attività agricole di epoca moderna e contemporanea, le quali potrebbero aver compromesso la leggibilità di strutture insediative e sepolcrici.

Dal quadro insediativo delineato da questo lavoro, seppur frammentario, sembrerebbe scorgersi una precisa strategia occupazionale delle comunità nuragiche, le quali attraverso una rete costituita da veri e propri sistemi insediativi in cui gli

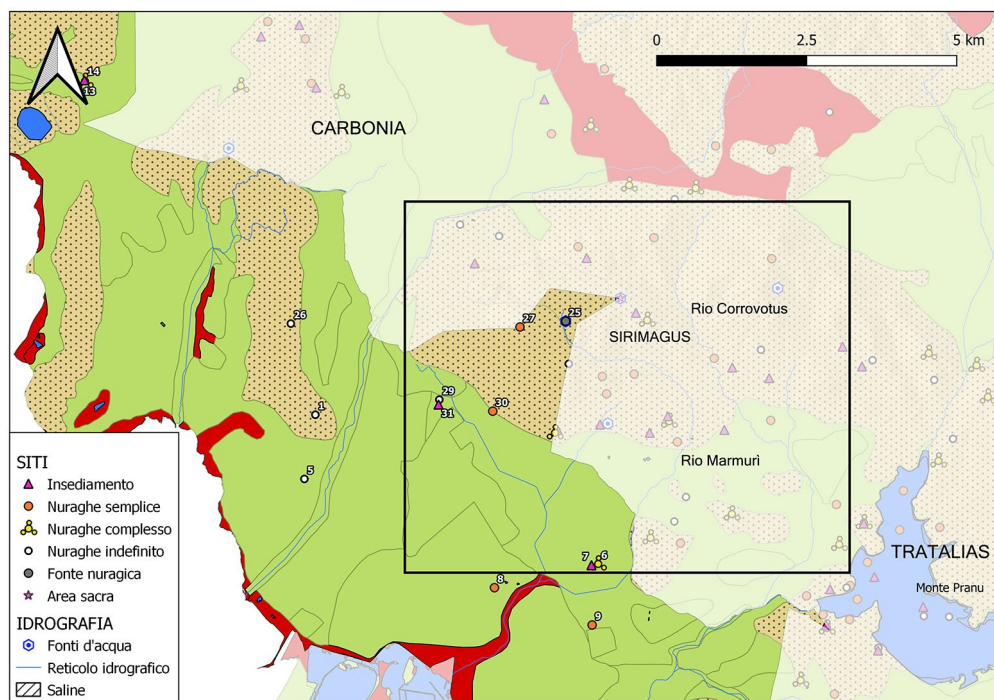


Fig. 18.—Il sistema territoriale Sirimagus-Candelargiu. Figura a colori nell'edizione elettronica.

abitati svolgerebbero un ruolo di controllo diretto delle aree a vocazione agricola comprese all'interno del sistema mentre le torri nuragiche, spesso dislocate in zone ad elevata sensibilità visuale ed impraticabili dal punto di vista agricolo, potrebbero aver giocato anche in virtù anche della loro monumentalità un ruolo fondamentale nella gestione delle vie di comunicazione, cruciali anch'esse nella vita e nell'economia di sussistenza della società nuragica.

BIBLIOGRAFÍA

- ARU, A., BALDACCINI, P., VACCA, A., DELOGU, G., DESSENA, M. A., MADRAU, S. e VACCA, S. (1991): *Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna in scala 1:250.000*, Cagliari.
- BARCA, S. e DI GREGORIO, F. (1993): *Geologia e Paesaggio in I Parchi della Sardegna (Sulcis)*, Edisar, Cagliari.
- BINTLIFF, J. (2009): "Settlement and Territory", *The Routledge Companion Encyclopedia of Archaeology* (G. Barker, ed.), Routledge, London, pp. 505-545.
- BINTLIFF, J. (2012): *The complete archaeology of Greece: from hunter-gatherers to the 20th Century AD*, John Wiley & Sons, Chichester.
- BRIENZA, E., CULTRARO, M. e DRAIÀ, E. (2020): "Settlement and viewshed dynamics between the ancient sites of the Erei as a key of historical landscape interpretation", *Archeologia e Calcolatori* 31, pp. 199-210.
- CABRAS, M. 2018: *Patrones de asentamiento de la Edad del Bronce en el Monte Arci y Alta Marmilla, Cerdeña Centro-Occidental*, Tesis doctoral, Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/52511>.
- CÁMARA SERRANO, J.A., SPANEDDA, L. (2014): "L'organizzazione sociale nuragica. Note e ipotesi", *La Sardegna nuragica. Storia e materiali. Corpora delle antichità della Sardegna* (A. Moravetti, E. Alba e L. Foddai, eds.), Sassari, pp. 151-160.
- CAMBI, F. (2011): *Manuale di archeologia dei paesaggi. Metodologie, fonti, contesti*, Roma, Carocci.
- CAMBI, F. (2015): "Paesaggi trascorsi e globalità dell'archeologia", *Archeologia e Calcolatori* 26, pp. 301-313.
- CARMIGNANI, L. COCOZZA, T., GANDIN, A. e PERTUSATI, P.C. (1982): *Lineamenti della geologia dell'Iglesiente Sulcis*, Guida alla Geologia del Paleozoico Sardo, Società Geologica Italiana, Cagliari.
- CICILLONI, R. MOSSA A. e CABRAS M. (2015): "Studio dell'insediamento protostorico in un'area della Sardegna centro-occidentale tramite strumenti GIS ed analisi multivariate", *Archeologia e Calcolatori* 26, pp. 149-168.
- DE MONTIS, A. e CASCHILI, S. (2012): "Nuraghes and landscape planning: Coupling viewshed with complex network analysis", *Landscape and Urban Planning* 105:3, pp. 315-324.
- DEPALMAS, A. (2012): "Il Bronzo Medio della Sardegna", *Atti della XLIV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "La Preistoria e la Protostoria della Sardegna" (Cagliari-Barumini-Sassari 23-28 novembre 2009)*, Firenze, pp. 123-130.
- FARINETTI, E. (2011): *Boeotian landscapes. A GIS-based study for the reconstruction and interpretation of the archaeological datasets of ancient Boeotia* (Doctoral dissertation, Faculty of Archaeology, Leiden University, 2009), BAR International Series 2195, Oxford.
- FLANNERY, K.V. (1976): *The early Mesoamerican villages in Studies in Archaeology*, Academic Press, New York.
- GILLINGS, M. e WHEATLEY, D. (2020): "GIS-based visibility analysis", *Archaeological Spatial Analysis*, Routledge, pp. 313-332.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A., RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO, M., LÓPEZ JIMÉNEZ, O. e TORRES ORTIZ, M. (2005): "Relación de sitios sondeados y de sus materiales", *Complutum* 10, pp. 35-88.

- LILLIU, G. (1995): "Preistoria e protostoria del Sulcis", *Carbonia e il Sulcis. Archeologia e territorio* (V. Santoni, ed.), Oristano, pp. 11-50.
- LLOBERA, M. (2003): "Extending GIS-based visual analysis: the concept of visualsapes", *International Journal of Geographical Information Science* 17, pp. 25-58.
- LLOBERA, M. (2007): "Reconstructing visual landscapes", *World Archaeology* 39:1, pp. 51-69.
- LLOBERA, M. (2012): "Life on a pixel: challenges in the development of digital methods within an "interpretive" landscape archaeology framework", *Journal of Archaeological Method and Theory* 19:4, pp. 495-509.
- MAMELI, T. (1968-69): *Saggio di Catalogo Archeologico Foglio 233 della Carta d'Italia, Quadrante III, tavoletta NW* (Tesi di laurea), Università degli Studi di Cagliari.
- MELIS, P. (2017): "I nuraghi", *La Sardegna nuragica. Storia e monumenti. Corpora delle antichità della Sardegna* (A. Moravetti, P. Melis, L. Foddai e E. Alba, eds.), Sassari, pp. 29-54.
- NIIJHUIS, S., VAN LAMMEREN, R. e VAN DER HOEVEN, F. (eds.) (2011): *Exploring the visual landscape. Advances in physiognomic landscape research in the Netherlands*, IOS Press, Amsterdam.
- PECERE, B. (2006): "Viewshed e cost surface analysis per uno studio dei sistemi insediativi antichi: il caso della Daunia tra X e VI secolo a.C.", *Archeologia e Calcolatori* 17, pp. 173-213.
- PITZALIS, I. (2019): "La facies del Bronzo Antico di Corona Moltana-Bonnanaro: proposta di ricostruzione del set ceramico", *Layers. Archeologia Territorio Contesti* 4, pp. 59-71.
- PUDDU, M., RODRÍGUEZ AZOGUE, A. e RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. (2015): "Proyecto Nuraghe: un laboratorio internazionale di ricerca e valorizzazione al Nuraghe Candelargiu (San Giovanni Suergiu). Primi risultati", *Quaderni* 26, pp. 219-242.
- RUBINOS, A. e RUIZ-GÁLVEZ, M. (2003): "El proyecto Pranemuru y la cronología radiocarbónica para la Edad del Bronce en Cerdeña", *Trabajos de prehistoria* 60:2, pp. 91-115.
- TARAMELLI, A. (1906): "Incisioni sopra monumenti preistorici nel Sulcis", *Bullettino di Paleontologia Italiana* serie IV, tomo II, anno XXXII, pp. 78-86.
- TARAMELLI, A. (1907): "L'altopiano della Giara di Gesturi in Sardegna ed i suoi monumenti preistorici", *Monumenti antichi della Reale Accademia dei Lincei* XVIII, pp. 6-120.
- USAI, L. (1994): "Il sito preistorico di Su Stangioni-Portoscuso (CA): i materiali del Bronzo Antico", *Studi Sardi* 31, pp. 231-252.
- VELLI, A. (2020): *Dinámicas y variaciones en la ocupación territorial y relación hombre-ambiente desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce en el Bajo Sulcis Costero (Provincia de Carbonia-Iglesias, Cerdeña)*, Tesis doctoral, Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/63882>.
- VITA-FINZI, C. HIGGS, E. S., STURDY, D., HARRISS, J., LEGGE, A. J. e TIPPETT, H. (1970): "Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: site catchment analysis", *Proceedings of the prehistoric society* 36, Cambridge University Press, pp. 1-37.