

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

Scuola di Dottorato in Storia,  
Letterature e Culture del Mediterraneo  
"XXXIV CICLO"

## ALGHERO E IL SUO TERRITORIO IN ETA' PROTOSTORICA

DIRETTORE

PROF. MARCO MILANESE

TUTOR

PROF.SSA ANNA DEPALMAS

CANDIDATA

DOTT.SSA VALENTINA SANNA

***“La mappa non è mai il territorio  
ma talvolta è utile discutere in che modo  
essa differisca dall'ipotetico territorio”***

**G. Bateson**



## ***INTRODUZIONE***

Il territorio della Nurra è stato oggetto sin dai tempi più remoti di indagini archeologiche per la particolare concentrazione di monumenti di età nuragica che connotano profondamente anche il paesaggio attuale, inseriti in un quadro territoriale ricco di risorse provenienti dal mare, dalle miniere, dal lago e dallo stagno.

L'obiettivo della ricerca è quello di ottenere una migliore comprensione del popolamento, delle dinamiche dell'insediamento e delle scelte locazionali nel territorio di Alghero, avvalendosi anche di discipline non strettamente archeologiche, al fine di leggere il paesaggio antico in base gli indizi giunti sino a noi.

La ricognizione di superficie effettuata ha interessato un'area di studio vasta, (Fig.1). L'area 1 a ovest (Fig.1) e l'area 2 a est (Fig.1) che della

prima costituisce un allargamento ragionato in itinere. Con il procedere della ricerca, infatti, ci si è resi conto che l'area 1, costituiva un sistema insediamentale peculiare che risente della presenza della in antico della palude. L'ampliamento verso Est, ha permesso di valutare con efficienza le dinamiche del popolamento generale, sino a ricognire (direttamente) tutto il territorio del comunale di Alghero.

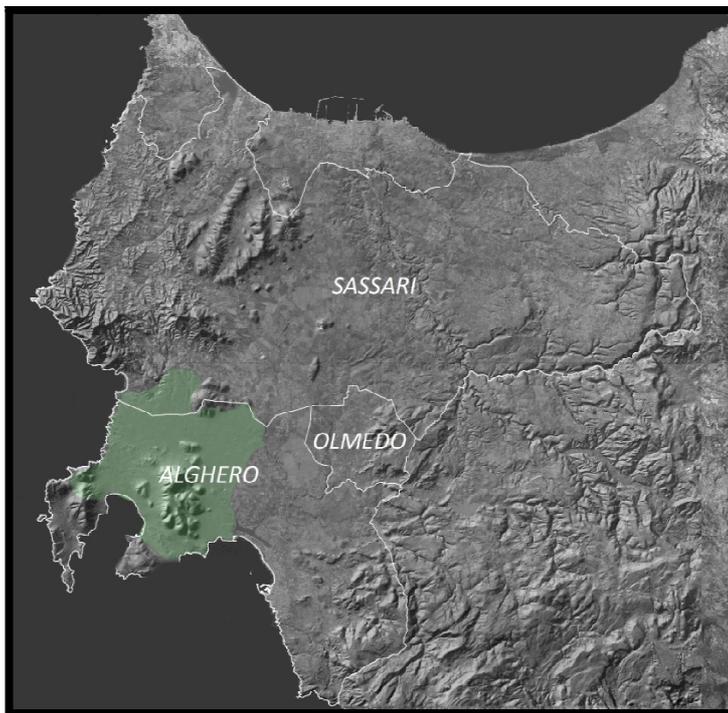


**Figura 1: Area di indagine: Ad Ovest l' area di progetto (Area 1) ad Est l'area allargata (AREA 2) in giallo i monumenti censiti.**

Lo studio territoriale è per sua natura profondamente complesso, i fattori che giocano un ruolo dinamico sono molteplici, a volte nascosti ed inafferrabili a volte interconnessi a tal punto che non sembra possibile riprenderne i fili. Al fine di avanzare delle ipotesi sul popolamento antico, è necessario iniziare dall'osservazione del paesaggio attuale che può essere scomposto in vari elementi al fine di rendere più agevole la comprensione degli aspetti utili alla ricostruzione. Tale scomposizione consiste nella creazione di mappe, che rappresentino quanto più possibile delle tematizzazioni coerenti, dei livelli informativi che diverranno poi interpretazioni attraverso osservazioni deduttive ed induttive.

Per alcuni aspetti ci si è avvalsi della collaborazione del calcolatore che attraverso la modellizzazione aiuta a sistematizzare l'oggetto dell'indagine e ad evidenziare caratteristiche non visibili "ad occhio nudo". La celebre affermazione di Korzybski<sup>1</sup> (poi ripresa poi da Bateson<sup>2</sup>), mette in guardia sul fatto che la mappa non è il territorio e che ogni ricostruzione rappresenta una proiezione imperfetta della realtà seppure la sola ed unica occasione per misurarci con le nostre esperienze sul territorio, con la nostra visione dell'antico, così come l'autore stesso riprende: "La mappa non è mai il territorio ma talvolta è utile discutere in che modo essa differisca dall'ipotetico territorio"

L'obiettivo che ci si pone è dunque quello di fare il possibile per considerare i molteplici aspetti che costituiscono il paesaggio il cui esito, come noto, non può essere considerato la sola sommatoria dei componenti.



---

<sup>1</sup> Korzybski, 1973.

<sup>2</sup> Bateson, 1979.

## CAPITOLO 1: IL TERRITORIO

### 1.1 TERRITORIO DELLA NURRA

La pianura della Nurra è la seconda più vasta di Sardegna, occupa il fondo di una fossa tettonica dell'era terziaria, colmata da depositi alluvionali nella più recente era quaternaria presentando quindi una grande varietà ed eterogeneità geologica. Il territorio della Nurra può essere suddiviso in due macro aree in base alle caratteristiche del rilievo. La prima a Sud caratterizzata da rilievi collinari di modesta altitudine e cuspidi, come la Baia di porto Conte e quella di Capo Caccia e la seconda, che da queste modeste alture si estende a nord di Alghero verso Sassari. La Piana alluvionale della Nurra, formata per alluvioni recenti si presenta piuttosto depressa infatti i suoi terreni acquitrinosi sono stati bonificati nel secolo scorso. Da questa piana si ergono rilievi collinari di modesta estensione come quello del Monte Timidone (361 m s.l.m.), del Doglia (436 m s.l.m.) situato ai margini della frazione di Fertilia, del Murone, (302 m s.l.m.), del La Giorba (224 m s.l.m.) e del Palmavera, vicini alla linea di costa. Le fertili piane alluvionali hanno favorito l'insediamento dell'uomo in quest'area ed influito profondamente sulle dinamiche del popolamento risultando determinanti specie per le fasi più antiche. L'area di interesse è compresa entro sei tavolette della Carta D'Italia (2009) in scala 1:25000 dell'Istituto Geografico Militare: F. 179 Sez. La Corte; F. 478 sez. IV Capo Caccia; F. 478 Sez. I Alghero; F.458 Sez. II Santa Maria La Palma; F458 Sez. III Isola Piana. Confina da Nord in senso orario con i Comuni di Sassari, Olmedo e Putifigari a Sud con il Comune di Villanova Monte Leone. Il centro abitato con popolazione di 43.914 abitanti (ISTAT 2011) è situato a quota 7 metri s.l.m.

L'area a ridosso del sito di Sant'Imbenia interessa la porzione di territorio che dalla rada di Porto Conte arretra per alcuni km nell'entroterra, storicamente caratterizzata dal cosiddetto "Sistema delle bonifiche di

Alghero-Fertilia” . Il limite fisico del territorio interessato dalla ricerca, è dato ad Ovest dal Monte Timidone (mt 361) e da Punta Ghiscera Mala (mt 236), ad Est dal Monte Doglia (mt 436) contornato da una serie di rilievi minori tra i quali Monte Murone e Monte Des Daus, a Sud dal mare della baia di Porto Conte mentre a Nord dalle pendici del monte Zirra e dal lago Baratz.

## 1.2 GEO-LITOLOGIA

Riassumendo la storia degli studi scientifici e sistematici relativi alla geologia della Nurra, sono consultabili i seguenti strumenti:

1. *Pietracarpina “Carta dei Suoli della Sardegna Nord Occidentale in scala 1 a 100.000” datato 1964*
2. *Aragnino, Aru, Baldaccini, Barneschi, Pietracarpina, “Carta in scala 1/250.000 dei suoli e delle loro limitazioni d'uso della Sardegna” del 1967.*
3. *Madrau, Passino, Baldaccini, Pietracarpina, Pulina “Conservazione del suolo” rilevamento della tavoletta I.G.M. al 25.000, Tottubella, nell'ambito del Progetto Finalizzato C.N.R. del 1981.*

Il territorio presenta una forte complessità geo-litologica in quanto è interessata da forti movimenti tettonici che attraversano quasi tutte le ere dal paleozoico al quaternario. In generale possiamo dire che la strutturazione geologica della Sardegna è data da rocce metamorfiche e ignee che ne costituiscono il basamento di età compresa tra il Precambrico ed il Paleozoico superiore e dalle coperture post-erciniche, rappresentate prevalentemente dalle rocce vulcaniche di età mesozoica e terziaria. Sono attribuiti al quaternario la maggior parte dei depositi clastici di versante fluvio-lacustre e di ambiente litorale con associate alcune vulcaniti ascrivibili alle fasi più tardive del ciclo vulcanico plio-pleistocenico Sardo. L'attuale assetto morfologico è il risultato del succedersi di condizioni morfodinamiche molto attive in epoche precedenti, condizionate dalla

tettonica terziaria che si è manifestata in seguito alle fasi collisionari alpine ed appenniniche ed alle fasi di rifting che hanno portato all'apertura del Bacino Balearico e del Mar Tirreno. Il basamento paleozoico sardo è un segmento della catena ercinica sud-europea. Tale complesso metamorfico (ercinico-paleozoico), è costituito da una complessa architettura a falde vergenti verso sud ovest, ed in particolare tra le falde esterne della Sardegna annoveriamo quella della Nurra. Non tutto il territorio però è caratterizzato da coperture erciniche, infatti, è presente una zona vulcanico-sedimentaria, costituitasi nel Carbonifero Superiore-Trias Inferiore. Questo complesso è costituito da vulcaniti associate a successioni sedimentarie, fatte di sedimenti detritici di natura prevalentemente alluvionale e lacustre depositatisi in bacini attualmente in affioramento nel territorio di Alghero. Il quaternario antico continentale è rappresentato prevalentemente dalle "alluvioni antiche" che occupano una buona parte del territorio<sup>3</sup>. Queste alluvioni recenti sono distinte dalle precedenti Pleistoceniche poiché le prime sono notevolmente più estese e riguardano buona parte dell'entroterra algherese, dove colmano le zone maggiormente depresse<sup>4</sup> mentre i sedimenti più recenti costituiscono i cordoni sabbiosi costieri e interessano unicamente il basso corso dei fiumi e dei torrenti, seguendone il corso in tutta la loro lunghezza<sup>5</sup>. Il paesaggio nel suo complesso è da considerarsi pianeggiante con lievi ondulati rilievi.

### 1.3 MORFO-PEDOLOGIA ED USO DEL SUOLO

Come è noto, il suolo rappresenta una risorsa importantissima che associata con altri elementi quali clima, morfologia ecc..., costituisce uno dei fattori determinanti nella scelta di un territorio da parte dell'uomo. Lo studio del suolo, in archeologia, permette di ricostruire l'ambiente in cui si è sviluppato un determinato sito, ma anche di interpretare le attività produttive

---

<sup>3</sup> Piano Forestale Regionale R.A.S. 2009.

<sup>4</sup> Brundu 1996.

<sup>5</sup> Pietracarpina, 1996.

che l'uomo, con ogni probabilità, ha intrapreso su di esso. Lo studio della pedologia, inoltre, è estremamente importante, perché si presuppone che le tecniche agrarie prenuragiche e nuragiche, interessassero solamente le parti più superficiali del suolo.

Attualmente<sup>6</sup> si tende a considerare il suolo come un'entità dinamica, un complesso organico vivente che ha origine da un determinato substrato e si sviluppa col tempo fino ad un grado di maturità o di equilibrio relativamente stabile con l'ambiente esterno, ma che può anche invecchiare e diventare inadatto alla vita delle piante. Questa sua evoluzione è legata al clima, alla natura delle rocce, alla morfologia dei rilievi ed al tipo di humus, legato a sua volta al tipo di vegetazione.

Le proprietà fisiche del terreno sono la profondità, la porosità, l'aerazione, la permeabilità all'aria e all'acqua, la struttura, la tessitura, il colore ed il peso specifico. La profondità è importante per lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante. In quest'area i suoli sono in gran parte "mediamente profondi"; nelle aree a forte pendenza sono presenti anche suoli superficiali, l'esigua profondità dei quali è da attribuirsi alla forte erosione. La porosità e l'aerazione sono frutto dell'equilibrio tra velocità di percolazione dell'acqua e capacità di trattenere l'aria ed influenzano in modo decisivo la fertilità del terreno. La permeabilità è la capacità di assorbire acqua da parte del suolo, caratteristica particolarmente importante, oltre che per lo sviluppo dell'ecosistema, per l'alimentazione costante delle sorgenti. La tessitura influisce sull'aerazione, sulla permeabilità e sulla trattenuta idrica, sulla facilità di penetrazione delle radici, sul riscaldamento del terreno, sul chimismo e sull'attività biologica. La fertilità del terreno è influenzata soprattutto dalla struttura, poiché essa determina la disposizione e le proprietà delle particelle che lo compongono; inoltre, un'insufficiente quantità di argilla e, in particolare, di humus favoriscono l'instabilità nonché la degradazione della struttura del terreno<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> AA.VV, 1989, pp. 5, 6.

<sup>7</sup> AA.VV, 1989, 6-11.

Al fine di ordinare e raggruppare i diversi suoli della Nurra<sup>8</sup> in funzione delle caratteristiche più importanti relative al loro uso, è indispensabile, l'inserimento in uno schema tassonomico di classificazione. Poiché non esiste un sistema universale è di frequente adottato quello elaborato dal Soil Conservation Service degli USA, la «Soil Taxonomy».

Tale sistema prevede le seguenti categorie: Ordine, Sottordine, Grande Gruppo, Sottogruppo, Famiglia, Serie. Gli ordini sono in numero di 10 e vengono suddivisi, come per tutte le altre categorie del sistema, in funzione del grado di evoluzione dei suoli ed in base a caratteristiche misurabili, dando più importanza a quelle con interesse agronomico e per la vita della pianta. Tutte le altre categorie sono in numero variabile e si differenziano per caratteri sempre più specifici. Il panorama pedologico della Nurra è assai vario, sinteticamente si possono riscontrare i seguenti Ordini<sup>9</sup>:

#### *Alfisuoli*

Sono caratterizzati dalla migrazione (illuviazione) di argilla dall'alto verso il basso nel profilo e da un notevole grado di alterazione dei minerali primari. Nella Nurra è stato riscontrato il solo sottordine degli Xeralfs con diversi grandi gruppi e sottogruppi in funzione di ulteriori caratteri differenzianti chimici, fisici e morfologici.

#### *Palexeralfs.*

È un altro gruppo di suoli assai diffuso nella Sardegna nord-occidentale riscontrandosi su substrati anche assai diversi tra loro sia come composizione che come età: sabbie eoliche cementate (Valverde), alluvioni terrazzate e «glacis» (lungo il Riu Filibertu, Canaglia, Stintino) e, talvolta, sugli stessi calcari mesozoici (Campanedda). Anche per questa ragione hanno proprietà e caratteri diversi (presenza o meno di accumuli

---

<sup>8</sup> Aru, Baldaccini, 1983, pp.1-10.

<sup>9</sup> Aru, Baldaccini, 1983, pp.16-32.

secondari di carbonati, maggiore o minor ricchezza in scheletro, reazione che varia da subalcalina ad acida, idromorfia più o meno spinta ecc.) ma tutti sono caratterizzati da un netto arricchimento di argilla negli orizzonti profondi. Se ne distinguono perciò vari sottogruppi che, secondo la nomenclatura della Soil Taxonomy, possono essere, di volta in volta, Aquic, Calcic, Petrocalcic ecc.

### *Haploxeralfs.*

Sono assai meno diffusi del precedente gruppo. Derivano dalle formazioni calcaree (Mesozoiche o Terziarie) e sono caratterizzati da una lisciviazione dell'argilla meno intensa e da un relativo minor accumulo in profondità di tale frazione granulometrica.

### *Inceptisuoli.*

Sono caratterizzati da un moderato grado di alterazione e dall'assenza di illuviazione di argilla. Nella Nurra si riscontra principalmente il Grande gruppo degli Xerochrepts che corrispondono alle vecchie «Terre brune» delle classificazioni europee. I loro profili sono del tipo A-B2-C con orizzonte B cambico e profondità variabili da 30/50 cm ad oltre un metro; presentano caratteri vari a seconda del substrato. Nella Nurra si sviluppano sulle vulcaniti nei dintorni di Tottubella ed Olmedo dove presentano una tessitura argillosa (Vertic Xerochrepts) nella zona orientale, sui calcari miocenici ove i suoli (Typic e Calcixerollic Xerochrepts) sono franchi o franco-argillosi, di colore bruno o rosso bruno e variamente dotati in carbonati, mentre nella zona dell'Argentiera derivano dal complesso metamorfico paleozoico e presentano uno spessore limitato, una tessitura franco-sabbiosa o franco-sabbio-argillosa, un elevato contenuto in elementi grossolani (scheletro) e sono localizzati su morfologie accidentate.

### *Entisuoli*

Si tratta di un ordine che presenta una scarsa alterazione dei minerali primari ed un profilo di tipo A-C. I loro substrati sono costituiti principalmente dalle alluvioni recenti, dalle sabbie e dai calcari o calcari marnosi.

Si riconoscono nella Nurra i seguenti sottordini e relativi grandi gruppi:

#### *a) Fluvents - Xerofluvents*

Trattasi dei Xerofluvents derivati dalle alluvioni recenti. Data la scarsa diffusione di questo tipo di substrato (i corsi d'acqua della zona hanno inciso molto ma sedimentato poco) sono presenti solo in strette fasce lungo i principali rii e torrenti. Hanno una tessitura che varia da argillo-sabbiosa a franca e talvolta possono presentare un quantitativo più o meno rilevante di frammenti grossolani (Typic Xerofluvents). Talvolta sono più o meno influenzati dalla falda vicina alla superficie (Aquic Xerofluvents).

#### *b) Aquents - Fluvaquents*

Quando la falda è presente per lunghi periodi o per tutto l'anno il suolo (area limitrofe allo stagno di Calich), presenta marcate caratteristiche d'idromorfia che sono tipiche di questo Grande Gruppo.

#### *c) Psamments - Xeropsamments*

Sono Entisuoli a tessitura sabbiosa che si originano dalle dune recenti presenti lungo la costa (Porto Ferro, Lago Baratz, Tenuta Mugoni ecc.). Presentano una notevole permeabilità ed una bassa capacità di trattenuta idrica.

### *Vertisuoli*

Sono le vecchie «Terre nere mediterranee». Si tratta di suoli diffusi in vari continenti tra il 45° di latitudine nord ed il 45° Lat. sud. La loro principale caratteristica o proprietà è l'elevato contenuto in argilla (oltre il 30%) e la predominanza di minerali argillosi a reticolo espandibile. Questi, attraverso i cicli stagionali di disseccamento e di inumidimento, provocano la formazione di fessurazioni anche profonde ed una struttura granulare in

superficie durante la stagione asciutta. Nelle fratture aperte cade il materiale superficiale e quando il suolo rigonfia con le prime piogge, tale materiale viene inglobato nella massa. Si ha cioè un vero e proprio mescolamento naturale che rappresenta la proprietà genetica più tipica di questi suoli. I Vertisuoli (grande gruppo Pelloxererts) sono presenti in piccole aree attorno a Tottubella e lungo il Riu su Mattone (Olmedo).

### *Aridosuoli*

Limitatamente alle zone poste sul bordo dello stagno di Calich, si hanno suoli con un elevato contenuto in sali solubili ed influenzati dalla falda per buona parte dell'anno. Tali suoli (sottogruppo Salorthids) ospitano una tipica vegetazione alofila ed erano conosciuti nelle vecchie classificazioni sotto il nome di Solonchak.

## 1.4 METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DEL TERRITORIO

Le metodologie basate sulla interpretazione pedologica applicabili nella Nurra sono le seguenti:

### a) *Land Capability Classification o Capacità d'uso del territorio*

È stato elaborato dal Soil Conservation Service USA<sup>10</sup> ed applicato ormai in tutto il mondo; raggruppa i territori in classi distinte in funzione delle limitazioni d'uso con particolare riferimento ai pericoli d'erosione e di degradazione. Il sistema prevede 8 classi, delle quali le prime quattro comprendono i suoli arabili con capacità d'uso decrescente e con limitazioni via via più severe. Le altre quattro comprendono suoli non arabili ed utilizzati per ricostruzione boschiva, pascoli, usi turistici, ecc. Ciascuna classe può essere suddivisa in sottoclassi ed unità di Land capability in funzione del tipo di limitazione d'uso e dell'intensità di tale limitazione. A

<sup>10</sup> Soil taxonomy, Soil Conservation Service, USA.

titolo di esempio i sottogruppi Calcic Palexeralfs, Calcixerollic Xerochrepts e Typic Pelloxererts presenti nella zona Tottubella ed Olmedo rientrano nella prima classe della Land Capability; i Typic Palexeralfs ed gli Aquic Palexeralfs della zona di Valverde e S. Maria la Palma, per le limitazioni dovute allo scarso drenaggio ed all'eccesso di scheletro, vanno inseriti nella II o III classe; i Vertic Palexeralfs ed gli Aquic Palexeralfs sono riuniti nella IV classe perchè, pur trovandosi su morfologie pianeggianti, presentano difetti notevoli per la loro utilizzazione. I Lithic Rhodoxeralfs, infine, anche se in pianura, finiscono nella VIII classe per lo scarsissimo spessore del suolo, l'abbondanza di roccia affiorante e le notevoli difficoltà che si frappongono ad una economica e razionale loro utilizzazione.

#### b) *Land Evaluation o Valutazione del Territorio*

Questo sistema proposto dalla FAO (1976), trova sempre pili larga applicazione in tutto il mondo e permette una valutazione del territorio in maniera globale e quantitativa suddividendolo in classi per usi definiti. La valutazione avviene per usi specifici del territorio e prevede 5 classi distinte su basi prevalentemente economiche.

Per ciascun uso è possibile applicare la Land Suitability Classification ove la valutazione viene effettuata in termini di costi - benefici a vari livelli di «inputs» ricorrenti. L'indicazione sulla "Land Evaluation" (FAO 1989), permette di individuare le aree più idonee all'uso agricolo e pastorale durante l'arco cronologico considerato. Attraverso questa categorizzazione si può valutare l'attitudine di un suolo ad essere utilizzato per scopo agricolo o pastorale, associando la valutazione relativa al potenziale d'uso per lo sfruttamento produttivo, condotto con mezzi e sistemi produttivi analoghi a quelli utilizzabili in epoca preistorica e protostorica, cioè con mezzi non meccanizzati in grado di incidere profondamente il terreno.

Il discorso geologico e pedologico, risulta assai complesso, ma ad oggi si dispone di un importante strumento di coesione di tutti i dati noti, la "Carta delle Unità di Terre", un validissimo strumento di studio territoriale, inserito

all'interno del PUC, Piano Urbanistico Comunale di Alghero, in grado di ricondurre ad un comune denominatore una serie di dati cartografici interessantissimi ma che ai fini archeologici possono essere riassunti come segue:

- a- Soil taxonomy
- b- Classe di attitudine agli usi agricoli (Land Capability),
- c- Legenda FAO-UNESCO alla Carta Mondiale dei Suoli

Nella Tabella sottostante, possiamo vedere la correlazione tra le Unità cartografiche presenti nel PPR (Piano Paesaggistico Regionale) e nella carta Pedologica della Provincia di Sassari, ricondotte nella "Carta delle Unità di Terre", ad un denominatore comune che racchiuda le caratteristiche descritte sopra. Tra queste, risulta particolarmente utile ai fini archeologici, la "Classe di attitudine agli usi agricoli".

<b>Unità PPR</b>	<b>Unità Carta Pedologica Provincia</b>	<b>Unità PPR</b>	<b>Unità Carta Pedologica Provincia</b>
<b>A9</b>	<b>10</b>	<b>I2</b>	<b>=====</b>
<b>A10</b>	<b>11</b>	<b>I3</b>	<b>44</b>
<b>A5</b>	<b>12</b>	<b>I6</b>	<b>=====</b>
<b>A6</b>	<b>=====</b>	<b>I7</b>	<b>38</b>
<b>A7</b>	<b>=====</b>	<b>I8</b>	<b>=====</b>
<b>D5</b>	<b>13</b>	<b>I9</b>	<b>=====</b>
<b>D11</b>	<b>14</b>	<b>L1</b>	<b>41</b>
<b>D12</b>	<b>15</b>	<b>M1</b>	<b>44</b>
<b>D13</b>	<b>16</b>	<b>S1</b>	<b>=====</b>
<b>D14</b>	<b>17</b>	<b>O1</b>	<b>45</b>
<b>D15</b>	<b>=====</b>	<b>O2</b>	<b>47</b>
<b>I1</b>	<b>35</b>	<b>O3</b>	<b>48</b>

**Tabella 1: Correlazioni tra unità di mappa del PPR nel comune di Alghero e delle unità di mappa della carta pedologica del PUP della provincia di Sassari, evidenziate le unità di interesse.**

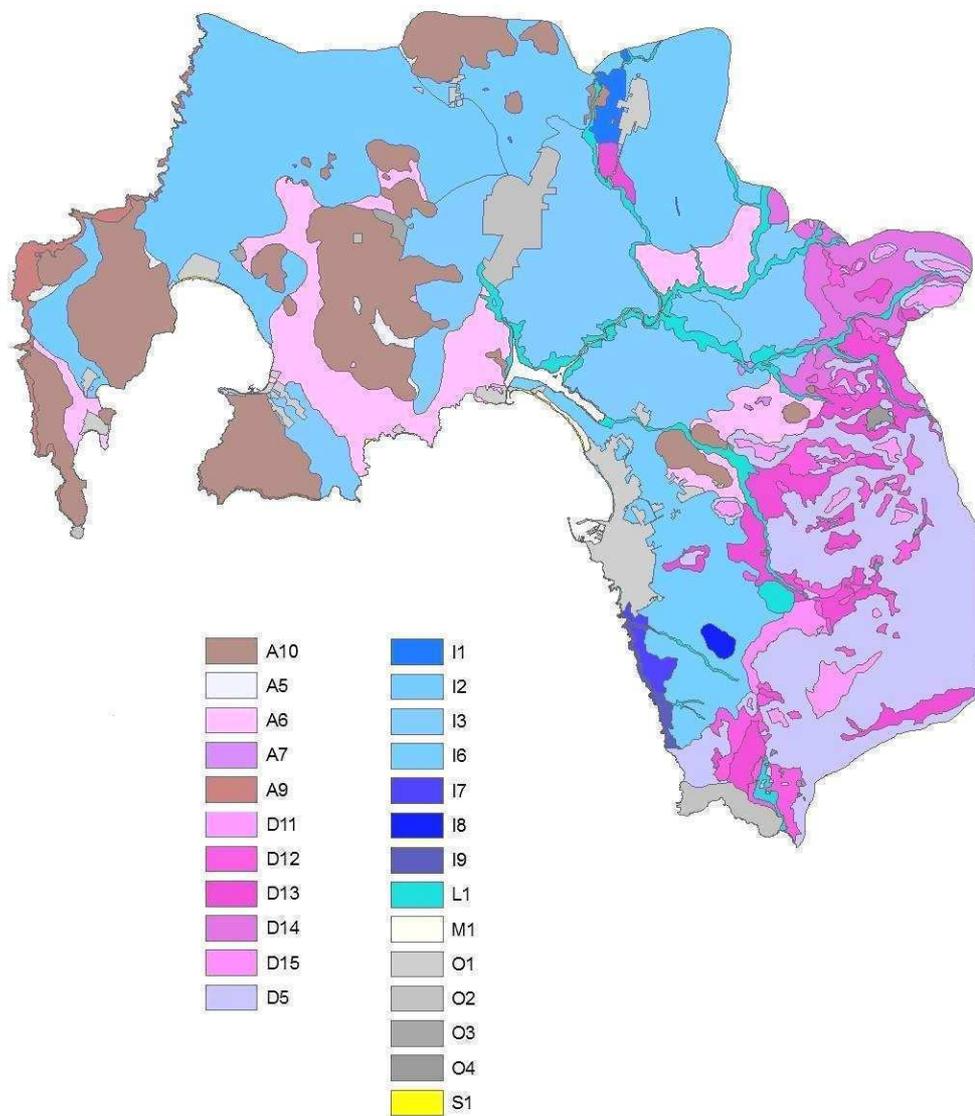


Figura 7. Carta delle Unità di Terre<sup>11</sup>

<sup>11</sup> La cartografia relativa al PUC, Piano Urbanistico Comunale di Alghero è disponibile in rete al seguente link:  
<http://88.58.112.251/gisclient/template/gisclient/mapset=PUC&&et=1&extent=1426647,4482362,1453627,4503527>

Sigla	Colore	classi				Codice colore
		a	b	c	d	
<b>A9</b>		VIII	N2	6	N2	190,130,130
<b>A10</b>		VIII	S3 - N2	6	S3 - N2	170,140,134
<b>A5</b>		VI	S3 - N2	6	S3 - N2	219,219,231
<b>A6</b>		II - IV	S1 - S3	1 - 4	S1 - S3	250,180,240
<b>A7</b>		IV - VII	S3	6	S3 - N2	200,180,240
<b>D5</b>		VIII	N2	6	N2	188,183,255
<b>D11</b>		VIII	N2	6	N2	230,150,255
<b>D12</b>		VI	S2	6	S2	240,120,230

<b>D13</b>		VI - VIII	S2 - N2	6	S2 - N2	230,100,210
<b>D14</b>		II - III	S1	2 - 4	S1	220,90,200
<b>D15</b>		II - III	S1	2	S1	210,120,210
<b>D16</b>		III	S1	2 - 4	S1	230,140,230
<b>I1</b>		II - IV	S1	2 - 4	S1	50,125,250
<b>I2</b>		II - IV	S1	2	S1	120,190,255
<b>I3</b>		II	S1	2	S1	130,190,245
<b>I6</b>		II	S1	2	S1	120,190,235
<b>I7</b>		IV - VII	S3 - N2	6	S3 - N2	90,80,240
<b>I8</b>		VIII	N2	6	N2	40,50,240
<b>I9</b>		III - V	S1 - S3	6	S1 - S3	100,100,180
<b>L1</b>		II - IV	S2	2 - 4	S2	50,205,205
<b>M1</b>						255,250,220
<b>S1</b>						255,255,0
<b>O1</b>						255,0,0
<b>O2</b>						240,25,25
<b>O3</b>						220,60,60

delle Terre"

Tabella 2:  
Legenda  
"Carta

### 1.5 IDROGRAFIA ED ALTIMETRIA

Altimetricamente l'area è da considerarsi pianeggiante con quote che variano dai 7 ai 32 m sul livello del mare. I rilievi maggiori sono: ad Ovest il Monte Timidone (mt 361) con la Punta Ghiscera Mala (mt 236), ad Est dal Monte Doglia (mt 436) contornato da una serie di rilievi minori tra i quali

Monte Murone e Monte Des Daus che si attestano tra i 250 e i 300 m slm, ed il monte Palmavera a che si attesta intorno ai 250 m slm. Più a Nord il monte Zirra si eleva per 275 m slm. In questi rilievi collinari, addolciti dall'azione erosiva, è presente una falesia lunga oltre 100 m del tipo "Placca di Peyer". Le zone costiere ad ovest si presentano particolarmente elevate con scogliere che possono raggiungere i 150 m slm.

L'idrografia della Nurra attuale è piuttosto articolata. Il regime dei fiumi infatti non è regolare ma con periodi di secche durante la stagione estiva e straripamenti invernali<sup>12</sup>. La Nurra è ricca di risorse sotterranee, nel sito di Sant'Imbenia, ad esempio, sono presenti ben quattro pozzi di acqua dolce<sup>13</sup>. Nella Nurra di Alghero, il bacino idrologico del complesso calcareo mesozoico affiora nello stagno di Calich, questo nasce dalla formazione di un cordone facente parte dell'ampio ecosistema psammofilo, alimentato dalle acque dolci del rio Barca e del rio Canale Oruni<sup>14</sup>. Il territorio algherese<sup>15</sup> e compreso all'interno del bacino idrografico "Temo, Mannu-Coghinas", che comprende i bacini dei tre corsi d'acqua da cui deriva la denominazione dei bacini del Rio Mannu di Cuglieri, del Rio Cuga e del Rio di Silis.

I principali corsi d'acqua sono: il Rio Serra, il Rio Barca che raccoglie tutte le acque della Nurra di Alghero e che alimenta la piccola laguna costiera, denominata Stagno del Calich, ed il Rio Calvia che attraversa il territorio a Nord Est dell'abitato.

Il suo bacino imbrifero si estende dallo stagno di Calich, che rappresenta la sua foce, fino alle pendici occidentali delle alture di Villanova Monteleone e Putifigari, per un'estensione di circa 33 km<sup>2</sup>.

Le tre grandi diramazioni che costituiscono il bacino idrografico del Rio Calvia sono: Il tronco di Riu de Badde Guiles, il Riu Di Valverde ed il Riu

---

12 Dettori 1972, Ginesu 1986.

13 Pietracarpina 1989.

14 Cossu 1986.

15 Fonte : Comune di Alghero "PIANO COMUNALE D'EMERGENZA PER IL RISCHIO DERIVANTE DA INCENDIO DI INTERFACCIA (rif. p.to 1.9, dell'Ordinanza n. 3624 del 22 ottobre 2007, del Presidente del Consiglio dei Ministri).

Carrabuffas. Questo ramo del Rio Calvia si origina da una serie di risorgive (Funtana Guiles, Cantaru s'Isperrada, Cantaru su Marchese, Cantaru de Chessa, Funtana Masia, Funtana Pudida, ed altre) ubicate nell'area sud-orientale del bacino. Nella sua parte più alta il rio prende il nome di Riu de Badde Guiles, fino alla confluenza di quota 95 m. (Funtana del Riu); da questo punto prende il nome di Riu di Valverde, che attraversa le località di Peda de Basa e Mandra e Porcos, fino a prendere il nome di Riu de Carrubaffus;

Il tronco di Riu Paggiassu che si origina dal settore orientale del bacino, in particolare dal crinale che unisce Punta Paggiassu, Monte Casteddu e Punta Ispidda. Il rio presenta un tipico andamento stagionale in quanto non è alimentato da fontane e risorgive.

Il tronco di Riu de Calvia in cui il Riu Carrabuffas ed il riu Paggiassu si incontrano in località Calvia, dando luogo a questo tronco che scorre per circa 4 km prima di sfociare nello Stagno di Calich.

Tra i corpi idrici di rilievo si rileva la presenza dell'unica laguna salmastra presente nel contesto algherese: lo Stagno del Calich, laguna costiera di circa 70 ettari, con una profondità massima di due metri e con una ampia foce. Lo stagno, localizzato a Nord dell'abitato di Alghero è formato dalle foci del Rio Fangal a sud, del Rio Barca a est e del canale Oruni a nord, nel quale si convoglia una buona parte delle acque della regione; lo stagno è alimentato dal Rio Barca stesso. Lo stagno comunica con il mare attraverso il canale di Fertilia (Oruni), una apertura naturale allargata durante i lavori di bonifica del 1938-40.

Le sorgenti nel territorio possono essere a carattere perenne o stagionale, e si trovano generalmente lungo i corsi d'acqua principali mentre a Sant'Imbenia e a Torre Bantine, il fenomeno sorgivo è legato dalla presenza di fiumi. Di seguito un'elaborazione della presenza 16 delle sorgenti nell'area in esame:

Località	Corso d'acqua	Sorgente	Portata L/sec.
Matte Arghentu	Río Filibertu	Matte Arghentu	23,0; 25,0; 26,0
Matte Arghentu I	Río Filibertu	Matte Arghentu	0,2; 0,3
Ponte Calich	-----	Sorg. Romana	0,4; 0,7; 1,0
Casa Minnina	Río Filibertu	Frades Solinas	0,6; 0,8
Sud Casa Minnina	Río Filibertu	Sa Lattada I	0,1; 0,2
Sud Casa Minnina	Río Filibertu	Sa Lattada II	0,5
Case Linari	Río Barca	Bullone della Rocca	0,6; 1,1; 1,3
Ovest Case Linari	Río Barca	Bullone della Rucchetta	0,5; 0,7
Nuraghe Sa Fighera	Canale Oruni	Sa Fighera	7,0; 8,5
Nuraghe Casa Sea	Canale Oruni	Casa Sea I	1,8
Nuraghe Casa Sea	Canale Oruni	Casa Sea II	0,9
Valverde	Río Valverde	Valverde I	0,4
Valverde	Río Valverde	Valverde II	0,3
Valverde	Río Valverde	Fonte Disterru	0,2
Valverde	Río Valverde	Valverde III	0,2
Nuraghe S. Imbenia	-----	S. Imbenia	4,8; 5,5
Sud Bantine	-----	Torre Bantine	0,1

Figura 3: Tavola delle sorgenti della Nurra<sup>17</sup>

Appare chiaro che l'attuale assetto idrologico è da considerarsi inaffidabile rispetto al passato, ma è anche vero che per la sua stessa natura i canali artificiali ed i canali di irrigazione sono facilmente riconoscibili rispetto al naturale deflusso fluviale dell'acqua.

<sup>17</sup> Brundu, 1996: Tavola 10; Elaborazione E.Alba, 2009.

## 1.6 LA BONIFICA



Figura 4: Immagine tratta dalla Pubblicazione "Nurra Anno 5" dell'era fascista.

Nell'area di Alghero, il paesaggio è stato modificato al fine di rendere i terreni adatti alla coltivazione intensiva. La storia delle bonifiche poco dopo l'unità di Italia infatti nel 1882, la legge Baccarini, sanciva che alcune zone la cui economia agricola tardava a decollare dovessero essere sottoposte alla bonifica. La legge era basata sull'esperienza della pianura padana, nella quale il problema della bonifica si riduceva al prosciugamento di aree limitate con una spesa proporzionale all'estensione della bonifica mentre In Sardegna, la presenza di terreni paludosi era solo una parte di un complessivo disordine di interi bacini idrografici, per cui anche la bonifica di una piccola porzione di terra implicava spese esorbitanti. lo stato non intendeva investire troppe risorse in quest'area, come si evince nel rapporto dei tecnici incaricati nella *"Relazione della visita fatta*

*in Commissione ai luoghi da bonificare in prima categoria nella Sardegna, dell' 8 luglio 1886". In questa descrizione si esplicitano dei dubbi sul collegamento tra paludi e malaria. Si legge a proposito dello stagno di Calik presso Alghero<sup>18</sup>:*

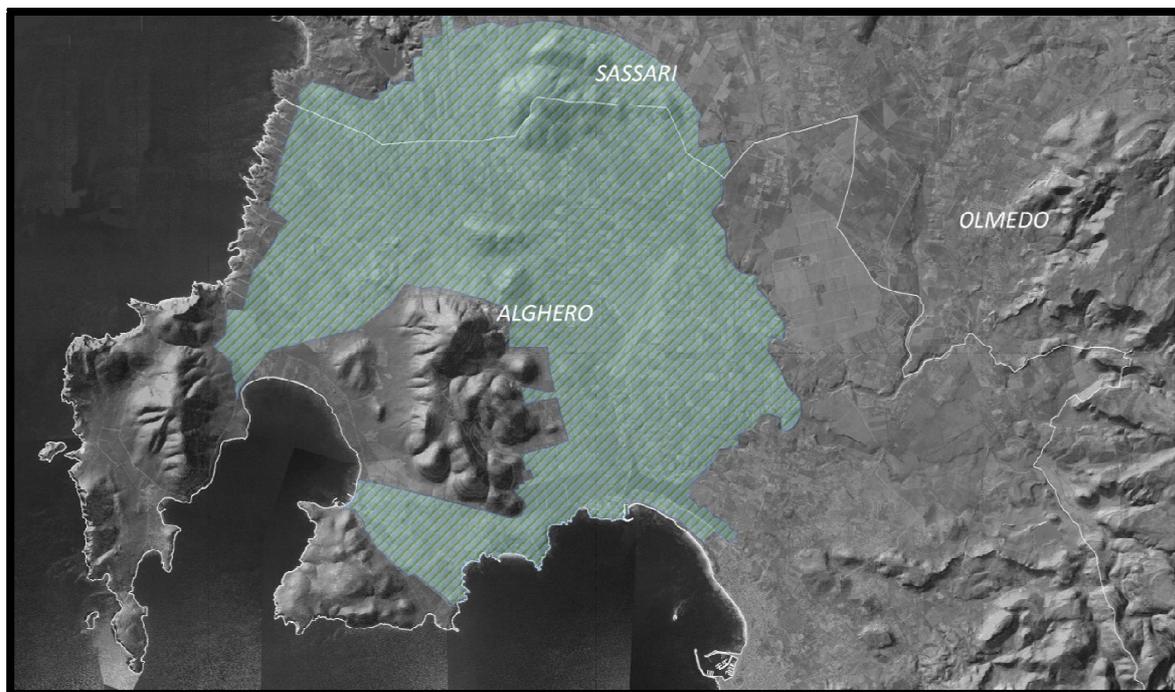


Figura 5: Area Bonificata

*“All’infuori dell’umidità del suolo, bisogna mettere che esistano pure altre cause che rendono malsano il clima di certi luoghi. Quali siano quelle altre cause non pare che la scienza ce lo sappia dire ancora. Gli igienisti ritenendo che debba correre una relazione intima tra il suolo di una contrada e l’aria che vi si respira, ricercano tali cause nella composizione del terreno e nella sua forma orografica. [...] Non vogliamo dire con ciò che non si abbia a prosciugare dove esiste eccesso di umidità del terreno; ma solo che asciugato quel sito umido non si è certi di avere risanato l’aria della contrada, dove quel microcete, o altre cause finora ignote, si sviluppano anche all’asciutto. [...] E qui si aprirebbe un campo assai vasto alla discussione, che si condurrebbe fuori del nostro proposito. Il*

<sup>18</sup> Relazione della visita fatta in Commissione ai luoghi da bonificare in prima categoria nella Sardegna, dell' 8 luglio 1886, in ACS, MLLPP - D.G.Op.Idr., Bonifiche - 2ª serie, b. 177 (V. Appendice Documentaria).

*quale era solamente quello di non illudere ne noi in altri, sugli effetti di prosciugamenti ad ogni costo, massime dove altre cause, quanto ignote altrettanto certe, rendono l'aria insalubre”.*

Nuovamente nel 1911, lo stagno di Calik venne riconosciuto come emergenza da bonificare e lo stato concesse un finanziamento di 645.000<sup>19</sup> lire assolutamente insufficienti al fine di bonificare i 162 ettari di terreno che sarebbero serviti a cancellare lo stagno, ma il sopraggiungere della guerra interruppe le opere previste. Nel 1923 la legge della “Bonifica Integrale” stabilì che oltre alla sistemazione idraulica, al fine di accelerare il processo di bonifica di alcune zone d'Italia, tra cui l'agro di Alghero, si dovessero impiantare dei villaggi-tipo, che da prima servissero come alloggio agli operai ed in seguito ai contadini insediati nelle terre fertili risanate. Purtroppo però il prosciugamento non collegato allo sviluppo di sistemi di irrigazione si presentava economicamente poco razionale, in regioni che subivano prolungate siccità estive e approfittavano della fertilità regalata dagli allagamenti periodici, che permettevano quanto meno il mantenimento dei pascolo, laddove intorno vi era il deserto.

Fu così che la Società di Bonifiche Sarde avviò la costruzione del villaggio Calik di stile neomedioevista che favorì poi la costruzione del comune autonomo rurale di Fertilia. Questi interventi incisero marginalmente sul territorio non determinando grossi sconvolgimenti che invece arrivarono con gli interventi iniziati dal 1933 in poi. Il 1933, infatti, vide la nascita dell'Ente Ferrarese di Colonizzazione che doveva trasferire famiglie di braccianti dalle zone più densamente popolate dell'area del Po a quelle con basso indice demografico trasferendo 40.667 persone tra Lazio, Tripolitania e Sardegna. Promosso tra gli altri da Italo Balbo, gerarca fascista di Ferrara autore della trasvolata atlantica del Luglio-Agosto 1933, l'Ente Ferrarese per la Colonizzazione fece sorgere l'allora comune di Fertilia. Gli interventi sul territorio possono essere così riassunti: bonifica di 6.000\11.000 ha di terreno in territorio di Alghero, costruzione di 65 case coloniche, 20 pozzi, 120 km di canalizzazioni, 30 km di condotte, un acquedotto (Paulis), 50 km di strade interpoderali, costruzione dell'aeroporto di

---

<sup>19</sup> Enrico Valsecchi, pp 49-72.

Fertilia. Calcolare esattamente quale possa essere stato l'impatto di questi lavori sulle emergenze archeologiche non è semplice, si può comunque ipotizzare che in parte la scomparsa di molti monumenti sia dovuta alla bonifica ma non solo.



**Figura 6 Carta ETFAS della bonifica della Nurra**

Per quanto riguarda gli spietramenti, è emblematico il caso del Nuraghe Majore segnalato nell'elenco degli edifici monumentali del Ministero della Pubblica Istruzione edito nel 1922, ed ancora oggi indicato come Nuraghe nelle carte dell'Istituto Geografico Militare. Posizionato strategicamente al disopra di una collina, spicca per il fatto di poter contare su abbondanti risorse idriche a breve distanza: lo stagno di Calik a sud-ovest, il Rio Barca a nord-ovest, il Rio Serra a nord-est ed il Rio Calvia a sud. In seguito ad un attenta e prolungata ricognizioni risulta assolutamente irrintracciabile.

Quattro sono invece i nuraghi riutilizzati durante la seconda guerra mondiale come postazioni militari, Sa Domu, Monte Agnese, Fighera e Cobalciada.

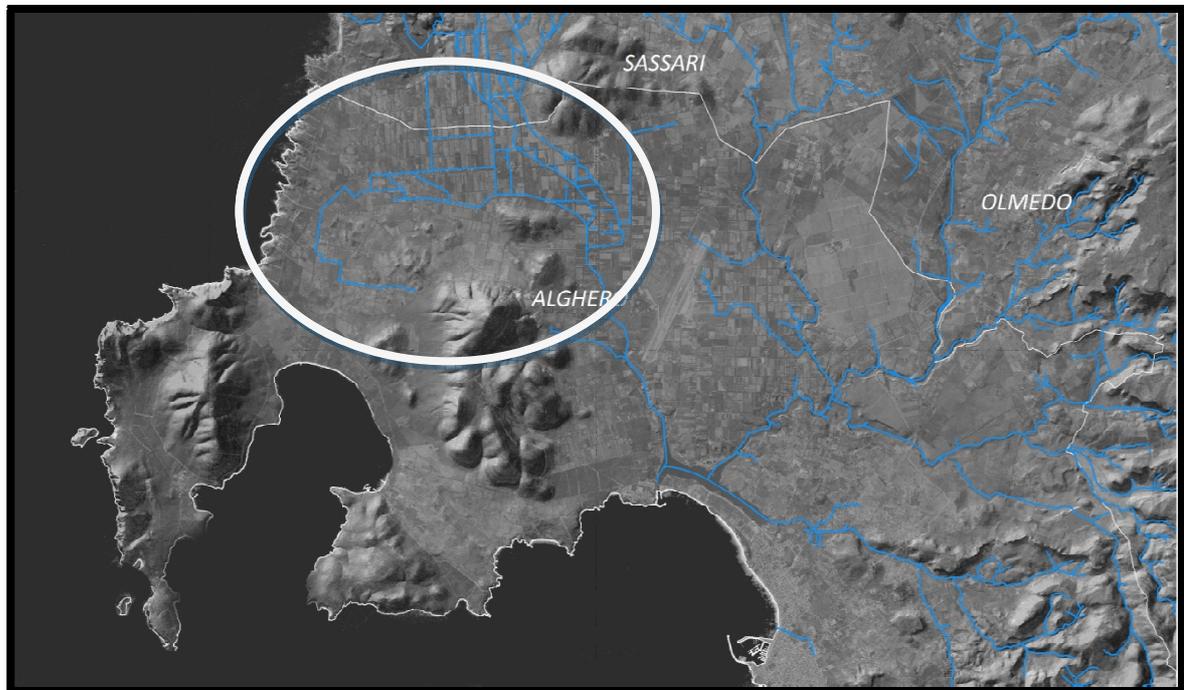


Figura 7: Idrografia attuale della Nurra, nel cerchio le canalizzazioni artificiali.

### 1.7 DATI CLIMATOLOGICI

In base alla media trentennale di riferimento<sup>20</sup> (1961-1990) per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia, la temperatura media dei mesi più freddi, gennaio e febbraio, si attesta attorno ai +10 °C; quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, e di circa +23,5 °C. Le precipitazioni medie annue sono inferiori ai 600 mm, distribuite mediamente in 70 giorni, con minimo in primavera-estate e picco autunnale.

L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 74,8% con minimo a luglio del 66% e massimi di 80% a dicembre e a gennaio.

<sup>20</sup> Fonte : Comune di Alghero "PIANO COMUNALE D'EMERGENZA PER IL RISCHIO DERIVANTE DA INCENDIO DI INTERFACCIA (rif. p.to 1.9, dell'Ordinanza n. 3624 del 22 ottobre 2007, del Presidente del Consiglio dei Ministri).

L'eliofania assoluta media annua si attesta a 7,1 ore giornaliere, con massimo in luglio di 11,3 ore giornaliere e minimo di 3,7 ore giornaliere a dicembre.

La pressione atmosferica media annua normalizzata al livello del mare si attesta a 1016,1 h Pa, con massimi di 1018 h Pa a settembre e ad ottobre e minimo di 1014 h Pa ad aprile.

### 1.8 MORFOLOGIA COSTIERA E LIVELLO DEL MARE

L'orografia costiera è variegata, caratterizzata da piccole insenature e grotte semisommerse dal mare, alcuni dirupi e dall'insenatura di Mugoni. Nell'area si trovano grotte naturali, utilizzate durante il Neolitico come luoghi di abitazione di sepoltura e di culto. Tra le più famose ricordiamo la "Grotta Verde" e La "Grotta delle anfore rotte", sul monte doglia esistono una serie di altre grotte alcune delle quali recano tracce di frequentazione a partire dal neolitico.

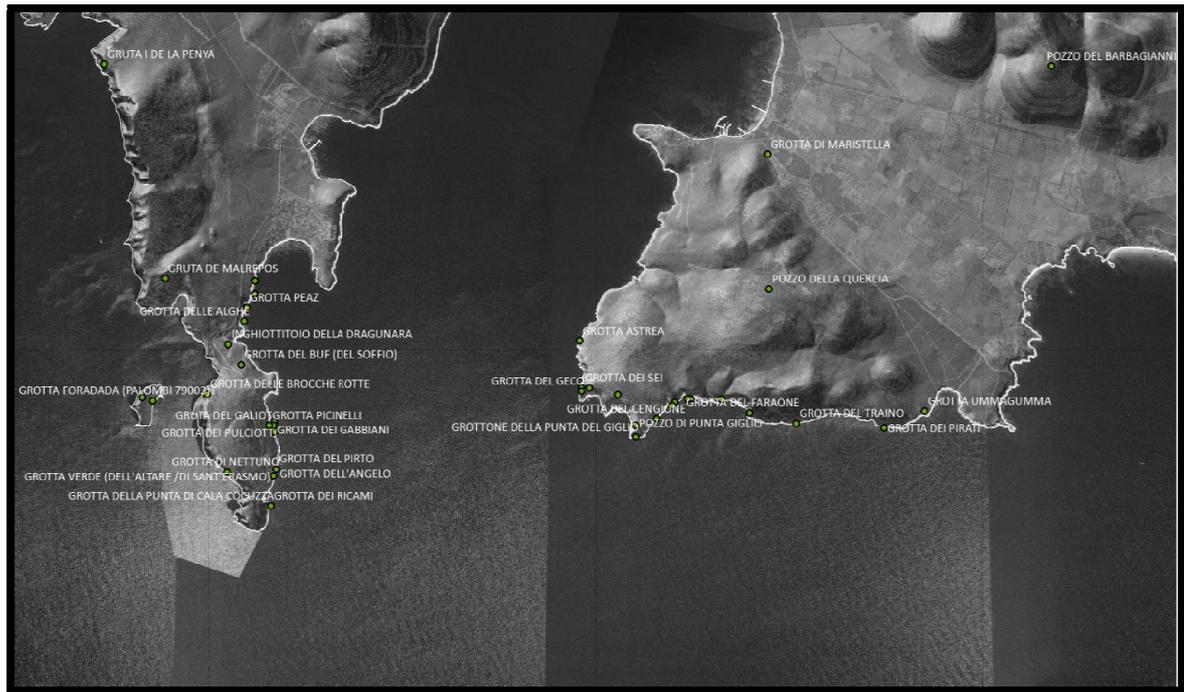


Figura 8: Grotte lungo la baia di Porto Conte

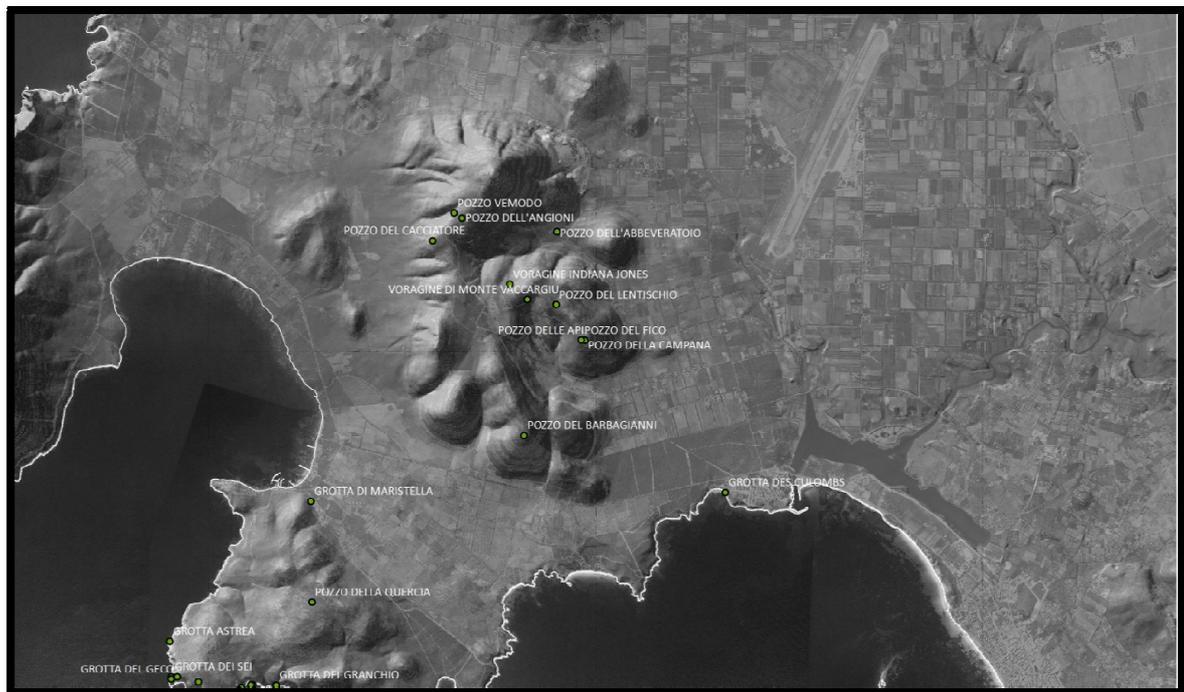


Figura 9: Grotte dell'entroterra, a Nord Monte Doglia, a Sud Monte Pedrusu

Morfologicamente la baia di Porto Conte è definibile come Costa di sommersione detta "Rias"<sup>21</sup>. Qui, il Rias non determina un modello costiero bensì si tratta di una costa generata dal rapido sollevamento del livello marino durante le ultime fasi di cambiamento climatico del Pleistocene. L'insenatura di Porto Conte è chiusa da alte falesie calcaree in località capo Caccia a ovest, e punta del Giglio verso est. Si tratta di una valle secca che costituisce una tipica morfologia di ambiente carsico.

Appare importante ipotizzare il livello delle acque marine nelle fasi di occupazione dell'area. Lo studio del livello del mare permette di comprendere meglio la situazione relativa alla navigazione ed agli attracchi. I mutamenti nel livello del mare, sono la somma di fattori complessi, eustatici, glacio-idrostatici e tettonici<sup>22</sup>. Il primo è da considerare come un macro movimento globale condizionato dal fattore tempo mentre i restanti due mutano localmente<sup>23</sup>. In un recente lavoro multidisciplinare, sono stati analizzati questi fattori relativamente alla Sardegna ed alla Croazia, fornendo un'importante chiave interpretativa. Attraverso alcuni markers geomorfologici per la maggior parte sommersi, il gruppo, costituito anche da archeologi ha incrociato i dati relativi al posizionamento di 18 siti archeologici tra Punici e Romani, con i dati morfodinamici-geologici relativi ad un periodo che va da 2500 a 1600 anni addietro.

---

<sup>21</sup> Federici, Ginesu, Sias, 1990; Ozer, 1976.

<sup>22</sup> Antoniolia et alii, 2011.

<sup>23</sup> Lambeck, Antoniolli, Purcell, Silenzi, 2004.



Figura 10: Marker archeologici in rosso, tratto da: vedi nota 22 p.28;

Il modello generato<sup>24</sup>, raccoglie un grande numero di fattori per il calcolo della variazione dei livelli delle acque, basandosi sulla cosiddetta “e.s.l. function”, cioè il modello della quantità di acqua in circolazione nel mare. Il modello, si avvale dell’ introduzione di un nuovo fattore, costituito da una glaciazione ed un interglaciale “Alpine” di recente individuazione. Geodinamicamente nella zona

<sup>24</sup> Antoniolia et alii, 2011.

mediterranea avviene l'incontro tra la placca Africana e quella Eurasiatica per cui, semplificando, la tettonica di queste aree è il risultato della collisione di queste due placche. Le due placche hanno un comportamento differente, per cui risulta fondamentale capire a quale delle due appartenga il blocco Sardo-Corso. Attraverso la stazione di monitoraggio GPS posizionata nel golfo di Cagliari, è emerso che la Sardegna si muove ad una media di  $0.3 \pm 0.6$  mm/a e che proprio per questo fattore appartiene alla placca stabile Eurasiatica. L'altra placca si muove invece ad una velocità di  $2.0 \pm 0.2$  mm/a. Il Capo Caccia, che cinge la baia di Porto Conte, è stato utilizzato in questo studio come punto di osservazione privilegiato (Fig.10)

*In sostanza gli studiosi ci informano che: "Results show that during the past 2400 yr, a relative sea-level change has occurred at up to  $1.98 \pm 0.23$  m in Sardinia"<sup>25</sup>. E' ipotizzabile quindi che il sito di Sant'Imbenia, posto ad una quota di circa 8 m slm, potesse essere soggetto ad inondazioni, ma anche che, vista la conformazione della rada in cui sorge, fosse protetto da un eccessivo moto ondoso nonostante si trovasse più "vicino" al mare di quanto non lo sia oggi .*

A questo proposito è utile volgere lo sguardo oltre che ai fondali, all'esposizione dei venti, che sono i principali responsabili del moto ondoso. E' importante individuare quali siano i venti dominanti che sono quelli che spirano per più tempo, lungo l'arco dell'anno e da quale direzione spirino.

## 1.9 VENTI

Nel caso della Rada di Porto Conte, il vento dominante è il Maestrale che viene da Nord-Ovest. Il vento può essere definito in base alle caratteristiche di intensità, durata (costanza ed intensità media) e fetch (estensione del tratto di mare esposto). L'intensità del vento è misurata mediante la scala di Beaufort, che assegna un valore in scala da 0 (0-1 km/ha = calma) a 12 (oltre 118 km/ha =

---

<sup>25</sup> Ibidem.

uragano) a seconda della velocità in Km/h. Il fetch, è il tratto di mare su cui spira il vento prima di raggiungere la spiaggia. Nel caso di Porto Conte, si tratta di un tratto di mare che si estende per 6,0 km di profondità x 2,5 km di larghezza. In questo caso, la ridotta estensione del bacino e la protezione offerta dai monti circostanti non permettono al vento di cedere energia cinetica a sufficienza per arrivare a generare un moto ondoso di entità considerevole, favorendo sicuramente un sicuro approdo.

## 2 STUDI E CARTOGRAFIA STORICA

### 2.1 STORIA DEGLI STUDI

La prima notizia della presenza di reperti archeologici nella Nurra risale al 1803 quando in un terreno non precisato per impiantare viti venne distrutto un "Noraghe", nel documento si legge "vi si trovano delle ossa di umani cadaveri"<sup>26</sup>. Da quella data si susseguono varie notizie di natura archeologica non sempre valide ai fini della ricerca poiché, per quanto preziose e suggestive, spesso non rispondono ai criteri di posizionamento e precisione. I primi scavi (sterro) pionieristici sul territorio di Alghero vennero effettuati Nel 1840 presso il nuraghe Taulera dal proprietario Antonio Delitala, nel sito venne alla luce un pozzo "formato a bottiglia" simile alla camera dei nuraghi<sup>27</sup>. L'interesse per le vestigia nuragiche aumentò con il celebre "Voyage en Sardaigne" del generale Alberto La Marmora<sup>28</sup> del 1850 dove vengono nominati monumenti e ambienti spettacolari che egli visitò durante la sua permanenza nell'Isola. Nel 1879 vengono pubblicati (da un nipote) gli "Apuntes Arqueològicos di J.Martorell y Pena"<sup>29</sup> che visitò l'isola nel 1868, in questi si descrivono due tombe di giganti situate al piè del monte del Mestre Juan, forse presso Palmavera, delle quali l'autore nonostante la presenza di riferimenti visivi, non chiarisce bene la posizione. Dall'immagine sembrerebbe trattarsi di una Tomba di Giganti simile a quella di Imbertighe di Borore. Parla poi di una sepoltura chiamata de Pera Pons sicuramente l'attuale Cantoniera Pera Ponte, situata a NO di Alghero in un terreno piano al piede del monte de Mestra Juan, dove rinviene una cassa di "strane" dimensioni "siendo la longitud del cajon, de 1 a m. 8,15" per contenere la sepoltura di una persona. Nel 1883 la Nurra diviene oggetto della prima carta archeologica d'Italia, fatta dal Nissardi con 276 Nuraghi. Nel 1883 lo stesso Nissardi farà dei saggi nel nuraghe

<sup>26</sup> Moravetti, 1992.

<sup>27</sup> Moravetti, 1992.

<sup>28</sup> La Marmora: Voyage en Sardaigne, 1840 p.103.

<sup>29</sup> Martorell y Pena, pp.191-192.

Bullittas e Calvia documentando una stratigrafia dal Bronzo medio all'età Romana. Nel 1901 viene pubblicato "Monumenti primitivi della Sardegna" in cui il Pinza inserisce la carta del Nissardi accompagnata da 11 rilievi di Nuraghi della Nurra. Nei primissimi anni del 1900 Il Taramelli inizia qui la sua attività di scavo e nel 1904 viene pubblicata negli atti della Reale Accademia dei Lincei la campagna di scavi relativa al sito di Anghelu Rujù. In quella pubblicazione viene menzionato il nuraghe sa Lattada, all'interno della tenuta del Cav. Peretti, nei pressi della necropoli di Anghelu Rujù.

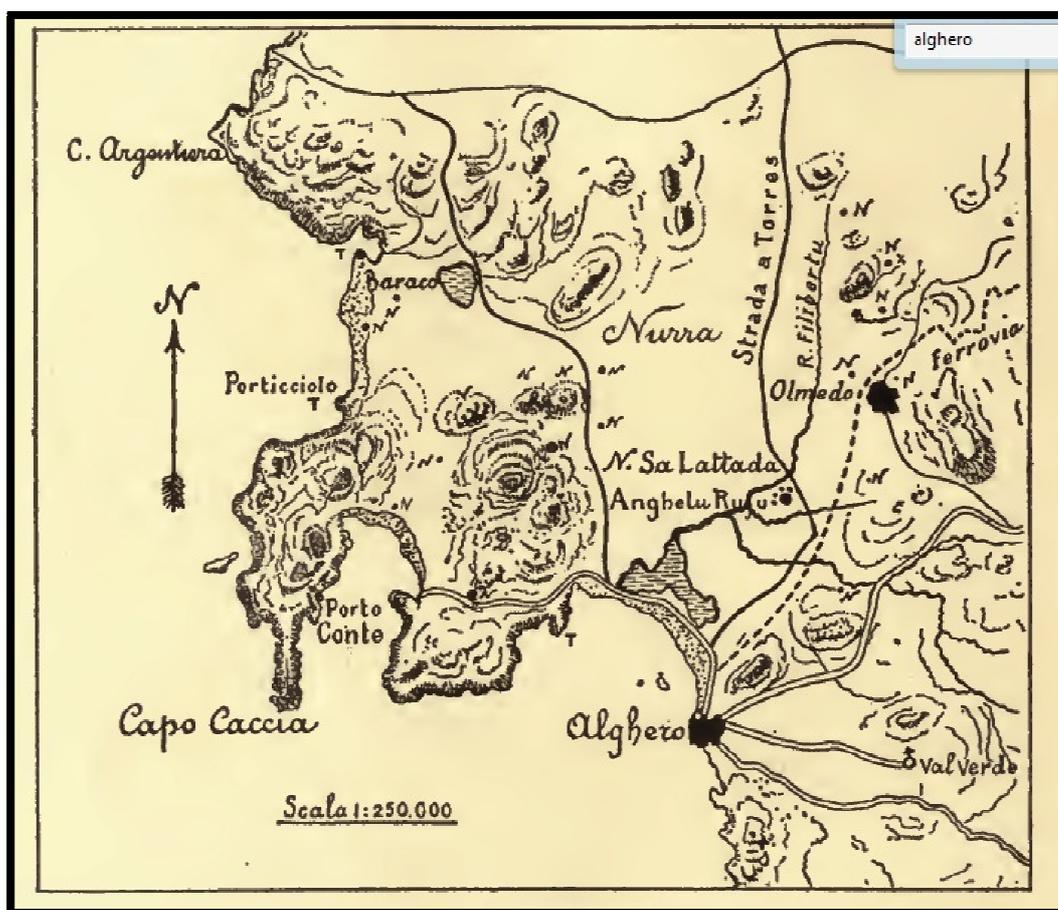


Figura 11: Carta dei ritrovamenti nella Nurra, Fig.1, Pianta Generale, Taramelli 1904.

Il Taramelli fornisce anche le indicazioni di posizionamento ed una mappa, dove oltre al nuraghe in questione vengono posizionati altri monumenti tra i quali i siti di Sa Lattada e Palmavera, di cui quest'ultimo verrà pubblicato negli atti dei Lincei del 1909. Nel 1926 l'Albizzati pubblica un rinvenimento riguardante un

bronzetto Fenicio proveniente dal Nuraghe Flumenelongu. Dall' istituzione delle soprintendenze nel 1958, i ritrovamenti nella Nurra si moltiplicano. Nel 1952 vengono recuperati due ziri nuragici in regione Lazzaretto. Tra il 1961 ed il 1963 si avviano scavi e restauri presso il nuraghe Palmavera. Nel 1967 uno scavo di emergenza al nuraghe Flumenelongu porta al ritrovamento di resti di capanne nuragiche e di un importante ripostiglio di bronzi. Nel 1972 vi fu un intervento di scavo al nuraghe Martincando nell'area dell'aeroporto di Fertilia. Nel 1976-1977, 1979, 1986-1989, venne scavato il nuraghe e villaggio di Palmavera dal Moravetti. Nel 1980 venne scavato il Nuraghe Speranza mentre nel 1982 venne scavato il villaggio della Cunetta e si registra l'inizio delle indagini a S.Imbenia. Ai primi anni '90 invece si datano gli scavi nella necropoli di Santu Pedru, riutilizzata in età Nuragica.

Le esperienze di scavo e di indagine si legano strettamente alle indagini ed approfondimenti cartografici. Come anticipato, tra le prime esperienze di tipo "moderno", possiamo annoverare i lavori per la realizzazione della "Carta Archeologica d'Italia", che iniziarono proprio sul territorio della Nurra nel 1882-1883, per opera del Nissardi. La successiva pubblicazione a nome del Pinza, su base IGM 1:25000, prese il nome di "Carta Nuragografica della Nurra". Da allora le notizie di ritrovamenti e di scavi, assumono un carattere più preciso in quanto appoggiato a tale carta, favorendo la conoscenza del territorio ed aprendo una stagione di studi e di scavi legali e clandestini. La "Carta Nuragografica della Nurra" assume una particolare importanza in quanto è testimone della situazione dei monumenti di età nuragica in questa zona, prima dei grandi rivolgimenti dovuti alle bonifiche ed agli spietramenti agricoli recenti.

## 2.2 CARTOGRAFIA STORICA E RECENTE

Il reperimento della base cartografica, benché avviato contestualmente alla ricerca bibliografica, ha presentato non poche difficoltà a causa della natura multiforme dei dati. Sono state raccolte per prime le carte I.G.M. (Istituto

Geografico Militare) sia in formato cartaceo che digitale, a seguire l'elenco della cartografia reperita ed archiviata<sup>30</sup>:

<i>CARTA</i>	<i>SCALA</i>	<i>PROPRIETA'</i>
<i>Carta d'Italia</i>	<i>1:25000</i>	<i>Istituto Geografico Militare</i>
<i>Carta dei suoli della Sardegna</i>	<i>1:250000</i>	<i>Regione Autonoma della Sardegna</i>
<i>Carta delle Risorse Idriche della Sardegna</i>	<i>1:250000</i>	<i>Università degli Studi di Sassari- Cassa per il Mezzogiorno</i>
<i>Carta Geologico-Strutturale della Corsica e della Sardegna</i>	<i>1:500000</i>	<i>Regione Autonoma della Sardegna, Servizio Geologico Nazionale</i>
<i>Cartografia allegata al P.P.R piano Paesaggistico Regionale</i>	<i>Varie Scale</i>	<i>Assetto storico culturale Regione Autonoma della Sardegna</i>
<i>CTR Carte Tecniche Regionali</i>	<i>10:000</i>	<i>Regione Autonoma della Sardegna</i>
<i>Foto Satellite Landsat</i>	<i>Precisione a 15mt</i>	<i>Regione Autonoma della Sardegna</i>
<i>Cartografia Catasto Storico De-Candia</i>	<i>1:25000</i>	<i>Ufficio del territorio ex UTE</i>

<sup>30</sup> Si ringrazia la disponibilità della Provincia di Sassari, Settore IX, Programmazione e Pianificazione, nella persona del dirigente Dott. Salvatore Masia, e nella persona dell'Ing. Antonio Sanna.

		<i>(Ufficio Tecnico Erariale)</i>
<i>Carta dell'assetto Storico Culturale</i>	<i>1:25000</i>	<i>Provincia di Sassari PUP piano Urbanistico Provinciale 1998</i>
<i>Carta delle Geografie Fondative</i>	<i>1:25000</i>	<i>Provincia di Sassari PUP piano Urbanistico Provinciale 1998</i>
<i>Carta dei monumenti del territorio del comune di Alghero</i>	<i>Figura 1</i>	<i>Moravetti 1996</i>
<i>Pinza G.</i>	<i>Tavola IX</i>	<i>Carta della Nurra</i>
<i>Taramelli A.</i>	<i>Tavola I</i>	<i>Nuraghe Palmavera presso Alghero</i>
<i>Melis</i>	<i>Tavola</i>	<i>1975</i>
<i>Agea</i>	<i>PUP</i>	<i>2009</i>
<i>Corine Land Cover</i>	<i>PUP</i>	<i>2009</i>
<i>Shape file del database multiprecisione della Regione Sardegna</i>	<i>PPR</i>	

Tav.1: Elenco della cartografia.

Le foto aeree visualizzate ed analizzate relativamente all'area della Nurra sono le seguenti<sup>31</sup>:

<sup>31</sup> <http://www.sardegnaeoportale.it>

- le ortofoto mosaicate relative agli anni 1954, 1977, 2000, 2003 e 2006-
- le foto aeree dell'Agea del 2003
- le ortofoto mosaicate 2k della costa del 2008
- le immagini satellitari mosaicate del 2005
- le foto aeree non ortorettificate del 1968
- le foto aeree non ortorettificate del centri abitati realizzate nel 1987
- le foto aeree non ortorettificate della costa del 1995, 1998, 1999 e 2001
- le immagini satellitari SPOT5 del 2009

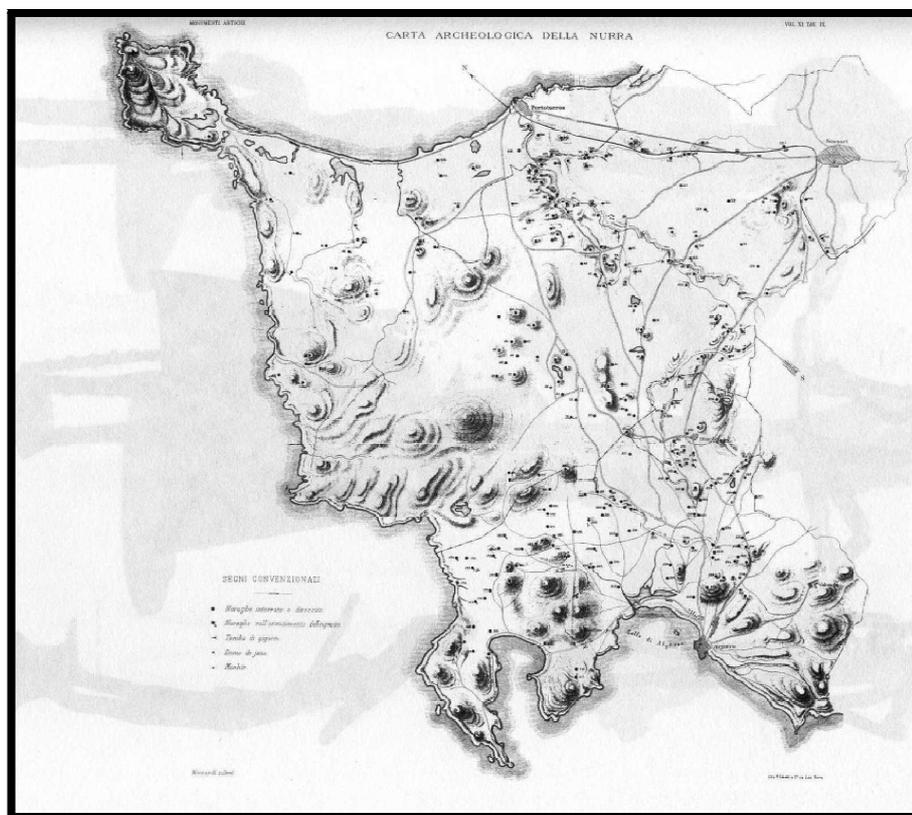
Pur rappresentando tutte posizione ed aspetto del territorio, possiedono delle caratteristiche tecniche differenti quali scala, accuratezza, sistema di proiezione sistema di coordinate e formato, a seconda delle esigenze per cui sono state generate. Pertanto, al fine di utilizzare i dati nella piattaforma G.I.S. si è resa necessaria un lunga serie di operazioni di orto rettifica, riproiezione, scansione e georeferenziazione ove le mappe fossero in versione cartacea. Inoltre per estrapolare i dati si è resa necessaria la creazione di tematismi sotto forma di shapefiles o raster, queste mappe possono essere sovrapposte e confrontate aumentando il potenziale informativo di cui sono portatrici singolarmente.

Le mappe elencate in tabella sono differenti tra loro e possono essere divise in due grandi gruppi. Un primo gruppo di cartografia generale o di base che costituisce lo scheletro sul quale si sono impostate le attività di studio dell'area e la ricognizione in campagna. Le altre mappe, che possiamo considerare mappe tematiche (in cui le informazioni relative al tema assumono un aspetto preponderante rispetto alle informazioni di tipo metrico), riguardano vari aspetti e fenomeni che hanno interessato il territorio in varie epoche, come l'urbanizzazione della campagna le operazioni di bonifica svoltesi a partire dal 1927.

Le carte archeologiche possono essere divise a loro volta in base alla data di redazione e quindi alle evidenze osservabili contestualmente alla loro edizione; archeologiche storiche quelle del Pinza e del Taramelli, archeologiche di

distribuzione recente, quella del Moravetti e del Melis rispettivamente del 1975 e del 1992.

Queste carte segnalano il posizionamento dei monumenti utilizzando come base cartografica una “carta muta”. La carta del Melis delimita solamente i confini comunali, la carta del Moravetti, estremamente efficace, indica i fiumi, i monti e l’Aeroporto Riviera del Corallo di Fertilia, pur senza pretese di precisione metrica nel posizionamento delle evidenze.



**Fig.2:** Pinza G. Carta Archeologica della Nurra, 1901.

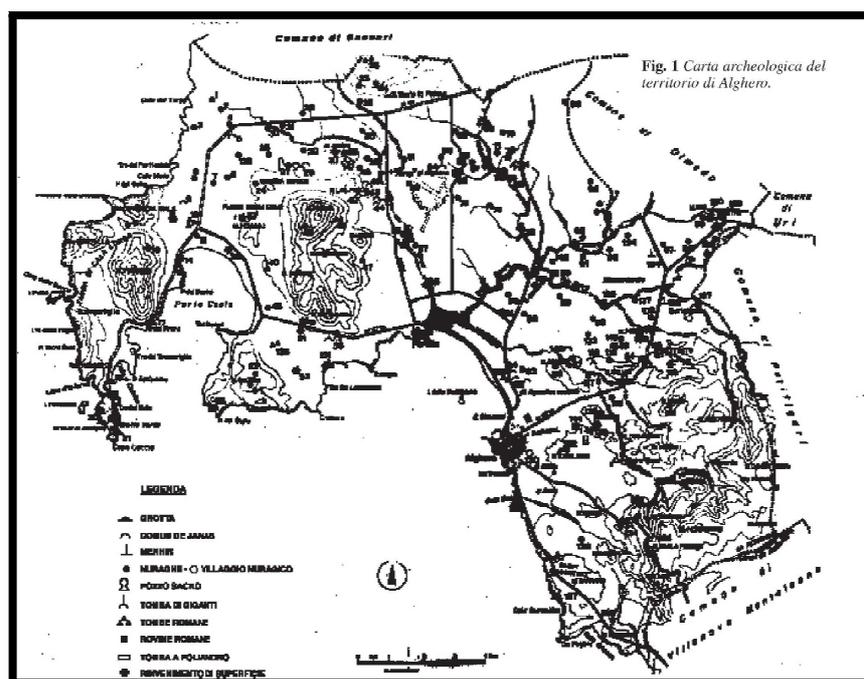


Fig.3: Moravetti A. Carta di distribuzione dei monumenti nel comune di Alghero

Attraverso l'osservazione si è rilevato che, come spesso accade, alla riedizione dei dati topografici con il passare del tempo, si verificano delle modifiche, sia meri errori di trascrizione (Es. Sa Lattara per Lattada; Barnaldu per Barualdu; ecc) sia più profondi mutamenti nel sentire comune in riferimento alla toponomastica dei luoghi. Si sono infatti riscontrati alcuni casi di duplicazione di "record archeologici", inversioni tra nome del monumento e toponimo dell'area che lo ospita, monumenti scomparsi non individuabili che appaiono ad intermittenza in cartografia o in bibliografia storica e recente. Per arrivare ad un elenco certo dei monumenti, si è impostato lo studio diacronico comparativo delle carte Pinza, Taramelli, Moravetti, e Melis, incrociando gli esiti con i dati bibliografici e d'archivio. I primi ad essere consultati sono stati i documenti custoditi presso l'archivio storico del comune di Alghero, l'elenco dei toponimi redatto da R. Caria nel 1993<sup>32</sup> e l'elenco degli edifici monumentali<sup>33</sup> del 1922. L'elenco, redatto nel 1922 dal Ministero della Pubblica Istruzione sotto la responsabilità dell'allora direttore generale delle Antichità e Belle Arti Arduino

<sup>32</sup> Caria indica 39 nuraghi nella toponomastica del territorio di Alghero.

<sup>33</sup> Sezione Provincia di Sassari LXIX.

Colasanti, venne compilato con i dati a disposizione dell' IGM e con bibliografia in possesso del Ministero della Pubblica Istruzione allora competente in materia di Beni Culturali. Per quanto riguarda il posizionamento delle evidenze, come noto, sino all' 800 la cartografia riguardante la Sardegna era generica ed imprecisa e solo nel 1840 iniziarono le levate topografiche, appoggiate alla triangolazione del Della Marmora. Confinato in Sardegna dall'esercito piemontese, per le sue convinzioni liberali, il giovane ufficiale si dedicò allo studio della geografia, della storia, del folklore, delle istituzioni, e delle società dell'isola. Lo stesso La Marmora ci ha lasciato nelle "Notices sur les operations geodesiques faites en Sardaigne pour la construction de la carte de cette ile" (1839) raccontando come visse "anni, mesi di patimenti, di lavoro, di attività". Così nacque la prima carta geodetica della Sardegna 1:50.000 elaborata secondo il metodo matematico della scala ticonica, che segue come punto visuale i luoghi elevati mediante "camera chiara" con il rilevamento a giro d'orizzonte. Così egli fissò i segni panoramici coordinandoli matematicamente agli elementi numerici rilevati col teodolite. Alla carta, divisa in 49 fogli lavorarono anche il Capo di Stato Maggiore De Candia, ed il Coda. Con la carta geodetica<sup>34</sup> emergono chiaramente per la prima volta i confini dei comuni sardi e quindi una minuziosa descrizione del territorio. Si chiude un capitolo della storia cartografica della Sardegna, caratterizzato da una concettualizzazione, o meglio, da una interpretazione soggettiva e spesso letteraria dello spazio, e si apre il periodo di una produzione di carte precise ed esatte. Altra cartografia d'archivio è stata analizzata per comprendere quale fosse la situazione idrografica precedente la bonifica e la preesistenza di fiumi e pozzi. Le carte visionate e studiate alla ricerca di informazioni sul reticolo idrografico della bonifica della Nurra sono svariate, a titolo di esempio, la Carta del mediterraneo centrale del Bremond, "Ports et Rades de la Mer Mediterranée", Marsiglia, 1715/26. Solamente a partire dal 1800, possiamo trarre informazioni dalla cartografia anche se raramente sono segnati i fiumi ed i loro relativi idronimi. Nella "Nuova carta d'Italia del 1802, rileviamo la presenza del Rio Serra e del lago di Baratz; nella Carta della Sardegna, tavola 19 dell' "Atlante Geografico degli Stati Italiani delineato sopra le migliori e più moderne

<sup>34</sup> <http://www.sardegnaecultura.it/i/v/258?s=24623&v=2&c=2813&t=7>

mappe per servire di corredo alla Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia, vol. I, Stati Sardi (Isola di Sardegna)”, riconosciamo il lago di Baratz ed il Rio Serra ancora senza idronimo, dovremo aspettare la la Carta dell'Isola e Regno di Sardegna, 1845 di Alberto Ferrero della Marmora e Carlo de Candia per avere le informazioni necessarie.

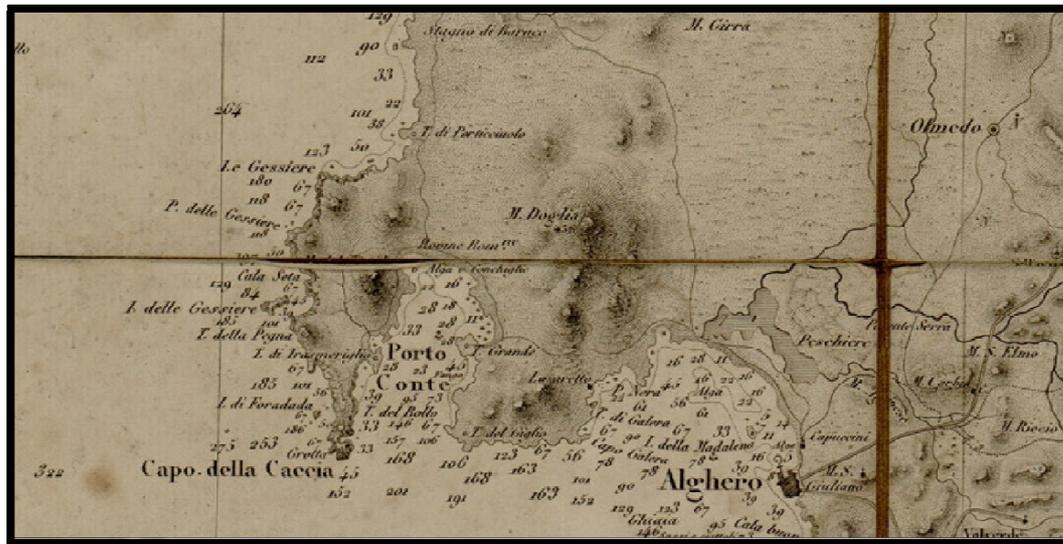


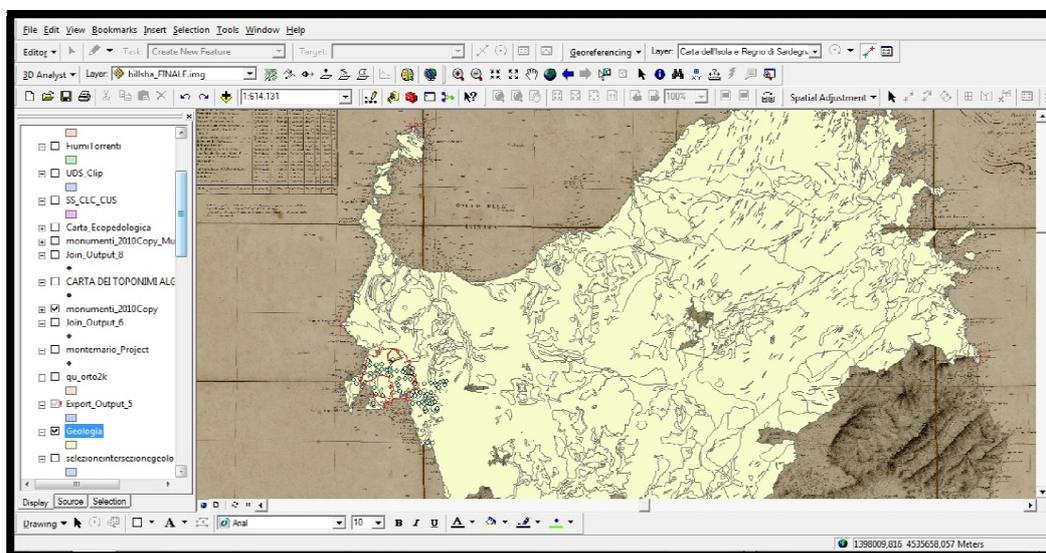
Figura 12: Levata Topografica di A. Lamarmora

### 2.3 GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI CARTOGRAFICI E STORICI

Al fine di usufruire della documentazione, si rende necessario impostare la georeferenziazione del materiale storico raccolto. Il trattamento dei dati storici è un processo delicato, in particolare quando si ha a che fare con cartografia non basata sulla topografia moderna. Il processo richiede quindi che siano individuati innanzitutto alcuni punti sulla carta<sup>35</sup> ai quali poter attribuire delle coordinate geografiche certe, in modo tale che l'immagine raster sia sovrapponibile con le carte topografiche e tematiche. Tra gli scopi e le motivazioni che spinsero i cartografi a costruire le carte, non vi era l'intento metrico specifico che caratterizza la cartografia attuale pertanto ci dovremo talvolta adattare all'imperfezione nella sovrapposizione delle mappe. La stessa scansione della

<sup>35</sup> Cerato 2011, pp.64.

cartografia che utilizziamo ed importiamo in ambiente GIS, può risentire della risoluzione utilizzata per produrre il raster. La stessa carta scansionata può presentare delle piegature anomale, delle sgualciture, che non ne permettono una distensione perfetta sul piano di scansione oppure, se le carte sono state fotografate, come accade nella maggior parte di quelle visionate per il territorio della Nurra, con pellicola da diapositiva e successiva acquisizione tramite scanner, vanno così ad aggiungersi anche altri parametri di disturbo: distorsioni prospettiche dovute all'inclinazione della macchina fotografica e distorsioni ottiche dovute al passaggio della luce nelle lenti dell'obiettivo<sup>36</sup>



Per diminuire al massimo questi inconvenienti, si è proceduto a selezionare le porzioni delle carte dalle quali era possibile trarre il maggior numero di informazioni: sono stati ritagliati dei riquadri raster di partenza, i quali, a loro volta, sono stati ulteriormente georeferenziati. L'analisi della cartografia, ha mostrato che all'atto della levata topografica i fiumi presenti nel territorio sono gli stessi noti oggi, dall'osservazione infatti la bonifica viene attraversata dal canale Oruni che porta dal lago di Baratz allo stagno di Calich che quindi dovrebbe

<sup>36</sup> Cerato 2011, pp.64.

essere un canale naturale per quanto incamiciato e reindirizzato, seguiva comunque un letto fluviale preesistente.

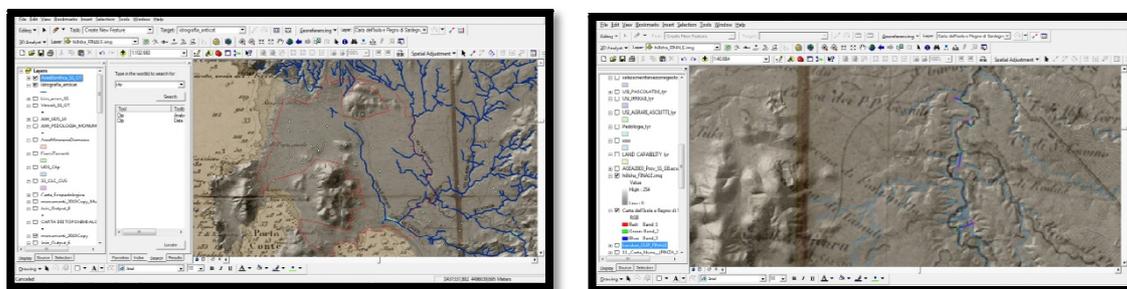


Figura 14: Idrografia, comparazione e ricerca degli idronimi attraverso la cartografia storica.

E' possibile anche che i fiumi presenti nell'area fossero maggiori rispetto a quelli cartografati soprattutto in virtù del regime pluviale, a questo proposito, la ricerca è proseguita con l'analisi delle fotografie aeree, precedenti la bonifica della Nurra. Nelle Ortofoto del 1943, a disposizione nel geoportale cartografico della Regione Autonoma della Sardegna, possiamo osservare pur se marginalmente la presenza di un corpo idrico che termina sullo stagno di Calich, cioè la parte terminale del Canale Oruni<sup>37</sup>.



Figura 15: Ortofotografie del 1943: Fonte Regione Sardegna

<sup>37</sup> <http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis/fotoaeree/>

Nelle orto fotografie del 1954, il canale Oruni è presente e pure se sembra insistere in un alveo antico emerge come la sua forma sia particolarmente rettilinea, e questo lascia pochi dubbi sul fatto che anche qualora il canale fosse originariamente un fiume, la manipolazione da parte dell'uomo sul corpo idrico sia stata sicuramente pesante.



Figura 16:Ortotografie del 1954

## 2.4 DOCUMENTI STORICI E D'ARCHIVIO

Riguardo al territorio di Alghero, sono risultati particolarmente informativi i seguenti documenti:

Anonimo Asca 1860 circa in foglio sciolto

Cessato Catasto Terreni, redatto attorno al 1860

I.G.M. 1899

Filippo Nissardi 1901, in Pinza 1901 TAV.IX, Monumenti primitivi della Sardegna.

I.G.M. 1958

Consultando vari archivi tra cui l'archivio storico di Alghero, L'archivio di Sassari e di Cagliari, sono risultati particolarmente interessanti i seguenti documenti:

Formazione del Nuovo catasto di Alghero 1838/1848 (ASS)

Processi verbali di delimitazione del territorio di Alghero 1846/1847 (ASS)

Catasto generale degli stabili esistenti nella città di Alghero e i suoi territori 1827 (ASCA)

Catasto generale degli stabili esistenti nella città di Alghero e i suoi territori 1845 (ASCA)

Catasto generale degli stabili esistenti nella città di Alghero e i suoi territori 1852 (ASCA)



Figura 17: Catasto generale degli stabili esistenti nella città di Alghero e i suoi territori 1827 (ASCA)

Nell'anonimo ASCA, viene fornito un elenco parziale dei nuraghi, che vengono nominati a mano a mano che si trattano i possedimenti dei cittadini di Alghero, in quanto i nuraghi nei terreni vengono considerati degli stabili. In questi documenti sono nominati:

Muragasas, Benecuata, Uruni (Fighera), Risula, Serraona, Casasea, Mandra de la Giua, Lunafras, Flumen Longu, Taulera.

### 3 METODOLOGIA DELLA RICERCA

#### 3.1 DELIMITAZIONE DELL'AREA D'INDAGINE

Sulla base del quadro di insieme ottenuto dalla cartografia si è deciso di optare all'inizio per una ricognizione preliminare sul campo, utile alla definizione territoriale del contesto d'indagine e delle sue caratteristiche, in modo da calibrare gli interventi.

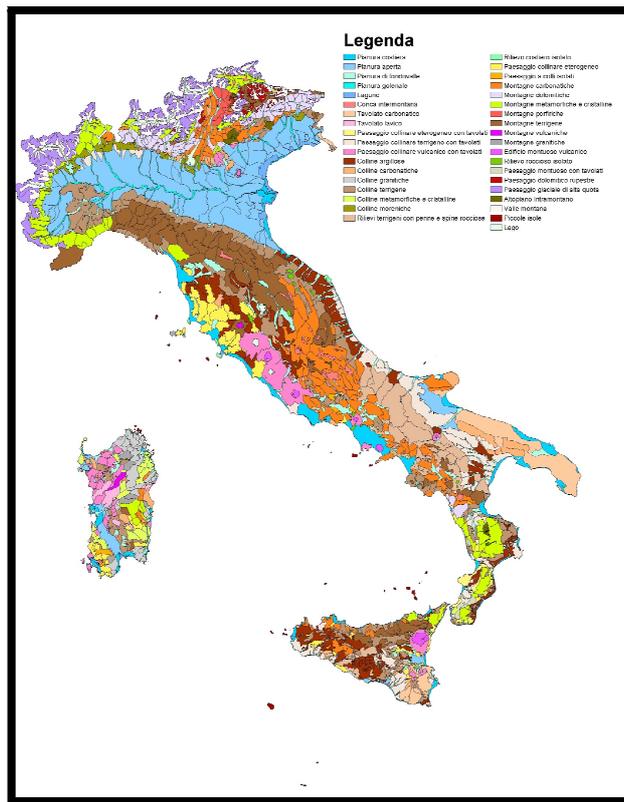
In un primo momento si era pensato di studiare la distribuzione spaziale dei monumenti ubicati nell'entroterra alle spalle della rada di Porto Conte (Chiamata Area 1 o UT Sant'Imbenia) individuata come Unità Territoriale peculiare. Si è poi deciso poi di ampliare la ricerca comprendendo il restante territorio del comune di Alghero, al fine di approfondire due situazioni distributive vicine che andavano chiarendosi sempre più alla luce delle loro differenze.

La divisione tra le due aree è basata sul concetto di "*Unità fisiografica di paesaggio*"<sup>38</sup> con cui si intende una porzione di territorio geograficamente definito che presenta un caratteristico assetto fisiografico e di pattern di copertura del suolo. Le unità sono state studiate ed elaborate presso l'ISPRA, Istituto Superiore Per la Protezione e la Ricerca ambientale, come riferimento per classificare e cartografare i paesaggi italiani. I" Come chiave classificativa principale dei paesaggi alla scala 1:250.000 sono state scelte le caratteristiche litogeomorfologiche e strutturali del rilievo e la loro distribuzione nello spazio che nel complesso possiamo sintetizzare col termine fisiografia. In totale le unità attribuibili al territorio italiano sono 37 , "Tipi fisiografici di Paesaggio" .Queste unità sono state poi recepite e sistematizzate all'interno del PPR, Piano Paesaggistico Regionale approvato nel 2006.

---

38

[http://www.isprambiente.gov.it/site/itit/Servizi\\_per\\_l'Ambiente/Sistema\\_Carta\\_della\\_Natura/Carta\\_della\\_Natura\\_alla\\_scala\\_1\\_250.000/Tipi\\_e\\_Unit%C3%A0\\_Fisiografiche/](http://www.isprambiente.gov.it/site/itit/Servizi_per_l'Ambiente/Sistema_Carta_della_Natura/Carta_della_Natura_alla_scala_1_250.000/Tipi_e_Unit%C3%A0_Fisiografiche/)



aliano

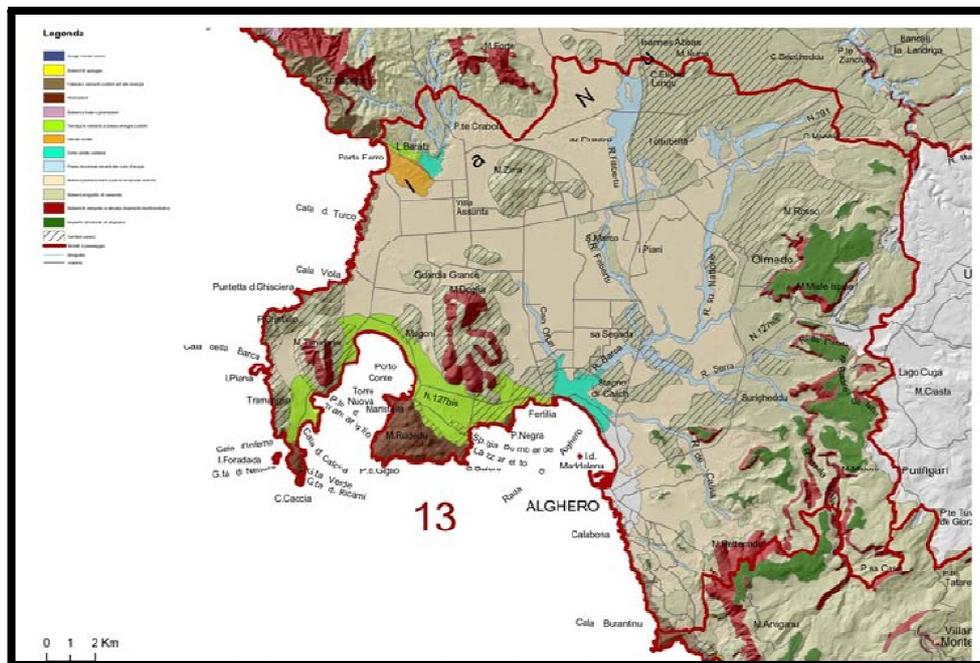


Figura 19: Ambito 13 PPR<sup>39</sup>, Piano Paesaggistico Regionale (RAS)

La cosiddetta UT è denominata “Ambito 13 Alghero”, e negli elaborati del piano<sup>40</sup> è così descritto:

*L’unità fisiografica di base “Rada di Alghero-Fertilia”, definita dal cordone sabbioso e dallo Stagno di Calich, alimentato dai bacini idrografici del Riu Barca, del Rio Calvia e del Canale Oruni.*

*L’Ambito è individuato dai golfi di Alghero e di Porto Conte, dalle bonifiche di Fertilia e dai sistemi idrografici del Rio Calic e Rio Barca.*

*L’assetto insediativo è strutturato da più sistemi: il sistema insediativo storico di Alghero e*

*del centro di Olmedo, il sistema di fondazione di Fertilia e delle bonifiche della piana,*

*l’insediamento diffuso nell’Ambito territoriale .*

*L’Ambito identifica un complesso sistema insediativo storico riferibile a Porto Conte, il Porto delle Ninfe romano, già luogo di scambio con il Mediterraneo occidentale.*

*L’arco costiero compreso nell’Ambito si sviluppa dalla torre costiera di Pòglina alla Torre Negra di Porto Ferro, includendo il promontorio di Capo Caccia.*

*La dominante ambientale costiera si presenta come una successione di tratti rocciosi (scogliere di Cala del Turco, falesie di Capo Caccia, scogliere di Punta Negra e di Pòglina) intervallati dal sistema della Punta del Giglio e dai litorali sabbiosi della Spiaggia di Maria Pia e del Lido di Alghero con la zona umida retrodunare dello Stagno del Calich.*

*Il sistema ambientale dello Stagno del Calich e dei suoi affluenti si colloca come elemento di “snodo” fra gli ambiti della diffusione dell’insediamento periurbano di Alghero, del tratto costiero che comprende Capo Caccia e Porto Conte e del*

<sup>39</sup> [http://www.sardegna territorio.it/documenti/6\\_83\\_20070522141922.pdf](http://www.sardegna territorio.it/documenti/6_83_20070522141922.pdf)

<sup>40</sup> <http://www.sardegna territorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=7425&na=1&n=10>

*complesso delle attività turistiche e di servizio ad essi legate. Il paesaggio agrario si articola: nel sistema della piana della Nurra, in cui è leggibile l' impianto strutturato dei paesaggi della Bonifica, nel quale si sviluppano attività agricole intensive e sul quale si articolano nuclei insediativi e componenti infrastrutturali-viarie.*

### 3.2 LA RICOGNIZIONE

Dopo aver svolto le osservazioni sulla carta, si è proceduto all'impostazione metodologica della ricognizione sul campo.

Nell'economia del lavoro non si aveva la possibilità di coprire con la ricognizione l'intera area, estesa 87,5 Km<sup>2</sup>, pertanto si è optato per la ricognizione estensiva sull'area vasta (Aree 1-2), visitando direttamente tutte le zone ove si segnalava la presenza di monumenti, ed il successivo approfondimento di due zone campione (Aree 3-4), con lo scopo di verificare la presenza di ulteriori siti archeologici.



**Figura 20** Area di approfondimento 3-4.

La ricognizione di superficie sebbene fondamentale negli studi archeologici territoriali presenta due grandi limitazioni, la prima è che solo parte del terreno è

accessibile, l'altra è che solo parte dei resti archeologici è sopravvissuto sino ad oggi<sup>41</sup>.

Si è calcolato che, di norma, l'informazione archeologica su di un determinato comprensorio dopo la ricognizione rappresenta fra il 70% e il 90% del record archeologico esistente ad oggi<sup>42</sup>.

Alla luce di questo, la ricerca di superficie richiede una strategia di intervento che permetta di raccogliere nella maniera più esauriente e obiettiva tutti dati leggibili sul terreno, cercando di trarre più informazioni possibili sull'interazione fra l'uomo e territorio<sup>43</sup>.

Gli obiettivi della ricognizione possono essere riassunti come segue:

- Verificare la presenza ad oggi delle evidenze note dalla bibliografia e dalla vasta cartografia d'archivio;
- Verificare lo stato di conservazione;
- Posizionare in modo assoluto i monumenti con ricevitore GPS o stazione totale;
- Trarre dati monumenti, informazioni tipologiche ove possibile;
- Dare una istantanea dell'ambiente nel quale ricadono i monumenti;
- Fornire un'interpretazione su ciò che si è osservato;

Oltre all'economia del lavoro, le ragioni per cui non è possibile effettuare una ricognizione sistematica sono anche di carattere pratico. Nell'agro di Alghero, il fitto appoderamento e la forte componente turistico-ricettiva fa sì che gran parte dei terreni non siano sempre accessibili. Una forte

---

<sup>41</sup> Cambi 2000, p. 255.

<sup>42</sup> Cambi 2000, p. 256

<sup>43</sup> Cfr. Nanni 1996, p. 375.

presenza di rimboschimenti, frangiflutti ed altri alberi impedisce una buona visibilità e percorribilità, inoltre, le aree incolte sono spesso avvolte da una copertura vegetale talmente fitta da non lasciar intravedere resti di strutture di 30/40 cm di elevazione.

Le aree 3-4, sono state considerate come aree notevoli per caratteristiche morfologiche ed ambientali perciò apparentemente più favorevoli all'insediamento stabile. L'area 3 è stata selezionata in quanto contermina al sito di Sant'Imbenia ubicato in posizione strategica a ridosso del mare e talvolta indicato per questo come un possibile luogo cruciale nel transito di maestranze e merci in grado di connettere le produzioni locali con il mondo "esterno" dei commerci e degli scambi. L'area 4 invece è stata scelta per la presenza dell'importante canale Oruni e per chiarire l'ambiguità relativa all'identificazione dei toponimi che la caratterizzava.

La ricognizione è servita a chiarire questi dubbi ed a escludere la presenza di monumenti doppi posizionati nei vari studi in maniera differente.



Figura 21: Area 2, vista sul Canale Oruni.

Le aree di approfondimento misurano in totale, 23 Km<sup>2</sup> e presentano le seguenti caratteristiche

<i>Area 3</i>
Perimetro m 19.957
Area mq 17.180

<i>Area 4</i>
Perimetro m 16.256
Area mq 6.141

Territorio totale:
Perimetro m 47.275
Area mq 87.421

### 3.3 LA SCHEDA DI RICOGNIZIONE

The image shows two forms for archaeological reconnaissance. The left form is titled 'TERRITORIO DI S. IMBENIA - PROSPEZIONE 200. - 200.' and includes fields for 'n. quadrato', 'n. area o sito', 'data', 'lat. NEM', 'dire. di individuazione', 'stessa sul mare', 'riservato', 'note', 'ambiente', 'vegetazione', 'uso della terra', 'topografia', and 'descrizione'. The right form is titled 'SCHIZZO PLANIMETRICO' and includes 'interpretazione', 'note', and 'cronologia dei frammenti'.

Figura 22: Scheda di ricognizione RECTOVERSO.

La scheda come anticipato sopra, sintetizza le informazioni necessarie al buon andamento della ricognizione relativamente al posizionamento, all'ambiente e all'interpretazione. Come modello è stata utilizzata una collaudata scheda, in uso presso l'Università di Sassari, (già utilizzata per le ricognizioni presso il territorio di Nora<sup>44</sup>, CA) opportunamente rielaborata ed adattata ai fini ed alle caratteristiche dello studio in oggetto.

<sup>44</sup> Rendeli, 2008.

TERRITORIO DI S. IMBENIA - PROSPERAZIONE 200... - 200...	
AREA quadrate	mappa IGM 1:20.000
n. area o sito ② NURAGHE BARUALDU/BARNALDU	
data 4/08/2011	tax. IGM FRATTOLO
dir. da s. Imbenia KULS	DRARLO
alt. sul mare 34 (GPS)	10:45
ricercatori Valentini	
<b>AMBIENTE</b>	
geologia Calaone Pliocene	
uso della terra	pendio
<input checked="" type="checkbox"/> aratro (AR) <input type="checkbox"/> vigneto (VI) <input type="checkbox"/> fruttici (CE) <input type="checkbox"/> fruttico (FR) <input type="checkbox"/> rigami (LE) <input type="checkbox"/> bosco (BS) <input type="checkbox"/> arca medica (EM) <input type="checkbox"/> abbandonato (AB) <input type="checkbox"/> orba (ER) <input type="checkbox"/> Altre... <input type="checkbox"/> stoppia (ST) <input type="checkbox"/> pascura (PA) <input type="checkbox"/> silvato (SA)	<input checked="" type="checkbox"/> piano <input type="checkbox"/> lieve <input type="checkbox"/> moderato <input type="checkbox"/> forte
<input type="checkbox"/> sommità di collina (SC) <input type="checkbox"/> terrazza artificiale (TA) <input type="checkbox"/> foce (FC) <input type="checkbox"/> Altro... <input type="checkbox"/> pianoro (PC) <input type="checkbox"/> valle asciutta (VA) <input type="checkbox"/> letto fluviale (LF) <input type="checkbox"/> limite di pianoro (LP) <input type="checkbox"/> alto bacino (AB) <input type="checkbox"/> fascia litoranea (FL) <input checked="" type="checkbox"/> pendice di collina (PC) <input type="checkbox"/> medio bacino (MB) <input type="checkbox"/> fascia interna (FI) <input type="checkbox"/> terrazza naturale (TN) <input type="checkbox"/> basso bacino (BB) <input type="checkbox"/> promontorio (PR)	<input checked="" type="checkbox"/> nord <input type="checkbox"/> nord est <input type="checkbox"/> est <input type="checkbox"/> sud est <input type="checkbox"/> sud <input type="checkbox"/> sud ovest <input type="checkbox"/> ovest <input type="checkbox"/> nord ovest
<b>descrizione</b> Sito a circa 100 m. s. l. m. nel centro del campo di Barualdu. Come mostra una grande quantità di pietrame di piccole dimensioni. Dalle indagini attorno al monumento non si trovano le altre tracce di abitato che anche potrebbero forse rintracciarsi a ridosso del muro. Tutto il perimetro è soggetto ad un forte dissesto, la visita è a scorse. Lo stato di conservazione è pessimo. Restano 2 filari di ortostati (85 x 40 cm) verso ovest, più 1 filare, diametro m. 8,05. Nuraghe perenne con stato antichizzato.	
<b>visibilità di</b> superficie <input checked="" type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 90-99% <input type="checkbox"/> 50-99% <input type="checkbox"/> 10-49% <input type="checkbox"/> 0-9%	<b>natura del terreno</b> <input type="checkbox"/> appena arato <input type="checkbox"/> arato da tempo <input checked="" type="checkbox"/> erpiceo <input type="checkbox"/> grigio <input checked="" type="checkbox"/> vegetazione
<b>stato della</b> superficie <input checked="" type="checkbox"/> bagnata <input type="checkbox"/> umida <input checked="" type="checkbox"/> asciutta	<b>tura</b> <input checked="" type="checkbox"/> sole pieno <input type="checkbox"/> sole radente <input type="checkbox"/> brumoso <input type="checkbox"/> nuvoloso <input type="checkbox"/> pioggia
<b>metodo di rilevamento</b> <input type="checkbox"/> altimetrico (m. ....) <input type="checkbox"/> topografico <input type="checkbox"/> quadratura <input type="checkbox"/> fotogram	
<b>SCHIZZO PLANIMETRICO</b>	
2 FILARI Patina (85 x 40) 4 m Audace muro muro regolare 1 SOLO FILARE	
<b>INTERPRETAZIONE</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> possibile	<b>che tipo di sito?</b> <input checked="" type="checkbox"/> abitato <input type="checkbox"/> fattoria <input type="checkbox"/> necropoli <input type="checkbox"/> Nuraghe <input type="checkbox"/> tomba isolata <input type="checkbox"/> acquedotto <input type="checkbox"/> struttura portuale <input type="checkbox"/> cava <input type="checkbox"/> Altro...
<b>elemento</b> PUNTI DI SICUREZZA POINT 1 UTM m 32 +32T0430583 UTM 4497428 POINT 2 32T0430583 UTM 4497434 POINT 3 32T0430583 UTM 4497433	<b>cronologia dei frammenti</b> <input type="checkbox"/> preistorico <input type="checkbox"/> età del bronzo <input type="checkbox"/> età del ferro <input type="checkbox"/> orientalizzante <input type="checkbox"/> arcaico <input type="checkbox"/> classico <input type="checkbox"/> ellenistico <input type="checkbox"/> repubblicano <input type="checkbox"/> primo imperiale <input type="checkbox"/> medio imperiale <input type="checkbox"/> tardo imperiale <input type="checkbox"/> alto medioevale <input type="checkbox"/> basso medioevale <input type="checkbox"/> post medioevale <input type="checkbox"/> moderno <input type="checkbox"/> contemporaneo
<b>fase particolare</b> NNESSUNA	
estensore della scheda: Valentina Sanna	
esp. MEDIA 8 MINUTI } WAY POINTS DA 25 A 35 MAPPE = (BARU)	

Figura 23: Esempio: SCHEDA N° 2 Nuraghe Barualdu- RECTOVERSO.

In scheda viene indicato per primo il posizionamento (salvato anche nella memoria del dispositivo GPS insieme ai rilevamenti di conferma), accanto alla data di elaborazione della medesima e alle altre informazioni di base sulle operazioni.

Le voci che la compongono, sono divise in 7 blocchi tematici:

1. Localizzazione ed Identificazione
2. Ambiente
3. Descrizione
4. Visibilità
5. Schizzo planimetrico
6. Interpretazione

Localizzazione ed Identificazione:

N° QUADRATO	Si tratta della classificazione interna alla ricognizione divisa quadrati in base alle giornate di lavoro solo ai fini operativi sul campo
N° AREA O SITO	Numero attribuito al sito durante la ricognizione in ordine di ritrovamento
DATA	-
TAV IGM	-
ALTEZZA SUL MARE	-
RICERCATORI	-

#### Parte Ambientale

Seguono le osservazioni ambientali che riguardano il tipo di suolo (ghiaia, sabbia, limo, argilla ecc.), la geologia, l'uso della terra, il tipo di pendio, la topografia ed una breve descrizione del paesaggio, la natura del terreno, lo stato della superficie, l'ora del giorno e la visibilità di superficie.

SUOLI	Sabbia, ghiaia, limo o argilla
GEOLOGIA	Pietra Calcarea, Basalto, Trachite ecc.
USO DELLA TERRA	Arativo, Cereali, Legumi, Erba Medica, Erba, Stoppie, Pastura, Oliveto, Vigneto, Frutteto, Bosco, Abbandonato, Altro
PENDIO	Piano, Lieve, Moderato, Forte

VERSUS	N, NE, E, SE, S, SO, O,NO.
TOPOGRAFIA	Sommità di collina, pianoro, limite di pianoro, pendice di collina, terrazza naturale, terrazza artificiale, valle asciutta, alto bacino, medio bacino, foce, letto fluviale, fascia litoranea, fascia interna, promontorio, altro.

Segue la descrizione del sito osservato.

Per ogni sito sono indicate l'ampiezza alla base e allo sveltamento, quando possibile, il numero di filari residui, la moda nei valori di dimensione degli ortostati e le loro caratteristiche. Se visibili, sono presenti le misure dell'architrave di ingresso e di altre parti significative.

Le misure rilevate con GPS, vengono registrate nel device stesso e poi scaricate sul PC, ed inserite nel progetto GIS. Esse si riferiscono al centro geometrico del monumento o se visibile al suo ingresso. Segue la parte relativa alla visibilità di superficie che raccoglie le seguenti informazioni:

Visibilità di superficie	Precisazioni nella tabella seguente
Natura del terreno	Appena arato, arato da tempo, erpicato, stoppie, vegetazione
Stato della superficie	Bagnata, umida, asciutta
Luce	Sole pieno, sole radente, brumoso, nuvoloso, pioggia
Metodo di ricognizione	Vari

Vista l'importanza di quest'ultima, si sono attribuiti i valori con l'aiuto della seguente scala di spiegazione alle percentuali, operazione questa che possiamo considerare nonostante la formalizzazione, sostanzialmente arbitraria. E' noto infatti<sup>45</sup> che vi sono aree come questa nello specifico della Bonifica di Alghero, dove la possibilità di rinvenire nuovi siti sono rese molto basse da vari fattori.

<b>Grado di Visibilità</b>	<b>100%</b>	<b>99-60%</b>	<b>59-30%</b>	<b>29-10%</b>	<b>9-0%</b>
Valutazione	Ottima	Buona	Sufficiente Scarsa	Molto- Scarsa Insufficiente	Nulla

Figura 24: Classi di visibilità nella scheda di ricognizione

Per primo l'utilizzo del suolo sottoposto a sfruttamento intensivo, la bonifica, la proprietà privata che a volte impedisce la visibilità e la ricognizione, ed infine la vegetazione che cresce rigogliosa ed intensa nei punti non coltivati. La macchia mediterranea del territorio di Alghero, infatti, è costituita da una intensa associazione fitosociologica di piante basse e striscianti, in grado di occultare resti non elevati. Altri fattori come l'industrializzazione nella zona di San Marco, la presenza di cave di blocchi di arenaria, contribuiscono alla perdita di possibili informazioni. Il problema della visibilità<sup>46</sup> è sicuramente uno dei crucci della ricognizione di superficie, non risolvibile allo stato attuale delle nostre possibilità<sup>47</sup> ma sicuramente tenuto in grande considerazione durante lo svolgimento della ricerca.

45 Cambi - Terrenato, p. 151, 1994

46 J.A.Lloyd – E.J. Owens – J.Roy, 2004, pp.217-224.

47 Terrenato, 2008 pp. 56.

Nella scheda è presente un apposito spazio per gli schizzi planimetrici in relazione alla descrizione (cfr.sopra).

In ultimo è presente una parte relativa all'interpretazione di quanto osservato.

Riconosci tipologicamente il sito?	Si, No, Forse, Non so.
Tipologia	Abitato, Fattoria, Capanna, Necropoli, Tomba isolata, Nyraghe, Acquedotto, Struttura portuale, cava, miniera, altro.
Indizi di reperimento	Fonte cartografica, segnalazione, orale, casuale;
Cronologia	Preistorico, bronzo, ferro, orientalizzante, arcaico, classico,( ... )alto medievale, basso medievale, post medievale, moderno, contemporaneo.
Estensore della scheda	-

La carta di ricognizione utilizzata nelle operazioni di campagna è una carta su base IGM rielaborata in scala 1:20000 in modo da risultare più pratica nelle operazioni di trasformazione delle misure con il coordinatometro da campo. Questa carta è stata elaborata in ambiente GIS e in essa sono stati posizionati tutti i monumenti derivanti dalla georeferenziazione della cartografia Pinza, Taramelli, Melis, Moravetti, oltre naturalmente ai monumenti già presenti in IGM.



Figura 25: Carta da campo su base IGM, con record archeologici del Pinza, Taramelli, Melis e Moravetti.

Attraverso questa carta, che non ha pretese di precisione e/o di georeferenziazione esatta, è stato possibile ricercare sul campo i siti, stabilendo delle macro-zone di ricerca. Si è quindi dimostrato strumento utile come base di lavoro e come promemoria sul quale appuntare osservazioni di varia natura.

### 3.4 INDIVIDUAZIONE DEI SITI

La prima fase operativa che permette il rilievo preciso dei monumenti archeologici è, come detto nel precedente paragrafo, la localizzazione. Grazie ad essa è possibile calcolare e rappresentare con precisione la posizione esatta di ciascun monumento riportato nella carta di distribuzione. A tal fine, sono stati utilizzati due diversi metodi: l'individuazione mediante apparecchiature GPS e la localizzazione mediante operazioni topografiche, utilizzando misuratori di angoli quali il teodolite e facendo riferimento alla rete trigonometrica istituita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.).

### 3.5 IL GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

Il sistema di posizionamento GPS (Global Positioning System - Sistema di posizionamento globale), che basa il proprio funzionamento su una rete di satelliti in orbita intorno alla Terra, fu concepito dal Ministero della Difesa Statunitense come mezzo universale per determinare con precisione il punto esatto in cui un ricevitore si trova sul suolo, in mare o in volo. Le applicazioni del sistema GPS non sono limitate al campo militare, ma sono disponibili per tutti anche per uso civile, seppure con qualche limitazione della precisione ottenibile nelle misure.

Ai fini della trattazione, riveste particolare importanza l'applicazione topografica. Grazie al GPS è infatti possibile calcolare con precisione la posizione esatta sia di un punto isolato, sia di una cosiddetta stazione. Rispetto ai metodi tradizionalmente impiegati, il principale vantaggio dell'impiego di strumentazioni topografiche GPS è la mancanza della necessità di appoggiarsi a punti di coordinate note esistenti, quali i punti trigonometrici I.G.M. oppure i cosiddetti "punti fiduciali" impiegati per lavori catastali, facilitando sia le operazioni di rilievo in campagna, sia la successiva fase di calcolo e sviluppo dei dati rilevati.

Il principio di funzionamento su cui il sistema GPS si basa, è relativamente semplice: il posizionamento del ricevitore GPS avviene misurando la distanza che lo separa da diversi satelliti in orbita attorno alla Terra. La costellazione di 24 satelliti che costituisce il sistema GPS fu completata nel 1993, prevede 21 satelliti operativi e tre satelliti di scorta pronti a intervenire in caso di guasto. Sono posti in un'orbita circolare a circa 20.200 km dalla terra e compiono una rivoluzione in 12 ore ripassando sullo stesso punto visto da un osservatore terrestre ogni 24 ore circa. I piani orbitali su cui ruotano i satelliti sono spazati tra loro di 60° e inclinati di circa 55° rispetto al piano equatoriale, in modo che in ogni punto del globo sia sempre possibile "vedere" tra cinque e otto satelliti (AA.VV. 1996). Ciascuno dei satelliti GPS in orbita trasmette in continuazione diversi segnali in radiofrequenza, dedicati alla localizzazione, ai dati di navigazione che descrivono

l'orbita del satellite e vari parametri di sistema, utilizzati per ottenere una maggiore precisione nel calcolo del posizionamento.

Fino al maggio del 2000, il Governo statunitense ha intenzionalmente degradato la precisione ottenibile utilizzando il codice per la localizzazione di precisione, per cui le applicazioni civili non potevano sfruttare appieno tutta la precisione teoricamente ottenibile dal sistema GPS. Tale restrizione, indicata anche con la sigla SA (Selective Availability) ora è stata rimossa, per cui si possono sfruttare appieno tutte le potenzialità del sistema GPS per ottenere una maggiore precisione di localizzazione. Precisione che alcune tipologie di terminali GPS (ad esempio le strumentazioni topografiche) possono ulteriormente aumentare mediante la comunicazione con una serie di stazioni terrene di posizione nota operando la cosiddetta correzione differenziale.

Un ricevitore GPS determina la sua posizione istantanea misurando le distanze che separano la sua antenna dai satelliti visibili in quel momento, dei quali è nota la posizione nello spazio. Intersecando geometricamente le misure di distanza effettuate contemporaneamente dal ricevitore su più satelliti si ottiene la longitudine e la latitudine in cui si trova il ricevitore stesso.

Compreso il principio di funzionamento, le operazioni di campagna necessarie



alla determinazione delle coordinate del punto in cui si trova la strumentazione GPS sono piuttosto immediate: dal momento in cui si richiede il calcolo delle coordinate, il ricevitore GPS cerca di "sintonizzarsi" sui segnali radio trasmessi da almeno quattro satelliti differenti. Fatto ciò, di ognuno dei segnali radio viene calcolato con estrema precisione il tempo

occorrente per coprire la distanza che separa il satellite da cui è stato emesso all'antenna che lo ha captato. Lo scostamento temporale così ottenuto viene

moltiplicato per la velocità di propagazione delle radiazioni elettromagnetiche (all'incirca la stessa velocità di propagazione della luce nel vuoto, approssimabile in circa 300.000 Km/secondo), ottenendo la distanza apparente da ciascun satellite. Infine, le distanze apparenti vengono messe in relazione geometrica, ipotizzando che il punto in cui si trova il ricevitore GPS sia dato dall'intersezione di almeno quattro sfere, il cui diametro è pari alle sopra dette distanze apparenti, e il cui centro corrisponde alla posizione nello spazio di ognuno dei satelliti da cui è stato trasmesso il segnale radio di localizzazione. Nella pratica, l'intera serie di operazioni appena descritta viene svolta in un tempo molto rapido, nell'ordine di pochi secondi. Il risultato viene visualizzato su un apposito display di cui è dotato il ricevitore, ed è possibile scegliere tra diversi sistemi di coordinate. Nel caso specifico, sono state registrate le coordinate dei monumenti archeologici sia in formato UTM (il medesimo delle carte edite dall'Istituto Geografico Militare - I.G.M.), sia nel formato geografico longitudine-latitudine, che costituisce un riferimento globale.

Il misuratore GPS utilizzato durante le ricerche è un Garmin E-Trex, ricevitore non cartografico, capace di agganciare 24 satelliti nelle migliori condizioni di ricezione, in grado di posizionare un dato punto con uno scarto minimo di 5 mt. In media l'esposizione per ogni punto si è protratta per 3\5 minuti, ed è stata ripetuta per due volte. Il ricevitore GPS per la sua stessa natura non può rilevare quando vi sia al disopra una fitta vegetazione ed è per questo che in alcuni casi si è ricorso alla localizzazione con teodolite e distanziometro o stazione totale.

### 3.6 LA LOCALIZZAZIONE IN BASE AI TRIGONOMETRICI I.G.M.

In alcuni casi è stato utilizzato il ricevitore GPS, in altri ci si è recati in corrispondenza dei siti con la sola strumentazione topografica tradizionale, costituita principalmente da una stazione totale. Come è noto, l'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.) ha costituito una rete di vertici trigonometrici che interessa l'intero territorio italiano, suddivisa in quattro ordini. La cura impiegata nelle fasi di istituzione dei vertici e di calcolo delle loro coordinate ha

consentito una precisione molto elevata. In particolare, i vertici di I, II e III ordine presentano un errore medio, salvo casi eccezionali, di appena  $\pm 0,10 \div 0,30$  m. I vertici di IV ordine, più numerosi rispetto a quelli degli altri ordini, garantiscono comunque una precisione ampiamente sufficiente, attestandosi su uno scarto medio di  $\pm 1,00$  m.

Nel territorio analizzato, i vertici trigonometrici I.G.M. di più facile individuazione sono ubicati sulle cime dei monti o in corrispondenza di manufatti notevoli, come ad esempio il campanile da Alghero e di Fertilia. In ogni caso, l'ubicazione è riportata chiaramente nelle tavolette I.G.M. e la loro descrizione, oltre alle coordinate esatte, è disponibile nelle monografie pubblicate dall'Istituto Geografico Militare (I.G.M. 1955).

Dopo aver raggiunto il monumento archeologico di interesse, ed aver "messo in stazione", la localizzazione del sito è stata possibile col solo impiego di tale strumento. Sono stati collimati il maggior numero di vertici I.G.M. visibili, e di ognuno di essi è stato letto l'angolo azimutale, in modo da calcolare l'ampiezza dell'angolo orizzontale formato dalle linee immaginarie che congiungono la posizione del teodolite con la posizione del vertice I.G.M. volta per volta interessato. Dopo aver collimato almeno tre vertici I.G.M., si è proceduto allo sviluppo dei dati a tavolino, attraverso un apposito software topografico (SierraSoft Topko T), che opera secondo la metodologia dell'intersezione inversa o all'indietro (metodo di Snellius o di Pothenot).

## 4: CATALOGO DEI MONUMENTI

Tutti i dati ulteriormente raccolti sono stati inseriti nel database relazionale "Microsoft Access 2007", per mezzo del quale sono state realizzate le schede del presente catalogo, utilizzando come riferimento quelle ed illustrate nello studio dei monumenti del territorio di Sedilo<sup>48</sup>

### 4.1 INTRODUZIONE AL CATALOGO

Il presente catalogo è costituito da un totale di cento schede, una per ciascun monumento analizzato e da un approfondimento monografico sul sito di Sant'Imbenia di Alghero vista la posizione di rilievo che il sito assume all'interno dell'indagine, tratto dall'unica pubblicazione esistente in relazione alla topografia del sito.

Il modello di scheda è tratto dai lavori di indagine archeologica territoriale condotta nel territorio di Sedilo<sup>49</sup>, ed editi nella rivista *Antichità Sarde. Studi e ricerche*.

Per ciascun monumento sono indicati: il comune di ubicazione, la località, il sito archeologico di appartenenza e la classe monumentale, il foglio I.G.M. nel quale è ubicato il monumento, la quota sul livello del mare, l'idrografia (si riportano le distanze del monumento dal fiume principale se posizionato entro uno spazio utile di 5 km e/o dalla sorgente più vicina). Vengono anche indicate la morfologia, la natura geolitologica, pedologica, l'orogenesi e la pedogenesi e la destinazione d'uso del suolo.

La scheda contiene l'indicazione sulla tipologia, lo sviluppo planimetrico il materiale e la tecnica costruttiva, l'orientamento (ove possibile) ed il giudizio sull'attuale stato di conservazione.

---

48 AA.VV. 1996, pagg. 61-62; AA.VV. 1997, pagg. 7-8.

49 AA.VV. 1996, 1997

Talvolta, nella compilazione delle voci compaiono le sigle N.D. (non determinabile) quando non è stato possibile dare definizioni certe, oppure SCOMPARSO, (distrutto) quando sono state individuate tracce indiziarie di un sito.

La scheda viene completata con i riferimenti bibliografici e con la documentazione fotografica e grafica qualora sia disponibili.

Le schede sono dotate di una numerazione progressiva e procedono in ordine alfabetico.

I primi due campi sono molto importanti nella logica organizzativa del database:

ID; rappresenta il numero progressivo totale delle schede in ordine alfabetico (DA 1 A 100), sia quelle relative ai siti presenti nell'area originaria di indagine, per un totale di 48 schede maggiormente dettagliate (relative all'AREA 1), sia quelle relative ai siti dell'area ampliata (AREA 2) per un totale di 52 schede.

NUMERAZIONE PARZIALE; Le schede di area 1 riprendono la numerazione di gruppo, in ordine alfabetico con in testa la lettera A1-maiuscola. Le schede di area 2 riprendono la numerazione di gruppo, in ordine alfabetico con in testa la lettera A2-maiuscola.

Nelle schede di AREA 1, sono sviluppate le seguenti voci:

NUMERAZIONE ASSOLUTA; NUMERAZIONE PROGRESSIVA;  
DENOMINAZIONE; CLASSE MONUMENTALE; PEDOLOGIA;  
PEDOGENESI; GEOLOGIA; OROGENESI; COMUNE; CRONOLOGIA;  
CLASSI DI USO DEL SUOLO; STATO DI CONSERVAZIONE;  
MORFOPEDOLOGIA; TIPOLOGIA; UBICAZIONE TOPOGRAFICA;  
Distanza dal fiume principale; TOPONIMO; RICOGNIZIONE;  
MATERIALE; TECNICA; QUOTA slm; ORIENTAMENTO; DISTANZA  
DALLA SORGENTE; DOCUMENTAZIONE; FOGLIO IGM; Presenza nella  
carta Nuragografica del Pinza 1901 (PINZA 1901); Presenza nell'Elenco  
degli edifici Monumentali (EEM 1922) del 1922; Presenza nel lavoro di

catalogazione del Melis del 1967 (Melis 1967); Presenza nel “carta di distribuzione” del Moravetti del 1993 (Moravetti 1993); Presenza nell’elenco dei beni del Piano Urbanistico comunale edito nel 2012 (PIANO PUC); Presenza del bene in altre fonti bibliografiche (ALTRA BIBLIOGRAFIA); DESCRIZIONE; DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E\O GRAFICA.

Nelle schede di AREA 2 sono sviluppate le seguenti voci, che danno risalto agli aspetti territoriali utili soprattutto in riferimento ad analisi quali la “Site Catchment Analysis”, riportando le seguenti voci.

NUMERAZIONE ASSOLUTA; NUMERAZIONE RELATIVA;  
DENOMINAZIONE; PEDOLOGIA; PEDOGENESI; GEOLOGIA;  
OROGENESI; COMUNE; CLASSE MONUMENTALE; CRONOLOGIA;  
CLASSI DI USO DEL SUOLO; STATO DI CONSERVAZIONE;  
MORFOPEDOLOGIA; TIPOLOGIA; UBICAZIONE TOPOGRAFICA;  
Distanza dal fiume principale; TOPONIMO.

## 4.2 CATALOGO



# CATALOGO DEI MONUMENTI AREA 1

ID	1
NUMERO GENERALE	1
DENOMINAZIONE	Acqua Chiara_Cala del Vino
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Argille rosso violacee, arenarie quarzoso-micacee e conglomerati di piana alluvionale, con intercalazioni di calcari silicizzati
PEDOGENESI	Permiano sup. - Trias medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successione continentale del Carbonifero superiore - Trias medio p.p.
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di conifere
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	3-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	T.re del Porticciolo\Cala del Vino
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	35
ORIENTAMENTO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	850
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	ASSENTE
EEM 1922	ASSENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	
Melis 19671	ASSENTE
Moravetti	ASSENTE
PIANO PUC	PRESENTE

### **NURAGHE ACQUA CHIARA DESCRIZIONE:**

Il nuraghe Acqua Chiara posizionato lungo una lingua di terra che si estende verso il mare a formare l'insenatura di Cala del Vino, si presenta in pessimo stato di conservazione. Del nuraghe residuano uno o due filari, probabilmente quelli di base, in precario equilibrio statico. Si tratta di un monotorre a tholos del diametro stimabile di circa 9/10 m di cui non è possibile dare indicazioni sullo sviluppo planimetrico in quanto risulta completamente avvolto dalla macchia mediterranea.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



Figura 1: Vista dei filari di base



Figura 2: Vista dei filari di base

ID	2
NUMERO GENERALE	2
DENOMINAZIONE	Badde Larga
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	S. Maria la Palma
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	35
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1130
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 6-7;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

### **BADDE LARGA DESCRIZIONE:**

Attualmente nell'area indicata dalla bibliografia non resta alcuna traccia riconducibile in maniera inequivocabile della presenza del Nuraghe. Si notano dei cumuli di pietre provenienti da spietramenti agricoli per la maggior parte ricoperti di vegetazione.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1: Area di ricognizione**

ID	3
NUMERO GENERALE	3
DENOMINAZIONE	Barualdu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias – Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di conifere
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Cuile della Sera
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	4280
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp.233-239;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	4
NUMERO GENERALE	4
DENOMINAZIONE	Barualdu
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di conifere
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Cuile della Sera
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3980
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 233-239;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## NURAGHE E VILLAGGIO BARUALDU: DESCRIZIONE

Il nuraghe Barualdu inserito nel contesto del Parco naturalistico e Riserva Marina di Porto Conte, è raggiungibile mediante una stradina d'accesso che si addentra nel sottobosco, previa autorizzazione del Corpo Forestale Dello Stato di stanza presso la riserva. Del Nuraghe non restano che due file di ortostati che misurano in media 85\*40 lungo la direzione Ovest, dall'andamento irregolare, mentre verso sud una sola fila descrive l'ampiezza della struttura del diametro di circa 8 m. il monumento è posizionato lungo un pendio piuttosto erto, si nota una grande concentrazione di pietrame di piccole dimensioni (rispetto a quello dei filari di base residui), che tende a scivolare verso il basso accompagnato da un'ampia quantità di materiale ceramico. E' possibile che il pietrame in oggetto sia da ricondurre alle strutture abitative nuragiche note dalla bibliografia oggi sostanzialmente scomparse, probabilmente riutilizzate anche in epoche successive vista la copiosa quantità di ceramica di età storica presente nelle immediate vicinanze del monumento. La visibilità è piuttosto scarsa.

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1: Vista Sud



Figura 2: Vista Nord



Figura 3: Vista Ovest

ID	5
NUMERO GENERALE	5
DENOMINAZIONE	Biancu de Oes
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Insediamiento di grandi impianti di servizi
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	26- Suoli con profondità variabile (da 30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Can.le Oruni
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	72
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	3500
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978:193-200;Calaresu, 1986 pp. 205-207;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **DESCRIZIONE DEL MONUMENTO**

Il nuraghe si trova all'interno dell'Aeroporto Militare di Fertilia, misura circa 12 m di diametro ed è costituito da blocchi di calcare di medio\grandi dimensioni, disposti in file regolari . Il paramento si conserva ad Est per un'altezza massima di m 3,20 disposti in 8 filari, mentre sul lato ovest residuano dai tre ai 5 filari di pietre. l'ingresso è orientato a S-E, ed è sormontato da un'architrave rettangolare in pietra scura differente da quella del nuraghe (basalto). Del nuraghe esiste una planimetria edita in bibliografia dal Pinza che sembra appena corrispondere al nuraghe all'attuale stato di conservazione.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



ID	6
NUMERO GENERALE	6
DENOMINAZIONE	Carradore
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	P.TA DEL CASTELLO
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	20
ORIENTAMENO	OVEST
DISTANZA DALLA SORGENTE	1585
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	ASSENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 260-263;
Melis 19671	ASSENTE
Moravetti	ASSENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

Il nuraghe versa in pessimo stato di conservazione, è situato all'interno di un'area di rimboschimento del parco regionale di Porto Conte. Del monumento sono visibili due filari di blocchi calcarei ben lavorati. Il crollo del materiale da costruzione è particolarmente accentuato verso il lato Nord ed all'interno della struttura. L'ampiezza della camera a tholos è stimabile in circa 13 m.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



**Figura 1: Vista Sud**



**Figura 2: Vista Ovest**

ID	7
NUMERO GENERALE	7
DENOMINAZIONE	Carraxeddu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	26- Suoli con profondità variabile (da 30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	PISCHINA RUJA
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	20
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1585
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 115;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## **DESCRIZIONE DEL MONUMENTO**

L'esistenza del monumento è segnalata unicamente nella letteratura archeologica, il posizionamento è stato effettuato in base alle indicazioni in tal senso.

ID	8
NUMERO GENERALE	8
DENOMINAZIONE	Carraxiu_Sas_Fadas
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 10
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	40
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1590
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 209-211;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **DESCRIZIONE DEL MONUMENTO**

Nell'aera indicata come Sas Fadas è presente una Domus de Janas parzialmente interrata, del nuraghe segnalato in bibliografia non sembra restare nulla. Nell'area è segnalata la presenza di una calcara che potrebbe aver influito sulla distruzione del nuraghe.

ID	9
NUMERO GENERALE	9
DENOMINAZIONE	Casa Sea B
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	29- Suoli con elevata profondità (oltre 1 m\ 1,20): alcune limitazioni d'uso. Terreni coltivabili senza difficoltà, terre arabili, pascoli e colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe C. Sea
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	35
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	3200
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 248-249;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

### **NURAGHE CASA SEA DESCRIZIONE:**

Il nuraghe si presenta allo stato attuale completamente avvolto dalla vegetazione. A vista è possibile individuare circa 4 file di ortostati calcarei bianchi di medie e grandi dimensioni. Residuano tre filari altezza massima m 3, orientati a Sud. Dalla bibliografia, si evince che si tratta di un monotorre a tholos del diametro di circa 10 m.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1: Lato Sud**



**Figura 2: Lato Est**

ID	10
NUMERO GENERALE	10
DENOMINAZIONE	Cinciriadu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 98
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	35
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3844
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978:12-16;Calaresu, 1986 pp. 143-145;
Melis 19671	ASSENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE CINCIRIADU DESCRIZIONE:**

Il nuraghe viene descritto in bibliografia come nuraghe monotorre a tholos mentre allo stato attuale, versando in pessimo stato di conservazione non è possibile stabilire quale sia la planimetria del monumento in quanto risulta quasi totalmente interrato, emerge solamente la sommità che risulta coperta dalla vegetazione.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



Figura 1: Resti del Nuraghe

ID	11
NUMERO GENERALE	11
DENOMINAZIONE	Cubalciada
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe Cubalciad a
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	25
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	800
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978:12-16;Brandis, 1980, 408, N°341; Calaresu, 1986 pp. 151-153; Melis 1995, p.318; Caputa 2000, pp. 92-94;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

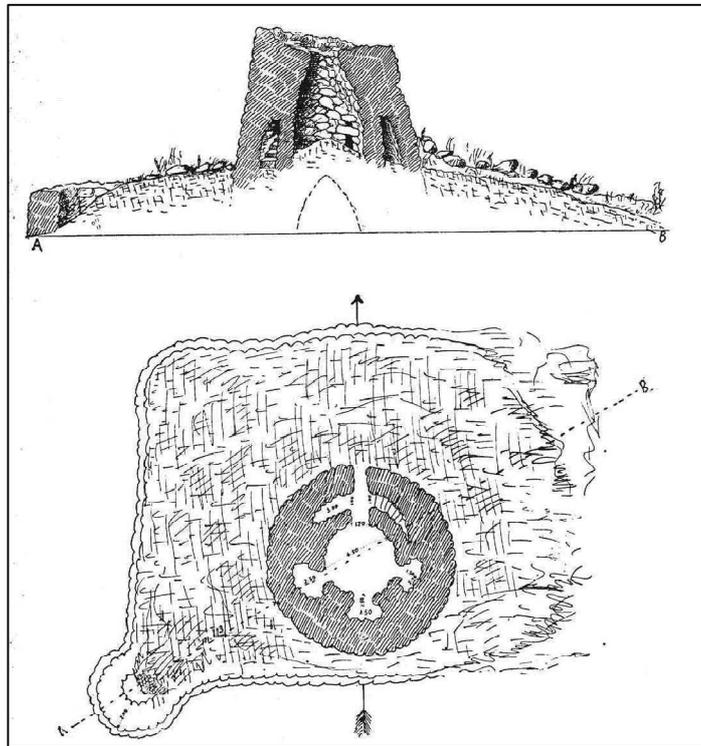
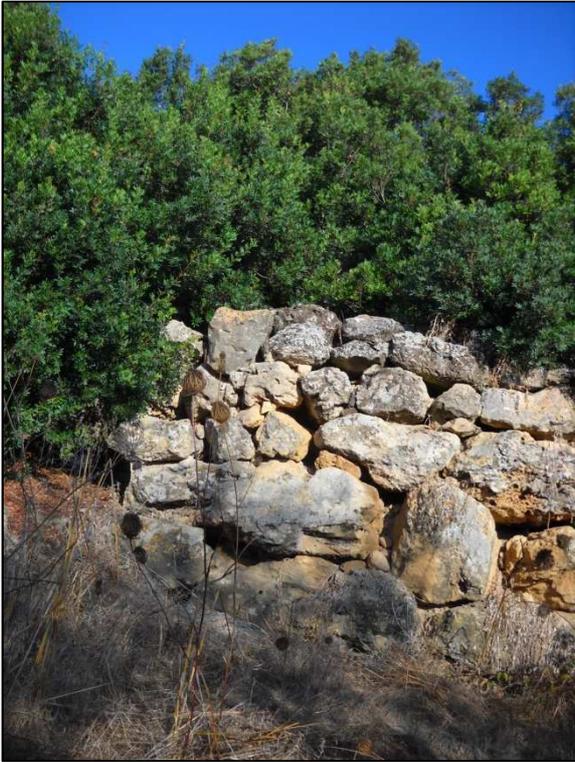


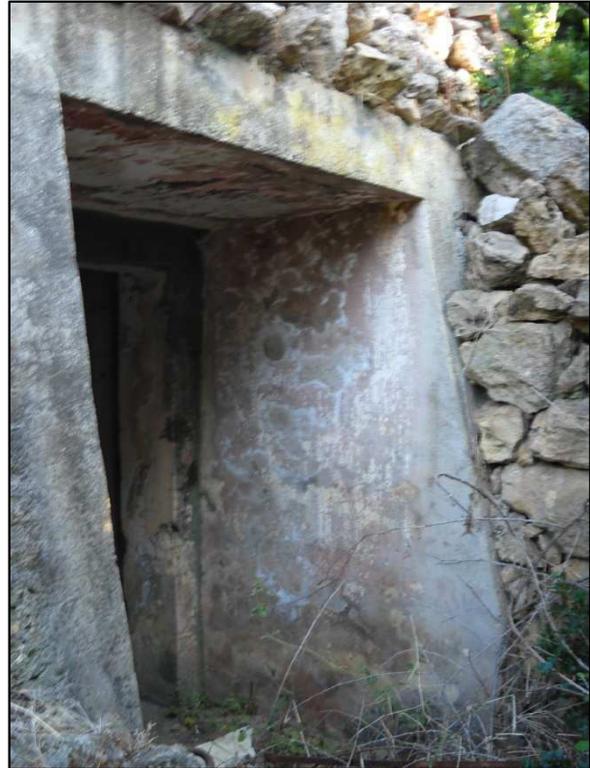
Figura 1 Pianta Nissardi, fig.73

Allo stato attuale in nuraghe non è misurabile dall'esterno per la coltre di rovi ed altra vegetazione che lo avvolge su quasi tutti i lati. Il Nuraghe presenta una pianta complessa, probabilmente quadrilobato con bastione mentre il materiale da costruzione è il calcare con ortostati di medie dimensioni sbozzati in maniera sommaria. Si appoggiano alla muratura tre fortini militari di considerevoli dimensioni dai quali si può accedere a ciò che resta del nuraghe tra tre corridoi creati lungo l'andamento del bastione, ricoperti di cemento armato e detriti. Dal corridoio si accede al primo fortino ad ovest, al disopra del quale è possibile arrivare ad un terrazzo in cemento, il tutto appoggiato alla parete ovest del nuraghe. In questo spiazzo sono appoggiati due concio piuttosto particolari, uno di a forma di cilindro con due rincassi, largo 37 cm nel punto più largo e lungo cm 90; l'altro misura 30\*55 presenta un profilo semilunato, sembrerebbe la metà di un concio lavorato destinato qualche uso specifico. La postazione militare instaurata all'interno del nuraghe Cobalciada, doveva essere piuttosto importante, si conservano ancora oggi forti tracce del vissuto quotidiano dei militari. L'ingresso della postazione è stato ricavato al termine della scala di camera del nuraghe che quindi risulta parzialmente interrato, non considerando l'ingresso antico, ma ricavandone uno nuovo, largo m 1,30 i cui stipiti sono ricavati da due ortostati nuragici. In uno dei due, inciso nella roccia si legge il proclama fascista "vincere e vinceremo". Saltando al disopra dell'altro fortino, si nota una dentatura di ferro piuttosto forte, che serviva come base per issare le mitragliatrici della contraerea. Il campo attorno al nuraghe è stato sfruttato intensamente tanto che la terra mista a sabbia appare completamente polverizzata, non residuano quindi reperti ceramici di alcun genere. La misurazione completa del nuraghe risulta oggi impossibile se non previo diserbo delle aree. Preziose notizie emergono grazie al rilievo ed alla descrizione del Pinza, risalente al 1901. Si tratta di un nuraghe complesso, costituito da una torre centrale e quattro torri laterali unite da un bastione concavo. Ancora oggi è visibile una delle

quattro torri laterali, la torre nord-est, che si conserva per un'altezza di circa m 3. La camera a Tholos che misura m 5 di diametro non è visibile in quanto riempita dal crollo verso l'interno delle murature e forse anche per mano dei militari. Dalle fonti è nota la presenza di una ulteriore camera sopra la tholos, caratterizzata dalla possibile presenza di un soppalco in legno.



**Figura 1 Lato Nord**



**Figura 2 Ingresso fortino militare che sfrutta la scala di camera**



**Figura 3 Lato Nord-est**



**Figura 4** Paramento murario esterno lato Ovest



**Figura 5** Paramento murario esterno lato Ovest



**Figura 6** Vedute del campo coltivato sottostante dal nuraghe



ID	12
NUMERO GENERALE	12
DENOMINAZIONE	Fighera
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Prati artificiali
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	29- Suoli con elevata profondità (oltre 1 m \ 1,20): alcune limitazioni d'uso. Terreni coltivabili senza difficoltà, terre arabili, pascoli e colture permanenti.
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe Fighera
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	TRACHITE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	26
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3800
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978, pp.309-312;Brandis, 1980 p.408 N°356; Calaresu, 1986 pp. 218-219;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## NURAGHE FIGHERA

### DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

L'area del nuraghe Fighera, è stata indagata come area di approfondimento, considerata per la sua particolare posizione come un'area "promettente" ai fini dello studio dei monumenti. Attualmente del nuraghe si individua una fila di ortostati di calcare bianco, di medie dimensioni  $89*70*25$  in media, semi coperti dalla vegetazione e non in posizione originaria. Il riconoscimento della zona su cui insiste il monumento, avviene con facilità in quanto come noto per il Nuraghe Cubalciada, anche il Nuraghe Fighera è stato oggetto di scasso e rimaneggiamento durante la guerra. Sono ben visibili fuori terra, due fortini militari che si appoggiano al nuraghe.

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1 Fortini addossati al nuraghe



Figura 2 Ortostati in posizione non originaria

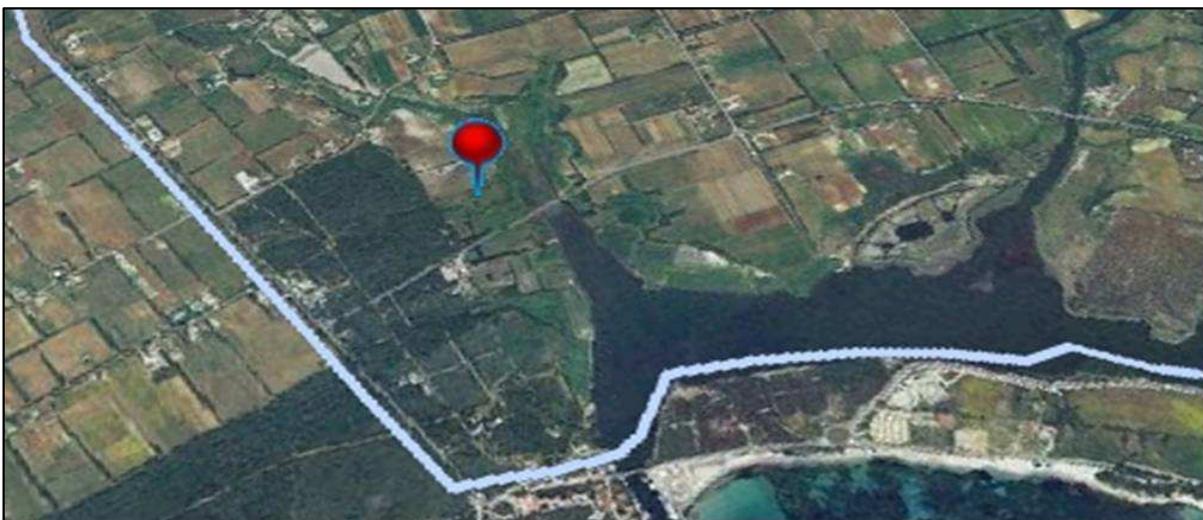


Figura 3 Area della ricognizione di superficie con il canale Oruni, lo stagno di Calich ed il Mare.

ID	13
NUMERO GENERALE	13
DENOMINAZIONE	Flumenelongu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Flumenelongu
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	45
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	2940
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Pesce 191 p 94-95; Melis 1967, 89 N°14; Contu, 1968 p.425; Cecchini, 1969, p.45; Lo Schiavo 1976, Nuvoli, 1978 pp.94-104; Brandis 1980 p.408 N°35; Barreca, 1982, pp.58-64; Sequi 1985 p.31 n°18; Calaresu, 1986, pp.198-202; Caputa, 1997 pp.141-144; Caputa 2000 pp.96-98 N° 111-112.
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	14
NUMERO GENERALE	14
DENOMINAZIONE	Flumenelongu
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Flumenelongu
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	4330
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Pesce 191 p 94-95; Melis 1967, 89 N°14; Contu, 1968 p.425; Cecchini, 1969, p.45; Lo Schiavo 1976, Nuvoli, 1978 pp.94-104; Brandis 1980 p.408 N°35; Barreca, 1982, pp.58-64; Sequi 1985 p.31 n°18; Calaresu, 1986, pp.198-202; Caputa, 1997 pp.141-144; Caputa 2000 pp.96-98 N° 111-112
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE

## NURAGHE E VILLAGGIO DI FLUMENELONGU

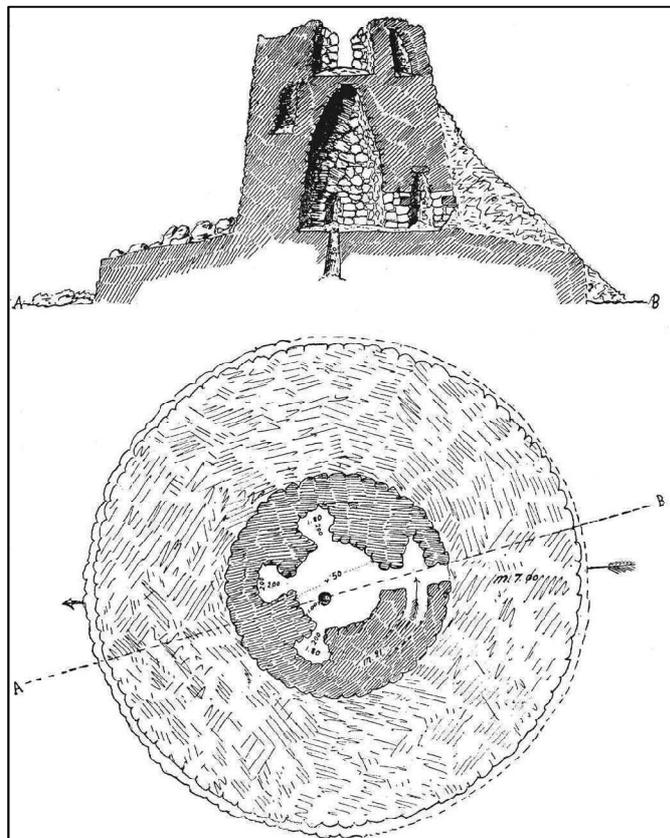


Figura 1 Il Nuraghe Flumenelongu nel rilievo del Nissardi, Pinza 1901 fig.65

### DESCRIZIONE

Il monumento si compone di una torre centrale con due camere sovrapposte ed un corpo aggiunto costituito da un muro con profilo ellissoidale che delimita uno spazio aperto, cui si lega una torre secondaria a sud-ovest, da questa si accede a due vani accessori<sup>1</sup>. Le campagne di scavo che hanno interessato il monumento a partire dal 1995, hanno messo in evidenza un nuraghe più articolato di quanto non fosse emerso in precedenza. Nelle parti non scavate, il nuraghe conserva un'altezza di circa 3m, ottenuta su 8 filari in calcare ben scolpiti. Verso Sud, all'apertura dell'ingresso, il nuraghe conserva 11 filari per un'altezza di 4,5 m. Attualmente il monumento, non custodito, è stato messo in sicurezza pertanto non è possibile accedere all'interno senza rimuovere lo sbarramento all'accesso.

La storia del nuraghe Flumenelongu è lunga e segnata alterne fortune. Ad una prima osservazione colpisce l'eleganza e la raffinatezza dei conci isodomi che ne costituiscono il paramento murario: ben squadriati, lineari, di dimensioni pressoché identiche, non lasciano spazio ad incertezze costruttive. Il Pinza, nella sua edizione dei monumenti primitivi della Sardegna del 1901, descrive

<sup>1</sup> Caputa, 1997, 2000.

il nuraghe “Fiumen Longu” come segue: interrato dalla parte dell’ingresso ma vuoto all’interno tanto da permettere al Nissardi di entrarvi e di rilevarne la planimetria. Il monumento è costituito da una tholos appoggiata ad un basamento circolare, un paramento esterno a filari orizzontali di pietra del luogo, un corridoio, un pozzo vuoto di circa m 2,50 difficilmente relazionabile con il resto della struttura ed una scala ad elica. La scala conduce ad una stanzetta superiore provvista di uno spiraglio che da luce all’ambiente. Negli anni 90’ il sito è stato scavato clandestinamente, a seguito dell’intervento dell’autorità giudiziaria i materiali furono recuperati e studiati. Nel 1995 una campagna di scavo regolare, evidenzia un mastio fronteggiato da cortile e da una torre secondaria posta a sud-ovest. Sovrapposte alla torre centrale emergono due camere ed un corpo aggiunto. Grazie alla presenza di questa seconda camera (sovrapposta a quella notata dal Pinza), si amplia profondamente il bacino visivo del nuraghe, ben profondo sulla rada di Porto Conte rispetto a quella di cui si gode oggi. All’indomani degli scavi però <sup>2</sup>non è possibile ricostruire in maniera definitiva la complessità del nuraghe in quanto molto sconvolto al suo interno. Non si conosce la natura precisa del villaggio anche se nel 1968 il Contu pubblica la notizia del ritrovamento, durante la posa di alcuni cavi di una condotta, di alcune capanne nuragiche e di un bacino circolare di tufo con risega, simile a quelli nuragici di Barumini, oltre che di un imponente ripostiglio di rame e bronzo. Il Contu sottolinea inoltre che a 25 m a nord-est del nuraghe è visibile un pozzo simile a quello di Bonassai (RSP XXI, 1966, p.346) con ghiera in calcare.

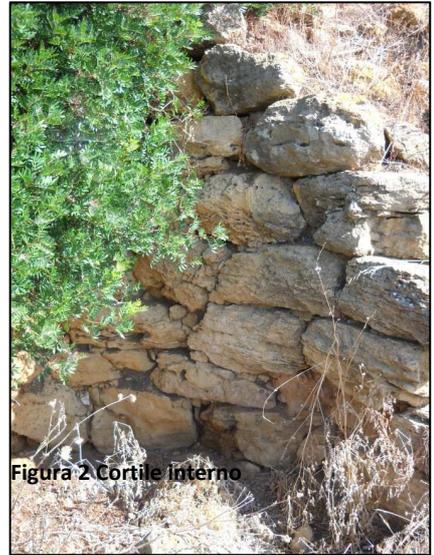
#### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**

---

<sup>2</sup> Bollettino di Archeologia 43/45 Graziano Caputa scavi al nuraghe Flumenelongu



**Figura 3 Vista del nuraghe**



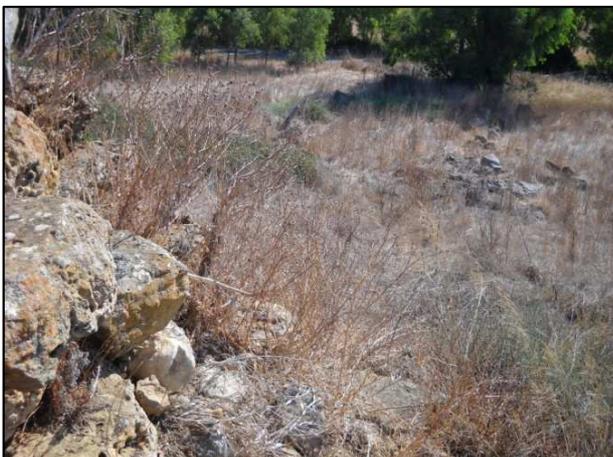
**Figura 2 Cortile interno**



**Figura 5 Pozzo**



**Figura 6 Lato Ovest e crollo interno**



**Figura 4 Pozzo**



**Figura 5 Lato Ovest**



**Figura 6** Scavo archeologico chiuso da legname



**Figura 7** Vista dal Nuraghe



**Figura 8** Vista del Nuraghe



**Figura 9** Vista del Nuraghe alto Nord

PIANO PUC	PRESENTE
ID	15
NUMERO GENERALE	15
DENOMINAZIONE	Guardia Grande
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Dolomie, dolomie marnose e marne con gessi e argille
PEDOGENESI	Trias medio sup.
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	GUARDIA GRANDE
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	MISTO
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	120
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3600
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 221-223;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	16
NUMERO GENERALE	16
DENOMINAZIONE	Guuardia Grande
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Dolomie, dolomie marnose e marne con gessi e argille
PEDOGENESI	Trias medio sup.
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Depositi continentali e successione marina Post Eocene medio - Miocene inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	GUARDIA GRANDE
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	120
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3600
DOCUMENTAZIONE	FOTOGRAFIE
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 pp. 233-239;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

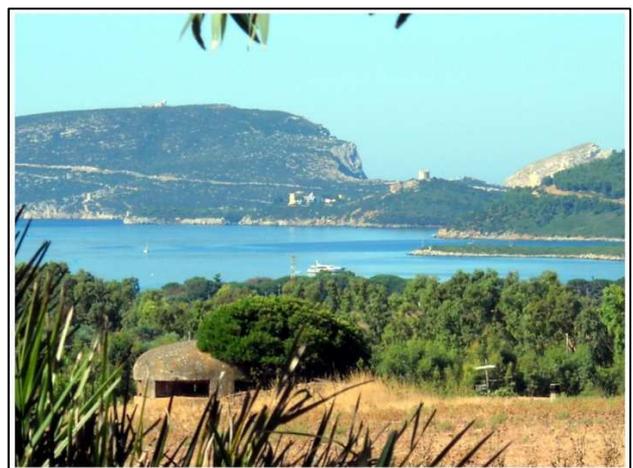
## **NURAGHE GUARDIA GRANDE DESCRIZIONE:**

Si conserva un filare di ortostati di grandi dimensioni, 95\*60\*30 circa, avvolti dalla fitta vegetazione. Sull'altura su cui sorge il monumento è stato riversato il materiale proveniente dall'aratura dei campi limitrofi. Notevole la visuale sul Capo Caccia che si controlla così come tutta la Baia delle Ninfe. Volgendo lo sguardo verso Nord, è visibile Cala del Vino. In letteratura è segnalata la presenza di un villaggio che attualmente non è possibile individuare.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Crollo della sommità della Tholos centrale**



**Figura 2- 3 Vista verso il Capo Caccia**

ID	17
NUMERO GENERALE	17
DENOMINAZIONE	Is Arenas_Maristella
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Conglomerati e arenarie continentali con banchi di selce, tufiti, tufi pomicei
PEDOGENESI	Burdigagliano - Oligocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	MASTRU ANTONI
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	105
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3450
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 314-315;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## NURAGHE IS ARENAS MARISTELLA

Durante la ricognizione non è stato possibile individuare i resti del nuraghe, indicato come scomparso anche nella bibliografia recente.



ID	18
NUMERO GENERALE	18
DENOMINAZIONE	La Giorba
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe della Giorba
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	25
ORIENTAMENO	EST
DISTANZA DALLA SORGENTE	3000
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nissardi 1904 p. 653; Melis 1967, 89 N°9; Nuvoli, 1978 p. 285-304; Brandis 1980, p.408, n° 355; Calaresu, 1986, pp. 215-217; Caputa 2000 pp.93-94 N° 107;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	19
NUMERO GENERALE	19
DENOMINAZIONE	La Giorba
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe della Giorba
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	25
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3000
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nissardi 1904 p. 653; Melis 1967, 89 N°9; Nuvoli, 1978 p. 285-304; Brandis 1980, p.408, n° 355; Calaresu, 1986, pp. 215-217; Caputa 2000 pp.93-94 N° 107;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE E VILLAGGIO DELLA LA GIORBA DESCRIZIONE:**

Si tratta di un nuraghe monotorre a tholos al quale si affiancano i resti di 3 capanne visibili e di vari andamenti murari che non è possibile allo stato attuale attribuire ad una struttura specifica. L'area si trova ai margini di una stradina vicinale, all'interno di un campo coltivato aperto. Il terreno è interessata da una serie di lavori agricoli che, interrompendosi bruscamente ai piedi dell'area del nuraghe (soggetta a vincolo da parte della soprintendenza), tendono ad accatastare terra e pietrame sulla rete metallica di delimitazione ormai allo stremo. Il monumento, costituito da blocchi di calcare ben lavorati di medie e grandi dimensioni, misura alla base m 15 mentre la tholos si conserva in direzione Nord per un'altezza di m 6,20 ed ha una larghezza allo sveltamento di m 3,20. Il lato Sud ha subito pesanti crolli che insieme all'interro che ne è derivato hanno creato una collinetta di terreno che fa emergere solamente l'ultima fila di ortostati. L'ingresso non è più visibile ma sappiamo dalle fonti bibliografiche trovarsi ad Est. Attualmente è possibile accedere alla tholos solo da Sud. In questo lato, verso parte interna del Nuraghe è visibile una scala di camera ma purtroppo allo stato attuale il monumento è completamente ricoperto di agavi che non permettono se non previo diserbo di entrare all'interno del monumento. Nell'area adiacente il nuraghe si vede un canale cementato che sicuramente convoglia le acque provenienti dal Monte la Giorba.



**Figura 1 Vista del Nuraghe Nord**



**Figura 2 Vista dalla strada di accesso**



**Figura 3 Scala di camera**



**Figura 4: Capanna  
nuraghe**



**Figura 5 Andamenti murari disposti intorno al**

ID	20
NUMERO GENERALE	20
DENOMINAZIONE	La Guardiola
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	GUARDIOLA
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	BASALTO?
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	205
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 105-108; Calaresu, 1986, pp. 185-186;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

### **NURAGHE GUARDIOLA DESCRIZIONE:**

Il Nuraghe guardiola si trova attualmente in pessimo stato di conservazione, costituito da blocchi di calcare bianco di medie dimensioni di cui si scorge una fila di ortostati ma non è possibile dare informazioni per ciò che concerne la planimetria e l'orientamento dell'ingresso. Sono visibili sul lato sud alcuni ortostati sparsi. Dalla bibliografia sappiamo che il monumento in questione è un monotorre a tholos.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Lato Sud**



**Figura 2 Lato Nord**

ID	21
NUMERO GENERALE	21
DENOMINAZIONE	Las Liegnas
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	P.TA GHISCIE RA MALA
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1480
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 226-228;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

Il nuraghe è situato alle pendici della dell'area del rifugio forestale di Porto Conte, accanto ad un podere e ETFAS risalente alla bonifica di Alghero. Il Nuraghe, monotorre a tholos è costituito da ortostati di grandi dimensioni e sviluppa un raggio di circa 6 m; l'altezza residua nel punto più alto (Est) è di 1.90 m, la parte ovest del monumento è parzialmente crollata e appare manomessa per la costruzione di una struttura addossata probabilmente relativa all'azienda agraria adiacente, attualmente abbandonata. Non è possibile trarre informazioni sull'articolazione planimetrica interna.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1 Vista sulla baia di Porto Conte



Figura 2 Podere Etfas



Figura 3 Ovest



Figura 4 Est, alle spalle le strutture addossate

ID	22
NUMERO GENERALE	22
DENOMINAZIONE	Las Piccas
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Oliveti
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 12
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	60
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3500
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 152-155;Brandis 1980, p.408, n° 348;Calaresu, 1986, pp. 203-204;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

### **NURAGHE LAS PICCAS DESCRIZIONE DEL MONUMENTO:**

Ben visibile dalla strada alla quale è addossato e dalla quale è diviso da una rete alta più di due metri, il nuraghe risulta parzialmente interrato e coperto di vegetazione. Il paramento murario residua per un altezza massima di m 1,58 articolati in 4 file di ortostati sbazzati di grandi dimensioni. Del monotorre a tholos non è intellegibile l'articolazione interna degli spazi, Il diametro della torre è stimabile in m 7. Il campo intorno è coltivato intensamente con mezzi agricoli moderni, lungo tutta l'estensione del campo non sono emerse ceramiche, se non qualche frammento moderni.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Vista Lato Nord-Est**

ID	23
NUMERO GENERALE	23
DENOMINAZIONE	Los Mandigos _Monte Siseri Pendici
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamen te comenditi, in espandimenti ignimbritici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successione continentale del Carbonifero superiore - Trias medio p.p.
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 49
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA GIALLA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	2770
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 10-11;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

Noto dalla bibliografia del nuraghe attualmente non restano tracce.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1 Area indicata in cartografia storica

ID	24
NUMERO GENERALE	24
DENOMINAZIONE	Lu Carru De Lu Vin
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Argille rosso violacee, arenarie quarzoso-micacee e conglomerati di piana alluvionale, con intercalazioni di calcari silicizzati
PEDOGENESI	Permiano sup. - Trias medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successione continentale del Carbonifero superiore - Trias medio p.p.
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di latifoglie
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	3-Suoli con scarsa profondità, e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione adibiti a pascolo, macchia e spazi aperti con poca e nessuna vegetazione.AGGIUNGERE
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	T.re del Porticciolo\Cala del Vino
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	24
ORIENTAMENTO	EST
DISTANZA DALLA SORGENTE	2500
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 29-25;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	25
NUMERO GENERALE	25
DENOMINAZIONE	Lu Carru de Lu Vin
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Argille rosso violacee, arenarie quarzoso-micacee e conglomerati di piana alluvionale, con intercalazioni di calcari silicizzati
PEDOGENESI	Permiano sup. - Trias medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di latifoglie
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	3-Suoli con scarsa profondità, e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione adibiti a pascolo, macchia e spazi aperti con poca e nessuna vegetazione.AGGIUNGERE
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	T.re del Porticciolo\Cala del Vino
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENTO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	2500
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 29-25;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE E VILLAGGIO LU CARRU DE LU VIN DESCRIZIONE:**

Costituito in blocchi subrettangolari di medie dimensioni, si presenta in pessimo stato di conservazione. Del monotorre si conservano da 2 filari per un'altezza massima di m 1,10 sul lato Ovest ad 1 unico filare verso Sud, non visibile interamente a causa della vegetazione. Il diametro della base (ricavato) è di m 10,50, gli ortostati residui misurano in media 50\*90\*80. Dalla bibliografia si evince che l'orientamento del nuraghe era quello Est e che l'interno della camera a tholos misurava (Alba 2009) m 3,50. Al fine di rinvenire l'abitato noto dalla bibliografia è stata indagata l'area che conduce al vicino nuraghe Acqua Chiara ma senza esito. I materiali presenti attorno al bene sono scarsi e molto danneggiati. Il nuraghe è posizionato a guardia di una cala sembra da mettere in rapporto con l'approdo sottostante di Cala del Vino.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



Figura 1 La Cala del Vino vista dal Nuraghe (con zoom ottico)  
Acqua Chiara



Figura 2 Vista dal nuraghe  
Acqua Chiara



Figura 3 Lato Sud-Est



Figura 4 Lato Nord

ID	26
NUMERO GENERALE	26
DENOMINAZIONE	Mariolu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	T.re del Porticciolo
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	65
ORIENTAMENO	N-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	1950
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 160-162;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **DESCRIZIONE DEL MONUMENTO**

Il nuraghe Mariolu è allo stato attuale completamente avvolto dalla vegetazione, situato all'interno di un campo arato in zona soggetta a vincolo archeologico, nelle immediate vicinanze di una struttura agrituristica. Si nota chiaramente che la zona è stata sottoposta ad un massiccio spietramento. Dalla bibliografia sappiamo che si conservano alcuni filari di base che emergono per circa 40 centimetri dal piano di campagna (Alba 2009).

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Area occupata dal nuraghe  
Nuraghe Mariolu**



**Figura 2 Vista del campo su cui sorge il**

ID	27
NUMERO GENERALE	27
DENOMINAZIONE	Martincando
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	29- Suoli con elevata profondità (oltre 1 m\ 1,20): alcune limitazioni d'uso. Terreni coltivabili senza difficoltà, terre arabili, pascoli e colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe Martincando
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	20
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	700
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Contu, 1972 p.472;Nuvoli, 1978 p. 264-267;Brandis 1980, p.408, n° 354;Calaresu, 1986, pp. 213-214;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE MARTINCANDO DESCRIZIONE:**

Il Nuraghe Martincando si presenta in pessimo e preoccupante stato di conservazione, si trova all'interno di un cortile privato che utilizza il bene a guisa di giardino. Al nuraghe sono state inoltre addossate delle strutture in cemento e pietra che fungono apparentemente da cucina. Dell'originario monotorre del diametro alla base di m 14, costituito da pietre calcaree di medie e grandi dimensioni, resta un'altezza massima di m 1,54 per un massimo di 2 filari di pietre sul lato Nord-Est, mentre sul lato Sud-Ovest l'altezza residua è di circa m 0,50.

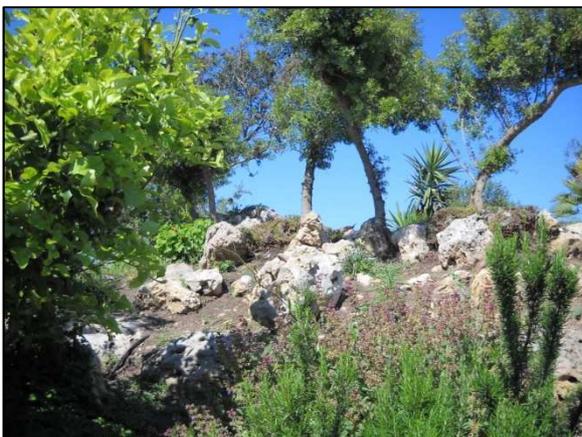
## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 lato Sud-Est**



**Figura 2 lato Nord**



**Figura 3 lato Sud Ovest**



**Figura 4 lato Nord**

ID	28
NUMERO GENERALE	28
DENOMINAZIONE	Monte Siseri Alto
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di latifoglie
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	M. SISERI
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	25
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1235
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	ASSENTE
EEM 1922	ASSENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 66-72; Calaresu, 1986, pp. 190-192;
Melis 19671	ASSENTE
Moravetti	ASSENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

Il Monte Siseri è un modesto rilievo alla cui sommità si estendono due cime collinari, una alta m 120 slm. ed una m 95 slm. configurate a plateaux e collegate da una piccola valle. Sull'altura sorgono due nuraghi, il Siseri Basso ed il Siseri Alto; Il primo è un nuraghe complesso che versa in precario stato di conservazione ai margini del quale è indicata, in letteratura, la presenza di un abitato. Del nuraghe complesso, probabilmente bilobato con torre centrale, residuano al massimo tre filari di ortostati calcarei di medie e piccole dimensioni, 80\*60\*35, appena sbozzati e oggi sconnessi per via della fitta presenza di radici; diametro m 12 circa. Il nuraghe, appoggiato su un piano calcareo, è dotato di un bastione che si ad intravede a malapena. Intorno sono visibili dei resti di strutture probabilmente abitative, come indicato in bibliografia di cui sono visibili solo brevissimi andamenti avvolti dalla macchia.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1 Monte Siseri Alto visto dal Monte Siseri Basso



Figura 2 Vista sulla Baia di Porto Conte



**Figura 3** Paramento murario Est



**Figura 4** Paramento murario Nord-Est



**Figura 5 e Figura 6** Sommità del Nuraghe

ID	29
NUMERO GENERALE	29
DENOMINAZIONE	Monte Siseri Basso
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di latifoglie
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	M. SISERI
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	99
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	2296
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 66-72; Calaresu, 1986, pp. 190-192; Fenu, Architetture civili di età nuragica (tesi di laurea), 1999-2000; Fenu Due edifici di tipologia inedita da Monte siseri (Alghero-SS) ed oss. Sulle "Capanne delle riunioni", pp. 699-722
Melis 19671	PRESENTE

Moravetti

PRESENTE

---

PIANO PUC

PRESENTE

---

## **NURAGHE E VILLAGGIO MONTE SISERI BASSO**

### **DESCRIZIONE DEL MONUMENTO**

#### **IL SITO ARCHEOLOGICO**

Il Monte Siseri compreso all'interno del foglio IGM 192, I NO, è un modesto rilievo alla cui sommità si estendono due cime collinari, una alta m 120 slm. ed una m 95 slm. configurate a plateaux e collegate da una piccola valle. Sull'altura sorgono due nuraghi, il Siseri Basso ed Il Siseri Alto; Il primo è un nuraghe complesso che versa in precario stato di conservazione ai margini del quale è indicata, in letteratura la presenza di un abitato ad oggi non visibile. Il sito è ubicato all'interno di un terreno privato chiuso da cancelli, in posizione dominante rispetto alla rada di Porto Conte ed alla baia di Porto Ferro.

#### ***NURAGHE***

Il nuraghe complesso Siseri Basso è costituito da un'ampia torre centrale, un rifascio murario ed una scala di camera che si intravede dall'esterno. L'accesso è pressoché impossibile se non nei primi tratti della scala percorribili discendendo il crollo della sommità della thòlos. E' realizzato con blocchi di calcare di medie e piccole dimensioni sbozzati con cura, che si conservano solo nei lati Nord e Ovest ove si conservano al massimo 12 filari mentre i lati Sud ed Est risultano crollati e fortemente dilavati. L'ingresso è orientato ad Ovest, ed è percorribile per circa m 3, con un'apertura di m 0,80 all'imboccatura ed altezza di m 1,3, sormontato da un'architrave che misura m 1,45 (lato lungo, 0,98 lato corto)\*55\*32, sormontata da un finestrello di scarico decentrato rispetto al centro geometrico dell'architrave.

#### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1** Prospetto Nord



**Figura 2** Interno del corridoio d'accesso

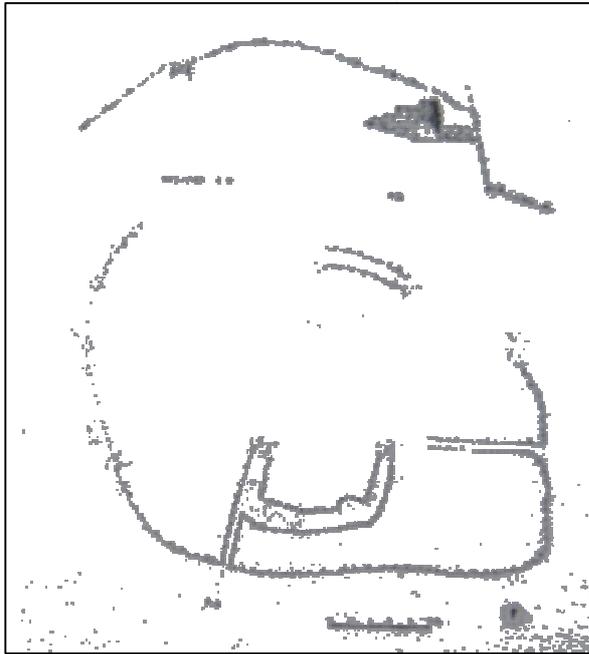


Figura 3 Rilievo Moravetti, 1993

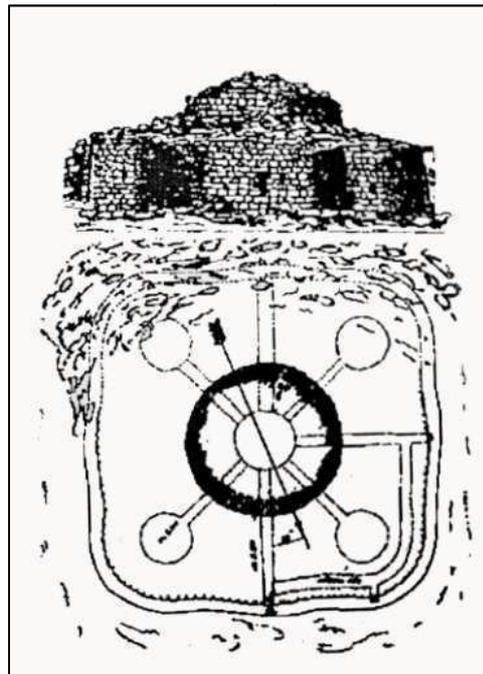


Figura 4 Pinza 1901, rilievo Nissardi

## **ABITATO**

L'area del villaggio di capanne, mostra subito un lungo vissuto e numerose fasi di riutilizzo sino al secondo dopoguerra. Sono presenti infatti due piccoli edifici rettangolari, probabilmente dei magazzini, dei quali si individua l'alloggio delle travi per la copertura con un vasto crollo interno del tetto ed una cisterna. Volgendo lo sguardo a sud del Nuraghe si individua il villaggio di capanne del quale appare difficile quantificare l'estensione, considerata la fitta macchia mediterranea che avvolge completamente il monte Siseri. Emergono due strutture circolari piuttosto ampie, un lungo corridoio che conduce ad altre strutture completamente avvolte dalla macchia e sporadicamente emergono parti di lastricato. A circa trenta metri di distanza dal nuraghe Siseri Basso, sono situate due strutture circolari simili per dimensioni e caratteristiche. Le strutture sono presenti in bibliografia, compresa la planimetria, attualmente non rilevabili a causa della vegetazione. Viste dimensioni e caratteristiche, tali capanne vengono interpretate come capanne delle riunioni. (per somiglianza con quelle di Palmavera e Romanzesu). Appaiono anche confrontabili con la capanna B45, del vicino villaggio di S.Imbenia. Entrambe presentano un lastricato centrale interno del diametro di m 3, più chiaro in una delle due capanne la b) in quanto l'altra a) è stata sottoposta a scasso per cui il pietrame del lastricato centrale è stato rimosso. La bibliografia in merito, risalente a oltre 10 anni orsono, testimonia come in questo breve lasso di tempo le strutture stiano via via scomparendo. Dal rilievo, Fenu 1999-2000, sappiamo che la struttura misura m 12,20, di diametro, all'interno m 10,20. Sul lato Nord/NordOvest, è presente un vano quadrangolare m (2,40\*2,15) ed unito alla capanna mediante un corridoio curvilineo con crolli e riempimenti di terra. L'ingresso si apre a Sud\Sud-Ovest.

La capanna b) si articola in un grande ambiente circolare m 12,40, interno m 10,20 alla quale è annesso sul lato Nord-Ovest un piccolo edificio di pianta trapezoidale. Il perimetro è conservato per quattro filari per un'altezza residua di m 1,05, interrotta sul lato orientale dall'accesso piuttosto stretto, m0,88 di larghezza. si conserva al centro una struttura lastricata ampia m 3,40.

#### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:

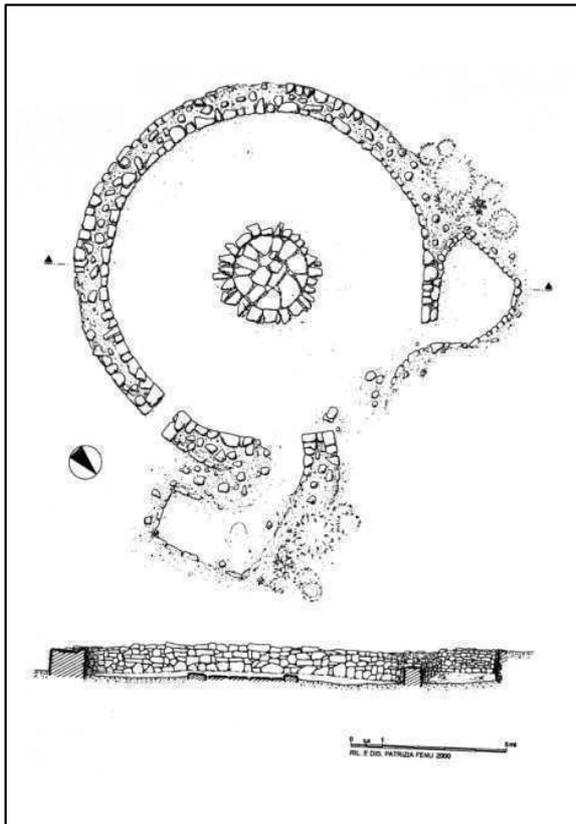


Figura 5 Planimetria capanna a (Fenu 1999-2000)

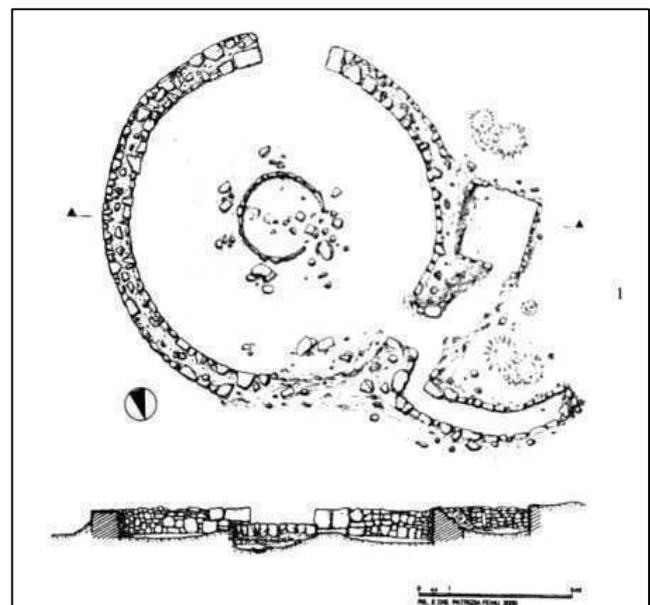


Figura 6 Planimetria della capanna b (Fenu 1999-2000)



**Figura 7 Capanna a, scasso**



**Figura 8 Capanna b, scasso**

In bibliografia, è noto il rilievo planimetrico e il prospetto architettonico approntati dal Pinza nel 1901, ed una Attualmente del Nuraghe emerge la parte sommitale dell'ingresso con l'architrave, che si apre verso Nord e circa metà del paramento murario rivolto ad Est, mentre il lato Ovest che si apre verso la Baia di Porto Conte è in fase di crollo.

ID	32
NUMERO GENERALE	32
DENOMINAZIONE	Nuragattoli_Reigattile
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe Nuragattoli
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	5
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	80
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 57-60;Brandis 1980, p.408, n° 343;Calaresu, 1986, pp. 196-197;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## NURAGHE NURAGATTOLI DESCRIZIONE

Si tratta di un nuraghe complesso realizzato con conci di subsiodomi di medie dimensioni in calcare bianco ricchissimo di conglomerati marini, coperto da una coltre di vegetazione che fa emergere solo il filare sommitale della tholos. Il nuraghe, parzialmente interrato da una collinetta formatasi con la terra di riporto degli spietramenti, è piuttosto ampio, la parte libera residua in altezza da m 1,80 a m 1 circa. L'andamento delle murature non è rettilineo tanto che non è facile comprendere se si tratti di lobi pertinenti a torri secondarie. Dalla sommità si gode di una vista perfetta sul Monte Siseri, e sulle sue evidenze: il Nuraghe Alto quello Basso ed il villaggio riconoscibile grazie al lastricato delle capanne delle riunioni ancora ben posizionato che non permette alla vegetazione di crescere, come invece succede nel resto del sito. L'area su cui sorge il nuraghe, compresa nel territorio della bonifica, è ricca di laterizi non moderni e di ceramica il che farebbe presumere il riutilizzo della struttura in età romana o più recente.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1 Vista del nuraghe Monte Siseri Basso



Figura 2 Andamento murario Ovest



Figura 3 Sommità del Nuraghe



Figura 4 Viste dalla sommità del Nuraghe

ID	33
NUMERO GENERALE	33
DENOMINAZIONE	Nurattolu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Dolomie, dolomie marnose e marne con gessi e argille
PEDOGENESI	Trias medio sup.
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	Cuile Nuratolu
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	TRACHITE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	80
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	1500
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## DESCRIZIONE DEL MONUMENTO

Sul sito, la forte presenza di macchia mediterranea impedisce la comprensione dell'andamento del paramento murario. E' possibile scorgere solamente gli ortostati di base, di grandi dimensioni, ben sbozzati che misurano circa  $m1*60*25$  del lato Est, per un estensione di m 6, da cui possiamo ricavare un il diametro di base m  $8\sqrt{9}$ . Sono presenti intorno all'area alcuni frammenti ceramici attribuibili all'età nuragica, ma tra questi nessun frammento diagnostico.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 1 Ortostati di base



Figura 2 Ortostati di base

ID	34
NUMERO GENERALE	34
DENOMINAZIONE	Orune
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 24
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	20
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	150
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 136-139;Brandis 1980, p.408, n° 351;Calaresu, 1986, pp. 182-184;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## **NURAGHE ORUNE DESCRIZIONE :**

Il nuraghe risulta gravemente compromesso sul lato Sud, mancano quasi completamente le murature. Alle spalle del nuraghe nella medesima direzione, sorge un podere ETFAS, probabilmente del primo impianto. Molte parti di questa struttura, sembrano costruite con lo stesso pietrame del nuraghe al quale deve probabilmente parte del suo elevato. Pochi metri più avanti, si notano delle porcaie abbandonate, costruite con massi di insolite dimensioni per questo genere di ambienti. Dalla collinetta sulla quale insiste il sito, a lato della strada di penetrazione agraria, si gode di un ottima visuale sul Monte Siseri e sul vicino nuraghe di S'Ena e Orune. Tutto intorno, vi è una grande quantità di ceramica proveniente dall'abbandono della casetta ETFAS, ma non sembrano presenti ceramiche nuragiche. L'altezza massima residua a Est, è di m 1,5 il nuraghe è costruito in blocchi di calcare bianco di medie dimensioni. Non si individua nessun ingresso ne tantomeno l'articolazione interna. E'ipotizzabile che vicino al nuraghe vi fosse una sorta di cortile o antemurale in quanto emerge a 7 m circa di distanza verso nord, un tratto murario lungo circa 4 m alto due filari di cui uno parzialmente interrato, del quale non è data la funzione.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Filare di base del Nuraghe Est**



**Figura 2 Vista del Nuraghe**



**Figura 3 Lato Ovest**



**Figura 4 Filare Sud**



**Figura 5 Podere ETFAS**



**Figura 6 Podere ETFAS**

ID	35
NUMERO GENERALE	35
DENOMINAZIONE	Pala
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	PlanuraPOZZO
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	C. Funtanedd as
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	20
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	450
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 48-50;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE PALA DESCRIZIONE :**

Il Nuraghe è noto e posizionato approssimativamente in base alle fonti bibliografiche.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Area ricognita**

ID	36
NUMERO GENERALE	36
DENOMINAZIONE	Palmavera
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	Pod.e N. 64
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	10
ORIENTAMENO	VARIE
DISTANZA DALLA SORGENTE	1280
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Taramelli, 1909 225-204 pp.225-304; Contu 1962 pp. 297-298; Lilliu, 1962 pp.86-89; Contu 1963 pp.328;Melis 1967, 90 N°40; Moravetti 1977, pp.277-281; Nuvoli, 1978 p. 323-328; Moravetti 1979 p.333;Calaresu, 1986, pp. 196-197;Calaresu, 1986, pp. 196-197;Calaresu, 1986, pp. 170-175; Caputa 2000 pp. 89-91
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	37
NUMERO GENERALE	37
DENOMINAZIONE	Palmavera
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	Pod.e N. 64
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ARENARIA
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	EST
DISTANZA DALLA SORGENTE	4600
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	ASSENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Taramelli, 1909 225-204 pp.225-304; Contu 1962 pp. 297-298; Lilliu, 1962 pp.86-89; Contu 1963 pp.328;Melis 1967, 90 N°40; Moravetti 1977, pp.277-281; Nuvoli, 1978 p. 323-328; Moravetti 1979 p.333;Calaresu, 1986, pp. 196-197;Calaresu, 1986, pp. 196-197;Calaresu, 1986, pp. 170-175; Caputa 2000 pp. 89-91
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE PALMAVERA DESCRIZIONE:**

Il complesso archeologico di Palmavera è costituito da un Nuraghe complesso con mastio in calcare, rifascio in arenaria, bastione e antemurale ed un villaggio costituito da circa 50 capanne, l'estensione attualmente visibile è solo parziale. Il nuraghe Palmavera è formato da una torre centrale alla quale si affiancò in un periodo successivo, un rinforzo di forma ellittica irregolare che chiude una torre secondaria un patio a cielo aperto e un corridoio ampliato da nicchie, la tipologia è quella a tancato. Il nucleo e la struttura del nuraghe sono circondati da un antemurale a pianta pentagonale dotato di quattro torri angolari circondate da cortine rettilinee. La torre centrale, più antica presenta una pianta circolare del diametro di 9\10 m di cui residua un'altezza di 8 metri. Il paramento murario è realizzato con blocchi di calcare appena sbozzati e disposti in file non sempre regolari. L'ingresso si apre ad Est ed introduce ad un corridoio rettangolare, coperto con piattabanda. Il nuraghe è attualmente visitabile, fruibile, è stato oggetto di scavi da parte del Taramelli a partire dal 1904, di scavi tra il 1961-63, ed a partire dal 1976 sino al 1989, d'intesa con la Soprintendenza archeologica di Sassari del prof. Alberto Moravetti dell'Università di Sassari, ed oggetto di una diffusa ed amplissima trattazione.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



ID	38
NUMERO GENERALE	38
DENOMINAZIONE	Paru
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 98
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	4600
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 17-18; Calaresu, 1986, pp. 146-147 ;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE PARU DESCRIZIONE**

Si tratta di un nuraghe monotorre a pianta circolare attualmente in pessimo stato di conservazione. Il paramento murario costruito con blocchi di arenaria si conserva solo a tratti. E' comunque possibile ricavare il diametro di base stimabile in m 12.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



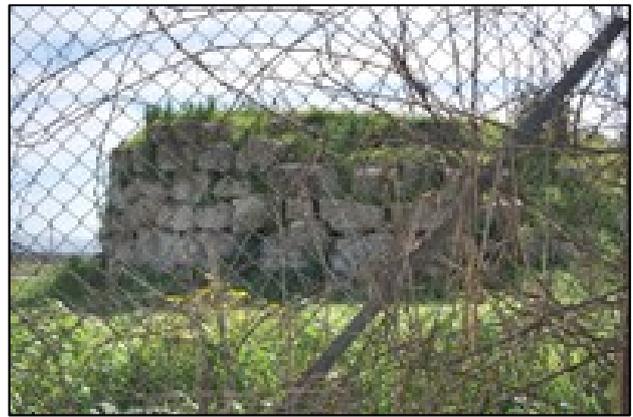
**Figura 1 Vista del Nuraghe**

ID	39
NUMERO GENERALE	39
DENOMINAZIONE	Paula Tolta
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Aree aeroportuali ed eliporti
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 149
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	MISTO
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	50
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	2380
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## **NURAGHE PAULA TOLTA DESCRIZIONE:**

Il monumento è situato all'interno dello spazio aeroportuale Riviera del Corallo di Alghero, presenta un diametro alla base di circa 4m, residuano circa 4 filari di ortostati in calcare. L'accesso all'interno avviene mediante un corridoio sostenuto da un architrave in trachite. L'accesso al bene è regolamentato.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figure 1- 2 Nuraghe ritratto esternamente allo spazio aeroportuale**

ID	40
NUMERO GENERALE	40
DENOMINAZIONE	Pirica
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	26- Suoli con profondità variabile (da 30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO, 1km rio FILIBERTU
TOPONIMO	PIRAS
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	ND
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	15
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	400
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 71-72;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## **NURAGHE PIRICA DESCRIZIONE**

Presente nella letteratura Archeologica, è senza dubbio scomparso, non è possibile riportare caratteristiche planimetriche o altre informazioni in proposito.

ID	41
NUMERO GENERALE	41
DENOMINAZIONE	Planu de Orune_S'ena de Orune
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Prati artificiali
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	PIRICCU
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	15
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	3590
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 64-65;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

### **S'ENA DE ORUNE DESCRIZIONE:**

Si tratta di un nuraghe di considerevoli dimensioni difficilmente accessibile posto nelle immediate vicinanze del nuraghe Orune con cui ha perfetta intervisibilità. Sono ben visibili anche i due nuraghi di Monte Siseri. E' possibile ipotizzare che si tratti di un nuraghe complesso in quanto emergono nelle immediate vicinanze della tholos alcuni andamenti murari di difficile comprensione. Non è possibile dare indicazioni sull'orientamento e sullo sviluppo planimetrico in quanto la vegetazione fa emergere solamente la sommità del monumento, suggerendo che la struttura potrebbe essere parzialmente interrata. Il filare emergente in calcare è costituito da ortostati di medie dimensioni, 75\*35\*26 sbozzati in maniera sommaria. Intorno sono presenti numerosi frammenti fittili di età nuragica ed imperiale.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Sveltamento del Nuraghe  
vicinanze del monumento**



**Figura 2 Andamento murario nelle**

ID	42
NUMERO GENERALE	42
DENOMINAZIONE	Risola
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Argille rosso violacee, arenarie quarzoso-micacee e conglomerati di piana alluvionale, con intercalazioni di calcari silicizzati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successione continentale del Carbonifero superiore - Trias medio p.p.
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	3-Suoli con scarsa profondità, e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione adibiti a pascolo, macchia e spazi aperti con poca e nessuna vegetazione.AGGIUNGERE
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	PUNTA MORO
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	63
ORIENTAMENTO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	3540
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 163-167;Brandis 1980, p.408, n° 350;Calaresu, 1986, pp. 179-181;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

### **NURAGHE RISOLA DESCRIZIONE:**

La tholos del Nuraghe Risola misura m 9.30 di diametro. Ad oggi si presenta parzialmente interrata sul lato ovest. Il Nuraghe risulta totalmente ricoperto da vegetazione che impedisce l'accesso. L'ingresso è situato a Sud-Est ma non residua l'architrave. Il paramento murario è costituito da blocchi di calcare di medie dimensioni sommariamente sbazzati. Sul lato Sud residuano sei filari di pietre per un'altezza di m 2,5. Si notano accanto alla torre centrale, altre due torri circolari, di dimensioni minori m 7 posizionate ad est e sud, collegate a quella centrale da un bastione. In bibliografia è nota la presenza di resti di un abitato e di un antemurale che racchiudeva il complesso.

### **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1. Vista dal Nuraghe**



**Figura 2 Paramento murario residuo**

ID	43
NUMERO GENERALE	43
DENOMINAZIONE	Sa Domu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Riu su Catala'
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	63
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	3540
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 305-308; Calaresu, 1986, pp. 176-178 ;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	44
NUMERO GENERALE	44
DENOMINAZIONE	Sa Domu
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Riu Tiras Arguas
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	5
ORIENTAMENO	ND
DISTANZA DALLA SORGENTE	80
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 305-308; Calaresu, 1986, pp. 176-178 ;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE SA DOMU DESCRIZIONE:**

La ricognizione integrale del monte de Sa Domu m 102 slm, ha mostrato che nel tempo si è manifestato un interesse notevole per l'area dall'età nuragica al secolo scorso. Al Nuraghe sono addossate due case matte risalenti alla seconda guerra mondiale, piuttosto invasive una delle quali addossata alla camera centrale che misura m 9,60. La struttura interna del monumento è difficile da interpretare a causa delle manomissioni. L'altezza residua varia da m 2,56 a m 2,80 articolata in 4\5 filari di pietre. I massi che costituiscono il nuraghe sono ben sbozzati, allo svettamento più grandi e di misura media, talvolta rinzeppati con pietre di piccole dimensioni. Meno raffinati e di dimensioni maggiori alla base. Il nuraghe è completamente appoggiato sul lato Ovest su un fronte di roccia calcarea affiorante, riempito nella parte che discende verso Sud, al fine di livellarne la base d'appoggio. E' nota in letteratura la presenza di strutture abitative.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Nuraghe Sa Domu**



**Figura 2 Muratura appoggiata a front di roccia naturale**



**Figura 3 Vista Lato Ovest**

ID	45
NUMERO GENERALE	45
DENOMINAZIONE	Sant Imbenia
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Campeggi, aree sportive e parchi di divertimento
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	N.ghe Santimbenia
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	5
ORIENTAMENO	VARIE
DISTANZA DALLA SORGENTE	80
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, IV, NE
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 163-167;Brandis 1980, p.408, n° 350;Rivò 1986 p.364, Bafico, 1986 p.91-93; Bafico, 1990 p.264;Bafico 1997 p.136-138; Bafico 1998pp. 87-98; Bafico, 1997 p.136-138;Bafico 1998;Bafico et alii 1998 pp. 45-53;caputa 200, pp.91-92/101-102;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	46
NUMERO GENERALE	46
DENOMINAZIONE	Sant Imbenia
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Sant'Agostino
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Campeggi, aree sportive e parchi di divertimento
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	CAPANNE VARIE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	N.ghe Santimbenia
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	40
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	1590
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 163-167;Brandis 1980, p.408, n° 350;Rivò 1986 p.364, Bafico, 1986 p.91-93; Bafico, 1990 p.264;Bafico 1997 p.136-138; Bafico 1998pp. 87-98; Bafico, 1997 p.136-138;Bafico 1998;Bafico et alii 1998 pp. 45-53;caputa 200, pp.91-92/101-102;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

ID	47
NUMERO GENERALE	47
DENOMINAZIONE	Serra Ona
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	N.ghe Serra Ona
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	POLIGONALE
QUOTA slm: m	30
ORIENTAMENO	S-E
DISTANZA DALLA SORGENTE	3980
DOCUMENTAZIONE	BIBLIOGRAFIA
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 36-45;Brandis 1980, p.408, n° 341;Calaresu, 1986, pp. 148-150;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	ASSENTE

## NURAGHE SERRA ONA DESCRIZIONE:

Il Nuraghe Serra Ona si incontra al civico n°189 della s.p. 123 dopo il bivio per Porto Ferro. Il nuraghe, si trova all'interno del podere ETFAS 365, adagiato su una pianura calcarea. Le dimensioni del nuraghe sono piuttosto considerevoli. Intorno alla struttura residuano numerosi frammenti ceramici riconducibili per la maggior parte al XX secolo. Cresce dall'interno del nuraghe una fitta vegetazione che impedisce l'avvicinamento alla struttura. Si tratta di un monotorre a tholos probabilmente rifasciato di circa 10/11 m di diametro alla base mentre allo svettamento non sembra superare 4 m. Il nuraghe è costituito da blocchi di calcare di medie dimensioni ben sbozzati. L'ingresso è orientato a Sud-Est, è possibile individuare la sommità dell'ingresso. All'esterno del monumento si apre un piccolo pozzo con imboccatura circolare costituito da pietre di piccole dimensioni, al quale non è possibile accedere. In bibliografia è nota l'articolazione interna costituita da andito, nicchia di guardia, scala e camera a tholos. A S-E dell'ingresso è presente un pozzo con ghiera sopraelevata in età moderna.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Figura 2 Vista Ovest



Figura 1 Lato Sud

ID	48
NUMERO GENERALE	48
DENOMINAZIONE	Zoncheddu
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcarioolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA IN ESTESO	2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 49
RICOGNIZIONE	Diretta
MATERIALE	CALCARE
TECNICA	ND
QUOTA slm: m	25
ORIENTAMENO	EST
DISTANZA DALLA SORGENTE	3000
DOCUMENTAZIONE	POSIZ/FOTO
IGM	F.192, I, NO,
Pinza 1901	PRESENTE
EEM 1922	PRESENTE
ALTRA BIBLIOGRAFIA	Nuvoli, 1978 p. 8-9;
Melis 19671	PRESENTE
Moravetti	PRESENTE
PIANO PUC	PRESENTE

## **NURAGHE ZONCHEDDU DESCRIZIONE**

Si tratta di un nuraghe monotorre a pianta circolare in pessimo stato di conservazione. Il paramento murario costruito con blocchi di arenaria si conserva solo a tratti. E' comunque possibile ricavare il diametro di base stimabile in m 12.

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:**



**Figura 1 Vista del Nuraghe**

## CATALOGO DEI MONUMENTI AREA 2

NUMERAZIONE ASSOLUTA	49
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	1
DENOMINAZIONE	Anguli d Orgiu
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	MALAI
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	50
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	2
DENOMINAZIONE	Barate
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Oliveti
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	N.ghe Barate'
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	51
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	3
DENOMINAZIONE	Bullittas
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Aree a pascolo naturale
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	TANCA DE SAS PIRAS
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	52
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	4
DENOMINAZIONE	Calvia_S'ena de Calvia
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. CALVIA
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	53
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	5
DENOMINAZIONE	Carvedduru
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	SAN MARCO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	54
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	6
DENOMINAZIONE	Coros_Rudas
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	N.ghe Coros
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	55
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	7
DENOMINAZIONE	Crabile de Rudedu
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di conifere
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	M. RUDEDU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	55
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	8
DENOMINAZIONE	Noraghegume
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Vigneti
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 134
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	56
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	9
DENOMINAZIONE	Curcuriggia
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	FERRA'
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	57
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	10
DENOMINAZIONE	Don Garau
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Riu Filibertu
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	58
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	11
DENOMINAZIONE	La speranza
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Aree agroforestali
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	Capp.la la Speranza
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	59
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	12
DENOMINAZIONE	Majore
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	N.ghe Majore
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	60
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	13
DENOMINAZIONE	Mancone
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	MANCONE
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	61
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	14
DENOMINAZIONE	Matteattu
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	ALTOPIANO
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	C.LE S.ELMO
RICOGNIZIONE	Diretta\Inaccessibile

NUMERAZIONE ASSOLUTA	62
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	15
DENOMINAZIONE	Mauris Manca B_Cadoni
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	2
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	SALTO DON PEPPINO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	63
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	16
DENOMINAZIONE	Miguel Fort
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Oliveti
STATO DI CONSERVAZIONE	ND
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	MALAI
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	64
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	17
DENOMINAZIONE	Minnina Grande
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Insediamiento di grandi impianti di servizi
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	C. Minnina
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	65
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	18
DENOMINAZIONE	Minnina Piccolo
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	C. Minnina
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	66
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	19
DENOMINAZIONE	Monte Agnese
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	AREA FITTILI
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Prati artificiali
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. AGNESE
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	67
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	20
DENOMINAZIONE	Monte Carru
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Cantieri
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. CARRU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	68
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	21
DENOMINAZIONE	Monte Carru
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Cantieri
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	CAPANNE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. CARRU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	69
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	22
DENOMINAZIONE	Monte Nae_Santa Lucia
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	DISCRETO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. NAE
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	70
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	23
DENOMINAZIONE	Monte Ortolu
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	AREA FITTILI
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. ORTULU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	71
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	24
DENOMINAZIONE	Monte Pedrosu
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcariolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	M. PEDROS U
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	72
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	25
DENOMINAZIONE	Monte Ricciu a
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamen te comenditi, in espandimenti ignimbritici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. RICCIO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	73
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	26
DENOMINAZIONE	Monte Ricciu B
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Gariga
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	16
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. RICCIO
RICOGNIZIONE	Diretta\inaccessibile

NUMERAZIONE ASSOLUTA	74
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	27
DENOMINAZIONE	Monte Rudedu_Crabile de Rudedu
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di conifere
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	ND
TOPONIMO	M. RUDEDU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	76
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	28
DENOMINAZIONE	Paula Cungiada
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	PAULA TOLTA
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	77
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	29
DENOMINAZIONE	Peretti
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	Pod.e N. 124
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	78
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	30
DENOMINAZIONE	Piras
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	16
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	PIRAS
RICOGNIZIONE	Diretta\Inaccessibile

NUMERAZIONE ASSOLUTA	79
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	31
DENOMINAZIONE	Piras 2
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio ,Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	PIRAS
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	80
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	32
DENOMINAZIONE	Punta Moro_Manunta_Mauris MancaA
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Permiano sup. - Trias medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	GUARDIOLA
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	81
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	33
DENOMINAZIONE	Sa Figu
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Riu Tiras Arguas
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	82
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	34
DENOMINAZIONE	Sa Lattara_Sa Mandra de sa Giua
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: calcari, marne e calcareniti glauconitiche sublitorali e localmente calcari lacustri
PEDOGENESI	Cenomaniano - Campaniano
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	Pod.e N. 125
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	83
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	35
DENOMINAZIONE	Sa Mandra De sa Lua
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Boschi di latifoglie
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	C. Bianca
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	84
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	36
DENOMINAZIONE	Sa Mongia
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Sa Mongia
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	85
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	37
DENOMINAZIONE	Saantu Marcu
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	Azienda Agr.la di S. Marco
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	86
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	38
DENOMINAZIONE	Sant'Agostino
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Cima collinare
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	S. AGOSTINO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	87
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	39
DENOMINAZIONE	Sant-Elmo
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Altopiano
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	C.LE S. ELMO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	88
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	40
DENOMINAZIONE	Santu Chirigu
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND\NOT.BIBLIO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	S. QUIRICO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	89
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	41
DENOMINAZIONE	Santu_Pedru
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Santu Chirigu
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	VILLAGGIO
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	CAPANNE CIRCOLARI
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	M. S. PIETRO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	90
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	42
DENOMINAZIONE	Santu_Pedru
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Santu Chirigu
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Macchia mediterranea
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	M. S. PIETRO
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	91
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	43
DENOMINAZIONE	Scovas
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Olocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti
STATO DI CONSERVAZIONE	?
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	Riu Scovas
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	92
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	44
DENOMINAZIONE	S'Ena De Calvia
PEDOLOGIA	Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose di origine alluvionale, eolica e litorale.
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi in aree non irrigue
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	15
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	Riu de Calvia
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	93
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	45
DENOMINAZIONE	S'Ena de Pala
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	BUONO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	Pod.e N. 72
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	94
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	46
DENOMINAZIONE	Solaris
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcariolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	300/600
TOPONIMO	M. CARRU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	95
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	47
DENOMINAZIONE	Sos Frantziscos
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Oligocene sup. - Miocene inf. medio
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	POZZO
TOPONIMO	C. Minnina
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	96
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	48
DENOMINAZIONE	Su Catalanu
PEDOLOGIA	Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi, in espandimenti ignimbrici, cupole diristagno e rare colate a cui si associano prodotti freatomagmatici ; talora livelli epiclastici intercalati
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	29
TIPOLOGIA	COMPLESSO
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	SU CATALANU
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	97
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	49
DENOMINAZIONE	Su Siddadu
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Ciclo vulcanico calcalcalino Oligo - Miocenico
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Sistemi colturali e particellari complessi
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	27
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	100/300
TOPONIMO	MALA MORRER
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	98
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	50
DENOMINAZIONE	Surigheddu\Bonassai
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Successioni marine del Cretaceo superiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Terrazzo Fluviale
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	0/100
TOPONIMO	Surigheddu
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	99
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	51
DENOMINAZIONE	Tanca di La Peras
PEDOLOGIA	Sardegna occidentale: depositi carbonatici di piattaforma: dolomie e calcari dolomitici, calcariolitici, calcari ad oncoidi, calcari selciferi, calcari micritici, calcari marnosi e marne; alla sommit... dolomie e calcari dolomitici scuri lacustri
PEDOGENESI	Pliocene - Pleistocene
GEOLOGIA	Copertura sedimentaria e vulcanica
OROGENESI	Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p. - Cretaceo inferiore
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Prati artificiali
STATO DI CONSERVAZIONE	SCOMPARSO
MORFOPEDOLOGIA	1
TIPOLOGIA	ND
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pendio
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	TANCA DE SAS PIRAS
RICOGNIZIONE	Diretta

NUMERAZIONE ASSOLUTA	100
NUMERAZIONE PARZIALE A-2	52
DENOMINAZIONE	Taulera Fangal
PEDOLOGIA	Arenarie eoliche wurmiane
PEDOGENESI	Lias - Malm
GEOLOGIA	Depositi quaternari
OROGENESI	Recenti
COMUNE	Alghero
CLASSE MONUMENTALE	NURAGHE
CRONOLOGIA	Secc. XIX - 238 a.C. (civiltà nuragica)
CLASSI DI USO DEL SUOLO	Tessuto residenziale rado
STATO DI CONSERVAZIONE	PESSIMO
MORFOPEDOLOGIA	26
TIPOLOGIA	MONOTORRE
UBICAZIONE TOPOGRAFICA	Pianura
DISTANZA DAL FIUME PRINCIPALE	600/1200
TOPONIMO	FANGAL
RICOGNIZIONE	Diretta

AccessTotalsID:

52



## 5 DOCUMENTAZIONE: RILIEVO TRIDIMENSIONALE DA FOTO AEREA E COMPUTER GRAFICA.

### 5.1 INTRODUZIONE

Come approfondimento alla catalogazione dei monumenti nell'area territoriale, si è sentita la necessità di affrontare il tema della documentazione del dato archeologico al fine di testare se e come tecniche quali la modellazione tridimensionale e la fotogrammetria aerea possano offrire spunti interpretativi allo studio territoriale che di questa tesi resta l'obiettivo principale.

L'impressione che si ha è quella di essere di fronte ad una nuova idea di catalogazione, ad un'apertura di nuovi recentissimi scenari nello sviluppo e nella diffusione di software di fotogrammetria e computer vision divenuti economicamente accessibili.

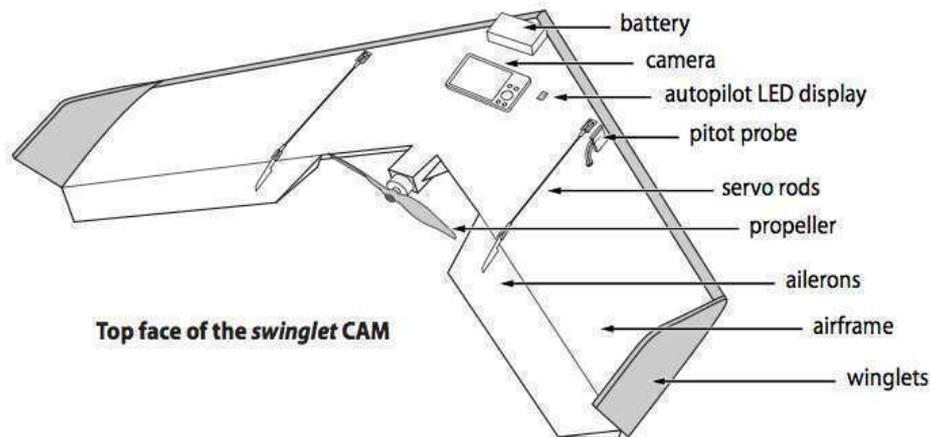
Si assiste ad una progressiva semplificazione delle interfacce di gestione degli algoritmi di calcolo, in vari software, che divengono sempre più automatici e versatili.

Credo che l'utilizzo diffuso delle tecniche di modellazione sia "ricostruttive" come la computer grafica (che prevede la generazione di nuove informazioni) che di rilievo, scanner laser, fotogrammetria e dense stereo matching (cioè di documentazione dell'attuale) siano, oggi più che mai fondamentali per conservare almeno in digitale ciò che la protostoria a fatica ha conservato lungo i millenni.

### 5.2 DOCUMENTAZIONE: RILIEVO FOTOGRAMMETRICO DA FOTO AEREA

La Fotogrammetria è quella tecnica che consente di determinare metricamente la forma, la dimensione e la posizione di un oggetto a partire da due o più distinte riprese fotografiche, che risultano essere delle proiezioni centrali dell'oggetto stesso,

Le fotografie aeree sono state scattate utilizzando un UAV (Unmanned Aerial Vehicle) o Drone, del tipo ad “Ala planante” del tipo Sensefly Swinglet Cam, cioè un aeromobile senza pilota a bordo, controllato da terra. A differenza quadri, esa ed ottocotteri, l’ala planante è in grado per le sue caratteristiche costruttive di

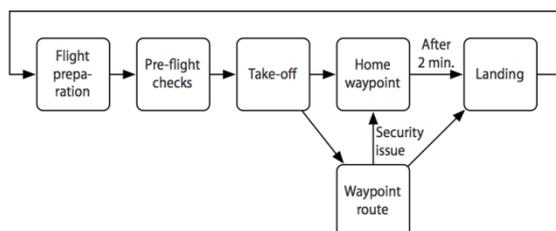


sorvolare superfici ampie anche 3 km con un piano di volo precisissimo adatto alla ricognizione di superfici estese, volando per oltre 25 minuti.

**Figura 27: Parti funzionali dell'ala planante**

Le fasi del lavoro di rilievo possono essere riassunte come segue:

1. Analisi dell’area: rilevamento con GPS differenziale o con stazione totale degli ingombri massimi dell'area, cartografia di base.
2. Pianificazione del volo



### 3. Utilizzo del software di pianificazione voli



### 4. Esecuzione dei voli

5. Elaborazione con software proprietario, sincronizzazione delle strisciate fotografiche con i log GPS
6. Elaborazione dei dati mediante software di Dense stereo matching
7. Risultati: Modellazione tridimensionale del sito georiferita e scalata, DSM del terreno circostante.



### 5.3 PRINCIPI BASE DI DENSE STEREO MATCHING

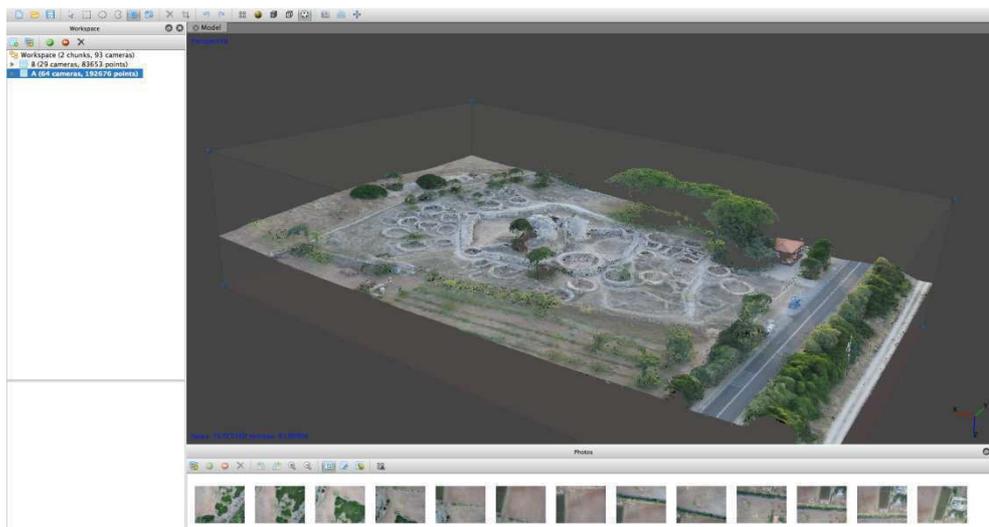
La visione artificiale o Computer Vision, è l'insieme dei processi che interpretano il contenuto di un immagine al fine di riprodurre la vista umana e la sua interazione con l'oggetto. Il sistema, nella sua applicazione classica, integra componenti ottiche, elettroniche e meccaniche al fine di registrare ed elaborare immagini sia nello spettro del visibile che al di fuori di esso. Il fine classico della C.V. è quello di interpretare, mediante sensori e camere che ricevono immagini, la realtà osservabile, interagendo e funzionando da supporto alle decisioni in

maniera automatica. Una branca della computer vision si occupa specificatamente della modellazione di oggetti o ambienti, al fine di ottenerne la modellazione. La disciplina si occupa dunque di analizzare immagini numeriche al calcolatore.

Il Dense Stereo Matching, permette di estrarre informazioni tridimensionali da fotografie eseguite con una camera non calibrata. I software impiegati, sono in grado di calibrare la camera e trovare le corrispondenze tra i pixel ed infine sovrapporre i fotogrammi per ottenere la range-map o mappa di profondità dell'immagine. Le Range Maps sono delle immagini bidimensionali nelle quali ogni pixel contiene le tre misure (x\y\z), di distanza (di ogni singolo pixel) rispetto al piano\camera nella scena. Per questo motivo, sono impiegate per generare "data set" da utilizzare al fine di ottenere modelli 3D da fotografie 2D.

Al fine di ottenere il modello del sito di Palmavera, ho avuto modo di approfondire e sperimentare l'utilizzo di alcuni software tra i quali: Arc3D Webservice, Agi Photoscan e Microsoft Photosynth, Autodesk Photo Fly ed il suo erede recente 123D Catch sempre della stessa famiglia. Il modello (Fig.2) è stato generato con AgiPhotoscan versione Professional.

Una volta ottenuto il modello "denso", attraverso la computer vision, è necessario poi trattare i dati attraverso dei software in grado di gestire il modello che presenta una grande ridondanza di dati cioè un altissimo numero di poligoni e restituisce una mesh "sporca" distorta e ricca di "rumore", che deve essere trattata.



**Figura 28: Rilievo 3D da agi PhotoScan**

## 5.4 COMPUTER GRAFICA

### DIVULGAZIONE ED APPROFONDIMENTO, IL SITO DI MONTE SISERI BASSO.

L'utilizzo sempre maggiore, negli ultimi anni, delle tecnologie computazionali nell'ambito archeologico ha fatto in modo che il ruolo dell'informatica mutasse da supporto per la gestione e la documentazione dei dati, ad uno strumento per la produzione e l'analisi<sup>50</sup>. Se inizialmente si trattava di informatica applicata all'archeologia allo scopo di "ordinare" dei dati (in crescita esponenziale con l'avvento dei pc), successivamente avverrà un passaggio "generazionale" in cui l'informatica farà da supporto al rilievo dei dati di scavo e ricognizione, ma anche da luogo privilegiato per generare nuovi livelli informativi attraverso molteplici tipologie di analisi a vari livelli dal dato alla ricostruzione territoriale e visiva.

Parallelamente, nuove tecnologie hanno offerto opportunità anche nell'ambito della comunicazione e dell'informazione, riuscendo nell'intento di trasmettere in modo efficace e rapido le informazioni su aree, ambienti, oggetti ancora esistenti ma non più visibili nella loro forma originaria, inserendoli nei propri contesti di riferimento e consentendo al pubblico una corretta lettura del passato,

<sup>50</sup> Gottarelli 1997, p. 22.

valorizzando la storia e la cultura di una determinata zona<sup>51</sup>.

La ricostruzione tridimensionale delle evidenze archeologiche è stata utilizzata dapprima solo per la divulgazione, come strumento “didattico” di conoscenza e, solamente in tempi recenti, in maniera attinente alla ricerca scientifica stessa: si è compreso che la modellazione poteva offrire la possibilità di restituire all’evidenza la sua completezza volumetrico-spaziale, senza interferire sui resti materiali, che è uno dei fondamentali per la comprensione di qualsiasi sito archeologico<sup>52</sup>.

Affinché il modello 3D risultante dalla modellazione sia coerente con i documenti storici, occorre che la ricostruzione sia un processo di scambio tra le informazioni archeologiche riguardanti i siti da ricostruire e le applicazioni di grafica 3D con cui si ricostruiscono virtualmente gli ambienti storici.

Questo è un processo indispensabile se si vuole dare un valore storico alla ricostruzione finale e non solo scenografico.

La ricostruzione delle volumetrie implica un processo di analisi totale del monumento/manufatto, che, per essere portata a termine deve includere anche quelle parti dell’oggetto indagato che potrebbero non essere archeologicamente note, perché distrutte, tagliate, obliterate, e che potrebbero non essere determinabili in modo puntuale. L’utilizzo della ricostruzione tridimensionale, infatti, è finalizzato alla creazione di una serie di immagini dei volumi ricostruiti e ciò comporta necessariamente la restituzione totale delle volumetrie.

Il virtuale si pone come intermediario tra il lavoro sul campo (scavi, rilievi, ricerche, database) e il pubblico, diventando in questo modo un efficace strumento di comunicazione. Le ricostruzioni possono però anche divenire un momento essenziale nello studio di uno o più siti, in quanto richiedono una maggiore attenzione per lo studio delle piante, dei contesti, e della relazione

---

51 Guidazzoli 2007, pp. 47- 48.

52 Scagliarini et alii 2003, p. 245.

spaziale tra elementi, informazioni che solitamente si tende a far passare in secondo piano rispetto ad altre problematiche<sup>53</sup>

## 5.5 PRINCIPI BASE DI COMPUTER GRAFICA 3D

La computer grafica 3D è un ramo della grafica computerizzata che si basa sull'elaborazione di modelli virtuali in 3D da parte di un computer e sul concetto che gli oggetti sono rappresentati da vertici nello spazio e interconnessi da segmenti a formare dei triangoli<sup>54</sup>.

Il triangolo costituisce l'elemento base per ricostruire qualsiasi oggetto nella realtà virtuale. I punti, le linee, i segmenti, i triangoli e in generale poligoni vengono chiamati primitive grafiche, che, con una serie di interconnessioni tra essi, andranno a formare gli oggetti della scena virtuale.

Le immagini che appaiono sugli schermi dei computer sono composte da un numero di punti variabile, i cosiddetti detti pixel <sup>55</sup>, che andranno a formare delle griglie con un numero variabile di colonne e righe, la cosiddetta "risoluzione".

Tutti gli elementi matematici (punti, linee, poligoni, ecc.) devono essere disegnati con un'approssimazione tramite i punti all'interno di questa griglia.

Questo processo è detto rasterizzazione, dall'inglese raster.

Il mondo virtuale è dunque definito in modo del tutto matematico con una serie di vertici nello spazio 3D e, tramite un processo matematico, la prospettiva viene applicata in modo da rappresentare il mondo 3D su di un piano bidimensionale.

I vertici sono immagazzinati nella memoria del computer e ad essi si applicano le formule per il calcolo della prospettiva.

I processi che coinvolgono la realizzazione di una immagine 3D sono diversi, ma si possono schematicamente ridurre a

---

<sup>53</sup> Cristofani, Francovich 1990, p. 81.

<sup>54</sup> Rogers 1985, p. 16.

<sup>55</sup> Picture element.

- *modellazione*, con la creazione dei modelli
- *texturizzazione*, operazione con cui si assegnano le proprietà fisiche e materiali
- *lighting*, ovvero l'impostazione delle luci
- *rendering*, il risultato finale, attraverso il quale si genera dalla scena 3D un'immagine 2D

Esistono numerosi software per la modellazione tridimensionale di oggetti ed edifici, tra quelli proprietari, ricordiamo Autodesk 3D Studio Max e Cinema 4D, tra quelli Open Source, tra i più diffusi Blender, usato per questo lavoro.

Blender è un software libero e *open source* che consente di creare modelli 3D ed animazioni. Per software libero si intende sia un programma reso disponibile gratuitamente, che un software che si è liberi di usare, copiare, modificare e ridistribuire, il tutto senza avere dei limiti. La natura gratuita di Blender non deve lasciare pensare ad un software di basso livello, poco curato al contrario esiste una enorme *community* di utilizzatori in tutto il mondo. L'applicazione, rappresenta una valida e molto diffusa alternativa ed al suo interno integra anche funzionalità per la simulazione di fluidi, rivestimenti, mappature UV, particelle ed altre simulazioni non lineari. Il programma è multiplatforma, quindi distribuito in numerose versioni tra le quali Windows, Linux, Mac OS X, Solaris.

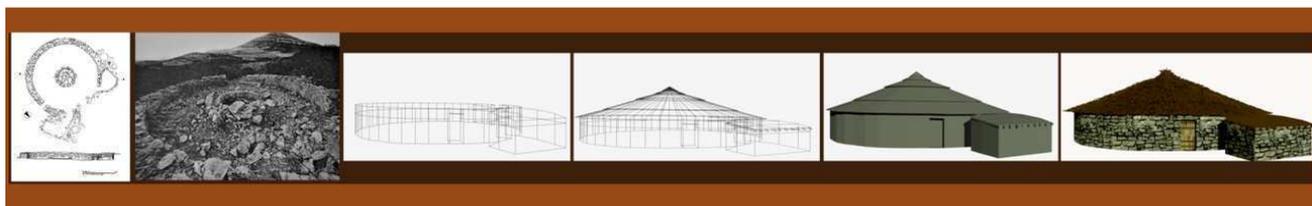
## 5.6 IL SITO DI MONTE SISERI BASSO: NURAGHE E CAPANNA

E' stato scelto a tal fine il sito di Monte Siseri Basso, in quanto racchiudeva in se alcuni elementi chiave del perduto paesaggio protostorico, il nuraghe e due grandi capanne circolari di planimetria nota<sup>56</sup>, che da sempre hanno posto degli interrogativi sulla loro vera natura. Viste dimensioni e caratteristiche, infatti, tali capanne vengono interpretate come capanne delle riunioni per somiglianza con quelle di Palmavera e Romanzesu, anche confrontabili con la capanna B45, del vicino villaggio di S.Imbenia. Entrambe presentano un lastricato centrale interno

---

<sup>56</sup> Fenu, 1999.

del diametro di m 3, più chiaro in una delle due capanne la b) in quanto l'altra a) è stata sottoposta a scasso per cui il pietrame del lastricato centrale è stato rimosso. Dal rilievo, Fenu 1999-2000, sappiamo che la struttura misura m 12,20, di diametro, all'interno m 10,20. Sul lato Nord/NordOvest, è presente un vano quadrangolare m (2,40\*2,15) ed unito alla capanna mediante un corridoio curvilineo con crolli e riempimenti di terra. L'ingresso si apre a Sud\Sud-Ovest. La bibliografia in merito, risalente a 13 anni orsono, testimonia come in questo breve lasso di tempo le strutture stiano via via scomparendo per cause naturali ma anche anche per mano dell'uomo.



**Figura 29: Fasi di creazione del modello tridimensionale**



Figura 30: Rendering, Capanna A di Monte Siseri Basso

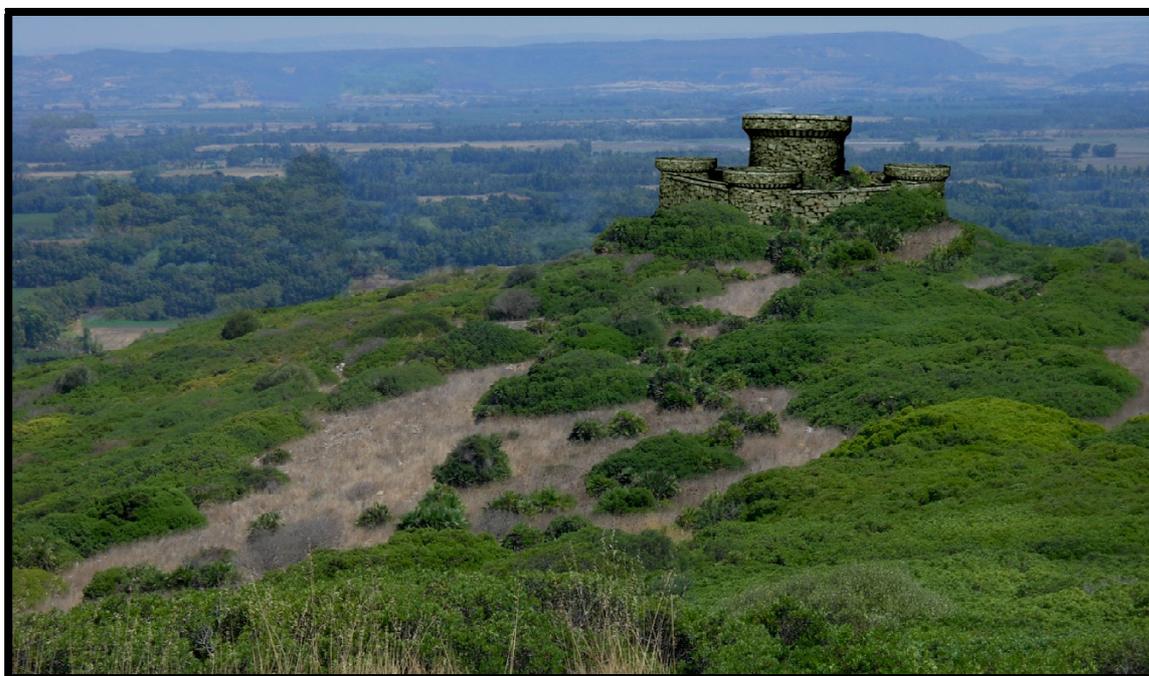


Figura 31: Rendering, Nuraghe di Monte siseri Basso

## 5.7 MODUS OPERANDI PER LA RICOSTRUZIONE DELLE EVIDENZE

Come primo passaggio deve essere fatta un'impostazione in ambiente CAD della pianta ed eventualmente delle volumetrie e degli ingombri; tutti gli elementi vengono gestiti per mezzo dei *layers* aventi nomi ben definiti e metadati precisi. Questi elementi generati in CAD sono in seguito importati in un ambiente 3D, nel nostro caso si è utilizzato il software Blender.

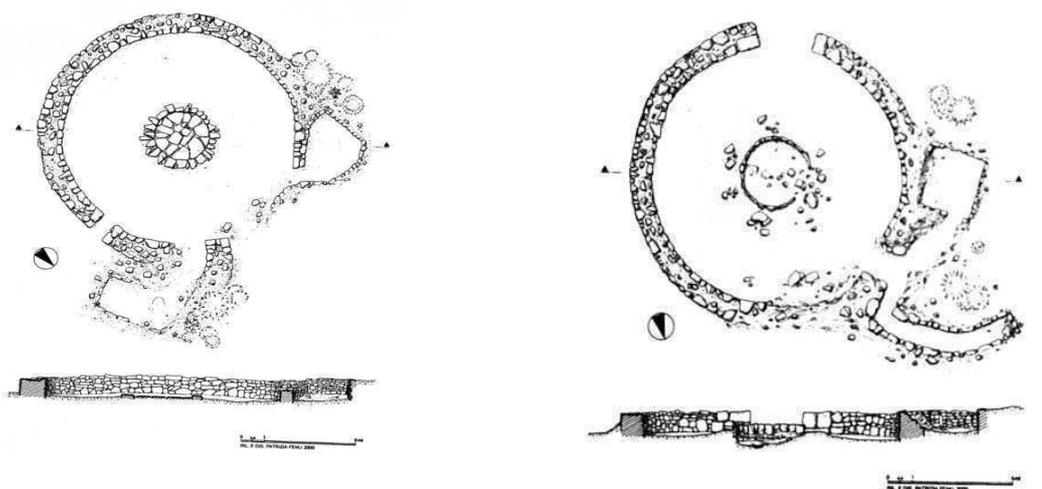


Figura 32: Rilievo Fenu 1999 capanne A e B

Il momento successivo sarà la scelta della tipologia di modello 3D da realizzare, per determinare il posizionamento delle viste, la tipologia di rendering, il tipo di stile che si vorrà utilizzare.

Infatti le finalità di una ricostruzione tridimensionale sono varie, e la modalità di ricostruzione dipende dall'utilizzo ultimo che se ne vuole fare.

Un modello 3D può essere usato come produttore di immagini statiche, impostando quindi le inquadrature e modellando in maniera dettagliata con *texture* ad alta definizione soltanto ciò che è visibile in camera. Si possono utilizzare i modelli per animazioni, impostando come prima cosa il percorso della camera e andando a modellare con maggior dettaglio ciò che sarà visibile lungo il suo percorso, oppure per la realtà virtuale, dove la procedura di modellazione sarà molto differente. Infatti si dovrà andare a modellare l'intera scena, con il sistema dei livelli di dettaglio, il cui scenario verrà successivamente gestito da un motore di rendering in tempo reale che supporti l'interattività. La fase finale prevede l'impostazione in ambiente 3D dell'output finale della scena (immagini statiche, animazione o realtà virtuale) e la generazione dei rendering.

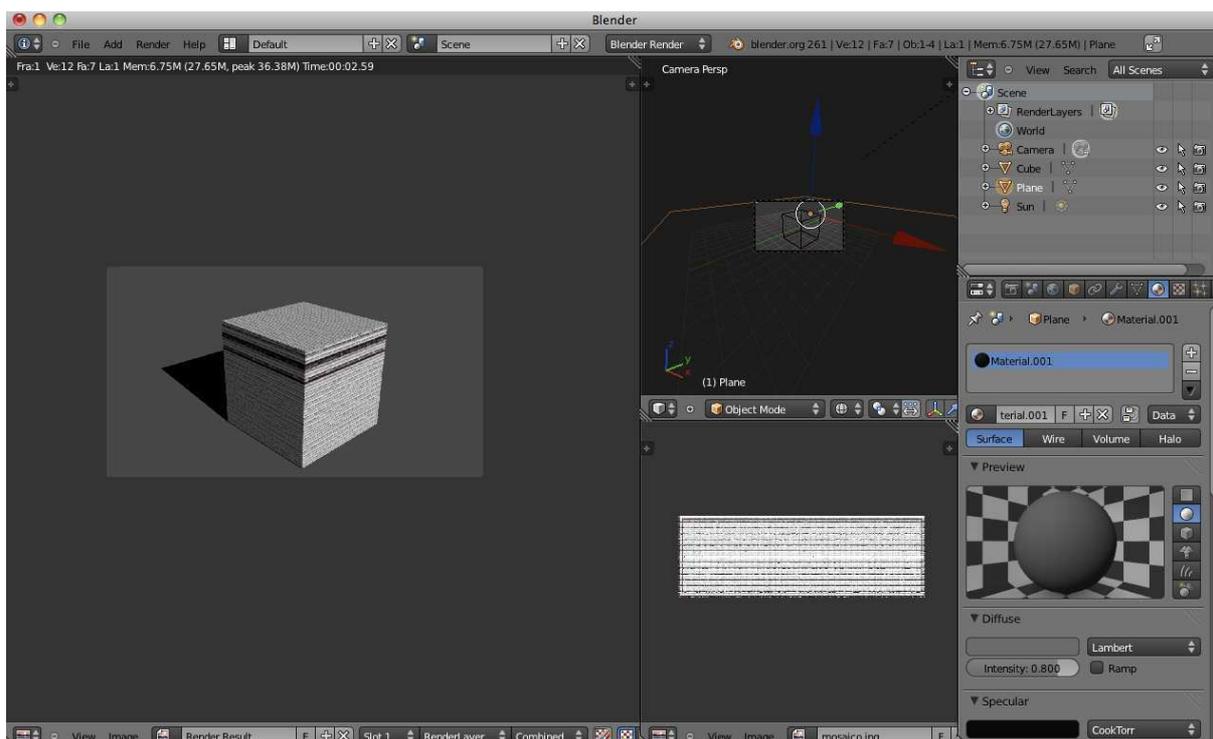


Figura 57 Interfaccia grafica di Blender

## 6 ELABORAZIONE DATI IN AMBIENTE GIS

### INTRODUZIONE

“Lo spazio è una condizione per l’essere umano e per tutte le sue attività concrete e quotidiane, lo spazio costituisce uno degli agenti più forti dell’intera esperienza umana”<sup>57</sup>. La tematica è piuttosto complessa ed affrontarla non è semplice anche perché esistono numerosi approcci, da quello della geografia economica e umana a quello dell’ecologia, e tanti altri. Possiamo però affermare che “l’analisi spaziale è quella branca che si occupa dello studio formale delle reti di stanziamento umano”<sup>58</sup>. In pratica si tratta di identificare caratteristiche non immediatamente visibili e percepibili cioè comportamenti spaziali che si individuano in base alla loro reiterazione anche complessa, i cosiddetti “pattern to process”<sup>59</sup>. Le elaborazioni spaziali sono approfondimenti cartografici atti a rappresentare e interpretare il paesaggio archeologico, in micro o macro scala, sulla base delle relazioni spaziali e diacroniche che intercorrono fra elementi antropici, naturali, ambientali e, in parte, secondo fattori socio politici<sup>60</sup>. L’analisi spaziale misura con l’obiettivo di definire un quadro di riferimento all’interno del quale realizzare osservazioni<sup>61</sup>. L’ambiente ideale ove svolgere l’attività di ricerca in questo senso è il Sistema Informativo Territoriale, guidato e calibrato in base alle esperienze (Americane ed Europee) cinquantennali di studio sul territorio della cosiddetta “archeologia dell’insediamento”. Proprio in queste esperienze “legate all’economia delle comunità”<sup>62</sup>, va ricercata la chiave per comprendere l’attitudine degli insediamenti (ciascuno degli insediamenti) in un’ottica appunto “di rete”. Questo concetto, che oggi potremmo definire con qualche distinguo come visione “Olistica”<sup>63</sup> dello spazio, nasce già nel secolo scorso con la “Teoria Generale dei Sistemi” di Ludwig Von Bertalanffy e grazie a studiosi del calibro di Norbert Wiener, Gregory Bateson. Per ricostruire il paesaggio quindi, la prima

---

57 G. Macchi Jànica 2000 pp. 1-4.

58 Ibidem, p.6

59 M. Van Leusen 2002

60 Forte, 2002

61 <http://hdl.handle.net/10077/3139>

62 G. Bartoloni 1989

63 Forte, 2002.

preoccupazione dovrebbe essere quella di comprendere i rapporti di una comunità con il suo territorio, facendo attenzione a non scivolare nella visione meccanicistica-ambientale. I metodi di analisi spaziale “classici” applicati alla protostoria sono innumerevoli e la loro storia ormai dura da un quarantennio, in questa sede si è scelto di utilizzare la tecnica della Site Catchment Analysis, quella dei Poligoni di Thiessen, la Nearest Neighbour e alcune tecniche di Cost Surface Analysis. Alcune delle tecniche che si intendevano applicare a priori quali Wiewsheed e Line of Sight Analysis, non sono state poi ritenute idonee in base alla tipologia dei dati di partenza.

## 6.1 SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI

Il GIS è una piattaforma costituita da un insieme di applicativi utili agli studi territoriali. Si tratta di un “sistema informativo geografico” che permette di analizzare, archiviare, elaborare e trasferire dati spaziali georeferenziati, in sostanza qualsiasi dato che sia cartograficamente o topologicamente riferito. Le definizioni di GIS in letteratura sono innumerevoli, sempre più dettagliate e settoriali a seconda del campo specifico al quale il sistema informativo viene applicato. Partendo dalle origini con il celebre articolo del 1979 di K. J. Dueker, ricordiamo alcuni tra i più efficaci enunciati:

*“a geographic information system is a special case of information systems where the database consists of observations on spatially distributed features, activities or events, which are definable in space as points, lines, or areas. A geographic information system manipulates data about these points, lines, and areas to retrieve data for ad hoc queries and analyses”<sup>64</sup>*

(Un Sistema Informativo Geografico è un sistema informativo nel quale il database consente operazioni su dati spaziali distribuiti, attività o eventi che sono definite nello spazio secondo linee punti od aree. Il sistema elabora gli stessi per interrogazioni e per analisi dedicate).

---

<sup>64</sup> Dueker, K. J. (1979)

*“a powerful set of tools for the storing and retrieving at will, transforming and displaying spatial data from the real world for a particular set of purposes”<sup>65</sup>.*

(Un GIS è una potente serie di strumenti per acquisire, memorizzare, estrarre a volontà, trasformare e visualizzare dati spaziali dal mondo reale).

Più recenti le seguenti definizioni<sup>66</sup>:

*“A container of maps in digital form a computerized tool for solving geographic problems a spatial decision support system”*

*“A geographical information system is an organized collection of computer hardware, software, geographic data, and personnel designed to efficiently capture, store, update, manipulate, analyze, and display all forms of geographically referenced information”<sup>67</sup>.*

Questi i tre acronimi più utilizzati per definire un sistema informativo territoriale.

S.I.T.: Sistema Informativo Territoriale

G.I.S.: Sistema Informativo Geografico (Geographical Information System)

S.I.S.: Sistema Informativo Spaziale

Un sistema informativo geografico è un insieme organizzato di hardware, software, dati geografici e persone che vi lavorano e lo guidano, progettato per raccogliere, immagazzinare, manipolare, analizzare e rappresentare in modo efficiente tutte le forme di informazione geograficamente referenziata.

In sostanza si tratta di una banca dati alfanumerica (cioè un database) e di una o più basi cartografiche o modelli digitali del terreno, che si integrano tra loro attraverso la sovrapposizione di livelli informativi chiamati tematismi organizzati logicamente e coerentemente per “tema”. La caratteristica che differenzia un GIS da qualsiasi altro mezzo di rappresentazione della realtà risiede nel fatto che è in grado di archiviare grosse moli di dati e di farle interagire tra loro, attraverso vari livelli di visualizzazione, interrogazione ed incrocio. L'organizzazione razionale

---

<sup>65</sup> Burrough, P. A. (1986)

<sup>66</sup> Longley (2005)

<sup>67</sup> **ESRI**

del sistema permette di effettuare una ricerca territoriale che può essere riassunta in tre livelli.

*Il primo* lo potremmo connotare come un livello di immagazzinamento e gestione. In questa fase si possono padroneggiare mediante selezione, ricerca ed ordinamento una quantità di dati per i quali le stesse operazioni compiute a mano richiederebbero un grande dispiego di energie a scapito talvolta dell'accuratezza del risultato. Comunemente questo è l'utilizzo che viene fatto del GIS, in particolare dagli enti che gestiscono dati cartografici informativi (praticamente quasi tutti), che in questa maniera hanno a disposizione una banca dati territoriale aggiornata ed interrogabile

*Il secondo* lo potremo individuare nel momento in cui dalle semplici interrogazioni tabellari, si passa ad analisi più complesse, ad esempio mediante l'applicazione di filtri matematici o statistici ad ottenere nuovi strati "layer" informativi che esprimono informazioni nuove.

*Il terzo livello* che è quello più avanzato consiste nella possibilità di concatenare informazioni e processi, al fine di simulare situazioni territoriali di cui non si ha conoscenza diretta, nel nostro caso ipotesi storiche basate sui dati territoriali a nostra disposizione.

E' importante sottolineare la centralità del dato, cioè della conoscenza diretta e certa del territorio rispetto a tutte le operazioni successive. I dati inseriti all'interno di un GIS, posseggono definizione geometrica e topologica tramite le relazioni di connessione, adiacenza ed inclusione esistenti tra loro, associate ad attributi descrittivi.

La sistematizzazione del lavoro è gestita dal Database Relazionale ove sono raccolti i dati, associati alla cartografia e provenienti dalla raccolta di superficie, articolato in categorie quanto più possibile oggettive. Sarà la buona integrazione tra sistemi cartografici e database produrre informazioni a partire dai dati "grezzi" raccolti.

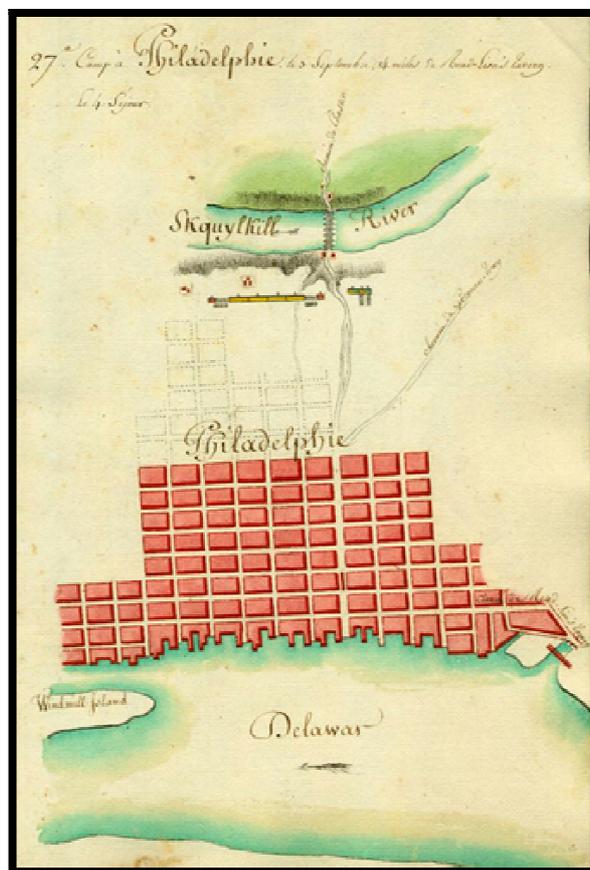
Sul piano pratico, numerosi contributi trattano dei criteri per definire la (buona) qualità di un modello<sup>68</sup> insistendo tutti sulla necessità di lavorare ad una scala appropriata<sup>69</sup>, di raccogliere dati affidabili, di verificare il modello e di conservare i passaggi che hanno portato alla sintetizzazione finale.

Il carattere che contraddistingue un modello in ambiente GIS, qualunque sia il suo obiettivo, risiede nella differenza tra “costruire” un SIT che comprende al suo interno anche la conoscenza storico-archeologica del territorio, ed “usare” un applicativo GIS per elaborare un modello insediamentale<sup>70</sup>.

Tutte le operazioni che concorrono allo sviluppo del dato grezzo non sono operazioni meccaniche o automatiche ma al contrario momenti di approfondimento rispetto alle domande\problemi di partenza. Dietro al software e al calcolatore vi è sempre l'archeologo che ragiona, decide ed impartisce i comandi.

La realizzazione di un GIS quindi, consiste in un grande lavoro iniziale di reperimento delle fonti cartografiche, documentarie e d'archivio, nella loro “normalizzazione” ad un database relazionale prima e ad una proiezione geografica poi.

Una volta superato questo oneroso passaggio, è possibile operare analisi a due livelli: una “orizzontale” che permette di relazionare agevolmente tutti i dati tra loro secondo combinazioni multiple, una “verticale” nella quale sfrutteremo le



<sup>68</sup> Hamilton et alii 1994; Wheatley 1996; Stančić e Kwamme 1999; Verhagen 2007

<sup>69</sup> Macchi Janica, 2001

<sup>70</sup> Azzena 2009

capacità analitiche tridimensionali del GIS, basando cioè le “Query” o “interrogazioni” nel linguaggio del database relazionale, sul modello digitale del terreno. Date queste considerazioni, risulta chiaramente che l’indagine archeologica territoriale si possa giovare dell’impiego dei GIS.

## 6.2 IL GIS IN ARCHEOLOGIA

Nella storia della cartografia si avverte la necessità dell’uomo di rappresentare il territorio che lo circonda<sup>71</sup> e che ha bisogno di dominare, conoscere e comprendere per questioni legate alla sua stessa sopravvivenza. I tematismi e i simboli cartografici costituiscono la grammatica, mentre le elaborazioni definiscono il linguaggio espressivo. La simbologia utilizzata rappresenta il codice secondo il quale vengono comunicate le informazioni su quello che viene rappresentato. Storicamente, possiamo collocare negli anni attorno al 1700 l’inizio dell’ utilizzo della cartografia in modo scientifico, e soprattutto dinamico, mediante l’uso del segno come simbolo. Tra le prime carte tematiche, ricordiamo quella della battaglia di Filadelfia<sup>72</sup> disegnata da Louis-Alexandre Berthier<sup>73</sup>, pubblicata dalla sezione manoscritti rari dell’ Università di Princeton, dove mediante una serie di trasparenze venivano mostrati i movimenti delle truppe in gioco. Seguirà poi a metà del XIX secolo<sup>74</sup>, edizione del 1837, l’ “Atlas to Accompany the second report of the Irish Railway Commissioners”, di cui vediamo la carta tematica relative alla densità della popolazione Irlandese e che rappresenta probabilmente il primo esempio conosciuto di mappa con simboli proporzionali.

---

<sup>72</sup> Forte, 2002

<sup>73</sup> Berthier's hand-drawn map of the encampment in Philadelphia of the French and American forces under General Rochamb, 3 September 1781, on their march to Yorktown 7 Manuscripts Division, One Washington Road, Princeton, New Jersey 08544 USA.

<sup>74</sup> Forte, 2002

Nell' articolo sulla storia della cartografia tematica del 1979, "The evolution of thematic cartography, a research and historical review, Alan Macheren"<sup>75</sup>, ci ricorda che la cartografia tematica si è evoluta seguendo tre linee principali, per simbolizzazione puntuale, per linee e per aree, a seconda che i fenomeni rappresentati fossero quantitativi qualitativi o fenomeni fisico culturali inerenti un territorio. Sostanzialmente la stessa considerazione vale per i moderni GIS nei quali l'interpretazione dei dati viene fatta comunque mediante l'osservazione di fenomeni rappresentati visivamente.



I motivi che hanno favorito la nascita del GIS invece, sono da far risalire alle necessità di campi di studio quali lo sviluppo delle teorie sui processi spaziali in economia, in geografia, antropologia e scienze sociali. L'approccio del GIS infatti è totalmente multidisciplinare in quanto per effettuare qualsiasi analisi si mutuano esperienze, algoritmi e informazioni un da tutte le scienze, affini e non all'archeologia. Il GIS come piattaforma nasce dallo sviluppo hardware e software senza il quale non sarebbe stato possibile computare la mole di dati capace di interagire nei processi spaziali, dallo sviluppo delle teorie spaziali e delle teorie dei processi spaziali in geografia umana ed antropologia, ed infine dalle necessità legate al trasporto di merci e uomini negli anni 50' e 60', che fecero nascere dei veri e propri software di organizzazione dei trasporti,

<sup>75</sup> Maceahren 1979, pp 17-33.

capaci di generare mappe di flusso dei traffici. Per arrivare ad esperienze più allargate dobbiamo arrivare agli anni '70 dove l'incremento di dati spaziali negli Stati Uniti è notevole. Sarà con gli anni 80' e 90' che il fenomeno sarà pienamente avviato e nascerà una letteratura critica e teoretica sull'argomento con tutto il bagaglio di discussioni e riflessioni che ancora oggi si trascina. In letteratura anglosassone, viene considerata<sup>76</sup> cruciale la pubblicazione "Reflections on a devolution: the transition from Analogue to Digital Representations of space, 1958/1988" a cura di Roger Thomson e Barbara Petchenik, che riassume le tappe cruciali dello sviluppo del GIS. Durante gli anni '60, si sviluppa un'esperienza che vale la pena citare per le ripercussioni che avrà poi sul mondo attuale, la fondazione da parte di Jack Dangermond dell'Environmental Systems Research Institute, ESRI, sulla base di idee e tecnologie sviluppate in collaborazione con l'università di Harvard. La ESRI è attualmente la società produttrice e distributrice del più famoso ed utilizzato software proprietario GIS al mondo, Arc Gis Desktop, giunto nei mesi scorsi alla sua release 10.0. Per lo svolgimento di questo lavoro, è stato ampiamente utilizzato Arc Gis Desktop nelle due versioni 9.2 e 10.0, integrate e completate anche dall'utilizzo di software open source come Q.Gis. Si ritiene infatti che sia di estrema importanza padroneggiare strumenti informatici provenienti da diverse esperienze, potenzialmente in grado di rispondere alle stesse domande ma che magari utilizzano approcci differenti al problema e che magari possiedono architetture una differente programmabilità. Rientrando nell'ambito della storia del GIS archeologico, l'utilizzo del termine GIS risale al 1983-1985<sup>77</sup>, fase nella quale si rendono disponibili i personal computer. Da questo momento in poi, la distribuzione dei siti nello spazio, analizzata sino ad allora statisticamente, viene ampliata in un sistema informativo, capace di restituire non solo dati eminentemente tabellare ma anche cartografici finalizzati soprattutto alla creazione di modelli predittivi per la ricerca. I modelli predittivi<sup>78</sup>, sono considerati

---

<sup>76</sup> Forte 2002

<sup>77</sup> ibidem

<sup>78</sup> Judge, 1996.

come “partial representation of a theory and are formulated in a manner which enables the archaeologist to test the theory by means of empirical data”.

Questi modelli servono e servono a favorire l'individuazione di aree di scavo, allo studio dei sistemi insediativi e di popolamento antichi mentre nel campo della tutela per individuare le aree potenziali di presenza archeologica, come supporto alla programmazione degli interventi sul territorio in quelle che sono definite “carte del rischio archeologico” o “carte della potenzialità archeologica”<sup>79</sup>.

In letteratura<sup>80</sup>, il primo vero e proprio GIS dedicato all'archeologia è “il Granite Reef Project”, realizzato tra il 1979 e il 1982 da Brown e Rubin nel SudOvest degli Stati Uniti. Il sistema, sviluppato integralmente da J. Rubin, cercava di individuare l'entità dell'impatto geomorfologico nello sviluppo degli insediamenti umani. All'interno del computer vennero raccolte informazioni su diversi livelli (layer) sovrapponibili, combinando insieme attributi quali l'idrologia, la temperatura, la geologia, il tipo di terreni.

### 6.3 STORIA DELL'ANALISI SPAZIALE IN AMBIENTE GIS

Prima di entrare nel merito specifico delle tecnologie GIS associate all'analisi spaziale, è importante porre l'attenzione sulle premesse storiche delle elaborazioni spaziali in archeologia. Infatti gli attuali modelli spaziali digitali sono il prodotto evoluto di un lungo percorso metodologico e scientifico iniziato negli anni '60, praticamente in corrispondenza con la nascita della New Archaeology. L'obiettivo primario era rinnovare, trovare nuovi linguaggi, metodologie differenti rispetto al passato. La New Archaeology infatti ha rappresentato, soprattutto negli USA e nei paesi anglo-sassoni, “il risultato di una lunga crisi di identità (particolarmente nell'ambito dell'archeologia preistorica). Gli studi e le ricerche che possiamo considerare propedeutici alle analisi spaziali dei GIS si riscontrano in una cospicua letteratura archeologica degli anni sessanta e settanta. Nella

---

<sup>79</sup> Voopris, 1986

<sup>80</sup> Kwamme, 1983

letteratura individuiamo alcuni lavori che hanno segnato la nascita e lo sviluppo dell'analisi spaziale, che lentamente è venuta a delinarsi. Nel 1968 David L. Clarke pubblicava *Analytical Archaeology* (ed. italiana Clarke 1998), un'opera di rilevante importanza metodologica: "utilizzando la struttura concettuale della teoria dei sistemi, Clarke costruisce un modello dei processi archeologici, basato sul principio che le entità archeologiche, a diversi livelli, cambino come sistemi dinamici, collegati ai sistemi ambientali e socioculturali"<sup>81</sup>. L'opera di Clarke ci può sembrare a tutt'oggi sorpassata ma documenta in modo straordinario un rilevante sforzo di rinnovamento metodologico-scientifico indirizzato soprattutto verso le analisi quantitative.

Altri contributi rilevanti sono venuti da Colin Renfrew<sup>82</sup> soprattutto nell'adozione di modelli interpretativi basati sui dati paleoambientali e faunistici, ispirata dal geografo Von Thunen e rielaborata dal paleontologo E. Higgs e dal geologo C. Vita-Finzi<sup>83</sup> che studiarono la distribuzione delle aree di sfruttamento economico rispetto alla posizione degli insediamenti.

---

81 Guidi, 1988, pp. 174-175

82 Renfrew, 1973a, 1973

83 Guidi, 1988, p.191.

## CAPITOLO 7: SPAZIO ISOTROPICO

### 7.1 POLIGONI DI THIESSEN

Il metodo dei “poligoni di Thissen” suddivide geometricamente lo spazio in zone di pertinenza di ognuno dei siti, rappresentati da punti nello spazio. Questa tecnica, messa a punto dagli studiosi Hodder e Orton nel 1976, in archeologia permette di ricostruire un modello geopolitico ideale della suddivisione del territorio di ciascun monumento (Nuraghi, villaggi ecc.), ottenibile tracciando delle linee, passanti per i punti medi delle distanze tra un monumento e gli altri adiacenti. Nelle zone dove i monumenti sono maggiormente concentrati, i poligoni racchiuderanno piccole aree mentre nelle zone di rarefazione delimiteranno aree molto più vaste o addirittura resteranno “aperti” per la mancanza di altri monumenti nelle vicinanze.

Gli elementi più indicativi in relazione alla definizione di fenomeni di correlazione tra insediamenti come gerarchie interne [...], sono costituiti dalle distanze reciproche tra siti e dalle loro dimensioni<sup>84</sup>.

Osservando la carta in Fig 30 e' possibile notare che i siti ad Ovest “UT 2”, sono racchiusi entro aree più esigue rispetto a quelli posti ad Est. La loro distribuzione appare estremamente fitta lungo i fiumi, per il 90% (40 su 44) infatti, sono compresi entro il primo buffer verde scuro che indica i 500 m. I siti posti alle spalle della rada di Porto Conte invece “UT 1” possono contare su aree di pertinenza ben più ampie, adatte ad esempio, allo sfruttamento Agricolo. La loro distribuzione appare regolare e in media doppia della precedente (1000 m, buffer verde chiaro). Si nota in questi poligoni una sostanziale uniformità dimensionale (in entrambi i casi) che farebbe pensare ad una situazione di pariteticità nell'accesso alle risorse idriche, il fiume nel primo caso ed i pozzi nel secondo.

I siti posti in prossimità della costa, ai quali viene in genere attribuita una funzione prettamente difensiva, (costituiti da nuraghi monotorre a thòlos del diametro di

---

<sup>84</sup> Cazzella, 1995

8/9 m.) sono disposti in maniera regolare lungo le principali vette costiere e racchiusi entro poligoni di medio-piccole dimensioni. I “siti vedetta” possono essere accompagnati anche da strutture abitative come nel caso del Nuraghe Barualdu e Dell’Acqua Chiara\Lu Carru de Lu Vin, con i loro villaggi noti dalle fonti bibliografiche. Ad oggi non vi è traccia di strutture d’abitato forse in ragione delle loro ridotte dimensioni originarie di abitati adibiti ad ospitare gli uomini o il gruppo umano che doveva tenere sotto controllo gli approdi, senza pretesa di sviluppo territoriale vista la posizione (elevata e poco protetta) non adatta ad ospitare una comunità e le sue attività di sostentamento. Ma che essendo un luogo di vedetta probabilmente veniva abitato da un “gruppo” esiguo allo scopo di tenere sotto controllo gli approdi. I nuraghi racchiusi entro poligoni di area maggiore sono invece associati a villaggi o posti nell’entroterra a testimoniare probabilmente una distinzione tra «territorio economico» e «territorio politico».

Nelle figure seguenti (Fig.31) vediamo l’applicazione dei poligoni al totale dei monumenti, poi solo ai villaggi (Fig.32) ed infine (Fig.3) vediamo la sovrapposizione tra le “aree geopolitiche” di influenza del villaggio (in bianco) e quelle di influenza di ogni singolo nuraghe (in nero). La cartografia prodotta, consente di osservare se ci sia nella sovrapposizione dei due ordini di poligoni un carattere di intenzionalità nella distribuzione dei villaggi, ad esempio attraverso la ripetizione di alcuni caratteri o “pattern” spaziali. L’osservazione parte dall’ipotesi che il villaggio con o senza Nuraghe potesse occupare una posizione centrale o gerarchicamente preminente rispetto al resto delle evidenze. Nella figura 1, al disotto dei poligoni è presente una bufferizzazione che rappresenta le seguenti classi di distanza: verde m 500, verde chiaro m 1000, giallo m 2000 e rosso m 4000, per facilitare la comprensione visiva dello spazio.

I villaggi, posti in maggioranza nell’entroterra della Baia di Porto Conte, sono racchiusi all’interno di poligoni dalle dimensioni regolari, sembrano manifestare una certa autonomia organizzativa rispetto all’insieme dei nuraghi, ed ancora una volta una sostanziale uniformità dimensionale eccetto Palmavera e La Giorba che contano entrambi su uno spazio di 23 kmq di pertinenza grande oltre 3 volte

quello degli altri nuraghi stimato in 7,30 kmq. il che farebbe pensare ad una situazione anche in questo caso di pariteticita'.

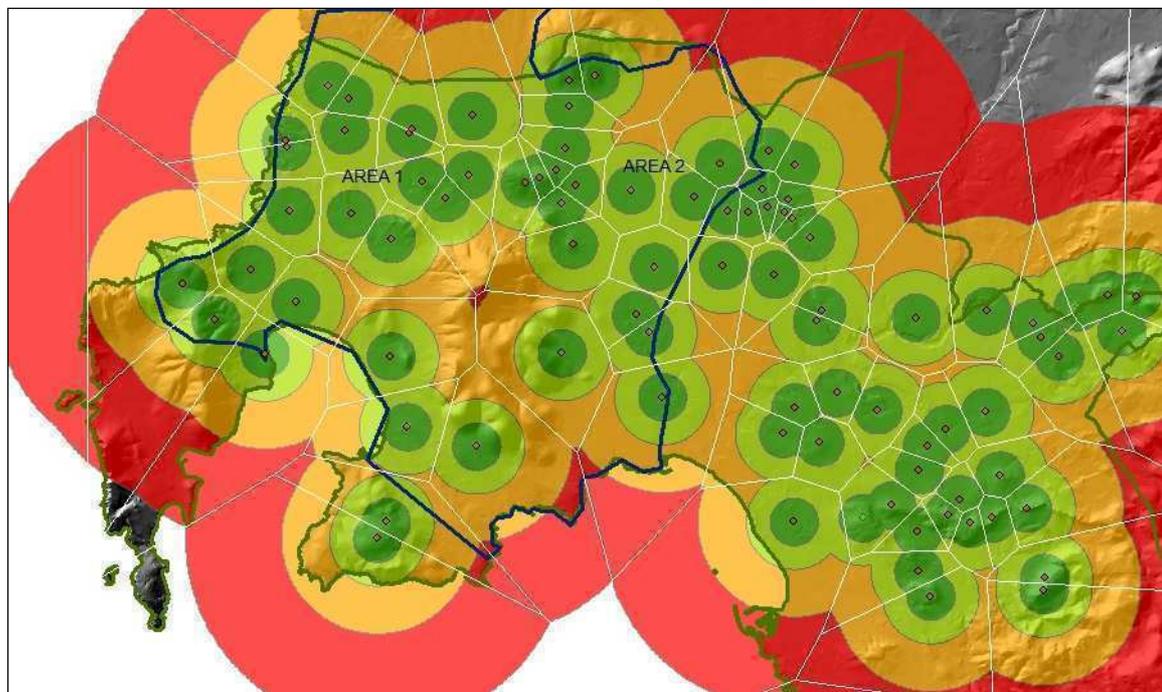


Figura 33: Poligoni di Thiessen in blu l' "Area 1"

Alla capillare e fitta diffusione dei Nuraghi nella zona Est (lungo i fiumi) non fa eco la maggiore concentrazione di abitati. La disposizione dei villaggi mostra anche lo scarso interesse degli insediamenti per i fiumi rispetto ai pozzi che vengono scavati per alimentare la crescita dei villaggi provvedendo alle esigenze proprie o degli animali allevati. Nel caso del Villaggio di Sant'Imbenia, ne contiamo ben 4 ancora oggi colmi d'acqua dolce di falda. Altri pozzi sono documentati presso il nuraghe Serra Ona, Flumenelongu e Palmavera e presumibilmente anche il resto degli abitati dovevano esserne dotati. E' possibile quindi che venendo meno il criterio vincolante della vicinanza con il fiume, che limita l'espansione di un nucleo abitativo in una zona densamente popolata, si siano ubicati i villaggi in base a criteri (territorio pianeggiante, fertile, difendibile) che normalmente nel sistema insediativo nuragico sardo passano in secondo piano rispetto alla presenza d'acqua. In ultimo si evince il Riu Filibertu, costituisce

il vero e proprio spartiacque tra questi due sistemi insediativi nonché il limite delle bonifiche di Alghero.

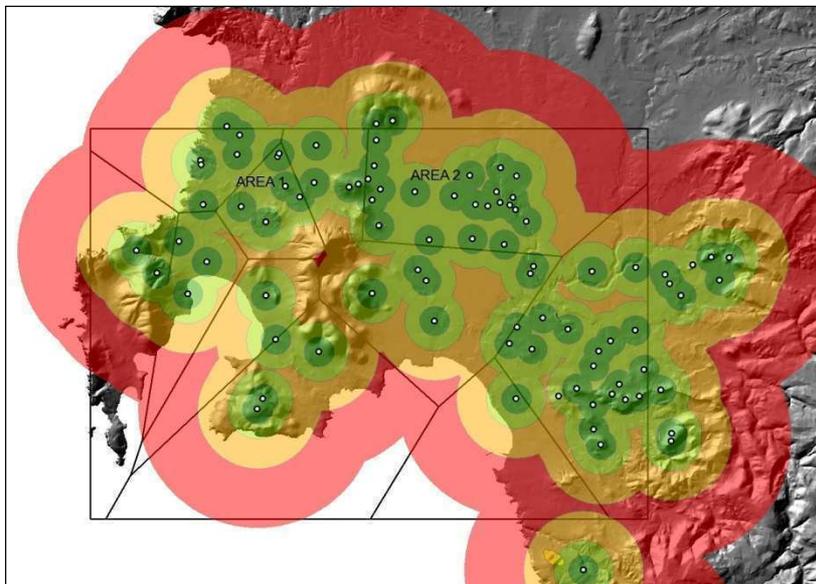


Figura 34: Poligoni di Thiessen applicati ai villaggi

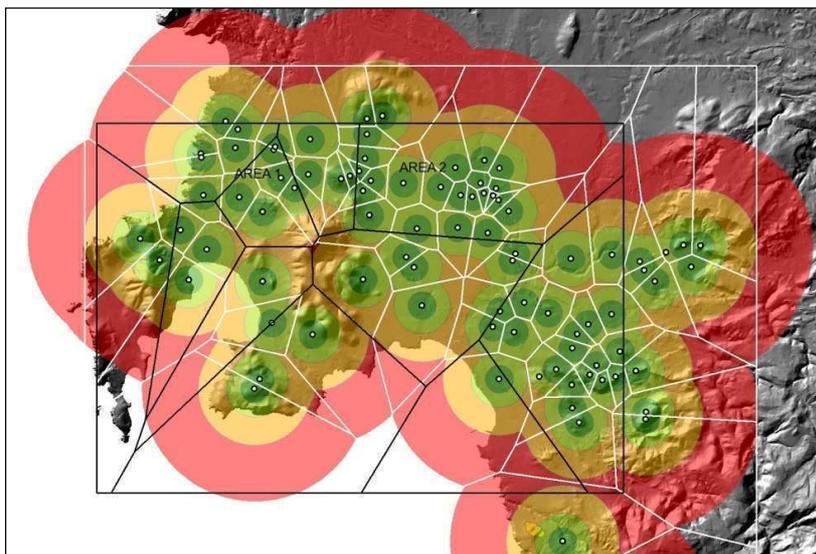


Figura 35: Sovrapposizione di aree pertinenti ai soli villaggi e a tutti i monumenti

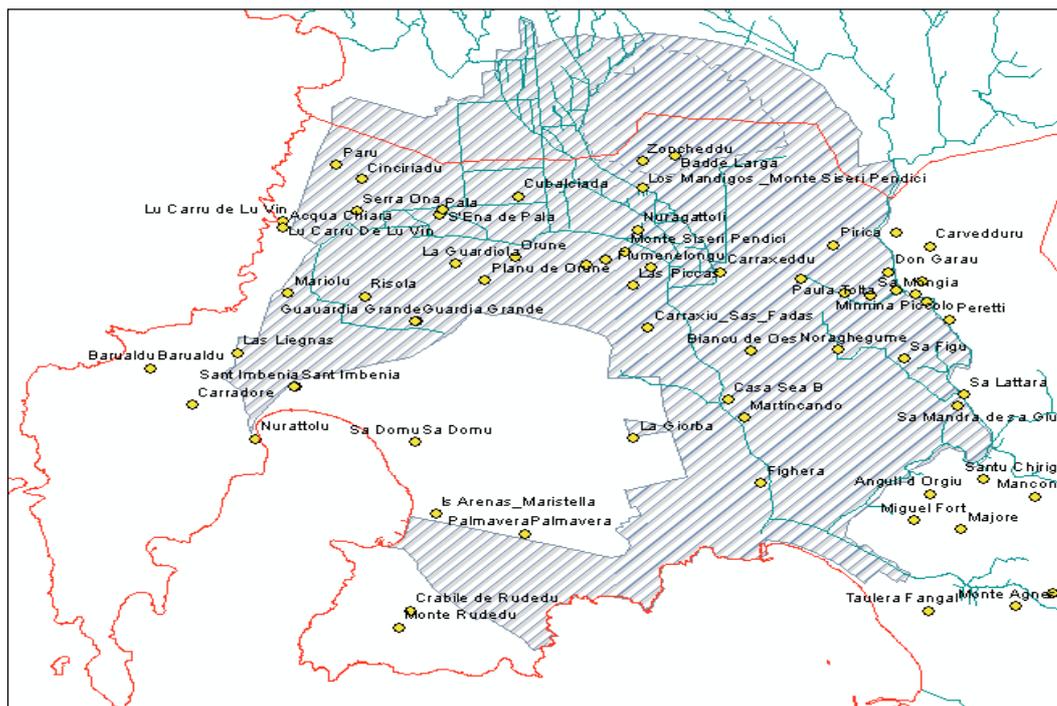


Figura 36: Aree sottoposte a bonifica

E' necessaria qualche precisazione sulla carta dei poligoni di Thiessen. Tenuto conto del fatto che l'individuazione dei villaggi risulta particolarmente problematica sul terreno in quanto questi possono aver risentito di spietramenti, occultamento dovuto alla vegetazione oppure semplicemente carenza di scavi, si è deciso di inserire nella carta di distribuzione anche i villaggi (anche qualora le tracce non fossero individuate in ricognizione) presenti in bibliografia. Il quadro che si presenta ai nostri occhi risente dell'appiattimento cronologico dell'età nuragica e quindi non rispetta la diacronicità dei dati che noi visualizziamo in un unico "layer".

S.imbenia	6
Palmavera	23
Guardia Grande	8,60

Sa Domu	6,26
Lu carru de Lu Vin	6
Monte Siseri Basso	7,79
La Cunetta	8,99
Flumenelongu	Rarefatti per assenza di dati adiacenti
Monte Carru	Rarefatti per assenza di dati adiacenti
La Giorba	23
Barualdu	7.30

Tabella 3 Area Thiessen villaggi.

A parte il dato del Palmavera e della Giorba, sensibilmente abbondanti rispetto alle dimensioni dei restanti poligoni, ed escludendo i due dati rarefatti del Flumenelongu e di Monte Carru, abbiamo una media di 6.36 kmq di pertinenza di ogni villaggio per poligono.

## 7.2 NEAREST NEIGHBOUR

Il metodo della Nearest Neighbour, o analisi del rientra nelle cosiddette “distance methods”, basato sul calcolo della distanza media di ogni oggetto rispetto a quello più vicino. Molto utilizzato in ambito archeologico, il Nearest Neighbour è un rivelatore molto importante della struttura di un sistema d’insediamento. Una delle caratteristiche di questo tipo d’analisi è la possibilità di quantificare il rapporto non solo tra insediamenti appartenenti ad un unico rango ma anche tra quelli appartenenti a ranghi diversi qualora fossero individuabili. Il crearsi di nuclei ravvicinati tra loro e distanziati nel loro insieme rispetto ad altri gruppi può

far pensare all'esistenza di situazioni di stretta correlazione anche socio politica al loro interno<sup>85</sup>.

Nella Nearest Neighbour, il cosiddetto "indice di Clark-Evans", classifica la distribuzione dei siti come "dispersed" o "clustered" a seconda del valore dell'indice "Ratio", ottenuto dividendo la "distanza attesa osservata" per la "distanza attesa". Se minore di 1 sarà clustered se maggiore sarà dispersed. Il nostro indice è 1,387060 perciò i nostri villaggi saranno considerati dispersed.

Observed Mean Distance:	2.18 km
Expected Mean Distance:	1.83 km

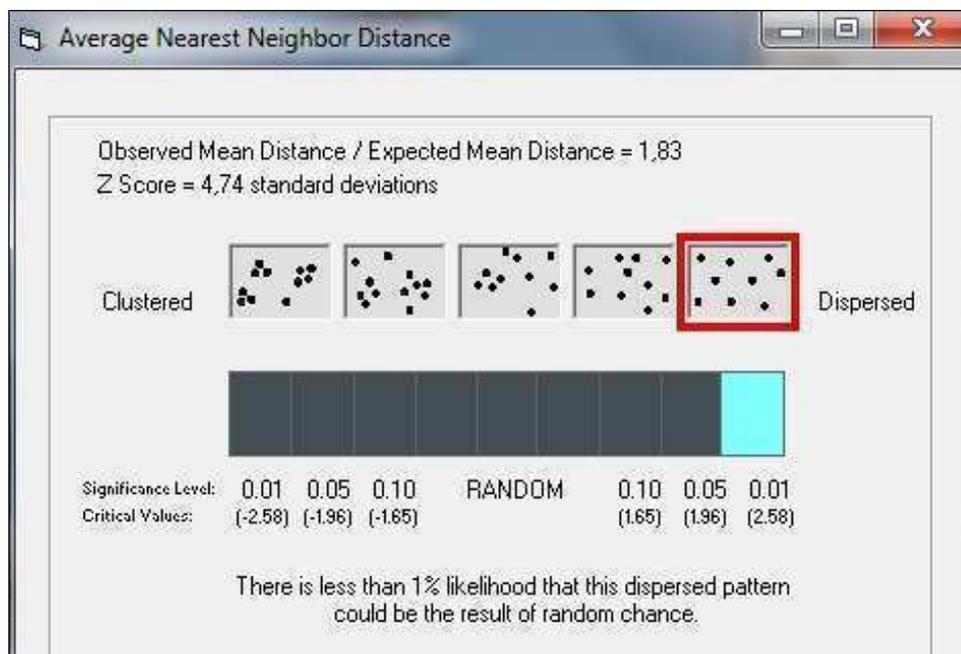


Figura 37: Nearest Neighbor applicata ai villaggi

<sup>85</sup> Cazzella, manuale

Al contrario, l'indice di Clark-Evans mostra una situazione "Clustered" per i Nuraghi.

I valori restituiti sono i seguenti:

Observed Mean Distance:	1.38
Expected Mean Distance	0.81

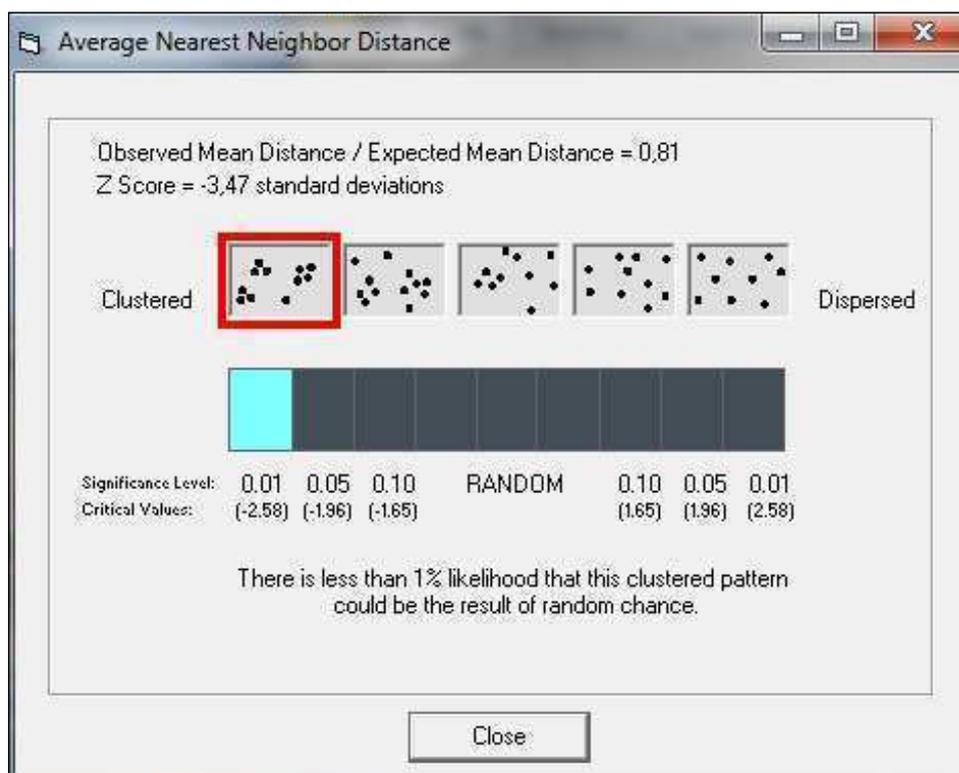


Figura 38: Nearest Neighbor applicata ai Nuraghi

Procedendo linearmente invece che statisticamente, rileviamo un dato molto interessante per ciò che concerne le interdistanze tra villaggi.

S.imbenia-Barualdu	2,39 km
Barualdu- Lu carru de Lu Vin	3,71 km
Guardia Grande- Monte Siseri Basso	3,27 km
Lu carru de Lu Vin-Guardia Grande	3,01 km
Palmavera-Sa Domu	2,59 km
Monte Siseri Basso-Guardia grande	3,02 km
Sant'Imbenia-Sa Domu	2,28 km
Flumenelongu-Montesiseri	1,51 km
Monte Carru_La Cunetta	2,39 km
La Giorba-Palmavera	2,60 km
La Giorba-Flumenelongu	3,53 km

La distanza appare ben calibrata e questo potrebbe confermare l'intenzionalità di tale "modulo" come frutto di una scelta ponderata che si esprimerebbe nel posizionamento circolare degli abitati intorno al Monte Doglia e nella suddivisione della piana che lo cinge a 360° in 5 o 6 bacini territoriali geopolitici e/o di approvvigionamento e pertinenza, quelli di: Palmavera, Sa Domu, Guardia Grande, Monte Siseri, Flumenelongu e la Giorba ricavando un'idea generale della suddivisione territoriale basata sull'importanza del villaggio e del villaggio con Nuraghe che prosegue sino a S.Imbenia e Barualdu che condividono la propaggine più estrema della rada di Porto Conte.



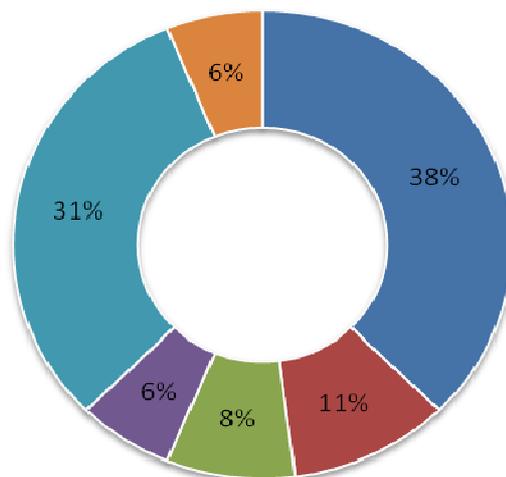


Figura 40: Buffer a 500, 1000, 2000, 5000 m di distanza dai siti.

La distanza media tra i siti, come osservato dalla nearest neighbor è di km 1,38 quindi con un bacino di cattura ipotizzabile di 1,5 km. I terreni ai quali si appoggiano i 47 siti posti nell'area, eliminate le zone di pendenza eccessiva sono i seguenti: 18 monumenti insistono sull'unità 1 (38%); 15 monumenti sull'unità 27 (31%); 5 monumenti sull'unità 2 (11%); 4 monumenti sull'unità 3, (8%); 3 monumenti sull'unità 26 (6%); 3 monumenti sull'unità 29 (6%); Del totale, 22 siti si ed hanno accesso nel raggio di 1,5 km a terreni inadatti alle coltivazioni, 23 siti hanno accesso a terreni poco adatti all'agricoltura e solamente 3 sorgono in un territorio adatto all'agricoltura.

## Morfo-Pedologia

- 1-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso da moderate a massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione
- 2-Suoli con profondità variabili (da 25/30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a massim. Terreni adatti all'uso agricolo solamente sulle parti pianeggianti adibiti a pascolo eculture.
- 3-Suoli con scarsa profondità e forte pericolo di erosione: limitazioni d'uso massime. Terreni inadatti alla coltivazione, pascoli, macchia, spazi aperti con poca e nessuna vegetazione.
- 26- Suoli con profondità variabile (da 30 cm ad oltre 1m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
- 27-Suoli con profondità variabile (da 60 cm ad oltre 1,20 m): limitazioni d'uso da moderate a severe. Terreni coltivabili con qualche difficoltà nelle aree più depresse, attualmente arabili, adatti sia al pascolo che alle colture permanenti.
- 29- Suoli con elevata profondità (oltre 1 m\ 1,20): alcune limitazioni d'uso. Terreni coltivabili senza difficoltà, terre arabili, pascoli e colture permanenti.



I villaggi invece tranne Palmavera (kmq 23) e i due rarefatti di Flumenelongu e Monte Carru, esercitano un'influenza geo-politica su un'area di 7.30 kmq di media, e sono posti ad una distanza lineare di circa 3 km. Questi sono talmente prossimi che per non sovrapporci linearmente invadendo il "vicino", è necessario calcolare una distanza di 2 km di tra un sito e l'altro dovremmo attenerci ad un bacino di cattura ampio.

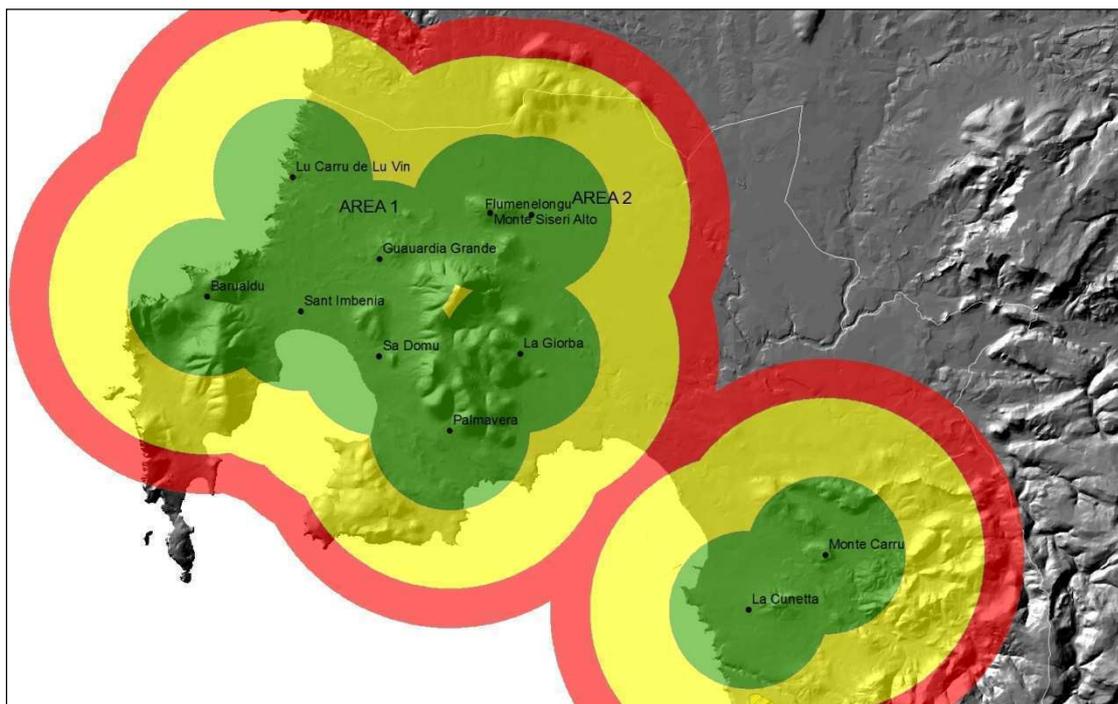


Figura 41 Buffering circolare a 2(verde), 4 (giallo), 5 (rosso) km di distanza a partire dal villaggio.

In ogni caso, si è deciso di tenere in considerazione un'area buffer di 5 km, considerando che non tutti i siti abitativi basassero la loro economia sulle attività agricole ma che alcuni fossero in primis legati ad attività di estrazione, allevamento e produzione o "port of trade"<sup>87</sup> come ipotizzato per Sant'Imbenia.

<sup>87</sup> Rendeli 2010, p.12.

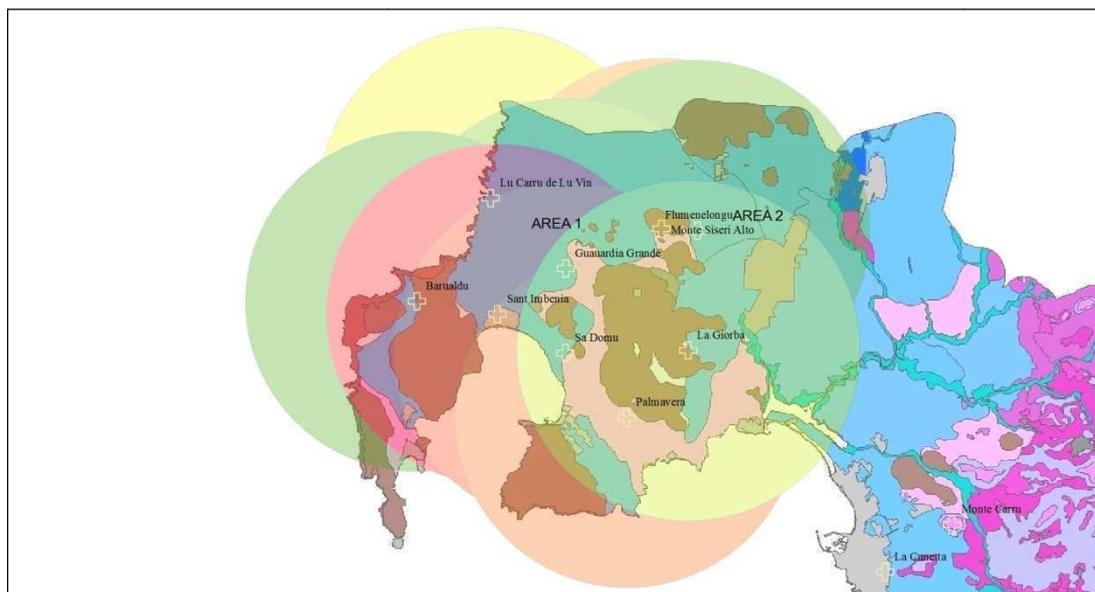
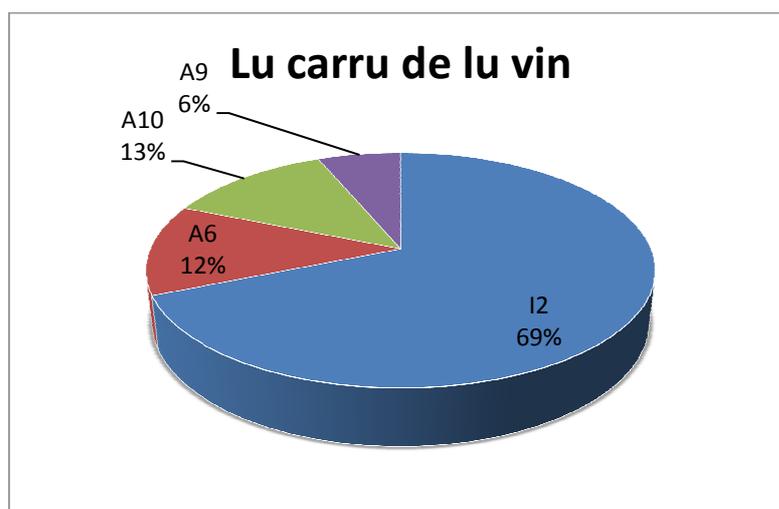
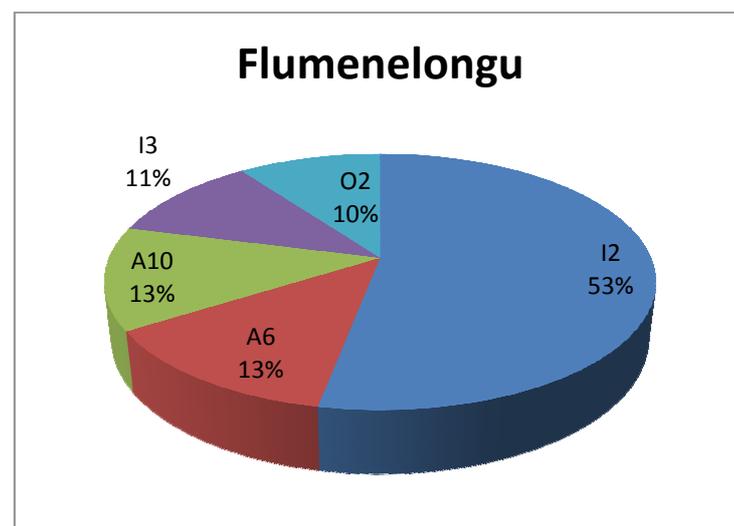
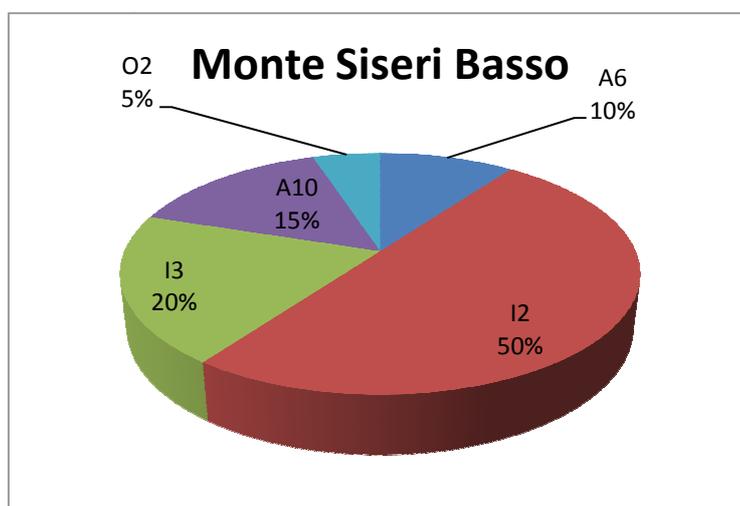
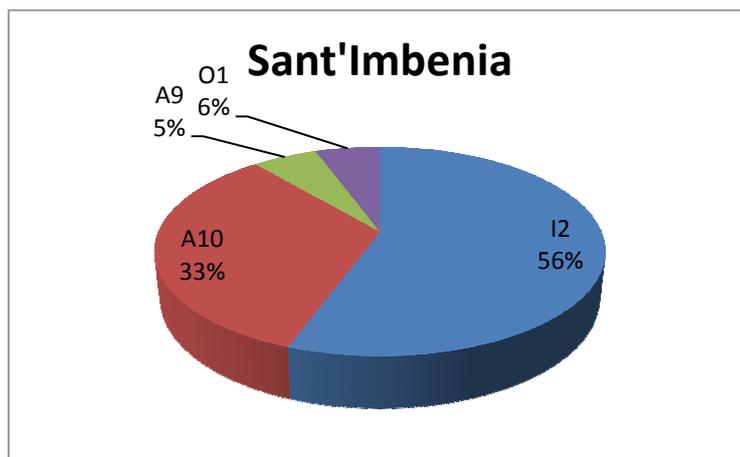
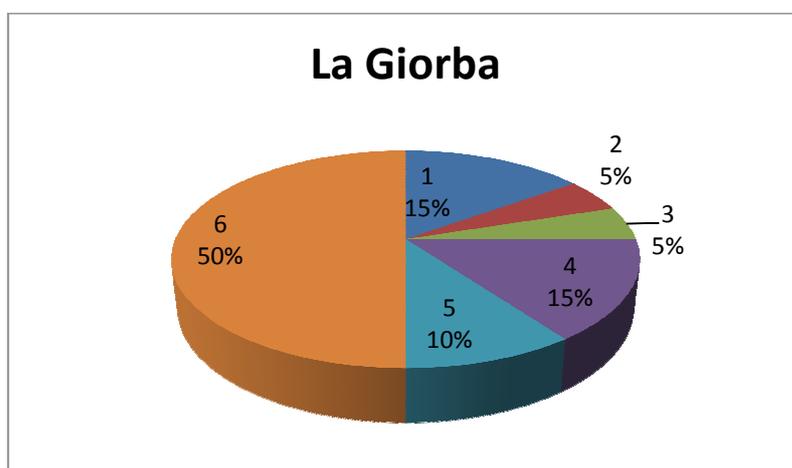
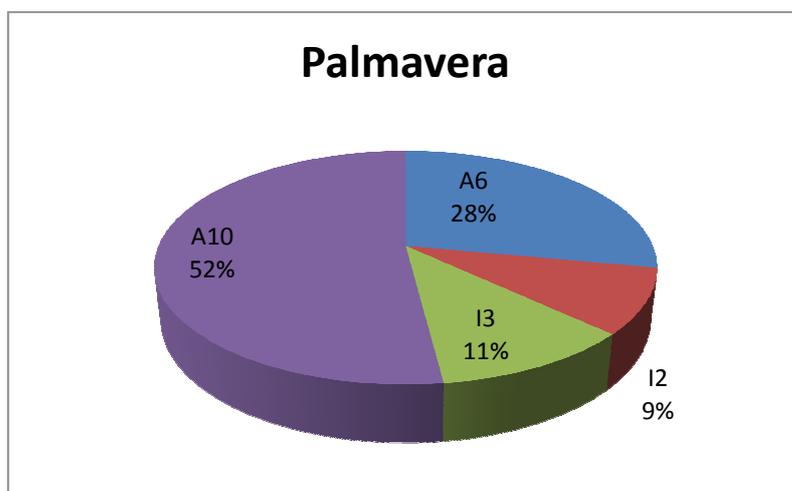
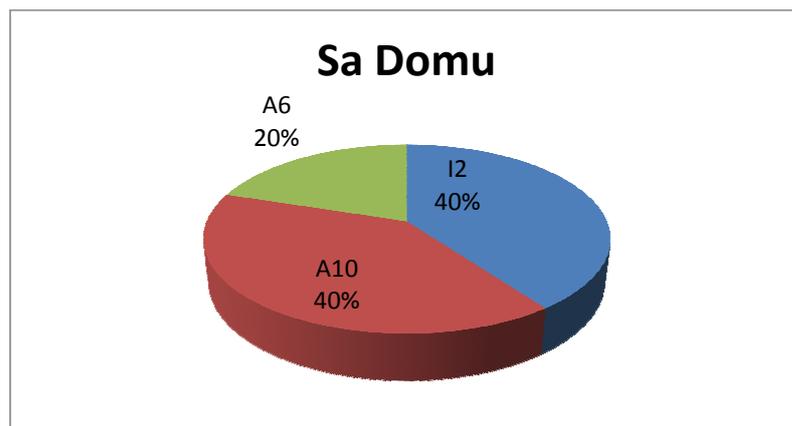


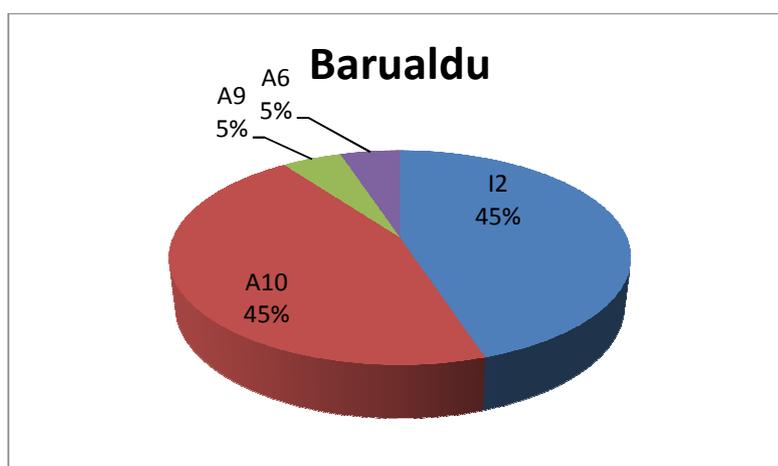
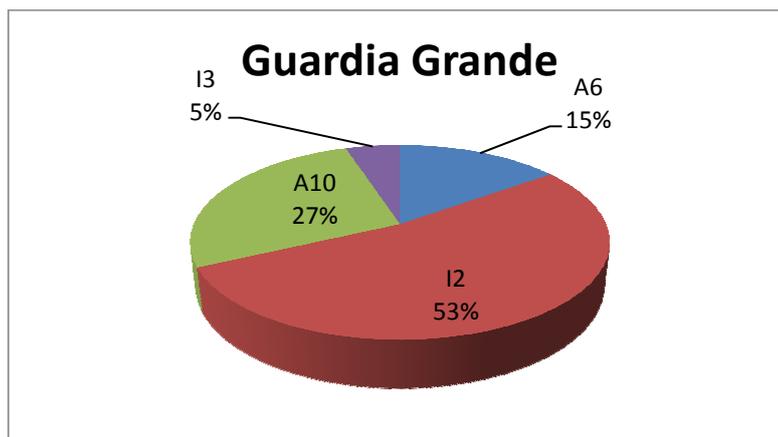
Figura 42: Bacino di cattura entro 5 km

All'interno della "Carta dell' Unità delle Terre" sono stati generati dei buffer di 5 km che attraverso il calcolo raster hanno evidenziato le percentuali di distribuzione delle unità all'interno di ciascuna porzione di territorio. Mediante un filtro raster sono state eliminate le unità attestate al di sotto del 5% del territorio totale, ritenute poco rappresentative al fine di attribuire una determinata vocazione all'area generale.









Di seguito la legenda estesa della “Carta delle Terre”, con le unità presenti.

## ii- Unità cartografica A10

Si osserva su superfici dalla morfologia da ondulata a collinare con forme generalmente arrotondate. La pietrosità superficiale è moderata. La rocciosità affiorante, spesso con elementi disposti fasce parallele, è moderata.

Sono generalmente destinate al pascolo, alla macchia, al rimboschimento con conifere, ad attività turistico ricreative.

I suoli, dal caratteristico colore rosso-bruno o rossastro in funzione del contenuto in sostanza organica hanno profili di tipo A-R con potenze medie inferiori a 20 - 25 cm o più raramente di tipo A-Bt-R con Bt discontinuo, la sua potenza varia infatti da pochi cm a oltre 60 - 100 per la presenza di profonde tasche che si

incuneano nella roccia. Lo scheletro è assente. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. Reazione neutra o subalcalina. Complesso di scambio saturo.

Sono soggetti a gravi rischi di erosione in funzione della morfologia e del grado di copertura vegetale. Nelle aree meno soggette a fenomeni erosivi ed in presenza di buona copertura a macchia possono essere presenti orizzonti superficiali di tipo mollico.

Secondo la Soil Taxonomy siamo in presenza di un complesso di Lithic Xerorthents, (profili A-R), Inceptic Rhodoxeralfs, Lithic Rhodoxeralfs (profili A-Bt-R, in funzione dello sviluppo del Bt), Lithic Argixerolls (orizzonte mollico) e roccia affiorante.

Per il WRB i pedotipi presenti nel complesso sono classificabili rispettivamente come Haplic Lithic Leptosols (Eutric), Haplic Leptic Luvisols (Rhodic), Haplic Epileptic Cambisols (Eutric Rhodic), Haplic Luvic Phaezems (Chromic)

Le superfici interessate da questa unità sono assolutamente inadatte a qualsiasi uso agricolo (classe VIII). Nelle situazioni dalla morfologia meno accidentata sono da ritenersi marginalmente adatte al pascolo migliorato e al rimboschimento meccanizzato, (classe S3 - N2). Assolutamente non irrigabili (classe 6).

Su queste superfici, spesso di elevata valenza paesaggistica e naturalistica sono possibili esclusivamente gli interventi di ripristino della copertura vegetale, rimboschimenti anche con specie esotiche, miglioramenti pascolj con successivi carichi controllati.

#### *iv- Unità cartografica A6*

È presente su morfologie pianeggianti o debolmente ondulate, generalmente destinate ad un ampio spettro di usi, colture agrarie erbacee ed arboree anche Irrigue, pascolo, macchia. La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante variano da scarse e localizzate ad assenti.

I suoli, dal caratteristico colore rosso-bruno o rossastro hanno profili di tipo A-Bt-R con potenze medie da 30 a 50-60 cm o più raramente di tipo A-R o A-Bt-R con Bt discontinuo e potenze medie di 25 - 30 cm. Lo scheletro è assente. La tessitura varia dalla franco-argillosa alla argillosa. Reazione neutra o subalcalina. Complesso di scambio saturo. Sono soggetti a gravi rischi di erosione in funzione della morfologia e del grado di copertura vegetale.

Localmente possono essere osservati accumuli di carbonati secondari (profili A-Bt-Bk-R) anche cementati (profili A-Bt-Bkm-R). I rischi di erosione e di ristagno idrico sono assenti.

Dal punto di vista tassonomico siamo in presenza di una associazione di suoli classificabili come Lithic Rhodoxeralfs, Typic Rhodoxeralfs, (pedotipi principali) e in subordine Lithic Xerorthents, Calcic Rhodoxeralfs (profili A-Bt-Bk-R), Petrocalcic Rhodoxeralfs (profili A-Bt-Bkm-R ). Secondo il WRB - UNESCO i pedotipi principali sono classificabili come Haplic Leptic Luvisols (Rhodic), quelli in subordine rispettivamente come Haplic Lithic Leptosols (Eutric), Haplic Luvic Calcisols (Chromic) e Petric Calcisols (Chromic).

In funzione della profondità, le superfici interessate da questi suoli, sono da ritenersi da marginalmente adatte ad adatte agli usi agricoli intensivi (classe II - IV), adatte al miglioramento pascolo (classe S1) da adatte a moderatamente adatte al rimboschimento meccanizzato (classe S1 - S3 ) da irrigabili a irrigabili per usi speciali (classe di suscettività da 1 a 4) in funzione della potenza, del contenuto in carbonati e del rischio di erosione.

Su queste superfici sono possibili colture cerealicole e foraggiere irrigabili in funzione delle risorse idriche locali, il pascolo migliorato, il rimboschimento meccanizzato finalizzato alla produzione di legname da opera e da cellulosa.

## ***ii- Unità cartografica I2***

Osservabile su superfici dalla morfologia pianeggiante in presenza di un substrato costituito da depositi alluvionali pleistocenici che sono localmente

frammisti a lenti travertinose, che l'erosione può aver portato in superficie o in prossimità della stessa.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono sempre assenti.

Le aree interessate sono generalmente destinate a colture cerealicole e foraggere anche irrigue e a colture arboree, tra cui principalmente la vite.

I suoli hanno profili di tipo A-Bt-C-2Bt con potenze del suolo attuale variabili da 60 a oltre 100 cm. L'orizzonte C è simile a quello della precedente unità, con potenze da 50 a 200 cm. La tessitura è franco-sabbioso-argillosa o argillosa. Reazione è neutra o debolmente subalcalina. Saturi. In profondità possono essere presenti accumuli di carbonati secondari, anche di notevole spessore, profili tipo A-Bt-Ck.

I rischi di erosione sono assenti. I fenomeni di ristagno sono limitati per durata ed estensione rispetto a quelli osservabili nella unità I1, localmente può essere comunque necessario procedere alla sistemazione delle superfici.

Le caratteristiche del suolo sepolto, orizzonte 2Bt, sono simili a quelli della unità I1 precedente.

Nella unità è presente una associazione di suoli che secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Calcic Palexeralfs, Petrocalcic Palexeralfs e Typic Palexeralfs in funzione della presenza o assenza di orizzonti di accumulo di carbonati secondari e di una eventuale cementazione. Il WRB attribuisce questi suoli rispettivamente agli Haplic Luvic Calcisols (Chromic), Petric Calcisols (Chromic) e Haplic Lixisols (Eutric).

Le superfici ascritte a questa unità sono da considerarsi da adatte a moderatamente adatte agli usi agricoli (classe di Land Capability II - IV), adatti al miglioramento pascoli e al rimboschimento meccanizzato (classe di suscettività S1), moderatamente irrigabili, in funzione delle necessità di sistemazione delle superfici e della profondità degli orizzonti C e o cementati (classe di suscettività 2).

### ***iii- Unità cartografica I3***

Questa unità di mappa è riscontrabile su superfici dalla morfologia da pianeggiante a

debolmente ondulata, su di un substrato costituito da alluvioni pleistoceniche che sono localmente frammiste a calcari mesozoici fratturati o ad arenarie pleistoceniche fortemente alterate. Questi due substrati a tratti possono anche essere dominanti rispetto alle alluvioni pleistoceniche.

La pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono assenti.

Queste superfici sono generalmente destinate a colture erbacee, anche irrigue ed arboree (vite ed olivo).

I suoli, talvolta di colore rossastro, hanno profili di tipo A-Bt-C, A-Bt-C-2Bt o A-Bt-Bkm-C-2Bt, con potenze medie variabili da 80 a oltre 120 cm. Lo scheletro è assente. La tessitura è variabile all'aumentare della profondità, da franco-argillosa a argillosa. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è saturo.

Come nelle unità precedenti, si riscontrano in profondità degli orizzonti di accumulo di carbonati secondari a diverso grado di cementazione.

I rischi di erosione e i fenomeni di ristagno superficiale sono assenti.

I pedotipi presenti nella associazione di suoli che caratterizza questa unità, secondo la Soil Taxonomy sono classificabili come Typic Haploxeralfs e Calcic Haploxeralfs e in subordine, in funzione del substrato e del grado di cementazione come Typic Rhodoxeralfs e Petrocalcic Palexeralfs.

Il WRB classifica questi suoli rispettivamente come Haplic Luvisols (Eutric) e Haplic Luvic Calcisols (Skeletal) e quelli in subordine come Haplic Leptic Luvisols (Rhodic) e Petric Calcisols (Skeletal Chromic).

Le superfici ascritte a questa unità sono da considerarsi da adatte a moderatamente adatte agli usi agricoli (classe di Land Capability II), adatti al miglioramento pascoli e al rimboschimento meccanizzato (classe di suscettività S1), moderatamente irrigabili, in funzione delle necessità di sistemazione delle

superfici e della profondità degli orizzonti C e o cementati (classe di suscettività 2).

*d- Paesaggi dei depositi alluvionali dell'Olocene*

*i- Unità cartografica L1 presente ma non segnato nelle zone al margine dei fiumi.*

Si osserva su superfici dalla morfologia da pianeggiante o debolmente depressa alla localmente terrazzata, e sulle aree di esondazione stagionale dello stagno di Calik. Il substrato è costituito da depositi alluvionali recenti fini e molto fini.

Queste superfici sono generalmente destinate al pascolo, alle colture cerealicole e foraggiere anche irrigue, alle colture ortive. I suoli hanno profili di tipo A-C o A-C-2A-2C ecc. potenti più di 80 -100 cm. Lo scheletro è comune con elementi di tutte le dimensioni spesso disposti a costituire delle stone-lines discontinue per spessore e andamento. La reazione è neutra. Il complesso di scambio è saturo.

Presenza diffusa di caratteri acquici, Localmente si osservano in profondità accumuli di carbonati secondari.

Nelle alluvioni più antiche e sui terrazzi il profilo può essere di tipo A-Bw-C o A-Bw-C-2A-2C ecc., con potenze sempre superiori a 80-100 cm.

La tabella seguente rappresenta la distribuzione percentuale dei suoli nel bacino di cattura dei villaggi.

<b>CLASSE A9</b>	<b>16 %</b>	<b>VII</b>
<b>CLASSE A6</b>	<b>25,5%</b>	<b>II-IV</b>
<b>CLASSE I2</b>	<b>65%</b>	<b>II-IV</b>
<b>CLASSE O1</b>	<b>6%</b>	<b>Marginali</b>
<b>CLASSE I3</b>	<b>8,6%</b>	<b>Marginali</b>
<b>CLASSE O2</b>	<b>2,5%</b>	<b>Marginali</b>

**Tabella 4: Distribuzione percentuale dei suoli nel bacino di cattura dei villaggi**

Le classi maggiormente rappresentative sono la Classe I2, 65%, riferita alla morfologia pianeggiante alluvionale pleistocenica e la classe A6 riferita a morfologie pianeggianti o debolmente ondulate, destinate ad un ampio spettro di usi, 25% . Entrambe, vengono descritte nella legenda FAO Unesco come suoli di classi II-IV.

L'indicazione sulla "Land Evaluation" (FAO 1989), permette di individuare le aree più idonee all'uso agricolo e pastorale. Attraverso questa categorizzazione si può valutare l'attitudine di un suolo ad essere utilizzato per scopo agricolo o pastorale, in funzione delle caratteristiche necessarie allo specifico utilizzo.

La legenda ci informa che i suoli appartenenti a questa unità sono da considerarsi da adatti a moderatamente adatti agli usi agricoli, classe di Land Capability II - IV. In generale possiamo quindi desumere che la maggior parte dei villaggi potesse contare su un territorio circostante con una buona un'attitudine allo sfruttamento ai fini agricoli.

## 8 SPAZIO ANISOTROPICO

### 8.1 INTRODUZIONE

Anche nella loro forma migliorata<sup>88</sup> però, le tecniche di analisi spaziale piane, presentano delle limitazioni dovute alla perfezione dell'algoritmo di Voronoy, che non ammette incertezza, definendo uno spazio perfettamente misurato e suddiviso.

### 8.2 ELABORAZIONE DATI IN AMBIENTE GIS

Tra gli obiettivi della ricerca, accanto al lavoro sul campo, ci si era posti quello di studiare le aree geo-politiche di influenza espresse concettualmente dai poligoni di Thiessen, tenendo conto di uno spazio "reale", con le sue caratteristiche morfologiche e di uno spazio "politico" desunto dallo studio archeologico. E' necessario quindi che l'algoritmo di Voronoy, tenga conto delle caratteristiche morfologiche del territorio e si modifichi proporzionalmente in base al peso (materiale) assegnato ad uno o più attributi sociali, desunti dallo studio archeologico. Morfologicamente si tratta di analizzare per ogni singolo sito un bacino di influenza modificato da più elementi quantitativi (pendenza, impaludamento, fiumi), politicamente, si tratta di stabilire in base alle dimensioni, alla complessità ed all'ubicazione, una ipotetica scala di valori qualitativi. Insediamenti anche contemporanei possono rappresentare fenomeni molto diversi<sup>89</sup>, non solo in senso gerarchico ma anche in termini di specializzazione delle attività che vi si svolgono [...]. Detto ciò, sarebbe corretto escludere i siti che occupano un area solo stagionalmente oppure i siti estrattivi che gerarchicamente potrebbero essere sotto l'influenza di altri siti vicini o lontani. Di questo specifico campo di studi si occupano le tecniche dette di "Cost Distance", che possono essere di tipo "distanze euclidee" quindi piane oppure di tipo tridimensionale spaziale del tipo "distanze a costo pesato".

---

<sup>88</sup> Conolly, Lake 2006

<sup>89</sup> Cazzella 2003.

Le distanze di questo ultimo tipo, modificano la distanza euclidea legandola ad un fattore di costo che è quantificato nel dispendio di energia per percorrere ogni singola cella, in pratica, si genera una superficie raster direzionata, lungo la quale viene applicato un freno da fattori quali pendenza, inondabilità, presenza di fiumi. L'analisi si divide in due parti, cost-allocation e cost-direction. La prima crea una superficie raster in cui avrà maggior valore la cella raster più vicina e meno costosa al nostro punto di origine, selezionando tra celle adiacenti mentre l'altra crea una superficie raster che funziona da road-map di costo per identificare il percorso tra una sorgente ed un punto d'arrivo. Una simulazione di questo tipo fornisce anche modelli interpretativi per individuare le relazioni topografiche tra sito e sito<sup>90</sup>, ma anche con un ulteriore sviluppo, di ricostruire i percorsi migliori da punto a punto, lungo territorio.

### 8.3 COST SURFACE ANALYSIS APPLICATA AL TERRITORIO

Le varie fasi del lavoro sono state registrate per maggior chiarezza all'interno del "Model Builder" che permette di registrare la successione logica dei processi spaziali applicati a partire dalla cartografia di base, al fine di creare una catena "operativa" analitica utile alla soluzione di tale specifico problema. La *toolbar* letteralmente "cassetta degli attrezzi" del programma, offre il grande vantaggio di essere replicabile e distribuibile, utilizzabile per aree diverse a condizione di possedere la medesima tipologia di dati di partenza. E' possibile anche apportare delle modifiche senza dover riscrivere o ideare nuovamente il processo, conservando e documentando la propria ipotesi sul paesaggio<sup>91</sup>.

---

<sup>90</sup> Forte, 2003 p. 115.

<sup>91</sup> Sanna V. 2010

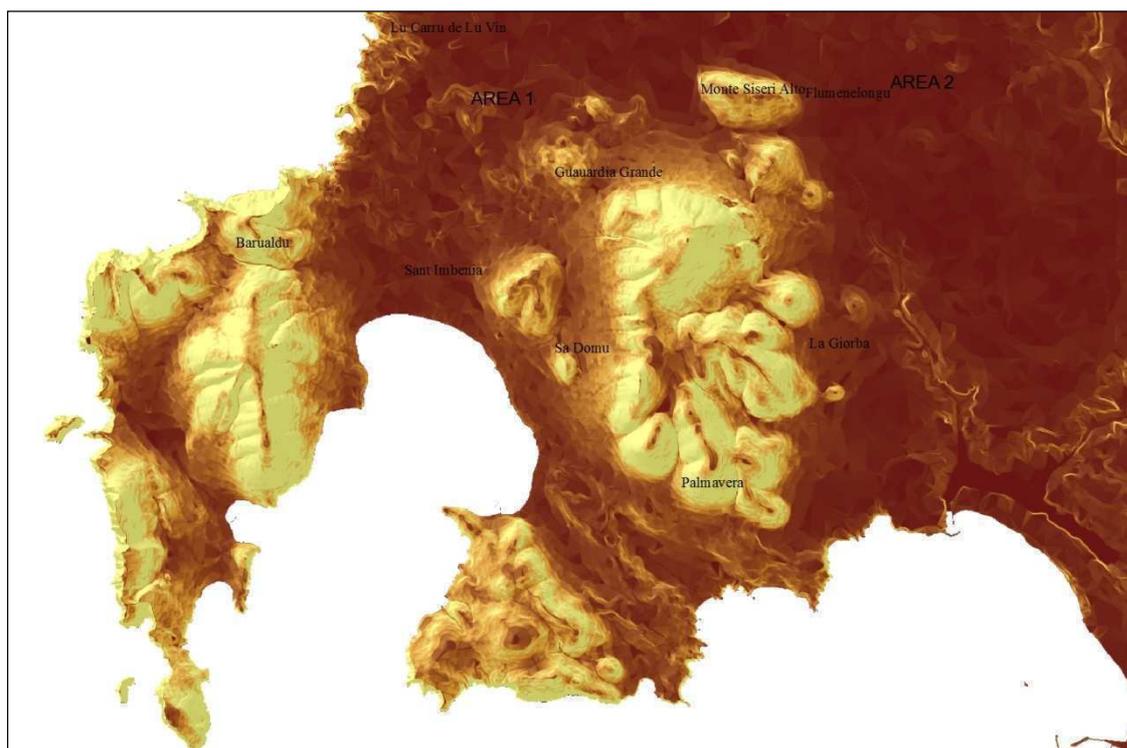


Figura 43 Mappa delle pendenze “slope” Dati in ingresso.

L’obiettivo di questa analisi, era come accennato, quello di partire dall’idea di cui i poligoni di Thiessen sono portatori, adeguandolo alla realtà territoriale. Adeguare una distanza teorica ad una distanza reale, ha senso se il nostro scopo non è quello di cercare i confini materiali di un territorio ma se resta come nei presupposti quella di individuare un area di influenza geo-politica.

#### 8.4 FATTORI POLITICI: GRAVITY MODEL

Il “Gravity Model”, costituisce una variante dei poligoni di Thiessen che sfrutta un principio analogo a quello alla base della legge di gravità<sup>92</sup>. Nel Gravity Model, il punto di separazione lungo il segmento che esprime la distanza in linea d’aria tra due siti non è posto alla distanza intermedia ma è condizionato da un dato qualitativo in questo caso la dimensione dei siti stessi così che ad ogni insediamento venga attribuito un territorio rapportato alla sua “massa”. Il risultato

<sup>92</sup> Cazzella, 1984

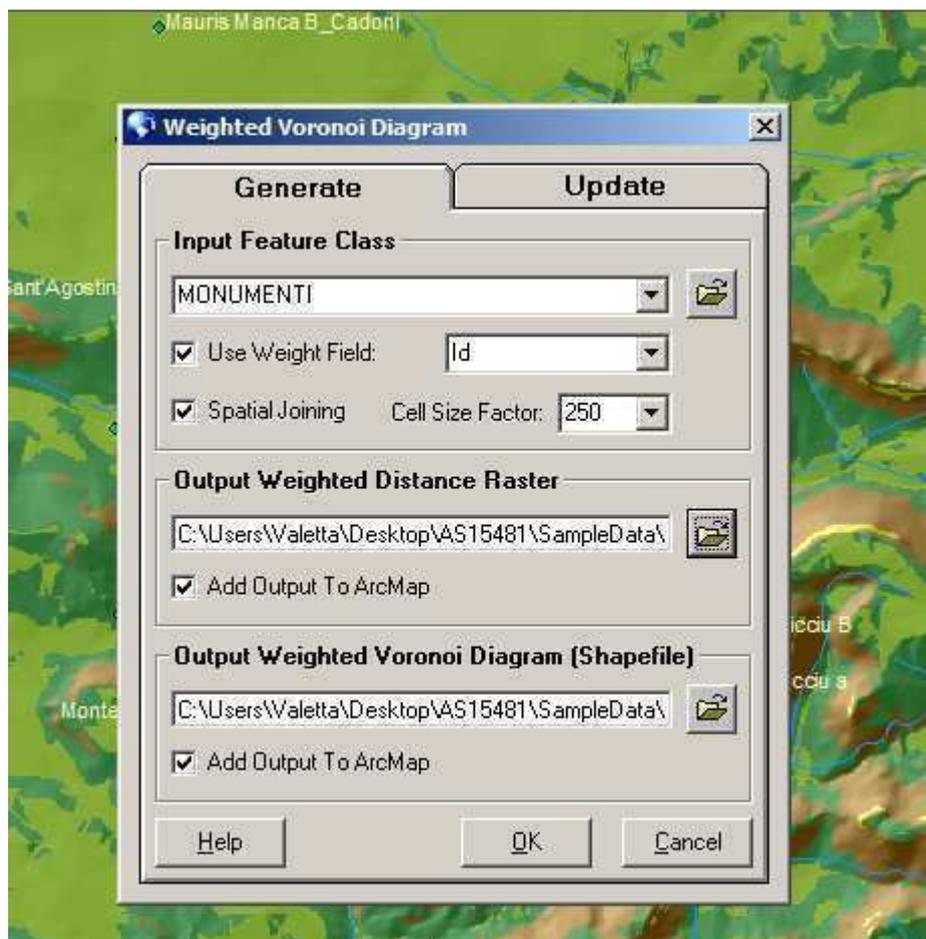
sarà una mappa di poligoni ponderati in base alla seguente scala proporzionale in base 10.

10-9	Villaggio con Nuraghe
8-7	Villaggio
6-5	Nuraghe Complesso
4-3	Nuraghe Monotorre Medio-Grande (oltre dm 8 m)
2-1	Nuraghe Monotorre ( dm da 0 a 8 m)

Il modulo in grado di operare questa calibrazione sui poligoni di Thiessen, è un'estensione chiamata "Weighted Voronoy" messa a disposizione dal Dott. Pinliang Dong, dell'Università del Nord Texas<sup>93</sup>, scaricabile dal sito Esri e rilasciata nella sua seconda release del Settembre 2012.

---

<sup>93</sup> <http://www.geog.unt.edu/~pdong>



**Figura 44: Interfaccia del Weighted Voronoi Diagram**

## 8.5 FATTORI GEOGRAFICI: COST ANALYSIS

Per analizzare un sistema come quello insediativo, è necessario un graduale percorso verso la complessità che porti ad una strutturazione organica degli elementi volta ad indagare la specifica realtà di nostro interesse<sup>94</sup>. La modellizzazione è per sua natura una semplificazione della realtà che essendo frutto di miliardi di “interazioni” è considerabile come un enorme e complesso “sistema” nel quale l’interazione modifica il significato originario dell’“elemento componente che diventa “elemento composito”<sup>95</sup>. Ad oggi però, la ricerca di un metodo scientifico nella ricerca e nell’analisi spaziale, ci impone di osservare un

<sup>94</sup> Macchi Jànica, 2009

<sup>95</sup> Von Bertalanffy, 1967

fenomeno esplicitando le sue componenti in una qualche forma scritta, disegnata a mano o al calcolatore. E' semplicistico osservare un modello e credere di essere di fronte al fenomeno stesso ma è altrettanto semplicistico rifiutare a priori di descrivere un fenomeno, rinunciare in partenza come molto spesso accade, anche quando la modellizzazione sia un "mezzo" (un interessantissimo mezzo) per generare livelli informativi cioè osservazioni. Ciò che il calcolatore vede è generato grazie alle intuizioni dell'archeologo, un algoritmo non è un dogma, è un assunto che diventa formula, un'idea che si trasforma in un calcolo raster.

I tre fattori territoriali presi in esame, oltre alla carta dei siti archeologici sono i seguenti:

Pendenza, Impaludamento, Idrografia di superficie.

La pendenza del terreno assume grande importanza in quanto tutte le attività umane si svolgono lungo un percorso che per essere compiuto necessita di uno sforzo in termini di energia. Si presuppone quindi che si tenda a percorrere una distanza passando dal punto più agevole e breve possibile.

In quanto tangente trigonometrica di un angolo la pendenza non è una "funzione lineare". In altre parole una strada che ha una pendenza del 10% non è 10 volte meno pendente di una strada con pendenza del 100%: l'angolo di inclinazione di un tratto al 10% è di 5.7°, quello di un tratto al 100% è di 45°.

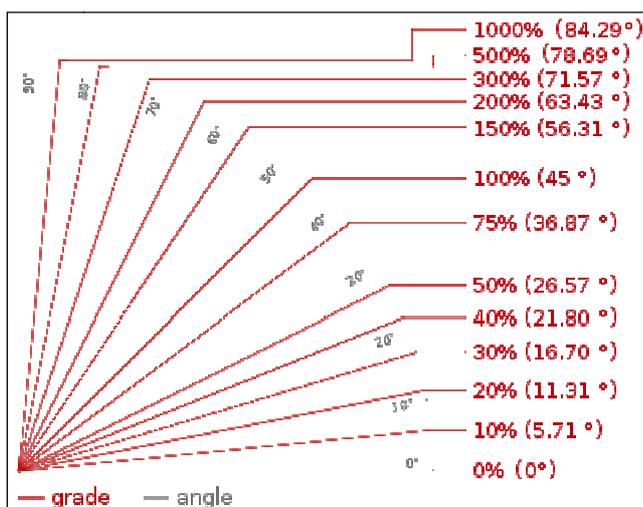
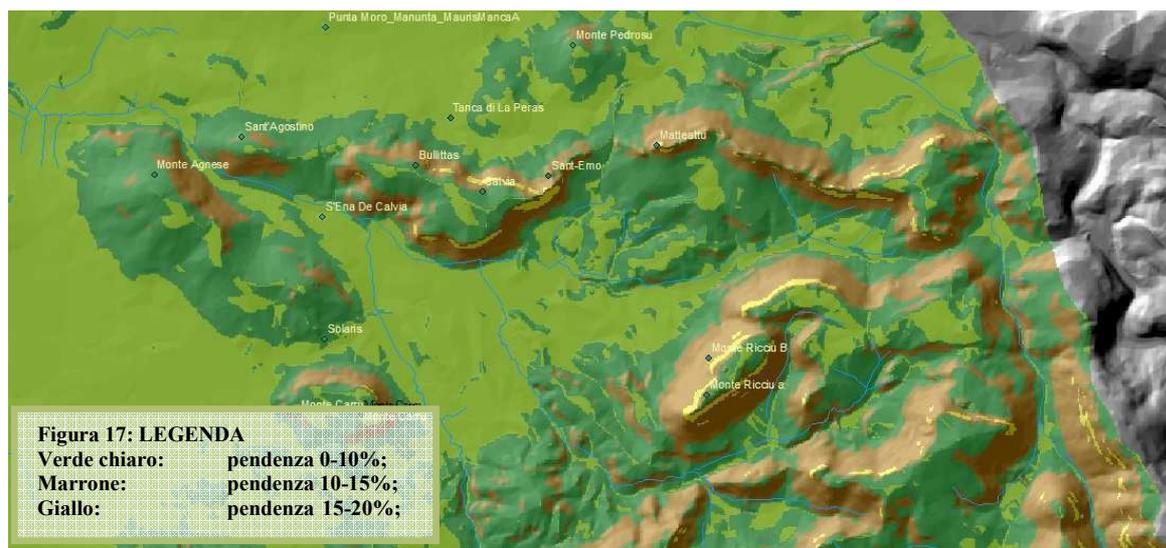


Figura 45: Funzione angolare della pendenza

Le pendenze oltre il 30% sono state appiattite, considerando valido come massimo il valore di 16,70°, questa pendenza è stata scelta come media tra pendenze limite per la coltivazione dei cereali che si attestano come limite massimo intorno al 22% e quella dei frutteti che può raggiungere il 35%. La funzione “slope” permette di lavorare sulle pendenze affrontando tale tematica in gradi percentuali ed appiattendo le aree che ci interessano meno.

Alcune osservazioni preliminari emergono dalla sola visualizzazioni della mappa di slope, e ci informano sulle possibili implicazioni della presenza di un sito in un'area piuttosto che in un'altra. Inserendo in aggiunta le i siti archeologici, si evince chiaramente la netta predilezione per le zone pianeggianti sia per la costruzione dei nuraghi sia per il posizionamento di villaggi, un minimo incremento delle pendenze si nota nell'area sud-ovest forse anche per la maggiore presenza di aree in rilievo che determinano meno possibilità di scegliere zone piane.



**Figura 46: Zoom pendenze area sud-est**

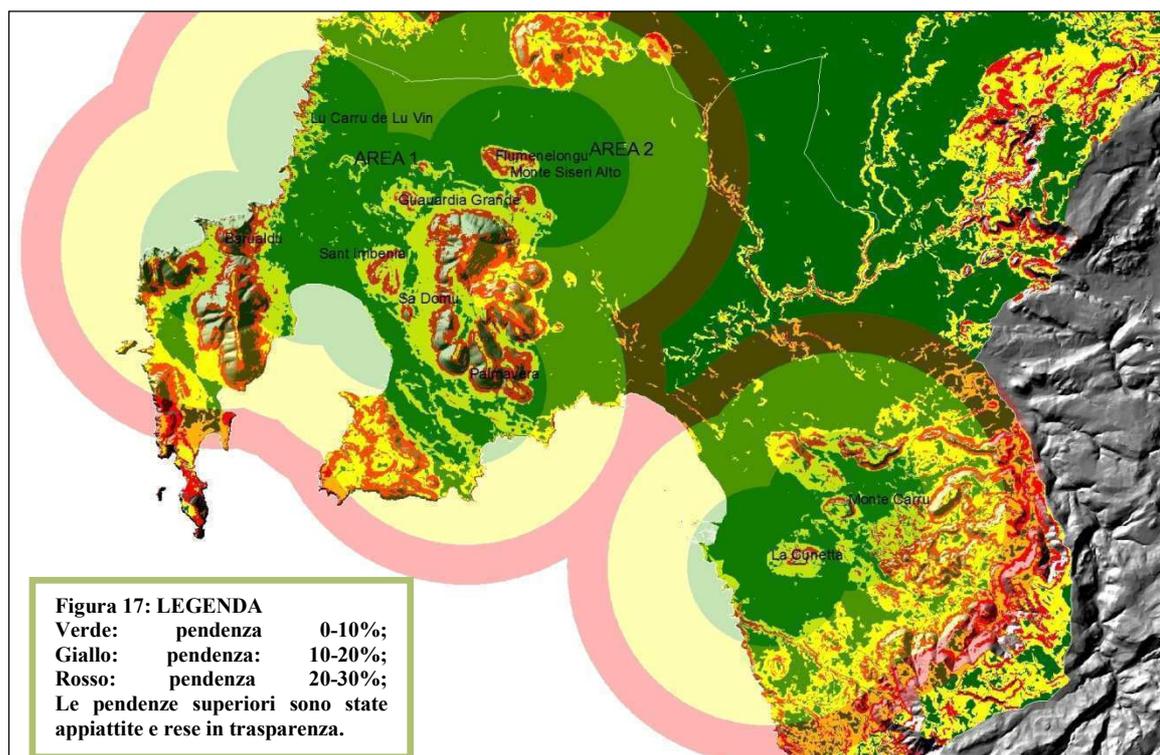


Figura 47 Pendene\Villaggi

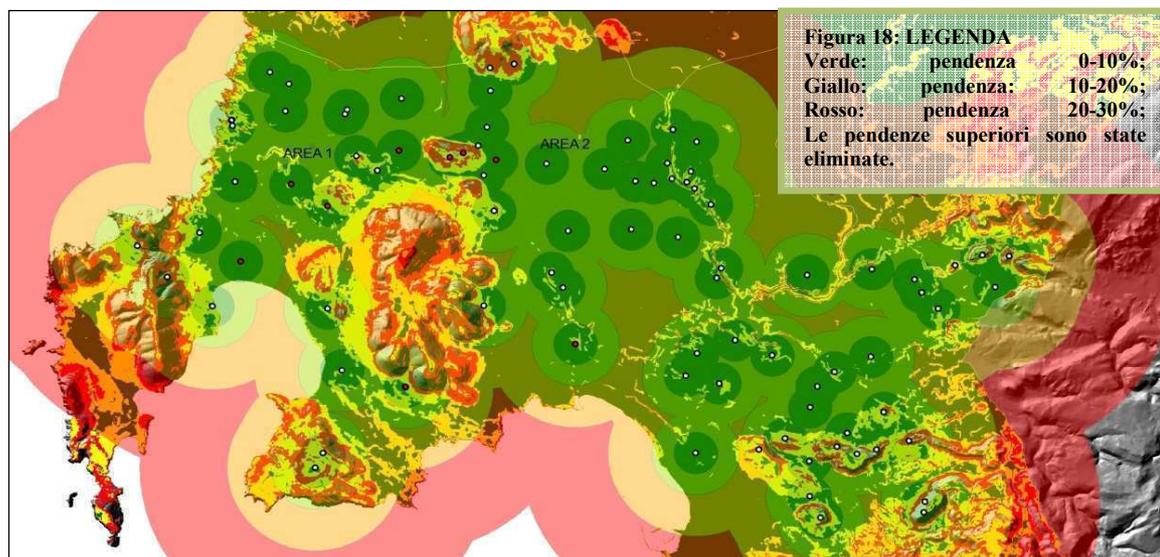


Figura 48: Monumenti\Pendene

La quota sul livello del mare è estremamente importante per studiare l'impaludamento. Secondo recenti studi (Vedi cap.1), il livello del terreno in età

antica era posto<sup>96</sup> ad una altezza maggiore di  $1.98\pm 0.23$  m rispetto ad oggi, Il che sarebbe confermato dall'immersione di parte della villa romana di Sant'Imbenia adiacente al sito nuragico. Il secondo è che le zone paludose che oggi è difficile valutare in quanto riempite dalla bonifica, probabilmente erano più ristrette rispetto a quelle oggetto di bonifica anni '50 in quanto la placca tettonica risultava emersa di circa due metri rispetto ad oggi. Verrebbe quindi spontaneo alzare il livello generale delle quote di 2 m rispetto all'attuale mentre In realtà, i fenomeni geomorfologici, sono sempre frutto di azioni molto complesse che devono tenere in considerazione fattori come la subsidenza e la tettonica visibili localmente al di là delle coste, per questo si è fatto tesoro di questa preziosa considerazione solamente per affinare la classificazione delle aree meno elevate.

Con il prezioso aiuto della Dott.ssa Antonia Arnoldus Huyzenveld, si è pensato di considerare all'interno del modello di costo percorrenza lo schema del bacino imbrifero al fine di eliminare le aree a maggiore rischio di accumulo e ristagno.

Sono state generate varie mappe una prima di "Flow Direction" che aiuta ad osservare la direzione ipotetica delle acque nel bacino imbrifero, una dei versanti con esposizione e pendenza e una di "Flow Accumulation" che rappresenta uno strumento importante di visualizzazione delle aree più soggette a raccogliere e trattenere le acque del bacino imbrifero, generando la mappa dell'inondabilità.

---

<sup>96</sup> . Antonioli, Anzidei, et alii.

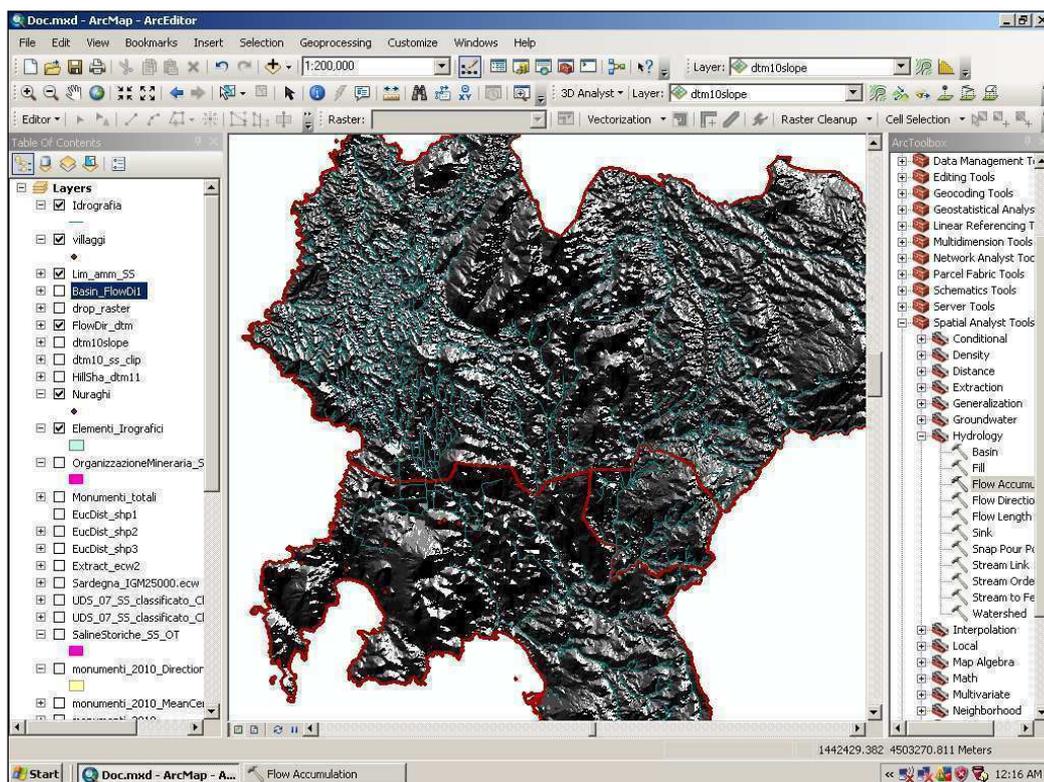


Figura 49: Mappa dei versanti

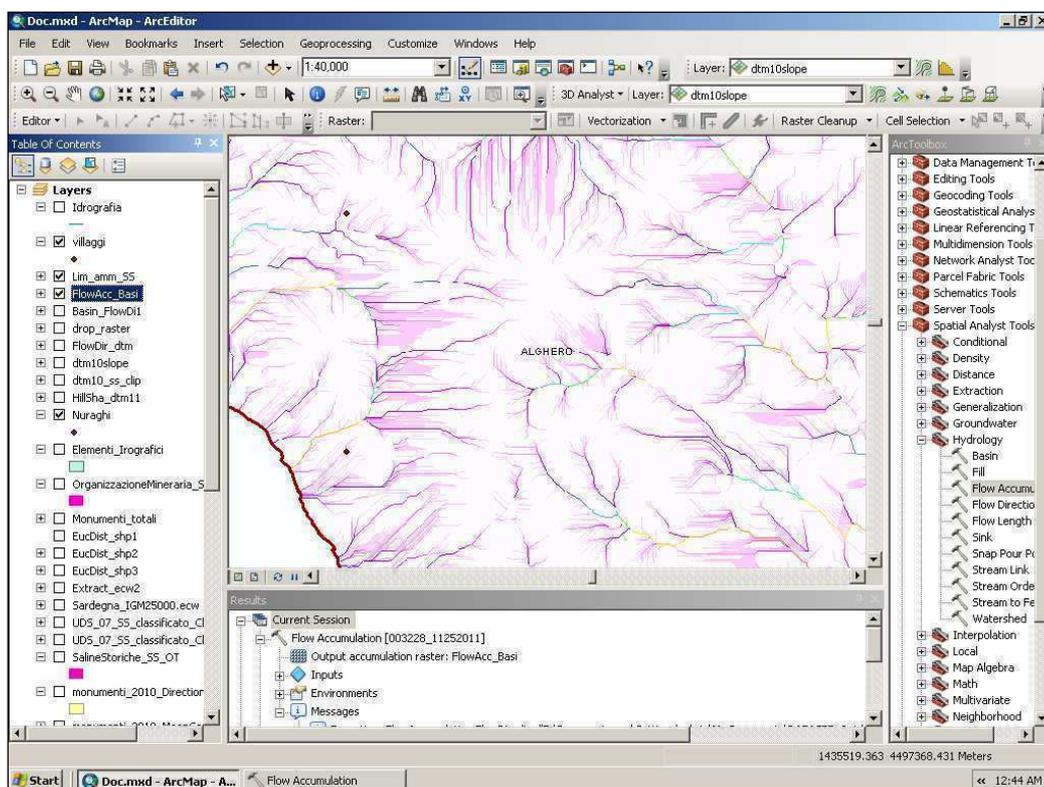


Figura 50: Mappa della Flow-Accumulation

La rete idrografica di superficie è stata studiata attentamente al fine di eliminare i canali di bonifica, e tutte le opere relative ad anni recenti. I fiumi hanno sempre condizionato le vie di comunicazione e gli spostamenti costituendo un limite da superare che richiede un grande costo-sforzo di percorrenza. Nell'area, avendo a che fare con una zona paludosa e ricca di pozzi, non abbiamo molti elementi idrografici "lineari" (qualcuno nella parte est), che svolgano funzioni di sbarramento in quanto di piccola portata e spesso stagionali tanto da non poter essere considerati come delle vie di comunicazione.

I) INPUT:

1. CAST FLOW: Bacino di accumulo idrografico in base alle pendenze

PROCESSO: **BASIN = Overlay topologico delle mappe generate sinora**

OUTPUT:

1. BASIN: Mappa delle zone inondabili in base alle classi di pendenza e all'accumulo dei versanti

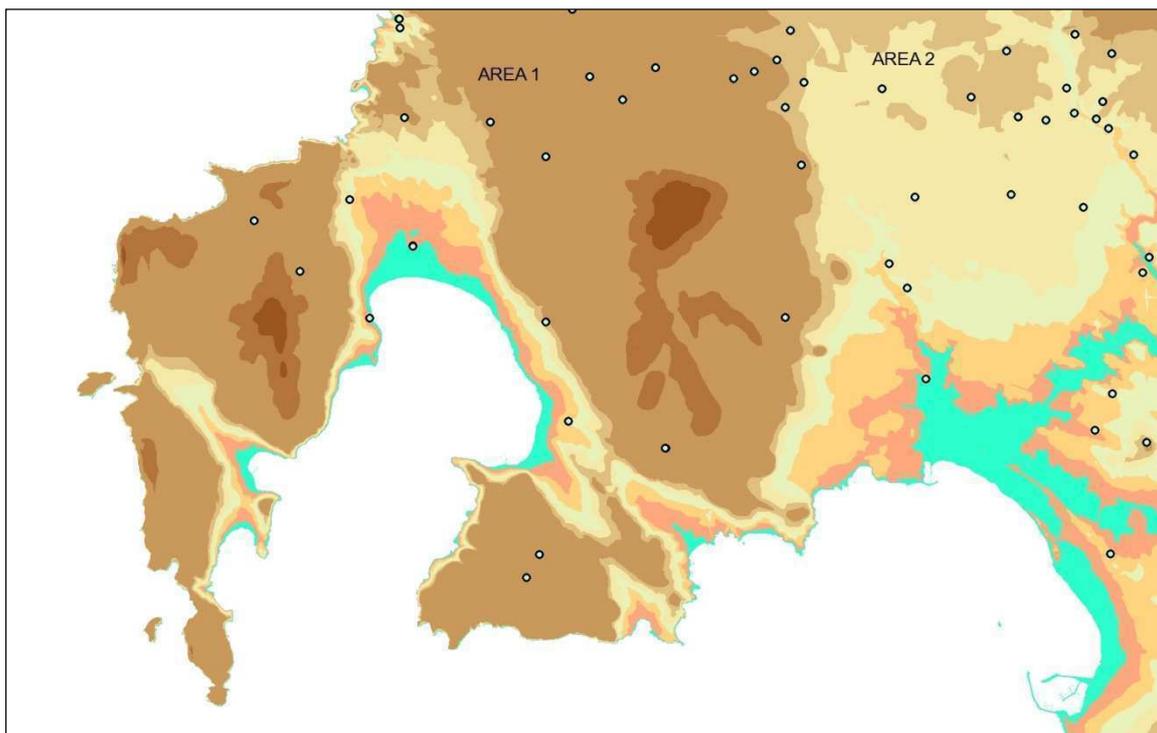


Figura 51: Mappa dell' Inondabilità.

Una volta ottenuta cartografia preliminare, si è impiegata la funzione di cost-distance per creare dei bacini attorno ai siti archeologici, che tenessero conto dei tre fattori geografici:

Il risultato cartografico (Fig.47), è la creazione di una superficie di costo concettualmente di "buffer-zones" di espansione distorta in modo geograficamente "coerente" attorno ai siti.

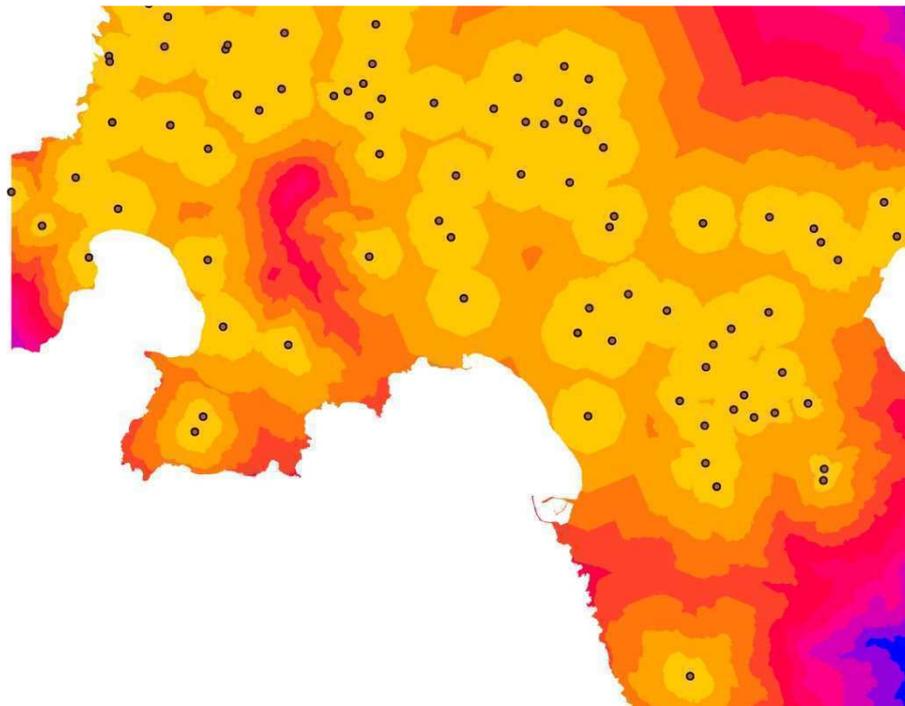


Figura 52: DIST\_CAST COSTO PERCORRENZA GENERALE

## II) INPUT:

1. SLOPE: mappa raster derivata dal DEM, classificazione automatica in base alla difficoltà di percorrenza
2. INONDABILITA', ottenuta attraverso lo studio del bacino imbrifero
3. FIUMI
4. SHAPE: file contenente i monumenti del territorio

OPERAZIONE: **COST DISTANCE**

## OUTPUT:

1. BLINK CAST : Mappa delle costo-direzione
2. DIST CAST: Mappa delle distanze classificate da ogni "sito" (elemento puntuale)

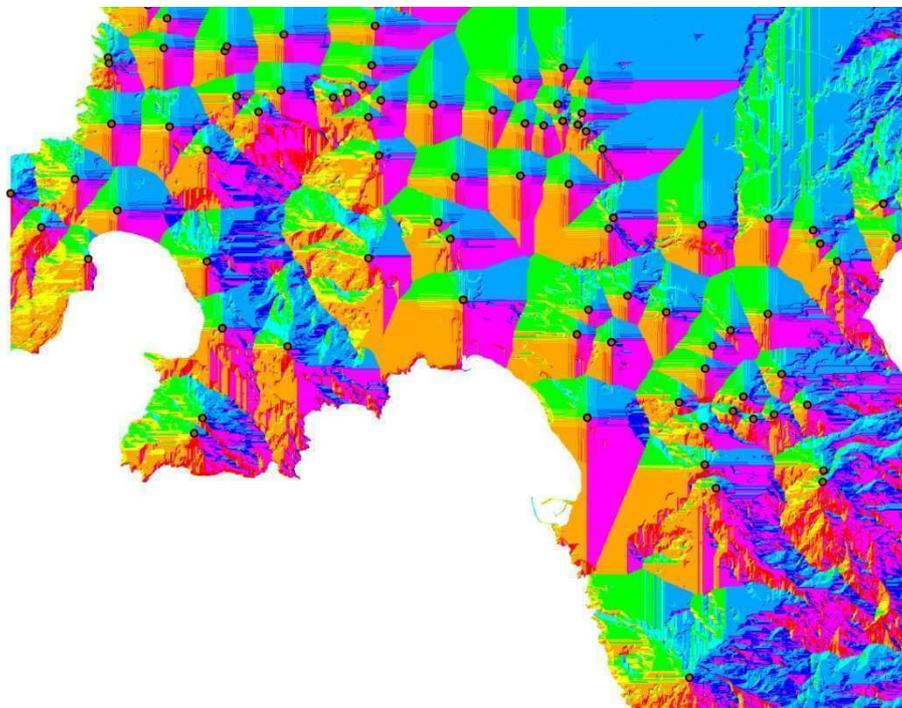


Figura 53: BLINK CAST: COSTO DIREZIONE

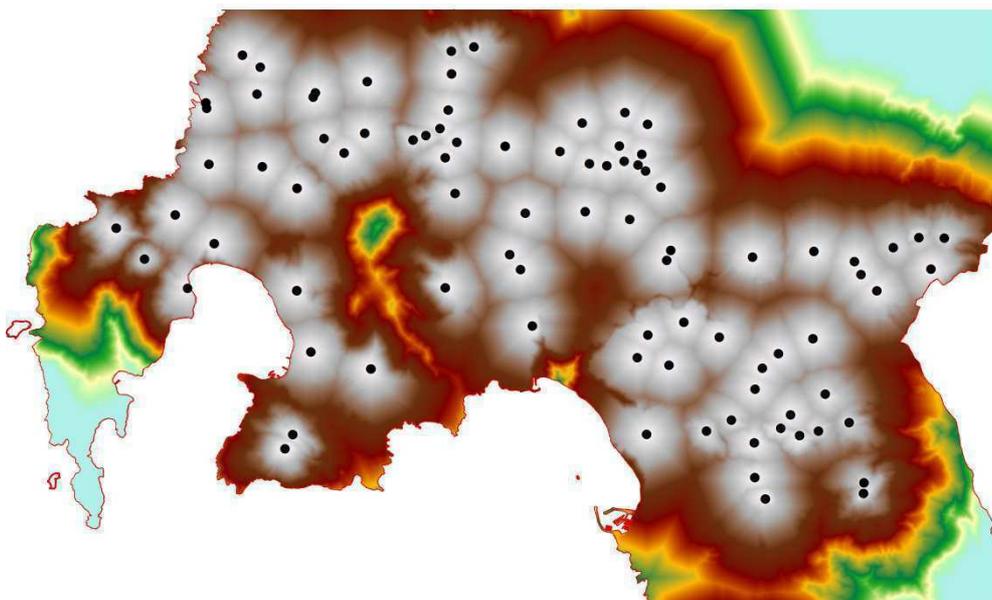


Figura 54: Cost distance

Infine i dati sono stati confrontati con i Poligoni di Thiessen isotropici.

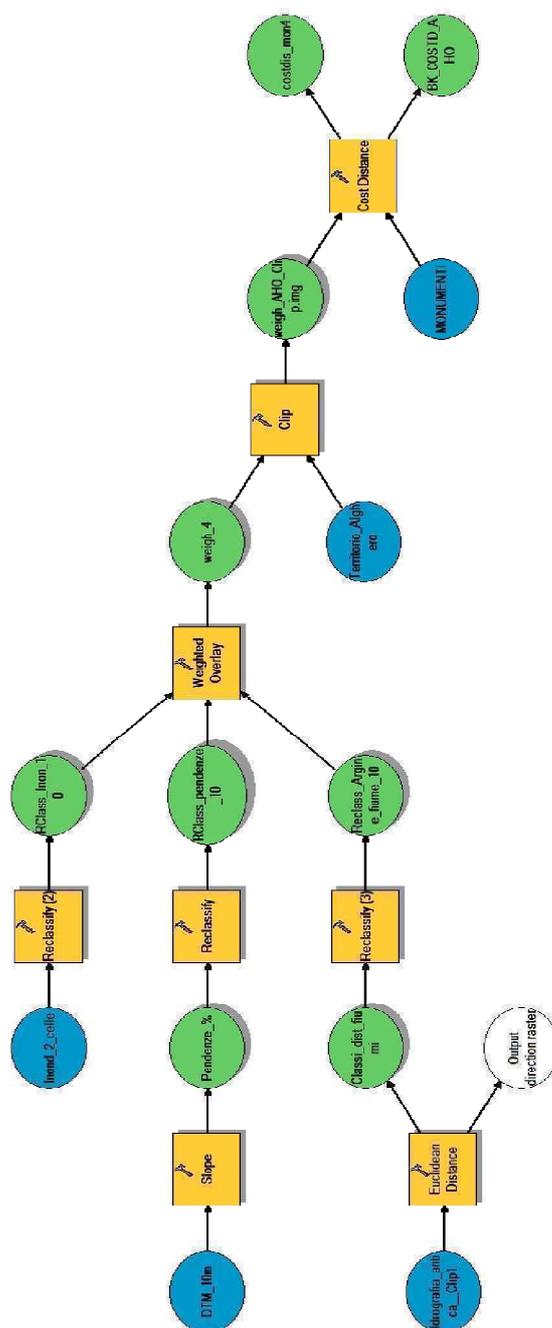


Figura 55: In figura è descritta la sequenza logica dei processi eseguiti, registrati All'interno del "Model Builder".

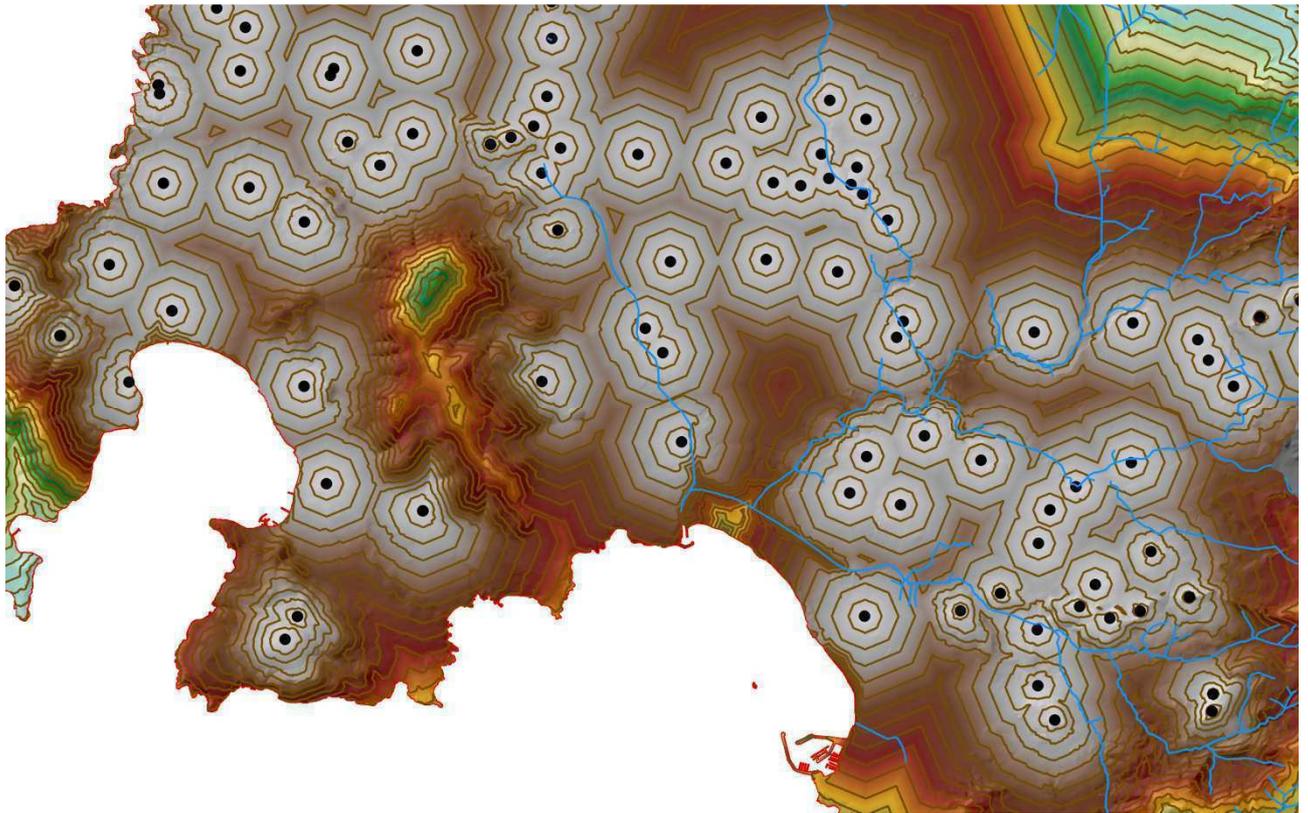
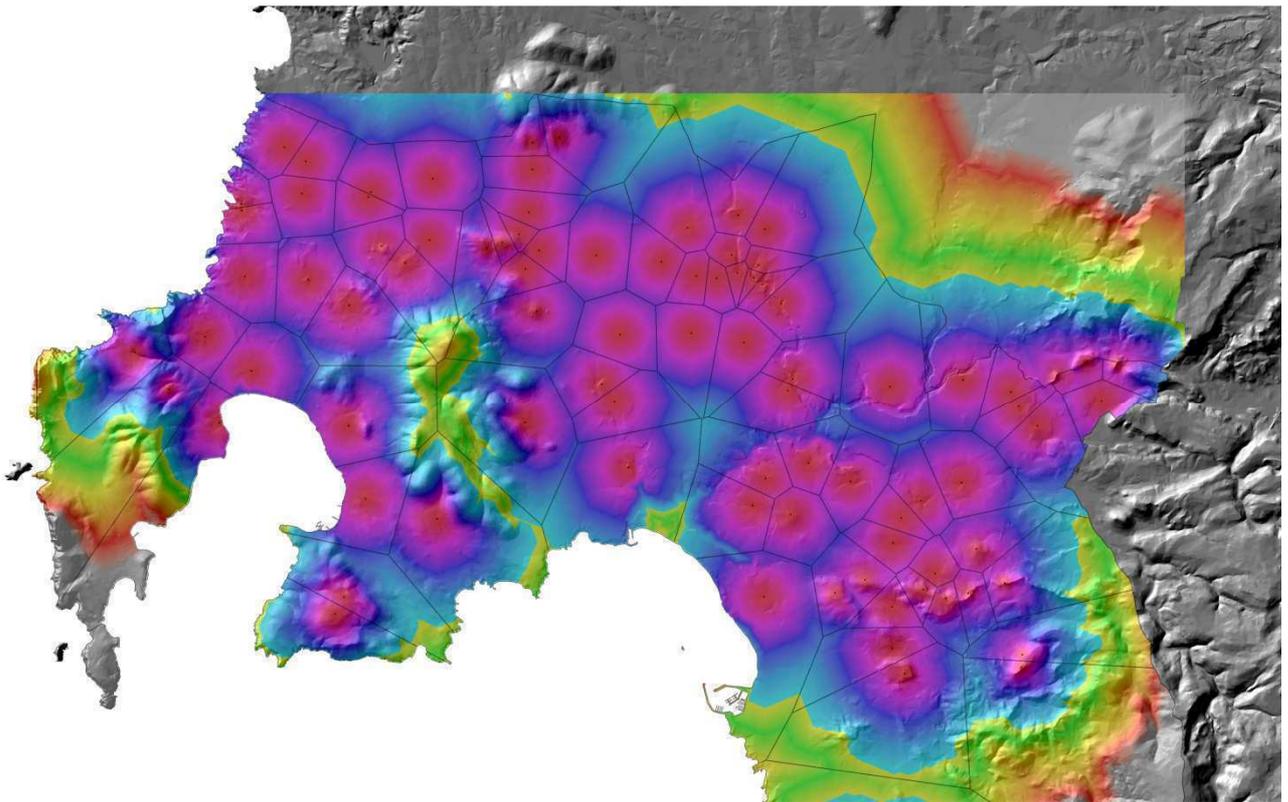


Figura 56: Isolinee di costo, passo m 500.



Figurara 57 Bacini di influenza pesati a confronto con poligoni di Thiessen

Le aree differiscono lievemente da quelle indicate dai poligoni di Thiessen, in quanto l'area è sostanzialmente pianeggiante, per cui anche i dati di Site Catchment Analysis riguardanti il territorio circostante ogni sito non varierebbero sensibilmente se l'analisi fosse condotta su uno spazio tridimensionale. Per completare il concetto di area "geo-politica" abbiamo necessità di riunire la prima parte di analisi spaziale quella relativa al gravity model con questa di natura prettamente territoriale. Che studierò prima soltanto a livello di informazione effettuando una semplice sovrapposizione visuale e poi "fusa" in un processo di overlay.

## 8.6 COST SURFACE ANALYSIS: STUDIO DI COSTO PERCORRENZA

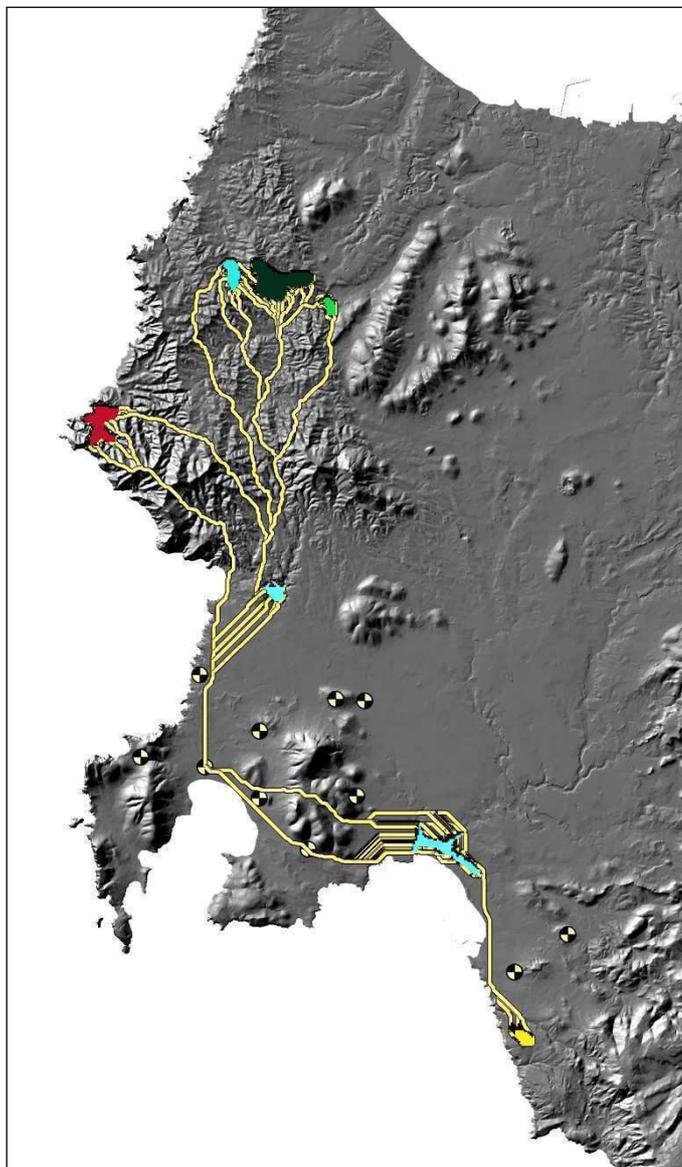


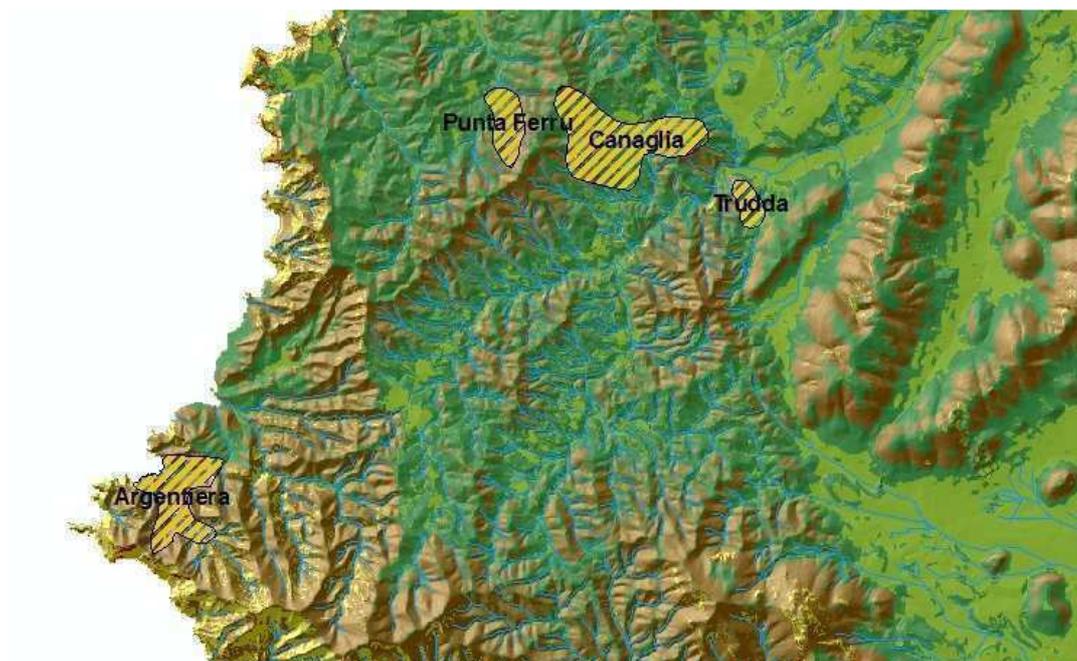
Figura 58: Cost Surface: Analisi di costo-percorso verso le risorse territoriali

I passo successivo è stato quello di mirare la “cost surface analysis” alla valutazione delle direttrici degli spostamenti dagli abitati alle fonti di approvvigionamento (nell’esempio le miniere di Canaglia, Trudda, Argentiera,

Calabona, Lago). A questo proposito, si è estesa la Toolbar di Cost Surface Analysis sviluppandola nel seguente modo:

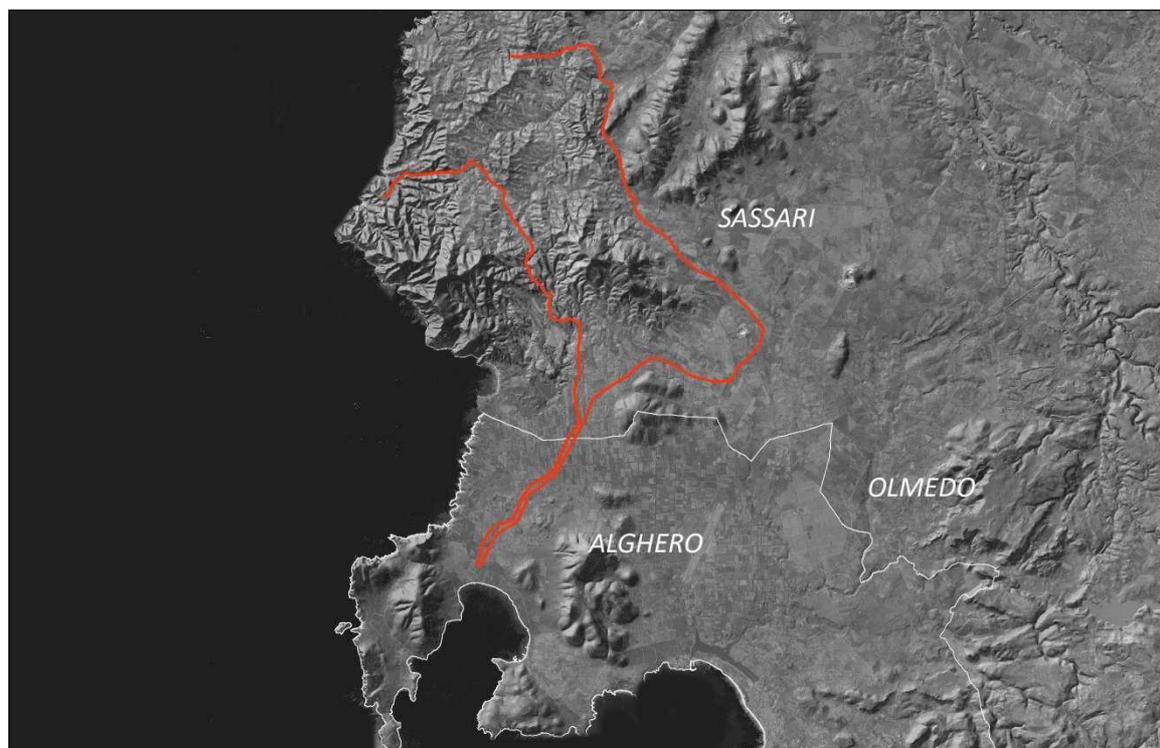
La base di studio è la cartografia ottenuta mediante la Cost-Distance, prima della fase di Overlay con il Weighted Voronoi, cioè la superficie di costo vincolata agli elementi fisiografici territoriali. Come accennato, la differenza principale tra la Cost Path e la Cost Distance è che questa rappresenta una superficie di costo, un area raster estesa mentre la Cost Path indica un tracciato da una sorgente (Sito archeologico) ad un obiettivo (luogo di approvvigionamento), segnando un percorso semi-continuo sotto forma di celle raster "Cost Path" (in verde) poi convertibili in polilinea, con l'operazione "Raster to Polyline" (in giallo). L'operazione è stata estesa a tutti gli elementi considerati "topici" per l'approvvigionamento dei villaggi. Gli elementi considerati sono: aree minerarie di Canaglia, Argentiera, Trudda e Calabona; lago di Baratz; Cave argillifere di Porto Ferro e Baratz;

L'analisi è stata messa a punto per stadi successivi utilizzando come sito campione il Nuraghe e villaggio di Sant'Imbenia al fine di testare la "pipeline" di lavoro poi estesa a tutta l'area di interesse. Durante la ricognizione sul territorio si è provveduto a testare la Cost-Path, individuando il tracciato "migliore" a "vista" verso le miniere di Canaglia (Punta Ferru e Trudda) e Argentiera.



**Figura 59: Aree estrattive minerarie**

Il percorso da Sant'Imbenia così cartografato è stato utilizzato a titolo di confronto e verifica con il tracciato ottenuto mediante Cost Surface Analysis.



**Figura 60: Viabilità evidenziata durante le operazioni di ricognizione da Sant'Imbenia per le miniere di Argentera e Canaglia.**

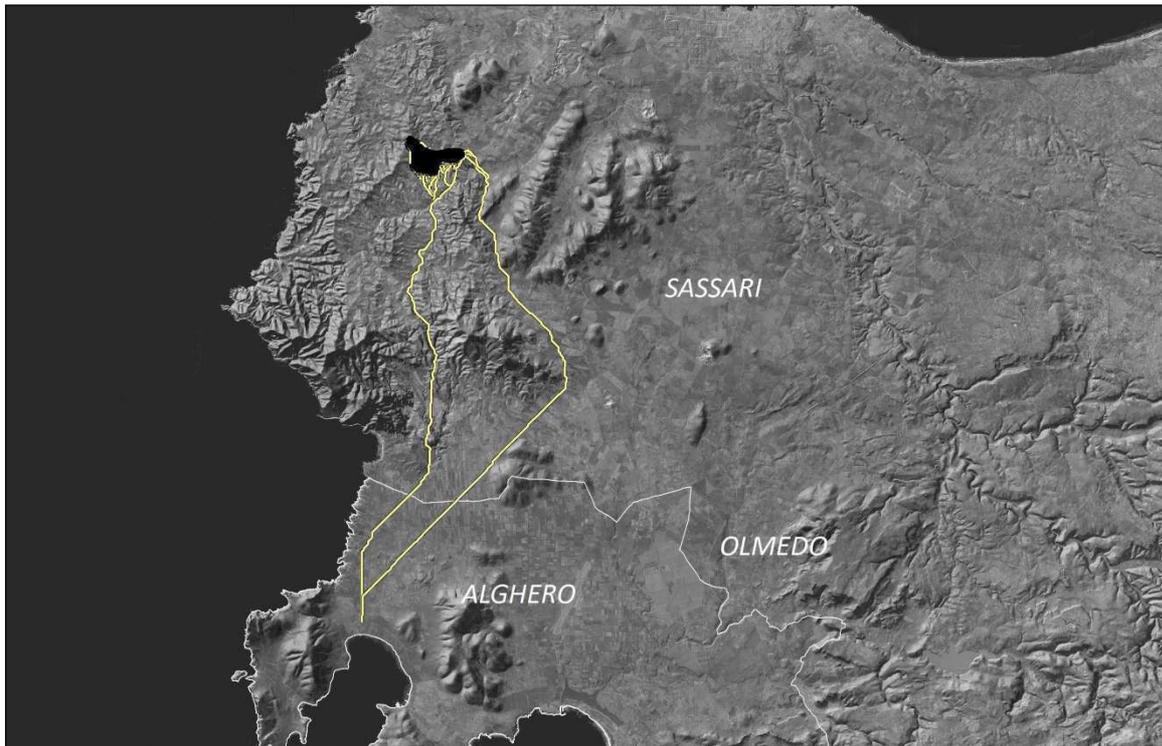


Figura 61: Risultato finale, percorso indicato dalla Cost Surface Analysis da Sant'Imbenia verso la miniera di Canaglia

Il Raster di confronto relativo alla miniera di Canaglia presenta due percorsi, uno più breve lungo km 18,20 e l'altro più lungo ma di minor pendenza della lunghezza di 21,32 km, entrambi assolutamente percorribili a piedi, sarebbe anche ammissibile nel caso di grossi carichi che il trasporto del materiale di miniera potesse avvenire in parte mediante la circumnavigazione della costa sino all'altezza dei Nuraghi "Acqua Chiara" e "Lu carru de Lu Vin" (posti di fronte ad una distanza di m 13 in linea d'aria l'uno dall'altro) ove si segnala la presenza di un abitato che proprio nell'approdo potrebbe trovare la sua ragione d'essere. La cala prospiciente i due nuraghi, infatti, è segnalata da alcuni studi<sup>97</sup> come molo d'attracco per piccole imbarcazioni utilissimo al fine di circumnavigare il capo, percorrendo un'area pianeggiante in direzione favorevole verso la pianura sino a San'Imbenia, per una distanza di soli 3,37 km. Riguardo a questa considerazione, sembra che circa alla fine del 1800, quando la cosiddetta "Laveria" dell'Argentiera produceva 18 tonnellate di minerale arricchito al giorno,

<sup>97</sup> Bartoloni, Pianu

una cifra ben diversa da quello che deve essere stato il volume estrattivo protostorico, si utilizzassero delle barche a vela per effettuare tragitti intermedi. La viabilità evidenziata in fase di ricognizione, ricalca abbastanza fedelmente il percorso ipotizzato mediante Cost Surface Analysis, anche se quello “manuale” risulta leggermente più ampio in quanto considera fattori legati alla vegetazione e al personale concetto di chi descrive percorso.



Figura 62: Cala che fronteggia i nuraghi Lu Carru de Lu Vin e Acqua Chiara.

La mappa finale della viabilità dal sito di Sant’Imbenia alle miniere mostra chiaramente che l’area di Calabona è quella più difficilmente percorribile tra le aree miniere non tanto per la distanza quanto per il fatto che i luoghi più pratici per il passaggio potessero essere impaludati e/o facilmente inondabili.

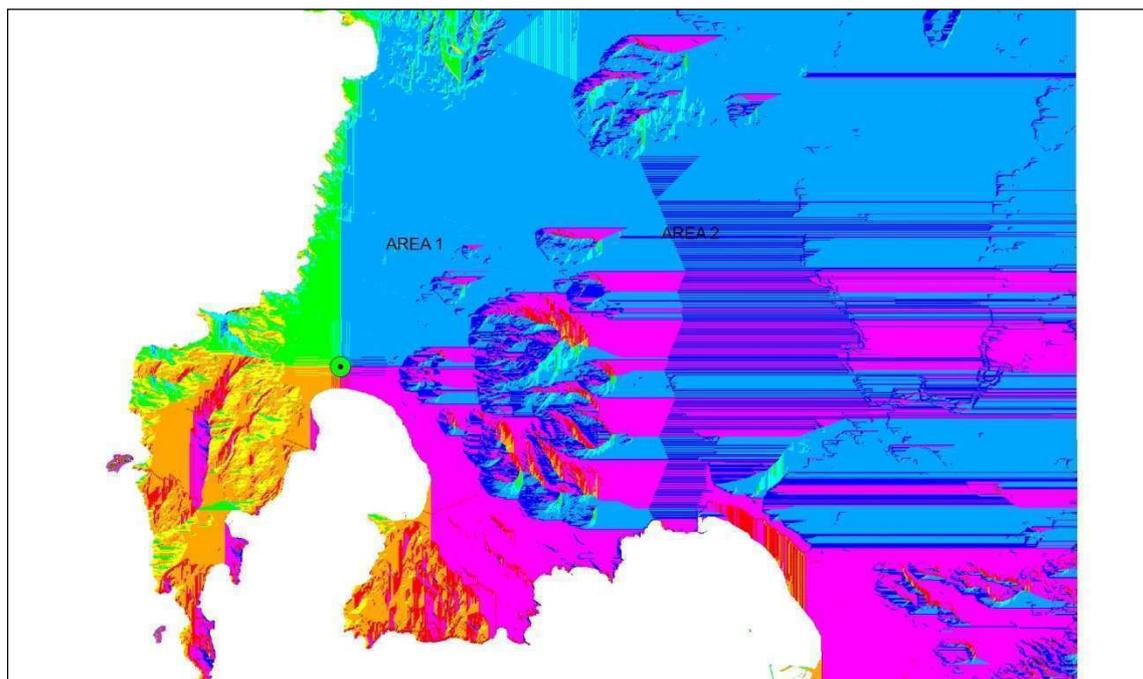


Figura 63: analisi di Cost-Backlink, costo-direzione

TRATTO:	DISTANZA	TIPO DI MINIERA\RISORSA
Sant'Imbenia\Canaglia	Km 18,20	Anatasio, Cervanite, Chamosite, Cronstedtite, Ematite, Goethite, Limonite, Magnetite, Melanterite, Quarzo, Siderite, Thuringite.
Sant'Imbenia\Trudda	Km 10,78	Minerali di ferro
Sant'Imbenia\Argentiera	Km 6.49 Km 10,78	Piombo e Zinco Argentifero

Sant'Imbenia\Calabona	Km 7,12	Alunite, Azzurrite, Calcedonio, Calcite, Calcocite, Covellite Cuprite, Diaspro, Emimorfite, Galena, Malachite, Ossidi di Manganese, Pirite, Quarzo, Rame nativo, Sfalerite, Smithonite.
Sant'Imbenia\Lago Baratz	Km 8,12	Risorse Ittiche; Argilla

Tabella 5: Distanze dal Sito di Sant'Imbenia alle fonti di approvvigionamento

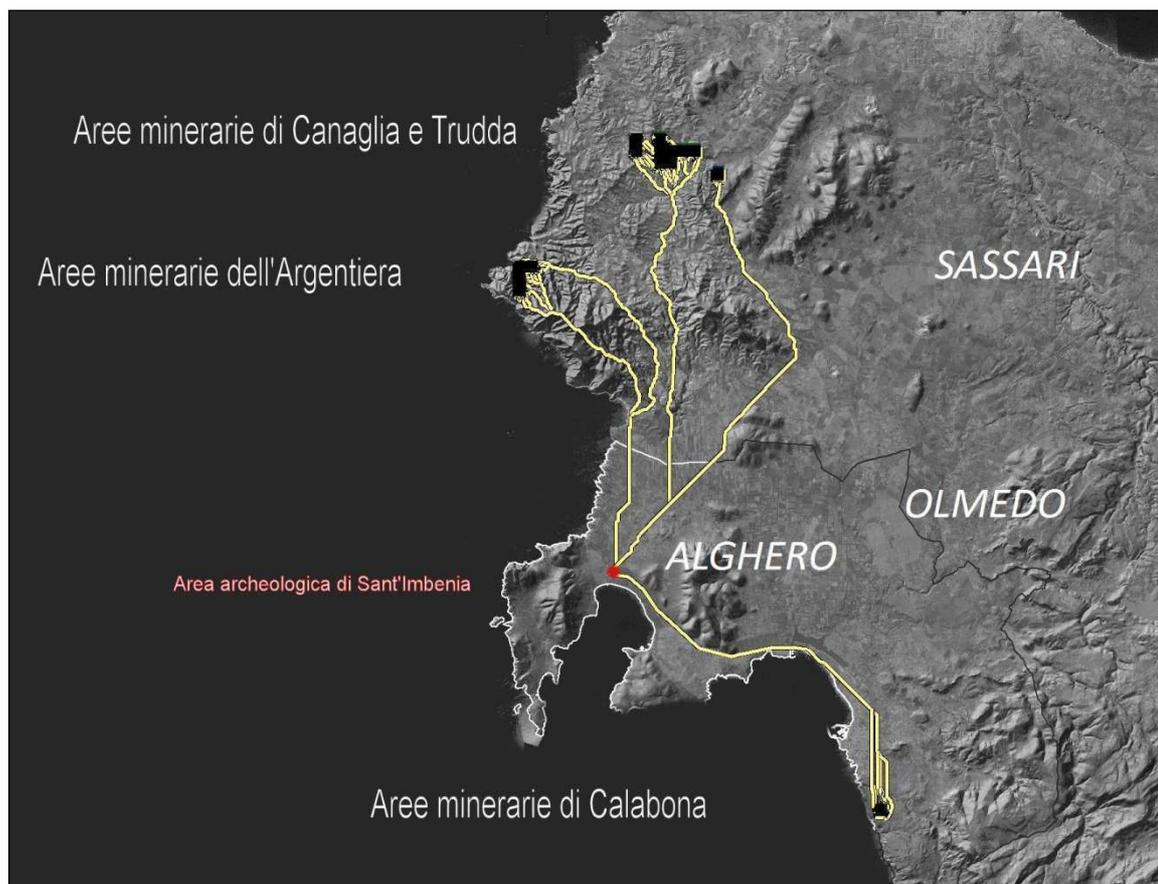


Figura 64: Mappa della viabilità verso le miniere secondo la Cost Surface Analysis



Figura 65: Mappa della viabilità tra villaggi secondo la Cost Surface Analysis

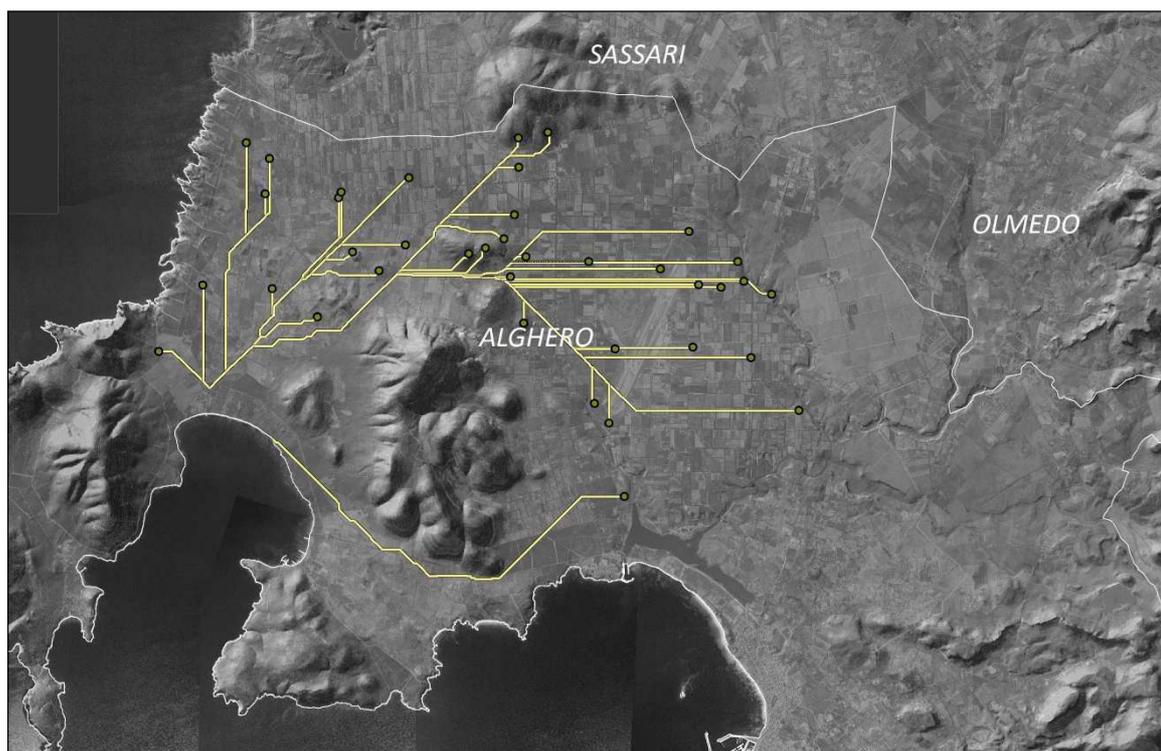
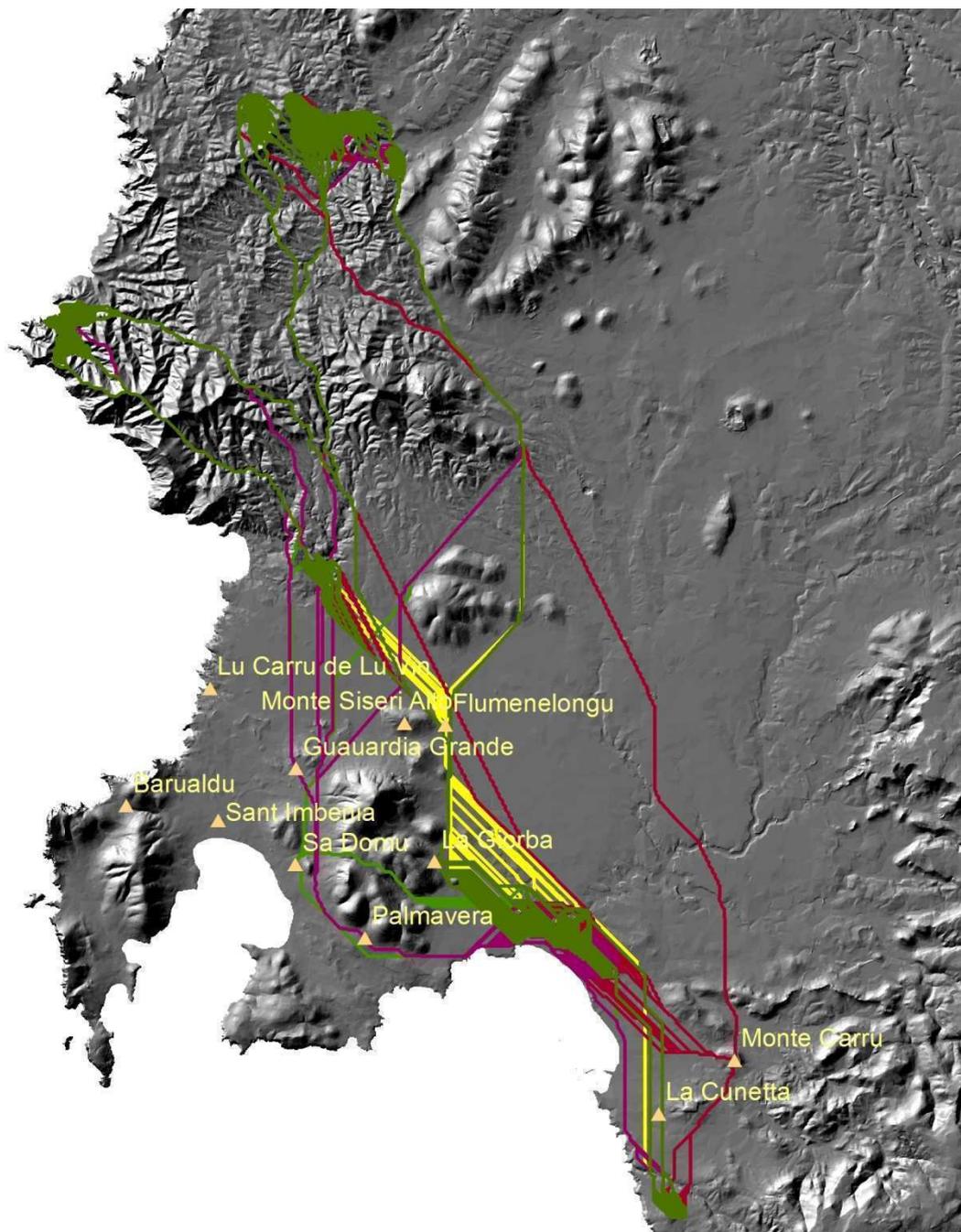


Figura 66: Mappa della viabilità tra Sant'Imbenia e i Nuraghi della piana secondo la Cost Surface Analysis<sup>98</sup>

<sup>98</sup> In questa elaborazione il fiume è stato inserito come limite di massimo costo per attraversamento, al fine di testare la risposta del software.



**Figura 67: Carta della viabilità tra villaggi e risorse territoriali con tutte le traiettorie considerate percorribili.**

## 8.7 WIEWSHEED ANALYSIS

Questo tipo di analisi è importante per arrivare alla simulazione complessa delle relazioni fra morfologia del paesaggio e sistemi insediativi, in un'ottica diacronica. Le analisi di visibilità rappresentano uno dei campi applicativi GIS più diffusi negli ultimi anni, come dimostrano i molti lavori in tal senso prodotti soprattutto dalla scuola anglo-sassone<sup>99</sup>. Tuttavia non è sufficiente una descrizione geometrica di un paesaggio antropico per ricostruire un campo di visibilità, le metodologie d'approccio devono prevedere non solo fattori morfologico-ambientali, ma anche antropologici. Attraverso un modello di elevazione del terreno calcolato in base all'altimetria del punto di osservazione e dell'area osservata, si possono ottenere le regioni che rientrano nel campo visuale. In concreto l'applicazione GIS prevede di calcolare lo spazio visuale di un osservatore (ad esempio alto 1.65 cm) collocato in un determinato punto rispetto alle direzioni di osservazione. Rispetto alla topografia di un sito non è detto che si abbia una visibilità o una invisibilità totale, in quanto il campo visuale è condizionato anche dall'altimetria delle regioni circostanti.

In effetti l'applicazione degli algoritmi di visibilità partendo solo dal DEM è insufficiente per un'accurata ricostruzione paleo ambientale<sup>100</sup>. Nonostante le intenzioni iniziali non si dispone di dati accurati, utili al fine studiare tali fenomeni. Non di recente è stato effettuato un carotaggio nel lago Baratz, al fine di ricavare delle curve polliniche fondamentali per analizzare la situazione della vegetazione durante l'età nuragica, purtroppo tali dati non sono stati ancora editi<sup>101</sup>.

Sono stati fatti alcuni tentativi ma non convincenti anche perché essendo un territorio con poche differenze di quota si ha un appiattimento nell'intervisibilità che dovrebbe essere calcolata, come accennato, secondo parametri rigorosi.

---

<sup>99</sup> Pecere, 2003.

<sup>100</sup> Sarebbe opportuno considerare altri fattori quali: la vegetazione, la mobilità, gli eventi dinamici, la reciprocità visiva, la penetrabilità della vegetazione, il tipo di vegetazione, la densità, i versanti, i cambiamenti determinati dalle stagioni e dalla presenza o scarsità d'acqua.

<sup>101</sup> Lo studio pollinico è stato avviato dalla Dott.ssa Rita T. Melis, Geologa dell'Università di Cagliari.

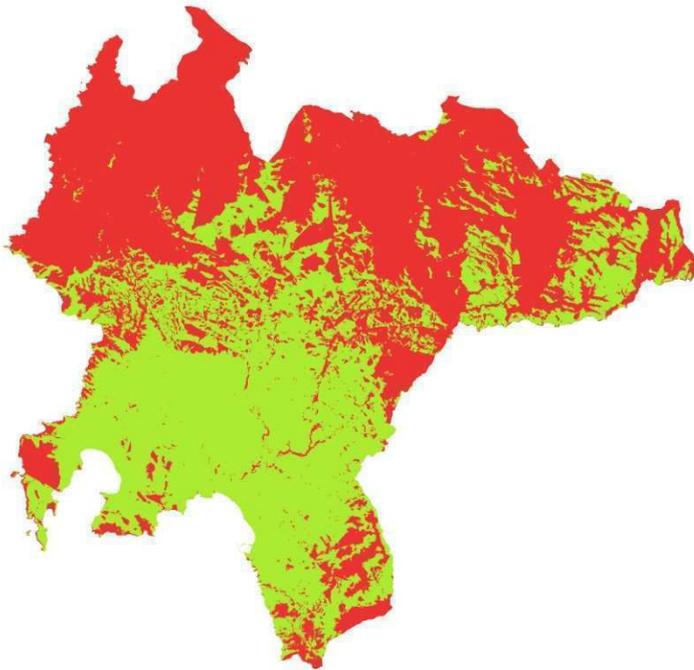


Figura 68: Mappa di intervisibilità tra siti (verde visibile, rosso non visibile) basata sul DEM (Modello Digitale del Terreno).

#### 8.8 PROGRAMMA UTILIZZATO: ESRI, ArcGIS 9.1\10.0<sup>102</sup>

ArcGIS for Desktop è un software che rende disponibili una vasta gamma di strumenti GIS che consentono di individuare i modelli, le relazioni e le tendenze che caratterizzano i dati geospaziali, evidenziando ciò che spesso non è facilmente deducibile da un database, un foglio di calcolo e un strumento di analisi statistica.

Oltre alla visualizzazione dei dati come elementi geometrici su una mappa, ArcGIS for Desktop permette la loro gestione e integrazione, l'analisi spaziale avanzata, la modellazione, la possibilità di automatizzare i processi operativi e di visualizzare i risultati su mappe di qualità professionale.

Le estensioni di ArcGIS for Desktop sono dei moduli opzionali, che consentono di aggiungere funzionalità specializzate ai prodotti base ArcGIS for Desktop. Ogni estensione fornisce gli strumenti specifici per eseguire analisi o aumentare la produttività quali il *raster geoprocessing*, l'analisi dei dati 3D o la conversione dei

dati nei formati meno diffusi. Per il progetto, è stata utilizzata soprattutto l'estensione Spatial Analyst.

Spatial Analyst<sup>103</sup> fornisce una estesa numerosità di strumenti per l'analisi e la modellazione spaziale. Utilizzando ArcGIS Spatial Analyst è possibile trarre nuove informazioni da dati esistenti, analizzare le relazioni spaziali e costruire modelli spaziali integrando funzioni di base di ArcGIS Desktop e gli strumenti di ArcGIS Spatial Analyst.

*“ Con ArcGIS Spatial Analyst è possibile<sup>104</sup> :*

- *Creare, interrogare, mappare e analizzare dati rappresentati in celle di matrici raster*
- *Eeguire analisi integrate raster/vettoriali*
- *Derivare nuove informazioni da dati esistenti*
- *Estrapolare informazioni con l'interpolazione di vari strati informativi*
- *Integrare celle di dati raster con le tradizionali fonti di dati vettoriali*

*Gli strumenti di ArcGIS Spatial Analyst consentono di:*

- *Identificare luoghi e zone idonee*
- *Calcolare il costo complessivo dello spostamento da un punto a un altro*
- *Effettuare analisi sull'uso del suolo*
- *Effettuare analisi per prevenire il rischio di incendio*
- *Analizzare corridoi per il trasporto*
- *Determinare i livelli di inquinamento*
- *Effettuare analisi sui raccolti in agricoltura*
- *Determinare il potenziale di erosione*
- *Eeguire la valutazione dei valutazioni dei rischi*
- *Creare modelli e visualizzare le tendenze degli eventi criminosi”*

Esistono numerosi software GIS, tra gli “open” ricordiamo GRASS GIS, e Quantum Gis (QGIS). Quest'ultimo più elementare rispetto ai precedenti risquote un grande successo grazie alla sua estrema semplicità di utilizzo e versatilità, ottimo ma non adatto all'analisi spaziale. QGIS può mutuare alcune tools necessarie a tali operazioni dal software Grass Gis ma necessita di una programmazione con linguaggio Shell per implementare le tools non disponibili sulla Community del software . 8.7 PROGRAMMA UTILIZZATO: ESRI, ArcGIS 9.1\10.0<sup>105</sup>

---

<sup>104</sup> La documentazione ufficiale relativa all'analisi spaziale è disponibile al seguente link: <http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/spatialanalyst/surface.html>

## **9 CONCLUSIONI: ORGANIZZAZIONE DEL TERRITORIO IN ETA'NURAGICA**

Lo studio presente, ha evidenziato che il territorio della Nurra di Alghero, mostra un'assetto nella distribuzione degli insediamenti piuttosto peculiare, emerso passo passo con lo svolgersi dei capitoli della relazione. Sostanzialmente è ben visibile una differenza nel posizionamento e nella distribuzione tra la parte Ovest, dove i monumenti sono distribuiti a maglia uniformemente distanziata e la parte Est, dove i monumenti si dispongono a seguire il corso dei fiumi. La netta predominanza di villaggi a Ovest, in corrispondenza della zona "paludosa", denota che si trattasse di un paludismo moderatamente incisivo e comunque non tale da rendere invive quelle aree anche in vista di una vocazione differente da quella prettamente agricola, come sembra potersi confermare per il Nuraghe e Villaggio di Sant'imbenia di cui sono state stimate attraverso la cost analysis, le direttrici di approvvigionamento dalle fonti primarie, dalle quale il sito poteva attingere le risorse, in base alle attività archeologicamente attestate.

**BIBLIOGRAFIA:**

AA.VV. (1977), La grotta dell' anafora, Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese, III, Alghero, 1977, pp. 37-38.

AA.VV. (1989), Carta del territorio in età preistorica, Sassari le Origini, Gallizzi, Sassari, 1989, p. 13.

AFONSO MARRERO J.A., CÁMARA SERRANO J.A. (2006), The role of the means of production in social development in the Late Prehistory of the Southeast Iberian Peninsula, Papers from the session Social Inequality in Iberian Late Prehistory presented at the Congress of Peninsular Archeology, Faro, 2004, (P. Diaz del Rio & L. García Sanjuán, Eds.), BAR International Series 1525, Oxford 2006, pp. 133-148.

ALBA E. (1993), Archeologia del territorio. Emergenze archeologiche dal Paleolitico alla tarda età romana nei Fogli 179 e 192, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1992-1993), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1993.

ALBA E. (1997), The distribution of Nuraghi in the Nurra in relation to the geomorphologic aspects of the territory, in AA.VV., Proceedings of the EAA Third Annual Meeting, Ravenna, pp. 72-84.

ALBA E. (1998), The distribution of Nuraghi in the Nurra in relation to the geomorphologic aspects of the territory, Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997. Volume III: Sardinia, (A. Moravetti, M. Pearce, M. Tosi, Eds.), BAR International Series 719, Oxford 1998, pp. 72-83.

ALBA E. (2000), L'ipogeismo nella Nurra, L'ipogeismo nel Mediterraneo. Origini, sviluppo, quadri culturali, Atti del Congresso Internazionale (Sassari-Oristano 23-28 Maggio 1994), Muros 2000, pp. 761-778.

ALBA E. (2002a), Notiziario, Nuovo Bollettino Archeologico Sardo, 5 (1993-95), Carlo Delfino editore, Sassari 2002, pp. 312-322, 342-345.

ALBA E. (2002b), Monumenti preistorici e protostorici del territorio di Luras (Sassari), Sacer. Bollettino della Associazione Storica Sassarese, n. 9, Sassari, 2002, pp. 97-108.

ALBA E. (2003a), Nota preliminare sullo studio delle comunità nuragiche della Sardegna nord-orientale, Studi Sardi, XXXIII (2000), Cagliari, 2003, pp. 55-98.

ALBA E. (2003b), Il territorio di Porto Torres prima dei Romani, Studi in onore di Ercole Contu, (P. Melis, Cur.), Edes TAS, Sassari, 2003, pp. 147-171.

ALBA E. (2003d), Continuità di vita negli insediamenti antichi di Telti (Sassari) dalla preistoria alle Sacromaer. Bollettino, della Associazione Storica Sassarese, n. 10, Sassari, 2003, pp. 37-47.

ALBA E. (2007a), Alcuni modelli di analisi territoriale per lo studio degli insediamenti protostorici di Castelsardo, Castelsardo. Novecento anni di storia, Carocci, Roma, 2007, pp. 63-85.

ALBA E. (2007b), Dinamiche insediative dell'epoca nuragica nella Bassa Valle del Coghinas, Le origini storiche e culturali del territorio di Viddalba, Santa Maria Coghinas, Valledoria, Composita Editoria, Sassari, 2007, pp. 47-61.

ALBIZZATI C. (1926), Sardus Pater, Il Convegno Archeologico in Sardegna, Giugno 1926, Officine Grafiche Reggiane, Reggio nell'Emi-94.li a, 1929, pp. 87

ALLEN K.M.S., Green S.W., Zubrow E.B.W., (eds), 1990, Interpreting Space: GIS and Archaeology. London Taylor & Francis, 1990.

ALMAGRO BASCH M., ARRIBAS PALAU A. (1963), El poblado y la necrópolis megalítica de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería), Bibliotheca Praehistorica Hispanica III, Madrid, 1963.

ALMAGRO M., ARTEAGA O., BLECH M., RUIZ MATA D., SCHUBART H. (2001), Protohistoria de la Península Ibérica, Ariel, Barcellona, 2001.

ANGIUS V., CASALIS, G. (1833-1856), Dizionario geografico-storico-statistico-commerciale degli Stati di Sua Maestà il Re di Sardegna, I-XXVIII, Torino, 1833-1856.

ANTONA A. (1980), Per una seriazione evolutiva delle statuette femminili della Sardegna prenuragica, Atti della XXII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 1980, 115-139.

ANTONA A. (1995), Il territorio dalla preistoria al medioevo, Tempio e il suo volto, Carlo Delfino editore, Sassari, 1995, pp. 43-53.

ANTONIOLI, ANZIDEI, LAMBECK, AURIEMMA, GADDI, FURLANI, ORRU', SOLINAS, , GASPARI, KARINJA, KOVACIC, SURACE, (2007) Sea-level change during the Holocene in Sardinia and in the north eastern Adriatic (central Mediterranean Sea) from archaeological and geomorphological data, Quaternary Science Reviews pp. 2463–2486

ARCA, M., TUVERI C. (1993), Nota sulle miniere di rame in Sardegna, L'uomo e le miniere in Sardegna, (T. K. Kirova, Cur.), Ed. Della Torre, Cagliari, 1993, pp. 21-24.

ARMIERO M., BARCA S. (2004), Storia dell'ambiente, una introduzione, Roma.

ARNAL J. (1973), Le Lebous, Gallia Prehistoire 16, Paris, 1973, pp. 131-193.

ARNOLD, J.B., 1979, Archaeological applications of computer drawn contour and three-dimensional perspective plots, in Upham S. (a cura di), "Computer Graphics in "Archaeology", Anthropological Research Papers No.15, Tempe, Arizona State University, 1-15.

ARNOLDUS HUYZENVELD A. (2002): "La carta della probabilità archeologica"; in: Le dune, il lago, il mare, una comunità di villaggio dell'età del Rame a Maccarese, a cura di Alessandra Manfredini, pp. 22-3, Origines, Roma.

ARNOLDUS HUYZENVELD A. (2005): "Interpretazione dei dati archeologici nella ricostruzione storica e ambientale del paesaggio suburbano: l'area di Centocelle nel suburbio sudorientale", con Rita Volpe. In: Roman villas around the urbs. Interaction with landscape and environment. Proceedings of a conference at the Swedish Institute in Rome, September 17-18, 2004; [www.svenska-institutet-rom.org/villa/](http://www.svenska-institutet-rom.org/villa/).

ARNOLDUS HUYZENVELD A. (2009) : "I Colli Albani: paesaggio e ambiente nella preistoria recente". In: "Il Lazio dai Colli Albani ai Monti Lepini tra preistoria ed età moderna", a cura di L. Drago Troccoli, L'Erma di Bretschneider, Roma

ARNOLDUS HUYZENVELD A. (2010): "Archaeological investigations in the Torre Spaccata valley (Rome): human interaction with the recent activity of the Albano Maar ", con P. Gioia, A. Celant, C. Rosa, R. Volpe; in Funicello, R., Giordano, G. (a cura di), The Colli Albani Volcano. Special Publications of IAVCEI. 3. pp. 353-380. Geological Society, London, 2010.

ARU A. (1986), Introduzione allo studio del suolo, L'ambiente naturale in Sardegna, Sassari, 1986, pp. 87-103.

ARU A., BALDACCINI P., PIETRACAPRINA A. (1967), I suoli della Sardegna con allegati cartografici in scala 1:25.000, Estratto da Studi Saresi, sez. III. Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari, vol. XV, fasc. 2, Sassari, 1967.

ARU A., BALDACCINI P., VACCA A. (1991), Nota illustrativa alla carta dei suoli della Sardegna, Cagliari, 1991.

ASHMORE W., KNAPP A. B. (a cura di), 1999, Archaeologies of Landscape. Contemporary Perspectives, Oxford, Blackwell, 1999.

ATZENI E. (1981), Aspetti e sviluppi culturali del Neolitico e della prima età dei metalli in Sardegna, Ichnussa, Milano, 1981, pp. XIX-LI.

- ATZENI C., MASSIDDA L., SANNA U., VIRDIS P. (1992), Some Metallurgical Remarks on the Sardinian Bronzetti, Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Miriam S. Balmuth, ( R.H. Tykot T.K. Andrew, Eds.), Sheffield, 1992, pp. 347-354.
- AZZENA G. (2009), Punto di non ritorno, *Archeologia e Calcolatori* 20, pp 169-177.
- BAFICO S. (1986), Materiale d'importazione dal villaggio nuragico di Sant'Imbenia, Atti del convegno società e cultura in Sardegna nei periodi orientalizzante e arcaico (Selargius 1985), Cagliari, 1985, pp. 91-93.
- BAFICO S. (1990), Alghero (Sassari). Località Sant' Imbenia. Villaggio nuragico, *Bollettino di Archeologia*, 4, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1990, p. 264.
- BAFICO S. (1997), Alghero (Sassari). Località Sant'Imbenia. Villaggio nuragico. Il contesto indigeno. Scavi 1994 e 1995, *Bollettino di Archeologia*, 43-45, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1997, pp. 136-138.
- BAFICO S. (1998), Nuraghe e villaggio Sant'Imbenia, , Beta Gamma editrice, Viterbo, 1998.
- BAFICO S., DORIANO R., LO SCHIAVO F. (1995), Il villaggio di S. Imbenia ad Alghero (SS). Nota preliminare, Actes du III Congrès International des Études Phéniciennes et Puniquees, (M.H. Fantar y M. Ghaki, Cur.), Tunis, 1995, pp. 87-98.
- BAFICO S., OGGIANO I., RIDGWAY D., GARBINI G. (1998), Fenici e indigeni a Sant'Imbenia (Alghero) Phoinikes b Shrdn. I Fenici in Sardegna. Nuove acquisizioni, (P. Bernardini, R. D'Oriano y P.G. Spanu, Cur.), O45-53ristano, 1998, pp. .
- BAGELLA S. (1998), Corridors nuraghi: territorial aspect, Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997. Volume III: Sardinia, (A. Moravetti, M. Pearce y M. Tosi, Eds.), British Archaeological Reports. International Series 719, Oxford, 1998, pp. 133-136.
- BAGLIVI G. (2005), Il Sacro nell'epoca nuragica. Dalla Dea Mater al Sardus Pater Dolianova (CA), 2005.
- BARCELÓ J.A. (1990), La arqueología y el estudio de los ritos funerarios: métodos matemáticos de análisis, *Zephyrus XLIII*, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca, 1990, pp. 181-192.
- BARCELO J.A., (1996), Heuristic classification and fuzzy sets. New tools for archaeological typologies. in Kamermans H., Fennema K. (a cura di), *Interfacing the past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, CAA95, *Analecta Praehistorica Leidensia* 28, Leiden, 1996, 313-326.
- BARCELO J.A., FORTE M., SANDERS D. (a cura di) (2000), *Virtual Reality in Archaeology*, BAR International Series 843, Oxford, Archaeopress, 2000.
- BARTOLONI P. (1988), Tracce di coltura della vite nella Sardegna fenicia, Stato, economia, lavoro nel Vicino Oriente Antico, Milano, 1988, pp. 410-413.
- BARKER G. (1986), L'archeologia del paesaggio italiano: nuovi orientamenti e recenti esperienze, *Archeologia Medievale XIII*, Firenze, 1986, pp. 7-30.
- BASOLI P., FOSCHI A. (1982), Il sistema insediativo nuragico nel Monte Acuto, *Dialoghi di Archeologia* 2, nuova serie, anno 4, Roma, 1982, pp. 99-101.
- BASOLI P., FOSCHI NIEDDU A. (1991), Il sistema insediativo nuragico nel Monte Acuto, *Arte militare e architettura nuragica*, (B. Frizell, Cur.), Stockolm, 1991, pp. 23-40.
- BASSO K.H. K., (1996), *Wisdom Sits in Places: Landscape and Language among the Western Apache*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1996.
- BATE L.F. (1993), Teoría de la cultura y arqueología, *Boletín de Antropología Americana* 27, México, 1993, pp. 75-93.
- BATESON G. (1972), *Steps to an ecology of mind*, Chicago, The University of Chicago Press, 1972.
- BATESON G. (1979), *Mind and Nature. A Necessary Unit*, New York, Dutton, 1979.
- BECCU E. (2000), *La Sardegna tra cronaca e storia. Le vicende del patrimonio boschivo della Sardegna*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2000.

- BECKER M.J. (1992), Cultural Uniformity during the Italian Iron Age: Sardinian Nuraghi as Regional Markers, Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Miriam S. Balmuth, ( R.H. Tykot y T.K. Andrew, Eds.), Sheffield, 1992, pp. 204-209.
- BERNARDINI P. (1989), Osservazioni sulla bronzistica figurata sarda, Nuovo Bullettino Archeologico Sardo, 2 (1985), Carlo Delfino editore, Sassari, 1989, pp. 119-166.
- BERNARDINI P. (1991), Micenei e Fenici. Considerazioni sulle precoloniale in Sardegna, Oriens Antiqui Collectio, XIX, Roma, 1991, pp. 3-66.
- BERNARDINI P. (1996), Società, messaggio, immagine (Note a margine di un recente studio sulla bronzistica figurata sarda), Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano, n. 13 (1996), Cagliari, 1996, pp. 111-124.
- BERNARDINI P. (2002a), La Sardegna e gli altri: elementi di formazione e di sviluppo, Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Cagliari e Oristano, n. 17 (2000), Cagliari, 2002, pp. 69-92.
- BERNARDINI P. (2002b), I bronzi di Cavalupo di Vulci e i rapporti tra la Sardegna e l'area tirrenica nei secoli IX-VI a.C.: una rilettura, Etruria e Sardegna centro-settentrionale tra l'età del Bronzo Finale e l'Arcaismo, Atti del XXI Convegno di Studi Etruschi ed Italici, Pisa-Roma, 2002, pp. 421-431.
- BERNARDINI P. (2006), Bere vino in Sardegna: il vino dei Fenici, il vino dei Greci, Greci, Fenici, Romani: interazioni culturali nel Mediterraneo antico, Atti delle Giornate di Studio, (S.F. Bondi y M. Vallozza, Cur.), Viterbo 28-29 maggio 2004, Viterbo, 2006, pp. 1-15.
- BERNARDINI P., TRONCHETTI C. (1985), Civiltà Nuragica, Milano, 1985, pp. 226-244.
- BIANCHI A., (2001), La carta del Rischio e il rapporto fra Stato e Regioni, in Atti della Terza Conferenza di MondoGis, "Usi e consumi dell'informazione geografica", Roma, 23-25 maggio, 2001, MondoGis, Roma, 2001, 151-156.
- BIETTI SESTIERI A.M. (2003), Un modello per l'interazione fra oriente e occidente mediterranei nel secondo millennio a.C.: il ruolo delle grandi isole, Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli, Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria , (Lipari, Chiesa di S. Caterina 2-7 giugno 2000), In memoria di Luigi Bernabò Brea, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 2003, pp. 557-586.
- BONZANI R.M. (1992), Territorial boundaries, buffer zones and sociopolitical complexity: a case study of the Nuraghi on Sardinia, Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Miriam S. Balmuth, ( R.H. Tykot y T.K. Andrew, Eds. ), Sheffield, 1992, pp. 210-220.
- BOVE F.J., (1981), Trend-surface analysis and the Lowland Classic Maya Collapse, "American Antiquity", 46, 93-112.
- BRANDIS P. (1978a), Contributo alla geo-morfologia della Sardegna settentrionale. Nota I: sui tipi di struttura e su alcune forme di rilievi differenziali, Centro Stampa Università, Sassari, 1978.
- BRANDIS P. (1978b), La Nurra e il Sassarese (comprensorio n. 1 della Sardegna). Nuovi paesaggi e trasformazioni agrarie, Centro Stampa Università, Sassari, 1978.
- BRANDIS, P. (1980): I fattori geografici della distribuzione dei nuraghi nella Sardegna nord-occidentale, Atti della XXII Riunione Scientifica istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 1980, pp. 358-428.
- BRANDIS P. (1981), La disponibilità idrica e la politica del territorio in Sardegna, La Sardegna nel mondo Mediterraneo (Atti del Convegno, Sassari 7-9 aprile 1978), Sassari, 1981, pp. 43-142.
- BRANDIS P., DETTORI B., PIETRACAPRINA A. (1967), Studio geoidrologico della Sardegna settentrionale, Memoria n. 1, Sez. III, vol. XV, fasc. 2, Sassari, 1967.
- BRADLEY R., (1970), The excavation of a Beaker settlement at Belle Tout, East Sussex, England, Proceedings of the Prehistoric Society, 36, 312-379.
- BRANDT, An experiment in archaeological site location: modelling in the Netherlands using GIS techniques, World Archaeology 24, 268-282.

- BRESCIANI A. (1864), *Dei costumi dell'isola di Sardegna comparati cogli antichissimi popoli orientali*, Milano, 1864.
- BROWN P.E., RUBIN B. H., (1982), *Patterns of desert resource use: an integrated approach to settlement analysis*, in Brown P.E., Stone C.L. (a cura di), *Granite Reef: a Study in Desert Archaeology*, "Anthropological Research Papers No.28, Tempe, Arizona State University, 1988, 267-305.
- BURROUGH P.A., (1986), *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford, Clarendon Press, 1986.
- BURROUGH P. A., (1996), *Natural Objects with Indeterminate Boundaries*, in: P. A. Burrough and A. U. Frank (a cura di), *Geographic Objects with Indeterminate Boundaries. GISDATA Book Series*, London, Taylor & Francis, 3-28.
- BRUNDU B. (1996), *Profilo geografico del territorio di Alghero, Alghero e il suo volto*, vol. 1, Sassari, 1996, pp. 9-21.
- BUDRUNI T. (1996), *Dal Medioevo all'Età Contemporanea, Alghero e il suo volto*, vol. 1, Carlo Delfino Editore, Sassari, 1996, pp. 167-234.
- CALARESU N. (1986), *Aspetti geografici della distribuzione dei nuraghi nelle tavolette: Alghero, Fertilia, Valverde*, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1985-1986), Università di Sassari, Sassari, 1986.
- CAMBI F. (2003), *Archeologia dei paesaggi antichi: fonti e diagnostica*, Carocci, Roma, 2003.
- CAMBI F., TERRENATO N. (2004), *Introduzione archeologica dei paesaggi*, 6ª ristampa, Carocci, Roma, 2004.
- CAMPANA S., FORTE M. (A CURA DI), (2001), *Remote sensing in archaeology*, XI Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, Certosa di Pontignano (Siena), 6-11 dicembre 1999, Firenze, All'Insegna del Giglio.
- CAMPANA S., PRANZINI E., (2001), *Il telerilevamento in archeologia*, in Campana S., Forte M. (a cura di), *Remote sensing in archaeology*, XI Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, Certosa di Pontignano (Siena), 6-11 dicembre 1999, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2000, 17-62.
- CAMPUS F., LEONELLI V. 2000, *Le ceramiche nuragiche del Museo G.A. Sanna di Sassari, Piedimonte Maltese (CE)*, 2000.
- CAPUTA G. (1993), *La capanna 5 del villaggio nuragico di Palmavera Alghero (Sassari)*, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1992-1993), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1993.
- CAPUTA G. (1997), *Alghero (Sassari). Località Flumenelongu*, *Bollettino di Archeologia*, 43-45, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1997, pp. 141-144.
- CAPUTA G. (2000), *I Nuraghi della Nurra, Piedimonte Maltese (CE)*, 2000.
- CARIA R. (1993), *Toponomastica algherese, II, Introduzione allo studio dei nomi di luogo della città, del territorio e delle coste di Alghero*, Sassari, 1993.
- CARTA RASPI R. (1971), *Storia della Sardegna*, Milano, 1971.
- CASTIA S. (2003), *Il sistema insediativo nuragico dell'Atè Gallura. Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli*, Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria , (Protostoria di Lipari Chiesa di S. Caterina 2-7 giugno 2000), In memoria di Luigi Bernabò Brea, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria , Firenze, 2003, pp. 973-980.
- CATTA C. (1968), *Domus de janas nell'Algherese: tipi, forme, relazioni*. Tesi di laurea (Anno Accademico 1967-1968), Università di Cagliari, Cagliari, 1968.
- CAZZELLA A. (1986), *Modelli di analisi nella ricerca paleontologica*, *Dialoghi di Archeologia* 1, terza serie, anno 4, Roma, 1986, pp. 45-49.
- CAZZELLA A. (1989), *Manuale di archeologia. Le società della preistoria*, Laterza, Roma-Bari, 1989.
- CAZZELLA A., RECCHIA G. (2006), *Altri modelli di società, Studi di protostoria in onore di Renato Peroni*, All'Insegna del Giglio, Firenz-e763., 2006, pp. 754

- CHADWICK A.J., (1978), A computer simulation of Mycenaean settlement, in Hodder I. (a cura di), *Simulation Studies in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 47-58.
- CHADWICK A.J., (1979), Settlement simulation, in Renfrew C., Cooke D. (a cura di), *Transformations: mathematical Approaches to Culture Change*, New York, Academic Press, 237-255.
- CHAMPION S. (1980), *A Dictionary of Terms and Techniques in Archaeology*, Phaidon Press Limited, Oxford, 1980.
- CLARKE D. L., (1968), *Analytical archaeology*, London: Methuen, 1968.
- CLARKE D.L., (1972), *Models in Archaeology*. London: Methuen.
- Clarke D.L. ,(1977), *Spatial Information in Archaeology*. London. Academic Press.
- COE M.D.,FLANNERY K.V., (1968), Social and Economic Systems in Formative Mesoamerica, in S.R. Binford, L.R. Binford (a cura di), *New Perspectives in Archaeology*, Aldine, Chicago, 1968, 267-283.
- CONDOMINAS G.,(1980), *L'espace social à propos de l'Asie du Sud-Est*, Paris, Flammarion, 1980.
- CONTU E. (1954), *Stele funerarie di Lazzaretto presso il nuraghe Palmavera (Alghero-Sassari)*, Studi Sardi, XII-XIII (1952-53), Sassari, 1954, pp. 470-474.
- CONTU E. (1959), I più antichi nuraghi e l'esplorazione del nuraghe Peppe Gallu (Uri Sassari), *Rivista di Scienze Preistoriche*, XIV, Firenze, 1959, pp. 59-121.
- CONTU E. (1960), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XV, Firenze, 1960, pp. 236-238.
- CONTU E. (1961), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XVI, Firenze, 1961, pp. 275-279.
- CONTU E. (1962a), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XVII, Firenze, 1962, pp. 297-298.
- CONTU E. (1962b), *Il nuraghe Monte Baranta in località Su Casteddu o Pala Reale (Olmedo, Sassari)*, Studi Sardi, XVII (1959-61), Gallizzi, Sassari, 1962, pp. 640-641.
- CONTU E. (1963), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XVIII, Firenze, 1963, pp. 327- 328.
- CONTU E. (1964), *La tomba dei Vasi tetrapodi in località Santu Pedru (Alghero-Sassari)*, *Monumenti Antichi dei Lincei*, XLVII, Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, 1964.
- CONTU E. (1965), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XX, Firenze, 1965, p. 379.
- CONTU E. (1966a), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXI, Firenze, 1966, p. 436.
- CONTU E. (1966b), *Elementi di architettura prenuragica*, *Atti del XIII Congresso di Storia dell'Architettura (Sardegna)*, Centro di Studi per la Storia Romane, l'Architettura, 1966, vol. I pp. 93-100, vol II pp. 79-86.
- CONTU E. (1968), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXIII, Firenze, 1968, pp. 423- 430.
- CONTU E. (1970), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXV, Firenze, 1970, pp. 436-437.
- CONTU E. (1971a), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXVI, Firenze, 1971, pp. 497- 499.
- CONTU E. (1971b), *Commenti e precisazioni a proposito di certe recenti teorie sulla funzione dei nuraghi*, *Estratto da Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali*, Anno V, Vol. VIII, Sassari, 1971, pp. 1-22.
- CONTU E. (1972), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXVII, Firenze 1972, pp. 471-474.
- CONTU E. (1974), *Notiziario*, *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXIX, Firenze, 1974, p. 266.
- CONTU E. (1978), *Il significato della stele nelle tombe di giganti*, *Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Sassari e Nuoro*, n. 8, Sassari, 1978.

- CONTU E. (1981), *L'architettura nuragica*, Ichnussa, Milano, 1981, pp. 3-175.
- CONTU E. (1982), *Alcuni problemi cronologici della preistoria sarda nel contesto mediterraneo*, *Archivio Storico Sardo*, XXXIII, Cagliari, 1982, pp. 91-102.
- CONTU E. (1983), *L'età nuragica. La provincia di Sassari. I secoli e la storia*, Cinisello Balsamo (MI), 1983, pp. 27-32.
- CONTU E. (1984), *Alghero. La tomba dei vasi tetrapodi in località S. Pedru, I Sardi. La Sardegna dal Paleolitico all'età romana* Jaca Book, Milano, 1984, pp. 223-224.
- CONTU E. (1985), *Il nuraghe*, *Civiltà Nuragica*, Milano, 1985, pp. 45-105.
- CONTU E. (1992), *L'ossidiana e la selce della Sardegna Origini e la loro diffusione*, *Preistoria e protostoria delle civiltà antiche*, XV (1990-1991), Bonsignori Editore, Roma, 1992, pp. 241-253.
- CONTU E. (1992), *L'inizio dell'Età nuragica. La Sardegna Nuragica nel Mediterraneo tra il Bronzo medio e il Bronzo recente (XVI-XIII secolo a. C)*, *Atti del III Convegno di Studi «Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo»*, Selargius-Cagliari 19-22 novembre 1987, Cagliari, 1992, pp. 13-40.
- CONTU E. (1997), *La Sardegna preistorica e nuragica*, voll. 1-2, Chiarella, Sassari, 1997.
- CONTU E. (1998a), *Stratigrafie ed altri elementi di cronologia della Sardegna preistorica e protostorica*, *Sardinian and Aegean Chronology. Towards the Resolution of Relative and Absolute Dating in the Mediterranean*, *Studies in Sardinian Archaeology V*, Oxbow Books, 1998, pp. 63-76.
- CONTU E. (1998b), *Datazione e significato della scultura in pietra e dei bronzetti figurati della Sardegna Nuragica*, *Sardinian and Aegean Chronology. Studies in Sardinian Archaeology V*, Oxford, 1998, pp. 203-216.
- CONTU E. (1999), *Pozzi sacri. Ipotesi ricostruttive*, *Sacer. Bollettino della Associazione Storica Sassarese*, n. 6, Sassari, 1999, pp. 125-148.
- CONTU E. (2004), *I monumenti preistorici della Sardegna e il problema dei loro rapporti esterni di parentela*, *Sacer. Bollettino della Associazione Storica Sassarese*, n. 11, Sassari, 2004, pp. 43-55.
- COSSU A. (1986), *Lagune e stagni costieri, L'ambiente naturale in Sardegna e Sassari*, 1986, pp. 383-394.
- COSSU S. (1978), *Grotta Verde: il ramo alto*, *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, IV, Alghero, 1978, p. 17.
- COSTA E. (1937) *Sassari*, voll. I-III (opera postuma), Gallizzi, Sassari, 1937.
- COWGILL G.L., (1968), *Computer Analysis of Archaeological Data from Teotihuacan*, in S.R. Binford, L.R. Binford (a cura di), *New Perspectives in Archaeology*, Chicago, Aldine, 1968, 143-150.
- CREMASCHI M., FERRETTI A., FORTE M., (1994), *Tecniche digitali e di visualizzazione in geoarcheologia: il caso di studio della terramara S. Rosa di Poviglio (RE)*, in "Archeologia e Calcolatori", 1994, 5, 305-316.
- CRESPO GARCÍA J.M. (1986), *Aproximación a las perspectivas de investigación sobre el Bronce Final en el Alto Guadalquivir*, *Arqueología en Jaén (Reflexiones desde un proyecto arqueológico no inocente)*, (A. Riuz, M. Molinos y F. Hornos, Eds), *Disputación Provincial de Jaén*, Jaén, 1986, pp. 83-90.
- CRISTOFANI M. (1983), *Gli Etruschi del Mare*, Longanesi & C., Milano, 1983.
- CRISTOFANI M., FRANCOVICH, (1990), *Editoriale*, in "Archeologia e Calcolatori", 1990, 1, 7-8.
- CURRY M.R., (1998), *Digital Places. Living with geographic information technologies*, London, Routledge, 1998.
- DE CANDIA C. (1849), *Memoria sul riordinamento del tributo fondiario in Sardegna*, Milano, 1849.

DE GUIO A. (1991), Alla ricerca del potere: alcune prospettive italiane, in Herring E., Whitehouse R., Wilkins J. (a cura di), Papers of the fourth conference of Italian archaeology: the archaeology of power. Part 1, London, Accordia Research Centre, 1991, 154-192.

DEMARTIS G. M. (1986), Alcune osservazioni sulle domus de janas riprodotte il tetto della casa dei vivi, Nuovo Bollettino Archeologico Sardo 1 (1984), Carlo Delfino editore, Sassari, 1986, pp. 9-19.

DEMARTIS G. M. (1986), La necropoli di Anghelu Ruju, Guide e Itinerari 2, Carlo Delfino editore, Sassari, 1986.

DEMARTIS G. M. 1990a, Putifigari (Sassari). Località Monte Siseri. Tomba dell'Architettura, Bollettino Dipintino di Archeologia, 1-2, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1990, pp. 251-252.

DEMARTIS G. M. (2001), Le Domus de Janas della Nurra, Piedimonte Matese (CE), 2001.

DEPALMAS A. (1990), Saggio di analisi del territorio, Ottana. Archeologia e territorio, (G. Tanda, Cur.), Nuoro, 1990, pp. 131-166.

DEPALMAS A. (1995), I monumenti e l'ambiente. Saggio di Site Catchment Analysis, Sedilo 1., I monumenti situati nell'area del progetto Iloi, Antichità Sarde, Studi e Ricerche 3, I, Soter Editrice, Villanova Montealeone, 1995, pp. 33-58.

DEPALMAS A. (1996), I monumenti e l'ambiente, Sedilo I, Villanova Montealeone, pp. 33-58.

DEPALMAS A. (1998), Organizzazione e assetto territoriale nella regione di Sedilo durante i tempi preistorici, Sedilo 3. I Monumenti nel contesto territoriale comunale, (G. Tanda, Cur.), Antichità Sarde, Studi e Ricerche 3, III, Soter Editrice, Villanova Montealeone, 1998, pp. 33-76.

DEPALMAS A. (2002), Approdi e insediamenti costieri nella Sardegna di età nuragica, Preistoria e Protostoria in Etruria, Atti del Quinto Incontro di Studi (Sorano- Farnese 12-14 Maggio 2000), Paesaggi, Ricerche e Scavi, (N. Negrone Catacchio, Cur.), Centro Studi di Preistoria e Archeologia, Milano, 2002, pp. 391-402.

DEPALMAS, A. (2003), Traffici marittimi transtirrenici: mezzi e modi della navigazione attraverso l'analisi dei modelli di imbarcazione nuragica, comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli, Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria (Castello di Lipari, Chiesa di S. Caterina 2-7 giugno 2000), In memoria di Luigi Bernabò Brea, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 2003, pp. 1049-1052.

DEPALMAS A. (2005a), Le navicelle in bronzo della Sardegna nuragica, Cagliari, 2005.

DEPALMAS A. (2005b), Alcune osservazioni su articolazioni e indicatori cronologici del Bronzo medio in Sardegna, La Civiltà Nuragica. Nuove Acquisizioni, Atti del Congresso (Senorbì, 14-16 dicembre 2000, Quaderni, Atti e Monografie, 1, Quartu Sant'Elena (Cagliari), 2005, pp. 129-142.

DEPALMAS A. (2006), Guerra e pace nell'interpretazione dell'architettura nuragica, studi di protostoria in onore di Renato Peroni, All' insegna del Giglio, Firenze 2006, pp. 567.

DEPALMAS A. (2007), Scelte insediative e strategiche localionali in ambito torreano e nuragico, Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128°, Bastia 2003, colloque la «Corse dans les relations et échanges en Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire», Documents préhistoriques n° 22, CTHS, Paris 2007, pp. 313-322.

DERUDAS P.M. (2008), Il villaggio santuario di Punta Unossi, Guide e Itinerari 41, Carlo Delfino editore, Sassari, 2008.

DESSÍ C. (1920), Nuraghi di Sardegna, Sassari, 1920.

DETTORI B. (1972), Studio geo-idrologico della Sardegna settentrionale. Memoria n. 4: I bacini ad Ovest e ad Est del Rio Mannu di Portotorres, Studi Sassaesi, Sez. III, vol. XX, Annali della Facoltà di Agraria di Sassari 1972, pp. 227-263.

DI GENNARO F. (1982), Organizzazione del territorio nell'Etruria meridionale protostorica: applicazione di un modello grafico, Dialoghi di Archeologia 2, nuova serie, anno 4, Roma, 1982, pp. 102-112.

DI GENNARO F. (2006), Individuazione, formulazione e percezione comune di caratteri significativi degli insediamenti protostorici, Studi di protostoria in onore di Renato Peroni, All'Insegna del Giglio, Firenze, 2006, pp. 485-494.

DONEDDU G. (1989), Cenni storici: il popolamento del territorio tra insediamenti spontanei e colonizzazioni organizzate, La Nurra. Sintesi monografica. (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 7-13.

DORIANO R. (2001a), L'emporion di Sant' Imbenia, Argyróphleps nesos. L'isola delle vene d'argento. Esploratori, mercanti e coloni in Sardegna tra il XIV ed il VI sec. a.C., (P. il XIV ed il VI sec. a.C. Bernardini, R. Doriano) 2001, , pp. 35-36.

DORIANO R. (2001b), La Sardegna settentrionale tra il VII e VI sec. a.C., Argyróphleps nesos. Lisola dalle vene d'argento. Esploratori, mercanti e coloni in Sardegna tra il XIV ed il VI sec. a.C., (P. Bernardini, R. Doriano) 2001, .), pp. 57-59.

DUECKER K., (1979), Land Resource Information Systems: a Review of Fifteen Years' Experience, in "Geoprocessing", vol.1, n.2, 105-128.

E.E.M. (1922), Elenco degli Edifici Monumentali, LXIX, Provincia di Sassari, Ministero della Pubblica Istruzione, Roma, 1922.

EVANS S., GOULD P. (1982), Settlement Models in Archaeology, Journal of Anthropological Archaeology, vol. 1, n. 3, Anthropological Museum of Xanthi International Demokritos Foundation, Athens, 1982, pp. 275-300.

FADDA M.A. (1985), Il villaggio, Civiltà Nuragica, Electa, Milano, 1985, pp. 111-131.

FADDA M.A. (1988), La fonte sacra di Su Tempiesu, Guide e Itinerari 8, Carlo Delfino editore, Sassari, 1988.

FADDA M.A. (2000), I templi a Megaron della Sardegna. Un esempio particolare nel territorio di Esterzili, L'eredità del Sarcidano e della Barbagia di Seulo. Patrimonio di conoscenza e di vita, (M. Sanges, Cur.), Blackwood & Partners, Muros (SS), 2000, pp. 156-158.

FADDA M.A., LO SCHIAVO F. (1992), Su Tempiesu di Orune. Fonte sacra nuragica, Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Sassari e Nuoro, n. 18, Ozieri, 1992.

FADDA M.A., POSI F. (2006), Il villaggio santuario di Romanzesu, Guide e Itinerari 39, Carlo Delfino editore, Sassari, 2006.

FEDERICI P. R., GINESU S., SIAS S., (1999) Lineamenti geomorfologici ed evoluzione recente del paesaggio nella Nurra occidentale (Sardegna NW). La fascia costiera di Porto Conte Porto Ferro., Quaderni dell'Istituto di Studi Politico giuridici dell'Università di Pavia, 5, pp. 95-138.

GINESU S., (1990) Sardegna. Lineamenti geografico-fisici di un microcontinente, Sassari, Ed. Poddighe.

FILIGHEDDU P. (1994), Navicelle bronzee della Sardegna nuragica: prime annotazioni per uno studio delle attitudini e funzionalità nautiche, Nuovo Bullettino Archeologico Sardo, 4 (1987-1992), Carlo Delfino editore, Sassari, 1994, pp. 65-116.

FLANNERY K.V., (1972), The origins of the Village as a Settlement Type in Mesoamerica and the Near East, in Ucko P.J., Tringham R., Dimbleby G.W. (a cura di), Man, Settlement and Urbanism, London, Duckworth, 1972, 23-54.

FLANNERY K.V. Ed. (1976), The Early Mesoamerican Village, New York, 1976.

FLETCHER R. (1995), The limits of settlement growth. A theoretical outline, New Studies in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

FODDAI L. 1997, The distribution of Nuraghi in "Logudoro Mejlugu" in relation to the geomorphologic aspects of the territory, in AA.VV., Proceedings of the EAA Third Annual Meeting, Ravenna, pp.84-93.

FODDAI L. (1998), The distribution of Nuraghi in Logudoro-Meilogu in relation to geomorphologic aspects of the territory, Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997. Volume III: Sardinia, (A. Moravetti, M. Pearce, M. Tosi, Eds.), BAR International Series 719, Oxford 1998, pp. 84-96.

FODDAI L. (2007), Nuovi dati sull'architettura nuragica: i nuraghi a tholos con risega. Analisi strutturale e comparativa, Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128°, Bastia 2003, colloque la «Corse dans les relations et échanges en

Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire», Documents préhistoriques n° 22, CTHS, Paris 2007, pp. 335-348. .

FORTE M., (1992) L'immagine processi per l'archeologia del paesaggio: sistemi di classificazione del territorio, in "Bollettino d'informazioni del Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali", II, n.1, Scuola Normale Superiore, Pisa, 1992, 53-96.

FORTE M., (1993), Il paesaggio archeologico al computer, Le Scienze, June, 46-54.

FORTE M. (1993b), Un esperimento di visualizzazione scientifica per l'archeologia del paesaggio: la navigazione nel paesaggio "virtuale", in "Archeologia e Calcolatori" 4, 1993, 137-152.

FORTE M., (1993a), Image Processing Applications in Archaeology: Classification Systems of Archaeological Sites in the Landscape, in Andersen J., Madsen T., Scollar I (a cura di), "Computing the Past" CAA '92. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Aarhus, 1993, 53-58

FORTE M., (1993b), Un esperimento di visualizzazione scientifica per l'archeologia del paesaggio: la navigazione nel paesaggio "virtuale", in "Archeologia e Calcolatori" 4, 1993, 137-152.

FORTE M., (1994), Verso l'archeologia virtuale: la navigazione nel paesaggio archeologico, in Realtà virtuale expò, Atti del Convegno 29-30 settembre 1994, in Atti del Convegno Internazionale Realtà Virtuale Expò, 39-52.

FORTE M. (1995), Scientific visualization and archaeological landscape: the case study of a terramara, Italy, in G. Lock and Z. Stančić (eds) "Archaeology and Geographical Information Systems", London, Taylor & Francis, 1995, 231-238.

FORTE M., (2000), About virtual archaeology: disorders, cognitive interactions and virtuality, in Barcelo J., Forte M., Sanders D. (a cura di), Virtual reality in archaeology, Oxford, ArchoPress (BAR International Series S 843), 2000, 247-263.

FORTE M., (2000a), Archaeology and virtual micro-topography: the creation of DEMs for reconstructing fossil landscapes by Remote Sensing and GIS applications, in G. Lock (a cura di), Beyond the map. Archaeology and spatial technologies", Oxford, IOS Press, 2000, 199-213.

FORTE M., (2001), Telerilevamento e paesaggi archeologici tridimensionali, in Campana S., Forte M., Remote sensing in archaeology, XI Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia. Certosa di Pontignano (Siena), 6-11 dicembre 1999, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2001, 95-142.

FORTE M. (2002), I Sistemi Informativi Geografici in Archeologia, Roma, pp. 113-115.

FORTE M., GUIDAZZOLI A., (1991), Foto interpretazione aerea digitale e archeologia, in "Pixel", 1991, 10, 11-14.

FORTE M., GUIDAZZOLI A., 1992, Archeologia e tecniche di eidologia informatica, in "Archeologia e Calcolatori", 3, 1992, 37-76.

FORTE M., ANCONETANI P., CAVALLINI C., FERIOLI V., MILLIKEN S., C. PERETTO, (1995), Le paleo superfici di Isernia La Pineta: progetto per uno studio computerizzato, in Atti dell'XI Congresso degli Antropologi italiani, Isernia, 13-16 settembre, 1995, 117-128.

FORTE M., GUIDAZZOLI A., (1996), Archaeology, GIS and Desktop Virtual Reality: the ARCTOS Project, in Kamermans H., Fennema K. (a cura di), Interfacing the past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, CAA95, Analecta Praehistorica Leidensia 28, Leiden, 439-451.

FORTE M., BIZZARRO A., TILIA A., TILIA S., (2000), 3-D Visual Information and GIS Technology for documentation of Wall Paintings in the "M" Sepulchre in the Vatican Necropolis, in (a cura di W. Schmidt) "GRADOC", Graphic Documentation Systems in Mural Painting Conservation, ICCROM, Roma, 221-239.

FOSCHI NIEDDU A. (1987), Il nuraghe Speranza di Alghero. Nota preliminare, La Sardegna nel Mediterraneo tra il secondo e il primo millennio a.C., Atti del II Convegno di Studi «Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo», Selargius-Cagliari 27-30 novembre 1986, Cagliari, 1987, pp. 33-39.

FRANCOVICH R., VALENTI M., (2000), La piattaforma GIS dello scavo ed il suo utilizzo l'esperienza di Poggibonsi. In Brogiolo G.P. (ed.),

GAFFNEY V., OSTIR K., PODOBNIKAR T., Z. STANČIČ, (1996), Spatial analyses, field survey, territories and mental maps on the Island of Brac, "Archeologia e Calcolatori", 1996, 7, 27-41.

GAFFNEY V., STANČIČ Z., (1991), GIS approaches to regional analyses: A case study of the island of Hvar, Ljubljana: Znanstveni Institut Filozofske Fakultete.

GAFFNEY V., STANČIČ Z., (1991a), Predicting the Past: Gis and Archaeology, in "Geo-Information-Systems", 1991, 4 (4), 27-32.

GAFFNEY V., STANČIČ Z., WATSON H., (1996), Moving from catchments to cognition: tentative steps towards a larger archaeological context for GIS, in: Aldenderfer A., Maschner H.D.G. (a cura di), Anthropology, Space and Geographical Information Systems, New York, Oxford University Press, 1996.

GIANNINI F., PARESCHI M.T., STEFANI G., BISSON M., (2000), Ancient and new Pompeii: a project for monitoring a dense populated area, in G. Lock (a cura di), Beyond the map. Archaeology and spatial technologies, Oxford, 2000, 187-198.

GIARDINO C. (1987), Sicilia e Sardegna fra la tarda Età del Bronzo e la prima Età del Ferro. Aspetti e contatti nel Mediterraneo centro-occidentale nell'ambito della metallurgia, Atti del II Convegno di Studi: La Sardegna nel Mediterraneo tra il secondo e il primo millennio a.C., Selargius-Cagliari 27-30 novembre 1986, Cagliari, 1987, pp. 419-429.

GIARDINO C. (1992), Nuragic Sardinia and the Mediterranean: metallurgy an maritime traffic, Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Miriam S. Balmuth, ( R.H. Tykot y T.K. Andrew, Eds. ), Sheffield, 1992, pp. 304-316.

GIARDINO C. (1995), Il Mediterraneo occidentale fra XIV e VII secolo a.C. Cerchie minerarie e metallurgiche, British Archaeological Reports. International Series 612, Oxford, 1995.

GILLINGS M., MATTINGLY D., VAN DALEN J., (2000), Geographical Information Systems and Landscape Archaeology, Gillins Wheatley, London, 2000

GILLINGS M., WHEATLEY D., (2000), Vision, perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility, in Lock G. (a cura di), Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technologies, Amsterdam, IOS Press, 2000, 1-27.

GOTTARELLI A. (1995) Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET. VII Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia, Certosa di Pontignano, 1995.

GRAS M., TORE G. (1981), Bronzetti dalla Nurra, Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Sassari e Nuoro, n. 9, Sassari, 1981.

GREEN D.F., STEWART J.B., (1983), Computer generated research aids using the forest device DTIS II system, "Advances in Computer Archaeology", 1, 4-25.

GUIDAZZOLI A. et alii. (2007), Realtà Virtuale come strumento di lavoro per il restauro Architettonico e Archeologico: il 3D Virtual GIS in La Via Appia antica, in: UT NATURA ARS. Virtual Reality e archeologia., University Press Bologna, ITALY, 2007.

GUIDI A. (1988), Storia della Paletnologia, Laterza, Roma-Bari, 1988.

GUIDI A. (1999), I metodi della ricerca archeologica, Laterza, Roma-Bari, 1999.

GUILLOT D., LEROY G., (1995), The Use of GIS for Archaeological Resource Management in France: The SCALA Project, with a Case-Study in Picardie, in Lock G.R., Stančič Z., (a cura di) Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective. London, Taylor & Francis, 1995.

- HAGGETT P., (1965), *Locational Analysis in Human Geography*, London, E. Arnold, 1965.
- HAMILTON S., DALLA BONA L., LARCOMBE L., 1994, *Cultural Heritage Resources Predictive Modelling Project: vol 5, Summary and Recommendations, Report to Ontario Ministry of natural Resources*, Lakehead.
- HARRIS T.M., (1986), *Geographic Information System Design for Archaeological Site Information Retrieval*, in Laflin, S. (a cura di) *Computer Applications in Archaeology 1986*, Birmingham, University of Birmingham, 1986, 148-161.
- HARRIS T.M., LOCK G.R., (1996), *Multi-dimensional GIS: Exploratory approaches to spatial and temporal relationships within archaeological stratigraphy*, in Kamermans H., Fennema K. (a cura di), *Interfacing the past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, CAA95, Paleohistoria 28*, Leiden, 1996, 307-316.
- HIGGS E.S., (1972) (a cura di), *Papers in Economic Prehistory*, Cambridge, University Press, 1972.
- HIGGS E.S. (1975), *Appendix A. Site Catchment Analysis: a concise guide to field methods*, *Paleoeconomy*, (E.S. Higgs, Ed.), Cambridge, 1975, pp. 223-224.
- HIGGS E.S., VITA-FINZI C. 1970, *Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis*, *PPS 36*, pp. 1-37.
- HIGGS E.S., VITA FINZI C. (1972), *Prehistoric economies: a territorial approach*, *Papers in Economy Prehistory*, (E.S. Higgs, Ed.), Cambridge, 1972, pp. 27-36.
- HIGGS E.S., VITA FINZI C. (1986), *Appendix D. Site Catchment Analysis, Excavations at Sitagroi. A prehistoric village in northeast Greece Vol. I*, (C. Renfrew, M. Gimbutas, E.S. Elster, Eds.), *Monumenta Archaeologica 13*, Los Angeles, 1986, pp. 144-146.
- HODDER J., ORTON C. (1976), *Spatial analysis in archaeology*, Cambridge, 1976.
- HODDER I., (1999), *The Archaeological Process: an introduction*, Oxford, Blackwell, 1999.
- HOLDEN N., HORNE P., BEWLEY R., (2001), *High-resolution digital airborne mapping and archaeology*, in Bewley R. Raczkowski W. (a cura di), *Aerial Archaeology. Developing Future Practice*, Amsterdam, IOS Press, 2001.
- HOUK R.Z., (1984), *A comparison of gridding algorithms*, in "GeoTech '84: Personal Computers in Geology", *American Institute of Professional Geologists, Colorado Section*, 1984, 18-22.
- JARMAN M.R., WEBLWY D. (1975), *Settlement and land use in Capitanata, Italy*, *Paleoeconomy*, (E.S. Higgs, Ed.), Cambridge, 1975 pp. 177-221.
- JUDGE W.J., SEBASTIAN L. (a cura di) (1988), *Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modelling*. Denver: U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, 1988.
- KAMERMANS H. (1991), *The Agro Pontino Survey Project. Methods and preliminary results*, *Studies in Prae- en Protohistorie 6*, pp. 117-131.
- KAMERMANS H. (2000), *Land evaluation as predictive modelling: a deductive approach*, in Lock G., a cura di, *Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technology*, Amsterdam, pp. 124-126.
- KORZYBSKI A., (1941), *Science and Sanity*, New York, Science Press, 1941.
- KVAMME K.L., (1980), *Predictive model of site location in the Glenwood Springs Resource Area*, in "A Class II Cultural Resource Inventory of the Bureau of Land Management's Glenwood Springs Resource Area". Report submitted to US Bureau of Land Management, Grand Junction District, Colorado, Montrose, Colorado, Nickens and Associates, 1980.
- KVAMME K.L., (1983), *Computer Processing Techniques for Regional Modelling of Archaeological Site Locations*. *Advances in Computer Archaeology 1*: 26-52.

KVAMME K.L., (1984), Models of prehistoric site location near Pinon Canyon, Colorado, in Condie, C.J. (a cura di), Papers of the Philmont Conference on the Archaeology of Northeastern New Mexico, Proceedings 6, Albuquerque, New Mexico Archaeological Council, 1984, 349-370.

KVAMME K.L., (1986a), Geographic Information Systems in Archaeology. Proceedings of the Conference on Remote Sensing and Geographic Information Systems in Management (University of Arizona, November 1986). Tucson: Remote Sensing Center, University of Arizona, 1986, 37-42.

KVAMME K.L., (1986), The Use of Geographic Information Systems for Modelling Archaeological Site Distributions. In Opitz, B.K. (a cura di), Geographic Information Systems in Government, Volume 1. Hampton, Virginia, A. Deepak Publishing, 1986, 345-362.

KVAMME K.L., (1988), Development and testing of quantitative models, in Judge, W.J. & L. Sebastian (eds), 1988, Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modelling, Denver, U.S. Department of the Interior, US Bureau of Land Management, 1988, 324-428.

KVAMME K.L., (1990), The Fundamental Principles and Practice of Predictive Archaeological Modelling, in Voorrips A. (a cura di), Mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework. Studies in Modern Archaeology 3. Bonn, Holos-Verlag, 1990, 257-295.

KVAMME K.L., (1992), A predictive site location model on the High Plains: An example with an independent test, Plain Anthropologist, 1992, 37 (138), 19-40.

KVAMME K.L. (1992a), Geographic Information Systems and Archaeology, in Lock G.R., J. Moffett (a cura di), Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1991. BAR International Series 577. Oxford, Tempus Reparatum, 1992, 77-84.

KVAMME K.L., (1992b), Terrain Form Analysis of Archaeological Location Through Geographic Information Systems, in Lock G.R., J. Moffett (a cura di), Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1991. BAR International Series 577. Oxford, Tempus Reparatum, 1992, 127-135.

KVAMME K.L., (1994), GIS Graphics vs. Spatial Statistics: How do They Fit Together?, in "Archaeological Computing Newsletter", 1994, 38, 3-4.

KVAMME K.L., (1995), A View from Across the Water: The North American Experience in Archaeological GIS, in Lock, G.R. & Z. Stančić (a cura di) Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective. London: Taylor & Francis, 1995, 1-14

KVAMME K.L., (1995a), Imaging the Past: Remote Sensing and Geographic Information Systems, in "Context", 1995, 11 (3-4), 1-5.

KVAMME K.L., (1996), Geographic Information Systems, in Ellis, L. (a cura di) Archaeological Method and Theory: An Encyclopedia, New York, Garland Press, 1996.

KVAMME K.L., KOHLER T., (1988), Geographic Information Systems: Technical Aids for Data Collection, Analysis and Display, in Judge, W.J. & L. Sebastian (eds) Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modelling, Denver, U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, 1988, 493-548.

LA MARMORA A. (1840), Voyage en Sardaigne, ou description statistique, physique et politique de cette île, avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités, voll. 4, Paris-Turin, 1840.

LAMBEK, ANTONIOLI, PURCELL, SILENZIC (2004), Sea-level change along the Italian coast for the past 10,000 yr, Quaternary Science Reviews 23 (2004) 1567-1598 pp.1567-1598

LEVI D. (1952), La necropoli di Anghelu Ruju e la civiltà eneolitica della Sardegna, Studi Sardi, X-XI (1950-51), Sassari, 1952, pp. 5-51.

LILLIU G. (1947), Notiziario archeologico 1940-1947, Studi Sardi, VII, Sassari, 1947, pp. 249-263.

- LILLIU G. (1948), *Tracce puniche nella Nurra*, Studi Sardi, VIII, Sassari, 1948, pp. 318-327.
- LILLIU G. (1950), *Scoperte e scavi di antichità fattisi in Sardegna durante gli anni 1948 e 1949*, Studi Sardi, IX, Sassari, 1950, pp. 394-561.
- LILLIU G. (1952), *Modellini bronzei di Ittireddu e di Olmedo*, Studi Sardi, X-XI (1950-51), Sassari, 1952, pp. 67-120.
- LILLIU G. (1957), *Religione della Sardegna prenuragica*, *Bullettino di Paleontologia Italiana* XI, nuova serie, Roma, 1957, pp. 7-96.
- LILLIU G. (1962a), *Storiografia nuragica dal secolo XVI al 1840*, *Archivio Storico Sardo*, XXVIII, Padova, 1962, pp. 255-276.
- LILLIU G. (1962b), *I nuraghi, torri preistoriche della Sardegna*, Cagliari-Verona, 1962.
- LILLIU G. (1966a), *Sculture della Sardegna Nuragica*, La Zattera, Verona, 1966.
- LILLIU G. (1966b), *Architettura nuragica*, *Atti del XIII Congresso di Storia dell'Architettura*, Roma, 1966, pp. 3-77.
- LILLIU G. (1968), *Rapporti tra la cultura "toe err pretonuragica" geica adespertilla Sardegna*, Studi Sardi XX (1966-67), Sassari, 1968, pp. 3-47.
- LILLIU G. (1980), *L'oltretomba eN UgliR. La demistificazione, eriosa civiltà dei Sardi*, Milano, 1980, pp. 105-136.
- LILLIU G. (1981a), *Bronzetti e statuaria nella civiltà nuragica*, Ichnussa, Milano, 1981, pp. 179-251.
- LILLIU G. (1981b), *La preistoria sarda e la civiltà nuragica nella storiografia moderna*, Ichnussa, Milano, 1981, pp. 487-523.
- LILLIU G. (1982), *La civiltà nuragica*, Sassari, 1982.
- LILLIU G. (1987), *La Sardegna tra il II e il I millennio a.C., La Sardegna nel Mediterraneo tra il secondo e il primo millennio a.C.*, *Atti del II Convegno di Studi «Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo»*, Selargius-Cagliari 27-30 novembre 1986, Cagliari, 1987, pp. 13-32.
- LILLIU G. (1988), *La civiltà dei Sardi dal Paleolitico alle nuraghi*, Torino, 1988.
- LILLIU G. (1989), *Relazione di apertura, La Cultura di Ozieri. Problematiche e nuove acquisizioni*, *Atti del I Convegno di Studi Ozieri (1986-1987)*, Il Torchietto, Ozieri, 1989, pp. 15-18.
- LILLIU G. (1992), *Isole del Mediterraneo occidentale: specificità e relazioni socio-culturali durante i tempi della preistoria e protostoria*, *La Preistòria de les Illes de la Mediterrània occidental*, X Journades d'Estudis Històrics, Conselleria Local de Cultura, Educació i Esports, Palma de Mallorca 26-31 octubre 1991, Palma de Mallorca, 1992, pp. 21-46.
- LILLIU G. (1995a), *Cultura & Culture. Storia e problemi della Sardegna negli scritti giornalistici di Giovanni Lilliu*, (A. Moravetti, Cur.), I-II, Carlo Delfino editore, Sassari, 1995.
- LILLIU G. (1995b), *Betili e betilini nelle tombe di giganti della Sardegna*, *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, CCCXCIV, Memorie, serie IX, vol. VI, fasc. 4*, Roma, 1995, pp. 421-507.
- LILLIU G. (1997), *La grande statuaria nella Sardegna nuragica*, *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, CCCXCIV, Memorie, serie IX, vol. IX, fasc. 3*, Roma, 1997, pp. 283-385.
- LILLIU G. (1999), *Arte e religione della Sardegna prenuragica*, Carlo Delfino editore, Sassari, 1999.
- LILLIU G. (2002a), *La costante resistenziale sarda*, Nuoro, 2002.
- LILLIU G. (2002b), *La Sardegna tra il XVII e il XIV secolo a.C.: linee di sviluppo e relazioni esterne, Culture marine nel Mediterraneo centrale e occidentale tra il XVII e il XV secolo a.C. Ricerche di storia, epigrafia e archeologia mediterranea*, (C. Giardino, Cur.), Roma, 2002, pp. 257-305.
- LILLIU G., SCHUBART H. (1968), *Civiltà Mediterranee. Corsica, Sardegna, Baleari, Gli Iberi*, Milano, 1968.

- LILLIU G., ZUCCA R. (1988): Su Nuraxi di Barumini, Guide e Itinerari 9, Carlo Delfino editore, Sassari, 1988.
- LIZCANO PRESTEL R., NOCETE CALVO F., PEREZ BAREAS C., CONTRERAS CORTÉS F., SANCHEZ RUIZ M. (1990), Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del Rio Rumber, Anuario Arqueológico de Andalucía 1987:II, Sevilla, 1990, pp. 51-59.
- LOCK G., (a cura di), (2000), *Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam: IOS Press, 2000.
- LOCK G., HARRIS T., (1995), GIS and Archaeology: Future Directions, in Lock, G.R. & Z. Stančič (a cura di) *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, London: Taylor & Francis, 1995.
- LOCK G., HARRIS T.M., (1996), Danebury revisited: an English Iron Age hillfort in a digital landscape, in Aldenferder M., Maschner H.D.G. (a cura di), *Anthropology, Space and Geographical Information Systems*, New York: Oxford University Press, 1996, 214-240.
- J.A.Lloyd – E.J. Owens – J.Roy, (2004), *The megalopolis Survey in Arcadia* pp. 217-224 .
- LORIA R., TRUMP D.H. (1978), La scoperta a <sup>3</sup>Sa Ucca de Su Tintiriolu e il Neolitico sardo, *Monumenti Antichi dei Lincei, Accademia Nazionale dei Lincei*, Roma, 1978.
- LO SCHIAVO F. (1976), Il ripostiglio del nuraghe Flumenelngu (Alghero-Sassari), *Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Sassari e Nuoro*, n. 2, Sassari, 1976.
- LO SCHIAVO F. (1979), *Notiziario, Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXIV, Firenze, 1979, pp. 334-343.
- LO SCHIAVO F. (1980), Wessex, Sardegna, Cipro: nuovi elementi di discussione, *Atti della XXII Riunione Scientifica nella Sardegna centro-settentrionale, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze, 1980, pp. 341-358.
- LO SCHIAVO F. (1986), Sardinian metallurgy: the archaeological background, *Studies in Sardinian Archaeology*, II, BAR, International Series, Oxford, 1986, pp. 231-250.
- LO SCHIAVO F. (1987), Grotta Verde 1979: un contributo sul Neolitico antico della Sardegna, *Atti della XXVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, 7-10 novembre 1985, voll. I-II, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 1987, pp. 845-858.
- LO SCHIAVO F. (1988), Early metallurgy in Sardinia, *The Beginning of the Use of Metals and Alloys*, London, 1988, pp. 92-103.
- LO SCHIAVO F. (1989), *L'archeologia della Nurra. Sintesi monografica*, (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 149-163.
- LO SCHIAVO F. (1993), La metallurgia del rame nella Sardegna nuragica, *Luomo e le miniere in Sardegna*, (T. K. Kirova, Cur.), Ed. Della Torre, Cagliari, 1993, pp. 17-20.
- LO SCHIAVO F. (1994), Bronzi nuragici nelle tombe della Prima Età del Ferro di Pontecagnano, *La presenza etrusca nella Campania meridionale. Atti delle giornate di studio, Salerno-Pontecagnano 16-18 novembre 1990*, Firenze, 1994, pp. 61-82.
- LO SCHIAVO F. (1996), Miniere e metallurgia in Sardegna: la ricerca archeologica dal presente al passato, *La miniera l'uomo e l'ambiente. Fonti e metodi a confronto per la storia delle attività minerarie e metallurgiche in Italia*, Atti del Convegno di Studi di Cassino (2-4 giugno 1994), (F. Piola Castelli, P. Piana Agostinetti, Cur.) Firenze, All'Insegna del Giglio, 1996, pp. 187-206.
- LO SCHIAVO F. (2005d), The first copper and bronze finds, from the beginning of II millennium, *Archaeometallurgy in Sardinia from the origin to the Early Iron Age*, (F. Lo Schiavo, A. Giunilia-Mair, U. Sanna, R. Valera, Eds.), Editions Monique Mergoïl, Montagnac, 2005, pp. 279-287.
- LO SCHIAVO F., DEMARTIS G.M. (Cur.) (2001), *La Sardegna antica nei disegni di Francesco Corni, Piedemonte Maltese (CE)*, 2001.

LO SCHIAVO F., ANTONA A., BAFICO S. CAMPUS F. COSSU T., FONZO O., FORCI A., GARIBALDI P., ISETTI E., LANZA S., LEONELLI V., PERRA M., PUDDU M.G., RELI R., ROSSI G., SANGES M., USAI A., USALI L. (2004), Articolazioni cronologiche e differenziazioni locali. La metallurgia, Let del Bronzo Recente in Italia, Atti del Congresso Nazionale, 26-29 ottobre 2000, (D. Cocchi Genick, Cur.), Viareggio-Lucca, 2004, pp. 357-382.

MAC NEISH R.S., (1972), The evolution of Community patterns in the Tehuacàn Valley and Speculations about the Cultural Process, in P.J. Ucko, R. Tringham, G.W. Dimbleby (a cura di), *Man, Settlement and Urbanism*, London, Duckworth, 1972, 67-93.

MACCHI JÁNICA G. (2001), Modelli matematici per la ricostruzione dei paesaggi storici, *Archeologia e Calcolatori* 12, AllInsegna del Giglio, Fire143nz-165e, 2001, pp. .

MACCHI JÁNICA G. (2009), Spazio e misura. Introduzione ai metodi geografico-quantitativi applicati allo studio dei fenomeni sociali, Università degli Studi di Siena, Siena, 2009.

MADAU M. (1991), Importazioni dal nuorese e centralità delle aree interne, *Rivista di Studi Fenici* XIX, Roma, 1991, pp. 121-129.

MADAU M. (1997), Olmedo (Sassari). Progetto Kouros: censimento e valorizzazione dei beni culturali del territorio comunale, *Bollettino di Archeologia*, 43-45, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1997, pp. 145-147.

MADRAU S. (1985), Indagine geomorfologica e pedologicaicrea (Nurra, Sardegna). Brevi note illustrative della carta pedologica, *Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali*, XXIV, Sassari, 1985, pp. 37-48.

MADRAU S. (1996), Caratteristiche pedologiche del territorio di Alghero, Alghero e il suo volto, vol. 1, Carlo Delfino editore, Sassari, 1996, pp. 23-32.

MAETZKE G. (1960), Scavi e scoperte nelle provincie di Sassari e Nuoro 1958-1959, *Studi Sardi*, XVI, Sassari, 1960, pp. 732-740.

MAETZKE G. (1962), Scavi e scoperte nelle provincie di Sassari e Nuoro 1959-1961, *Studi Sardi*, XVII, (1959-1961), Sassari, pp. 651-663.

MANCONI F. (1988), Capo Caccia. L'archeologia e la Bistoriaotopi di Sardeantigna. Guida a dodici aree di rilevante interesse botanico, (I. Camarda y A. Cossu, Cur.), Carlo Delfino editore, Sassari, 1988, pp. 30-33.

MANCONI F. (2000) La fauna dell'Età del Ferro degli scavi 1988 e 1990 del Nuraghe S. Imbenia di Alghero (Sassari), Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia (Asti, 1987), A.B.A.C.O. Edizioni, Forlì, 2000, pp. 267-277.

MARRAS G. (1995a), Monumenti e territorio sul F. 194 III NO, Bultei (Sardegna), La protezione delle team oggi bi e i condizionamenti del passato (P. Brandis, G. Scanu, Cur.), *La Sardegna nel mondo mediterraneo*, Atti del Quarto convegno internazionale di studi Pianificazione territoriale e ambiente (Sassari-Alghero, 15, 17 aprile 1993), Bologna, 1995, pp. 363-388.

MARRAS G. (2007) Sardegna, Corsica, Baleari. Tecniche costruttive alla luce di nuovi studi metrologici, *Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, Actes des congrés nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128°, Bastia 2003, colloque la «Corse dans les relations et échanges en Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire», Documents préhistoriques n° 22, CTHS, Paris 2007, pp. 307-312.

MARTÍN de la CRUZ J.C. (1992), La Península Ibérica y el Mediterráneo en el segundo milenio a.C., *El mundo micénico. Cinco siglos de la primera civilización europea. 1600-1100 a.C.*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, pp. 110-114.

MARTORELL Y PEÑA F. (1879), *Apuntes arqueológicos de don Francisco Martorell y Peña*, Imprenta y Librería de Vicente Dorca, Barcelona, 1879.

MAROZAS B.A., ZACK J.A., (1990), GIS and archaeological site location, in Allen K.M.S., Green S.W., Zubrow E.B.W. (eds), *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, London: Taylor & Francis, 1990, 165-172.

MASSAGRANDE F.A. (1995), A GIS Approach to the Study of Non-systematically Collected Data: A Case Study from the Mediterranean, in Huggett, J. & N. Ryan (a cura di) *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1994*. BAR International Series 600. Oxford: Tempus Reparatum, 1995, 147-156.

MASTINO A., SPANU P.G., ZUCCA R. (2005), *Mare Sardu*. Merci, mercati e scambi marittimi della Sardegna antica, Carocci, Roma, 2005.

MAYA, J.L. (1999), *El Bronce Final y los inicios de la Edad del Hierro*, Prehistoria de la Península Ibérica, (I. Barandiarán, B. Martí, M<sup>a</sup>.A. Del Rincón, J.L. Maya Eds.), Ariel, Barcelona, 1999 (2<sup>a</sup> edición), pp. 317-425.

McRAE S.G., BURHAM C.P. (1981), *Land Evaluation*, Oxford, 1981.

MELIS E. (1967), *Carta dei nuraghi della Sardegna*, Spoleto, 1967.

MELIS M.G. (1991), *I nuraghi del territorio di Gesico (Cagliari)*, Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Provincie di Cagliari e Oristano, n. 7, Cagliari, 1991, pp. 149-161.

MELIS M.G. (2005), *Monumenti cultuali in età nuragica*, La Civiltà Nuragica. Nuove Acquisizioni, Atti del Congresso (Senorbì, 14-16 dicembre 2000), Quaderni, Atti e Monografie, 1, Quartu Sant'Elena (Cagliari), 200-92. 5, pp. 81

MELIS M.G. (2006), *Nuovi documenti sull'architettura delle capanne nuragiche. La struttura 5 del villaggio di Iloi ± Sedilo (OR)*, Studi di protostoria in onore di Renato Peroni, All'Insegna del Giglio, Firenze-, 2006, pp. 170-174.

MELIS P. (1995), *Notiziario, Rivista di Scienze Preistoriche*, XLV (1993), Firenze, 1995, pp. 315-318.

MELIS P. (2001), *La tomba di Campu Lontanu nel territorio di Florinas*, Guide e Itinerari 30, Carlo Delfino editore, Sassari, 2001.

MELIS P. (2003), *La necropoli ipogeica di -<sup>3</sup>Isttiri a (SassaFiguri)*, Studi in onore di Ercole Contu, (P. Melis, Cur.), Edes TAS, Sassari, 2003, pp. 97-123.

MELIS R.T. (1998), *La ricostruzione paleo-ambientale come strumento di indagine archeologica*, Sedilo 3. I Monumenti nel contesto territoriale comunale, (G. Tanda, Cur.), Antichità Sarde, Studi e Ricerche 3, III, Soter Editrice, Villanova Monteleone, 1998, pp. 9-20.

MELONI P. (1990), *La Sardegna romana*, seconda edizione, Chiarella, Sassari, 1990.

MEZZOLANI S., SIMONCINI A. (2001), *Sardegna da salvare. Storia, paesaggi, architetture delle Miniere. Il Parco Geominerario della Sardegna*, volume, XIII, Editrice Archivio Fotografico Sardo, Nuoro, 2001.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI (1977),- MBAC, *Norme per la redazione delle schede di catalogo dei beni culturali*, 1-"Beni artistici e storici", Roma, ICCD,

MONTI A. 2007, *GIS, spazio antropizzato e strategie comportamentali: analisi spaziali per la simulazione e l'interpretazione dei comportamenti umani*, Atti del convegno A.S.I.T.A, Bari.

MORAVETTI A. (1972), *Saggio di catalogo archeologico Foglio 192, Quadrante I, Orientamento N.E.*, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1971-72), Università di Cagliari, Facoltà di Lettere e Filosofia, Cagliari, 1972.

MORAVETTI A. (1977), *Nuove scoperte nel villaggio nuragico di Palmavera (Alghero, Sassari)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XXXII, Firenze, 1977, pp. 277-281.

MORAVETTI A. (1978a), *Navicelle votive da Urzulei, Sardegna centro-orientale dal Neolitico alla fine del mondo antico*, Sassari, 1978, pp. 119-122.

MORAVETTI A. (1978b), *La voragine di Ispinigoli (Dorgali, Nuoro), Sardegna centro-orientale dal Neolitico alla fine del mondo antico*, Sassari, 1978, pp. 133-140.

MORAVETTI A. (1979), *Notiziario, Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXIV, Firenze, 1979, pp. 333-334.

MORAVETTI A. (1980), *Nuovi modellini di torri nuragiche*, Bollettino d, 7, Arte Roma, 1980, pp. 65-84.

- MORAVETTI A. (1981), Nota agli scavi nel complesso megalitico di Monte Baranta (Olmedo, Sassari), *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXVI, Firenze, 1981, pp. 281-289.
- MORAVETTI A. (1984), Alghero. Loc. Palmavera, I Sardi, Jaca Book, Milano, 1984, pp. 275-276.
- MORAVETTI A. (1985), Le tombe e l'ideolo Cgivilta à fune Nuragiacaria, Ele, c ta, Milano, 1985, pp. 132-180.
- MORAVETTI A. (1988), La cultura di Monte Claro nella Sardegna settentrionale, *Rassegna di Archeologia*, VII, Firenze, 1988, pp. 528-529.
- MORAVETTI A. (1990a), Alghero (Sassari). Località Palmavera. Villaggio nuragico, *Bollettino di Archeologia*, 1-2, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1990, p. 263.
- MORAVETTI A. (1990b), Nota preliminare agli scavi del Nuraghe S. Barbara di Macomer, *Nuovo Bollettino Archeologico Sardo*, 3 (1986), Carlo Delfino editore, Sassari, 1990, pp. 49-113.
- MORAVETTI A. (1991a), Alghero (Sassari). Località Palmavera. Villaggio nuragico, *Bollettino di Archeologia*, 4, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1991, pp. 126-127.
- MORAVETTI A. (1991b), Alghero (Sassari). Necropoli di Santu Pedru: le tombe II e III, *Bollettino di Archeologia*, 4, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1991, p. 112.
- MORAVETTI A. (1992a), Il complesso nuragico di Palmavera, *Guide e Itinerari 20*, Carlo Delfino editore, Sassari, 1992.
- MORAVETTI A. (1992b), Sui Protonuraghi del Marghine e della Planargia, *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Miriam S. Balmuth*, ( R.H. Tykot y T.K. Andrew, Eds. ), Sheffield, 1992, pp. 185-197.
- MORAVETTI A. (1992c), La tomba II della necropoli ipogeica di S. Pedru (Alghero - Sassari), *Sardinia Antiqua. Studi in onore di Piero Meloni in occasione del suo settantesimo compleanno*, Cagliari, 1992, pp. 97-122.
- MORAVETTI A. (1995), Località Santu Pedru. Scavi archeologici nella necropoli ipogeica, *Bollettino di Archeologia*, 13-15 (1992), Roma, 1995, p. 156.
- MORAVETTI, A. (1998c): Ricerche archeologiche nel Marghine-Planargia, I, *Sardegna Archeologica. Studi e Monumenti 5/I*, Carlo Delfino editore, Sassari, 1998.
- MORAVETTI A. (2000a), Ricerche archeologiche nel Marghine-Planargia, II, *Sardegna Archeologica. Studi e Monumenti 5/II*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2000.
- MORAVETTI A. (2000b), Il complesso prenuragico di Monte Baranta, *Guide e Itinerari 28*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2000.
- MORAVETTI A. (2002), Il complesso megalitico di Monte Baranta e la Cultura di Monte Claro, *Nuovo Bollettino Archeologico Sardo 5 (1993-1995)*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2002, pp. 11-202.
- MORAVETTI A. (2003), Il santuario nuragico di Santa Cristina, *Guide e Itinerari 32*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2003.
- MORAVETTI A. (2004), Monte Baranta e la cultura di Monte Claro, *Sardegna Archeologica. Scavi e Ricerche 3*, Carlo Delfino editore, Sassari, 2004.
- MORAVETTI A. (2006), La preistoria: dal paleolitico Storiella e della nuragica, *Sardegna. 1. Dalle origini al Settecento*, Roma-Bari, 2006, pp. 3-20.
- MORI A. (1975), *Sardegna. Le regioni di*, vol. 18, UTET, Italia Torino, 1975.
- MOSCATI P. (1990a), *Indirizzi e sviluppi dell'archeologia, negli studi archeologici e storici*, Roma, 1990, pp. 1-45.
- MOSCATI P. (1990b), *Analisi quantitativa nell'archeologia di epoca storica*, *Calcolatori 1, All'insegna del Giglio Firenze*, 1990, pp. 39-80.

- MOSCATI P. (1998), GIS applications in Italian archaeology, *Archeologia e Calcolatori* 9, All'Insegna del Giglio, F1998, pp. 191-236.
- MUCEDDA M. (1975) Il pozzo Ventoso di Capo Bocato, *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, I, Alghero, 1975, p. 26.
- MUCEDDA M. (1985), Note descrittive sulla Grotta di Nettuno (Alghero), *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, IX, Alghero, 1985, pp. 9-11.
- MUCEDDA M. (1985a), La grotta dei Ricami a Capo Caccia (Alghero), *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, IX, Alghero, 1985, pp. 30-34.
- MUCEDDA M. (1988), La Grotta Verde di Capo Caccia (Alghero), *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, XI, Alghero, 1988, pp. 19-27.
- MUCEDDA M. (1994), Nota preliminare sulle grotte di Capo Caccia e di Punta Giglio nel territorio di Alghero, *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, XV, Alghero, 1984, pp. 9-20.
- MUCEDDA M. (1996), *Le grotte, Alghero e il suo volto*, vol. 1, Carlo Delfino editore, Sassari, 1996, pp. 63-75.
- MUCEDDA M., LORU R., MONTANARO L. (1997), *Grotte di Capo Caccia e di Punta Giglio, La Celere*, Alghero, 1997.
- MUDADU M.F. (1991), *La capanna 1, 10, 11 e 15 del villaggio nuragico di Palmavera, Alghero (Sassari)*, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1990-1991), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1991.
- MURONI E. (1976), *La Dragunara*, *Bollettino del Gruppo Speleologico Sassarese*, II, Alghero, 1976, pp. 47-49.
- NIEDDU G., ZUCCA R. (1991), *Othoca. Una città sulla laguna, S Altire, Or, 1991*, ist.a no
- NISSARDI F. (1904), *Contributo per lo studio dei nuraghi della Sardegna*, *Atti del Congresso Internazionale di Scienze Storiche di Roma*, Roma, 1904, pp. 651-671.
- NUVOLI M.P. (1978), *Saggio di catalogo archeologico sul Foglio 192, Quadranti IV NE, SE ± I NO, SO (Tramariglio, Capo Caccia, Fertilia, Alghero)*, Tesi di Laurea (Anno Accademico 1977-78), Università di Cagliari, Facoltà di Lettere e Filosofia, Cagliari, 1978.
- NUVOLI M.P. (1986), *Il nuraghe della Giorba (Alghero)*, *Studi Sardi*, XXVI (1981-85), Gallizzi, Sassari, 1986, pp. 41-50.
- OGGIANO G. (1986), *La costituzione geologica, L'ambiente naturale in Sardegna*, Sassari, 1986, pp. 13-30.
- OGGIANO G. (1988), *Capo Caccia. Lineamenti geologici, Biotopi di Sardegna. Guida a dodici aree di rilevante interesse botanico*, (I. Camarda y A. Cossu, Cur.), Carlo Delfino editore, Sassari, 1988, pp. 12-14.
- OGGIANO G. MAMELI P., (2001), *SEM and EDS textural analyses of some Sardinian bauxites: genetic constrains*, *Geitalia, Federazione Italiana di Scienze della Terra*, 2001, pp. 661-663.
- OGGIANO I. (1997), *Alghero (Sassari). Località Sant'Imbenia. La ceramica fenicia*, *Bollettino di Archeologia*, 43-45, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1997, pp. 138-141.
- OZER A. (1976) *Morphologie de la plate-forme continentale de la Sardaigne septentrional*. Cambridge University Press.
- PERONI R. (1992), *Per un quadro culturale de-settentrioni Italiane atra XV centro e XIII sec. a.C.*, *Atti del III Convegno di Studi: La Sardegna nel Mediterraneo tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente (XVI-XIII sec. a.C.)*, 12-22 novembre 1987, Cagliari, 1992, pp. 249-264.
- PERONI R. (1996), *L'Italia alle soglie della storia Romana*, Bari, 1996.
- PERRA M. (2006), *Dal culto degli antenati al culto delle acque: una riflessione sulla religiosità nuragica*, *Studi di protostoria in onore di Renato Peroni, All'Insegna del Giglio*, Firenze, 2006, pp. 643-649
- PETTAZZONI M. (1912), *La religione primitiva della Sardegna*, Piacenza, 1912.

- PICUS M.M. (1992), La capanna 3 e il vano 28 del villaggio nuragico di Palmavera Alghero (Sassari), Tesi di Laurea (Anno Accademico 1991-1992), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1992.
- PIETRACAPRINA A. (1964), Erosione e tettonica nel paesaggio della Sardegna settentrionale. Estratto da Archivio Botanico e Biogeografico Italiano, 4<sup>a</sup> serie, vol. IX, fasc. IV, Forlì, 1964.
- PIETRACAPRINA A. (1964a), I suoli della Sardegna nord-occidentale, Estratto da Studi Sassaesi, sez.III, vol. XII, Sassari, 1964.
- PIETRACAPRINA A. (1966), La Sardegna. Sintesi monografica, IGM, Firenze, 1966.
- PIETRACAPRINA A. (1980), Atlante iconografico dei suoli della Sardegna, Sassari, 1980.
- PIETRACAPRINA A. (1982), Le rocce. I suoli. I minerali, La Provincia di Sassari. L'ambiente e l'uomo, Milano, 1982, pp. 28o-36.
- PIETRACAPRINA A. (1989a), Geologia, La Nurra. Sintesi monografica, (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 19-27.
- PIETRACAPRINA A. (1989b), Pedologia, La Nurra. Sintesi monografica, (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 29-37.
- PIETRACAPRINA A. (1989c), Idrogeologia e Idrologia, La Nurra. Sintesi monografica, (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 39-49.
- PINTUS E. (1992), Le capanne 26, 31, 32 e 33 del villaggio nuragico di Palmavera Alghero (Sassari), Tesi di Laurea (Anno Accademico 1991-1992), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1992.
- PINZA G. (1901), Monumenti primitivi della Sardegna, Monumenti Antichi XI, Roma, 1901.
- PITTAU M. (1981), La lingua dei Sardi nuragici e degli Etruschi, Sassari, 1981.
- PITTAU M. (1995), Origine e parentela dei Sardi e degli Etruschi, Sassari, 1995.
- Relazione della visita fatta in Commissione ai luoghi da bonificare in prima categoria nella Sardegna, dell' 8 luglio 1886, in ACS, MLLPP - D.G.Op.Idr., Bonifiche - 2<sup>a</sup> serie, b. 177 .
- RENDELI M., DEROSA B. (2010),Projecte Santa Imbènia in Periodic de cultura i informaciò, ANY XXIII, N.31, 2010.
- RENFREW C., (1973a), (a cura di) The Explanation of Culture Change: Models in Prehistory. London, Duckworth, 1973.
- RENFREW C., (1984), Approaches to social archaeology, Edinburgh, Edinburgh University Press, 1984.
- RENFREW C., ZUBROW E.B.W. (a cura di), (1994), The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology, Cambridge, Cambridge University Press.
- RIVÒ R. (1982), Notiziario, Rivista di Scienze Preistoriche, XXXVII, Firenze, 1982, pp. 328- 329.
- RIVÒ R. (1984), Alghero, L'Incombenia. S, antNotiziario, Rivista di Scienze Preistoriche, XXXIX, Firenze, 1984, p. 390.
- RIVÒ R. (1986a), Alghero (Sassari). Scavo archeologico nel villaggio nuragico di S. Imbenia, Notiziario. Nuovo Bollettino Archeologico Sardo 1 (1984), Carlo Delfino editore, Sassari, 1986, p. 364.
- RIVÒ R. (1986b), Alghero (Sassari). Villaggio nuragico ³La Cunett, Na´otiziario. Nuovo Bollettino Archeologico Sardo 1 (1984), Carlo Delfino editore, Sassari, 1986, pp. 364-365.
- ROBINSON J., ZUBROW E., (1999), Between Spaces: Interpolation in Archaeology, in Gillings M., Mattingly D., Van Dale J. (a cura di), Geographical Information Systems and Landscape Archaeology, The Archaeology of Mediterranean Landscapes 3, Oxford, Oxbow Books, 1999, 65-84.
- SALONIA P., (2000), Tecnologie informatiche per la gestione delle conoscenze nella conservazione del costruito storico, Archeologia & Calcolatori, Vol.11, Firenze, 2000.

SALONIA P., NEGRI A., (1996), Strumenti e metodologie per la conoscenza del patrimonio edilizio storico: un sistema informativo, in Atti del 1° International Congress on: Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in Mediterranean Basin (Catania, Siracusa 1995), Luxograph, Palermo, 1996, 921-927

SALONIA P., NEGRI A., (2000), Arkis: An Information System as a Tool for Analysis and Representing Heterogeneous Data on an Architectural Scale, in Atti del 8-th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Interactive Digital Media 2000, WSCG 2000, University of West Bohemia Campus Bory, Plzen (Pilsen) Czech Republic, February 7 - 11, 2000.

SALONIA P., NEGRI A., (2001), Conservazione del patrimonio costruito storico: un sistema per l'integrazione e la gestione di dati eterogenei, in Atti della Terza Conferenza di MondoGIS "usi e consumi dell'informazione geografica", Roma, 23/25 maggio 2001, MondoGIS, Roma, 2001, 189-194.

SANNA A. (1990), Nuove osservazioni su alcuni pozzi sacri della Sardegna settentrionale, Atti del III Convegno Internazionale: La Sardegna nel mondo Mediterraneo, Sassari, 1990, pp. 11-19.

SANNA A. (2003), L'area archeologica di Monte Sant'Antonio Siligo., Sassari, 2003, pp. 55-59.

SANNA V. 2002-2003, Preistoria e protostoria del territorio di Thiesi, Università di Sassari, Tesi di Laurea.

SANNA V. 2009, Aspetti e problemi di preistoria e protostoria del territorio di Thiesi, in Melis M.G., a cura di, Dinamiche di frequentazione e di sfruttamento delle risorse naturali nell'antichità, Atti del Convegno Nazionale dei Giovani Archeologi, Muros.

SCAGLIARINI D. (2003) Il trasferimento dei dati archeologici nella ricostruzione virtuale, in D. Scagliarini, A. Guidazzoli, T. Salmon et al., Archeologia virtuale e supporti informatici nella ricostruzione di una domus di Pompei, in Archeologia e Calcolatori, 14, 2003, pp. 175-186, tavv. 242-43 p 245

SCANU G. (1982), La geomorfologia, La Provincia di Sassari. L'ambiente, e l'uomo Milano, 1982, pp. 21-24.

SCHIFFER M.B. (1972), Archaeological Context and Systemic Context, American Antiquity 37:2, Albuquerque, 1972, pp. 156-165.

SECHI NUVOLE M. (1994a), La distribuzione geografica dei nuraghi del territorio di Alghero nel rilevamento di Carlo de Candia, Studi in onore di Massimo Pittau, Sassari, 1994, pp. 239-255.

SECHI NUVOLE M. (1996), Alghero e il suo territorio attraverso le rappresentazioni cartografiche, Alghero e il suo volto, vol. 1, Carlo Delfino editore, Sassari, 1996, pp. 103-123.

SECHI NUVOLE M. (1996b), Els nuracs de l'Alguer segons l'inventari de Carlo de Candia (1846-47), L'Alguer, Peridic de Cultura l'Informaci, any 1996, juny IX, n. 46, Alghero, 1996, pp. 9-16.

SEQUI M. (1985), Nuraghi. Manuale per conoscere 90 grandi torri megalitiche della Sardegna, Multigrafic, Robbiate (CO), 1985.

SERVIZIO GEOLOGICO (1959), Carta Geologica d'Italia, Alghero, Foglio Carta 192 della 1:100.000 dell'I.G.M Ediz., Rom.a, 1959.

SHERRATT A.G. (1972), Socio-economic and demographic models for the Neolithic and Bronze Age of Europe, Models in Archaeology, (D.L. Clarke, Cur.), London, 1972, pp. 477-513.

SPANEDDA L. (1995), Archeologia del territorio. Emergenze archeologiche dal Paleolitico alla tarda età romana nei Fogli 195 e 208 dell'I.G. T.M.esi di Laurea (Anno Accademico 1994-1995), Università di Sassari, Facoltà di Magistero, Sassari, 1995.

SPANEDDA L., CÁMARA J.A. (2003), Tombe e controllo del territorio. Un esempio di distribuzione spaziale a Dorgali (NU), Rassegna di Archeologia 20A, All'insegna del Giglio, Firenze, 2003, pp. 163-182.

SPANEDDA L., NÁJERA T., CÁMARA J.A. (2002), El control del territorio durante la Edad del Bronce en el área de Dorgali (Nuoro, Cerdeña), World Islands in Prehistory. International Insular Investigations. Vth Deia International

Conference in Prehistory, (W.H. Waldren y J.A. Ensenyat, Eds.), British Archaeological Reports. International Series 1095, Oxford, 2002, pp. 355-372.

STANCIĆ Z., (1994), Locational Analysis and Settlement Studies with GIS, in Johnson I. (a cura di) *Methods in the Mountains: Proceedings of UISPP Commission IV Meeting, Mount Victoria, Australia, August 1993*, Sydney University Archaeological Methods Series 2. Sydney, Archaeology (P&H), University of Sydney, 1994, 73-80.

STANCIC Z., KWAMME K.L. 1999, Settlement Pattern Modelling through Boolean Overlays of Social and Environmental Variables, in Barcelò J.A., Briz I., Villa A., eds., *New*

TANDA G. (1976a), *Notiziario, Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXI, Firenze, 1976, pp. 323-329.

TANDA G. (1976b), *Grotta Verde (Alghero, Sassari), Nuove testimonianze archeologiche della Sardegna centro-settentrionale*, Sassari ± Museo Nazionale «G.A. Sanna», 18 Luglio-24 Ottobre 1976, Dessì, Sassari, 1976, pp. 65-67.

TANDA G. (1977), *Arte preistorica in Sardegna. Le figurazioni taurine scolpite dell'Algherese nel quadro delle rappresentazioni figurate degli ipoegei sardi a domus janas*, *Quaderni della Soprintendenza Archeologica per le Province di Sassari e Nuoro*, n. 5, Sassari, 1977.

TANDA G. (1980), *Il Neolitico antico e medio della Grotta Verde, Alghero*, *Atti della XXII Riunione Scientifica, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze, 1980, pp. 45-94.

TANDA G. (1984), *Alghero. Grotta Verde, I Sardi*, Jaca Book, Milano, 1984, pp. 273-275.

TANDA G., DEPALMAS A. (1991), *Saggio di analisi del territorio nella Sardegna centrale, Arte militare e architettura nuragica*, Stockholm, 1991, pp. 143-162.

TANDA G., DEPALMAS A. 1991, *Saggio di analisi del territorio nella Sardegna centrale*, *Acta Instituti Romani Regni Sueciae XLVIII*, Stoccolma, pp.143-162.

TARAMELLI A. (1904), *Alghero. Scavi nella necropoli preistorica a grotte artificiali di Anghelu Ruju*, *Notizie e Scavi*, Roma, 1904, pp. 301-351.

TARAMELLI A. (1906a), *Scavi ad Anghelu Ruju*, *Rassegna Bibliografica, Archivio Storico Sardo*, II, Cagliari-Sassari, 1906, pp. 92-95.

TARAMELLI A. (1906b), *Alcune osservazioni geo-idrologiche sui dintorni di Alghero*, *Rend. Ist. Sc. e Lett.*, XXXIX, Roma, 1906, pp. 423-434.

TARAMELLI A. (1907), *I nuraghi della Sardegna. A proposito di una recente pubblicazione*, *Archivio Storico Sardo*, III (1907), Cagliari-Sassari, 1907, pp. 211-225.

TARAMELLI A. (1909a), *Alghero. Nuovi scavi nella necropoli preistorica a grotte artificiali di Anghelu Ruju*, *Monumenti Antichi dei Lincei*, XIX, Roma, 1909, coll. 397-540.

TARAMELLI A. (1909b), *Alghero. Scoperte nella necropoli a grotte artificiali di Cuguttu*, *Notizie e Scavi*, Roma, 1909, pp. 100-108.

TARAMELLI A. (1909c), *Il nuraghe Palmavera presso Alghero*, *Monumenti Antichi dei Lincei*, XIX, Roma, 1909, coll. 225-304.

TARAMELLI A. (1915), *Decimoputzu. Scoperta di un ripostiglio di bronzi di età preromana a monte de Sa Idda*, *Notizie e Scavi*, Roma, 1915, 89-97.

TARAMELLI A. (1918a), *Decimoputzu. Ricerche intorno al ripostiglio di bronzi nuragici di Monte Idda*, *Notizie e Scavi*, Roma, 1918, 163-168.

- TARAMELLI A. (1918b), Forma in pietra per fondere accette a doppio tagliente proveniente dalla grotta di Urzulei (Cagliari), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, XLII, 1916-17, Roma, 1918, pp. 96-104.
- TARAMELLI A. (1929), Il santuario nuragico di Serri ed i rapporti tra la Sardegna e la penisola Iberica, *Bullettino di Paleontologia Italiana*, XLIX, Roma, 1929, pp. 77-97.
- TARAMELLI A. (1931a), Teti. Esplorazione del santuario nuragico di Abini, *Notizie e Scavi*, Roma, 1931, pp. 45-77.
- TARAMELLI A. (1931b), Urzulei (Nuoro). Statuetta votiva femminile e bipenne in bronzo rinvenute nella grotta "Sa Domu e sOrcu" sopra la Notibitzie aeto Scavdei, I villaggio, Roma, 1931, pp. 83-87.
- TARAMELLI A. (1932), Alcuni rapporti tra la civiltà nuragica e quella minoica, *Bullettino di Paleontologia Italiana*, LII, Roma, 1932, pp. 41-51.
- TARAMELLI A. (1933), Tempio protosardo del Camposanto di Olmedo (Sassari), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, LIII, Roma, 1933, pp. 110-122.
- TEATINI A. (1994), Elementi per uno studio della villa romana in Sardegna. Il complesso edilizio di Porto Conte, *Almanacco Gallurese*, 2 (1993-1994), Chiarella, Sassari, 1994, pp. 25-33.
- TERROSU ASOLE A. (1956), Carlo De Candia e la cartografia geodetica della Sardegna, *Contributi alla geografia della Sardegna*, Pubblicazioni dell'Istituto di Geografia dell'Università di Cagliari, Cagli-62.ari, 1956, pp. 55
- TUNCA Ö. (1995), Archaeological stratigraphy: present survey of its development and the state of knowledge, *Theory and Practice of Archaeological Research II*, Warszawa, 1995, pp. 17-24.
- TYKOT R.H. (1994), Radiocarbon dating and absolute chronology in Sardinia and Corsica, *Radiocarbon dating and Italian prehistory*, (R. Skeates y R. Whitehouse, Eds.), *Accordia Specialist Studies on Italy 3*, *Archaeological Monographs of the British School at Rome 8*, London, 1994, pp. 115-145.
- UGAS G. (1985), Il mondo religioso nuragico, *Civiltà Nuragica*, Electa, Milano, 1985, pp. 209-225.
- UGAS G. (1989a), L'età nuragica. Il Bronzo medio e il Bronzo recente, *Il Museo Archeologico Nazionale di Cagliari*, Sassari, 1989, pp. 79-92.
- USAI A. (2006), Osservazioni sul popolamento e sulle forme di organizzazione comunitaria nella Sardegna nuragica, *Studi di protostoria in onore di Renato Peroni*, *All'Insegna del Giglio*, Firenze, 2006, pp. 557-566.
- VALSECCHI E. (1997), *Fertilia. Anni di Pace Anni di Nuova Guerra Comunità*, Sassari, 1997.
- VALSECCHI F. (1989), *Flora e vegetazione, La Nurra. Sintesi monografica*, (A. Pietracaprina, Cur.), Gallizzi, Sassari, 1989, pp. 29-37.
- VALSECCHI F. (1996), *Il paesaggio naturale, Alghero e il suo volto*, vol. 1, Carlo Delfino editore, Sassari, 1996, pp. 33-49.
- VAN LEUSEN M., (1995), GIS and Archaeological Resource Management: A European Agenda, in Lock G., Stancic. (eds), *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, London, Taylor & Francis, 1995, 27-41.
- VAN LEUSEN M. (1999), Viewsheed and Cost Surface Analysis using GIS (Cartographic Modelling in a Cell-Based GIS II), in Barcelo J.A., Briz I., Vila A. (a cura di), *New Techniques for Old Times. CAA98. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 26th Conference*, Barcelona, March 1998. *BAR International Series 757*. Oxford, Tempus Reparatum, 1999, 215-223.
- VAN LEUSEN P.M. 1993, *Cartographic Modelling in a cellbased GIS*, in Andersen J., Madsen T., Scollar I., eds., *Computer applications and Quantitative Methods in Archaeology, CAA 1992*, Aarhus, pp.103-122
- VAN LEUSEN P.M. 2002, *A Rewiew of Wide-Area predictive Modeling Using GIS*, in Van Leusen P.M., a cura di, *Pattern to Process*, Groningen, pp. 4-5.
- VAN JOOLEN E. 2002, *Archaeological land evaluation*, Groningen, pp. 19-26.

- VERHAGEN P. (2007), Testing Archaeological Predictive Models: A Rough Guide, in Posluschny A., Lambers K., Herzog I., eds., *Layers of Perception 09, CAA 2007*, pp. 285-291.
- VITA FINZI C., HIGGS E.S. (1970), Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis, *Proceedings of the Prehistoric Society*, vol. XXXVI, Cambridge, 1970, pp. 1-35.
- WANSLEEBEN, M. (1988), Applications of Geographical Information Systems in Archaeological Research, in Rahtz, S.P.Q. (a cura di) *Computer and Quantitative Methods in Archaeology 1988. BAR International Series 446 (ii)*. Oxford: British Archaeological Reports, 1988, 435-451.
- WARREN R.E., (1990), Predictive modelling of archaeological site location: a primer, in K.M.S. Allen, S.W. Green, and E.B.W. Zubrow, (eds) *Interpreting Space: GIS and archaeology*, 90-111, London, Taylor & Francis.
- WEIBEL R., HELLER M., (1991), Digital terrain modeling, in D.J. Maguire, M.F. Goodchild, and D.W. Rhind (a cura di) *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, Vol. 1, New York, Longman Scientific & Technical, 1991.
- WHEATLEY D. (1995), Cumulative Viewshed Analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application, *Archaeology and GIS: A European Perspective*, (G. Lock, Z. Stancic, Eds.), London, Routledge, 1995.
- WHEATLEY D. (1996), Between the lines: the role of GIS-based predictive modelling in the interpretation of extensive survey data, *Analecta Praehistorica Leidensia 28.II*, Leiden, pp. .
- WHEATLEY D., GILLINGS M., (2000), Vision, perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility, in Lock G. (a cura di), *Beyond the Map. Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam, IOS Press, 2000, 1-27.
- WHEATLEY D., GILLINGS M., (2002), 'The Archaeological Applications of GIS', London, Taylor & Francis, 2002.
- WEBSTER G.S. (1991a), The functions and social significance of Nuraghi, *Arte militare e architettura nuragica*, Stockholm, 1991, pp. 169-185.
- WEBSTER G.S. (1991b), Monuments, mobilization and nuragic organization, *Antiquity*, 60, Oxford, 1991, pp. 840-856.
- WEBSTER G.S. (2001), *Duos Nuraghes. A Bronze Age Settlement in Sardinia. Volume 1. The Interpretative Archaeology*, British Archaeological Reports. International Series 949, Oxford, 2001.
- WEBSTER G.S., WEBSTER M.R. (1998) The Duos Nuraghes Project in Sardinia: 1985-1996. Interim Report, *Journal of Field Archaeology* 25:2, Boston, 1998, pp. 183-201.
- WEISS GRELE A. (1992), A Temporal Analysis of the Ceramic Industry at Duos Nuraghes: A Step toward Chronology, *Sardinia in the Mediterranean: a footprint in the sea*, Sheffield, 1992, pp. 271-287.
- ZUBROW E.B.W., GREEN S.W. (1990), Coping with Space: Commentary on Data Sources, Hardware and Software, in Allen, K.M.S., S.W. Green & E.B.W. Zubrow (a cura di) *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, London, Taylor & Francis, 1990, 129-133.
- ZUCCA R. (1988), Il santuario nuragico di Santa Vittoria di Serri, *Guide e Itinerari 7*, Carlo Delfino editore, Sassari, 1988

## Alghero ed il suo territorio in età protostorica

# INDICE

### INTRODUZIONE

#### **1 IL TERRITORIO**

1.1	TERRITORIO DELLA NURRA	05
1.2	GEO-LITOLOGIA	06
1.3	MORFO-PEDOLOGIA ED USO DEL SUOLO	07
1.4	METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DEL TERRITORIO	12
1.5	IDROGRAFIA ED ALTIMETRIA	17
1.6	LA BONIFICA	21
1.7	DATI CLIMATOLOGICI	25
1.8	MORFOLOGIA COSTIERA E LIVELLO DEL MARE	26
1.9	VENTI	30

#### **2 STUDI E CARTOGRAFIA STORICA**

2.1	STORIA DEGLI STUDI	32
2.2	CARTOGRAFIA STORICA E RECENTE	34
2.3	GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI CARTOGRAFICI E STORICI	41
2.4	DOCUMENTI STORICI E D'ARCHIVIO	44

#### **3 METODOLOGIA DELLA RICERCA**

3.1	DELIMITAZIONE DELL'AREA D'INDAGINE	46
3.2	LA RICOGNIZIONE	49
3.3	LA SCHEDA DI RICOGNIZIONE	53
3.4	INDIVIDUAZIONE DEI SITI	59
3.5	IL GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)	60
3.6	LA LOCALIZZAZIONE IN BASE AI TRIGONOMETRICI I.G.M	62

#### **4 CATALOGO DEI MONUMENTI**

4.1	INTRODUZIONE AL CATALOGO	64
4.2	CATALOGO	67

<b>5</b>	<b>DOCUMENTAZIONE:RILIEVO TRIDIMENSIONALE DA FOTO AEREE E COMPUTER GRAFICA</b>	
5.1	INTRODUZIONE	217
5.2	DOCUMENTAZIONE:RILIEVO FOTOGRAMMETRICO DA FOTO AEREA	217
5.3	PRINCIPI BASE DI DENSE STEREO MATCHING	219
5.4	COMPUTERGRAFICA	221
5.5	PRINCIPI BASE DI COMPUTERGRAFICA 3D	223
5.6	IL SITO DI MONTE SISERI BASSO:NURAGHE E CAPANNA	224
5.7	MODUS OPERANDI PER LA RICOSTRUZIONE DELLE EVIDENZE	227
<b>6</b>	<b>ELABORAZIONE DATI IN AMBIENTE GIS</b>	
6.1	INTRODUZIONE	229
6.2	SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI	230
6.3	IL GIS IN ARCHEOLOGIA	234
6.4	STORIA DELL'ANALISI SPAZIALE IN AMBIENTE GIS	237
<b>7</b>	<b>SPAZIO ISOTROPICO</b>	
7.1	POLIGONI DI THIESSEN	239
7.2	NEAREST NEIGHBOUR	244
7.3	SITE CATCHMENT ANALYSIS	248
<b>8</b>	<b>SPAZIO ANISOTROPICO</b>	
8.1	INTRODUZIONE	262
8.2	ELABORAZIONE DATI IN AMBIENTE GIS	262
8.3	COST SURFACE ANALYSIS APPLICATA AL TERRITORIO	263
8.3	FATTORI POLITICI:GRAVITY MODEL	264
8.4	FATTORI GEOGRAFICI:COST ANALYSIS	266
8.5	COST SURFACE ANALYSIS :STUDIO DI COSTO PERCORRENZA	279
8.6	WIEWSHEED ANALYSIS	289
8.7	PROGRAMMA UTILIZZATO: ESRI ARCGIS 9.1/10.0	290
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI: ORGANIZZAZIONE DEL TERRITORIO IN ETA' NURAGICA</b>	<b>292</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>293</b>
<b>11</b>	<b>INDICE</b>	<b>317</b>