

Landscape 3: una sintesi di elementi diacronici

Uomo e ambiente nel mondo antico:
un equilibrio possibile?

F. Carbotti, D. Gangale Risoleo,
E. Iacopini, F. Pizzimenti,
I. Raimondo



CARDIN



Access Archaeology



About Access Archaeology

Access Archaeology offers a different publishing model for specialist academic material that might traditionally prove commercially unviable, perhaps due to its sheer extent or volume of colour content, or simply due to its relatively niche field of interest. This could apply, for example, to a PhD dissertation or a catalogue of archaeological data.

All *Access Archaeology* publications are available as a free-to-download pdf eBook and in print format. The free pdf download model supports dissemination in areas of the world where budgets are more severely limited, and also allows individual academics from all over the world the opportunity to access the material privately, rather than relying solely on their university or public library. Print copies, nevertheless, remain available to individuals and institutions who need or prefer them.

The material is refereed and/or peer reviewed. Copy-editing takes place prior to submission of the work for publication and is the responsibility of the author. Academics who are able to supply print-ready material are not charged any fee to publish (including making the material available as a free-to-download pdf). In some instances the material is type-set in-house and in these cases a small charge is passed on for layout work.

Our principal effort goes into promoting the material, both the free-to-download pdf and print edition, where *Access Archaeology* books get the same level of attention as all of our publications which are marketed through e-alerts, print catalogues, displays at academic conferences, and are supported by professional distribution worldwide.

The free pdf download allows for greater dissemination of academic work than traditional print models could ever hope to support. It is common for a free-to-download pdf to be downloaded hundreds or sometimes thousands of times when it first appears on our website. Print sales of such specialist material would take years to match this figure, if indeed they ever would.

This model may well evolve over time, but its ambition will always remain to publish archaeological material that would prove commercially unviable in traditional publishing models, without passing the expense on to the academic (author or reader).



Landscape 3: una sintesi di elementi diacronici

Uomo e ambiente nel mondo antico:
un equilibrio possibile?

F. Carbotti, D. Gangale Risoleo,
E. Iacopini, F. Pizzimenti,
I. Raimondo



CARDIN 

Access Archaeology





ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD
Summertown Pavilion
18-24 Middle Way
Summertown
Oxford OX2 7LG
www.archaeopress.com

ISBN 978-1-80327-700-4
ISBN 978-1-80327-701-1 (e-Pdf)

© the individual authors and Archaeopress 2023

Cover image: Caccia all'orso, dettaglio (inv. MCR 3665 - Roma, Museo della Civiltà Romana). © Roma, Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali.



Centro Studi
per l'Archeologia dell'Adriatico

Publication of this book was assisted by a generous grant from the Centro di Studi per l'Archeologia dell'Adriatico



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

This book is available direct from Archaeopress or from our website www.archaeopress.com

About Cardini by Groma

Cardini by Groma is the double-blind peer-reviewed monograph series of the Open Access journal *Groma. Documenting Archaeology*.

Groma was founded in 2007 with the desire to share original methodological perspectives and new research approaches in archaeology. The name of the journal was derived from the *groma*, the Roman land surveying instrument, and it clearly expresses the deliberate connection between antiquity and technology, the double focus of the journal. An initial close connection with the *Centro Studi per l'Archeologia dell'Adriatico*, based in Ravenna, played a significant role in defining the main geographic scope of the published articles, with a particular focus on the Adriatic and Ionian region.

The monographic series of *Cardini by Groma* fully embraces the spirit of the journal and further extends it to new research themes, other than methodology, by also removing any strict geographical limit. The *Cardini* series is also aimed at offering an opportunity to young researchers at the beginning of their academic careers to publish their original research, while guaranteeing the high scientific quality of the publications.

As a synthesis of these features, the proceedings of the *Landscape* conference published in the present volume are a new and valuable addition to the publications included in the monographic series.

The series *Cardini by Groma* is edited by:

Enrico Giorgi, Julian Bogdani

The editorial board comprises:

Davide Gangale Risoleo, Ippolita Raimondo, Federica Carbotti, Veronica Castignani

Previous issues in the series:

Tarlano, F. (ed.), 2010. *Il territorio grumentino e la valle dell'Agri nell'antichità. Atti della Giornata di studi. Grumento Nova (Potenza, 25 aprile 2009)*. Bologna: Bradypus.

Giorgi, E. and E. Vecchiotti (eds.), 2014. *Il castello oltre le mura. Ricerche archeologiche nel borgo e nel territorio di Acquaviva Picena (Ascoli Piceno)*. Bologna: Bradypus.

Bogdani, J., 2019. *Archeologia e tecnologie di rete: metodi, strumenti e risorse digitali*. Bologna: Bradypus.

CARDINI 

Sommario

<i>Premessa</i>	
Dalla Topografia Antica all'Archeologia dei Paesaggi passando per Bologna. <i>Enrico Giorgi</i>	5
<i>Introduzione</i>	8
<i>Davide Gangale Risoleo, Ippolita Raimondo</i>	
Sezione I – Urbanistica	
Topografia dei paesaggi urbani e ambiente. <i>Stefano Campana</i>	13
La città terrazzata di <i>Ocriculum</i> : adeguamenti dell'uomo, adattamenti alla natura e persistenti infrastrutture. <i>Giacomo Antonelli</i>	15
Tindari. Una sorgente da via Teatro Greco. Riflessioni paleo-ambientali e urbanistiche. <i>Giovanni Polizzi, Giuseppe Montana, Alessandro Bonfardeci</i>	30
<i>Gnatia lymphis iratis exstructa?</i> Nuove acquisizioni sulla gestione idrica nel tessuto urbano di Egnazia. <i>Gianluca Mastrocinque, Marco Campese</i>	46
Dinamiche insediative e uso del territorio in alta Val d'Agri (Basilicata) tra passato e presente. <i>Francesco Tarlano, Priscilla Sofia Dastoli</i>	60
Il rapporto tra uomo e territorio: il caso di Moscona e Mosconcina nel basso medioevo (Grosseto). <i>Prospero Cirigliano</i>	72
Sezione II – Vie di comunicazione	
Le vie d'acqua nell'Italia settentrionale. Il paesaggio della navigazione interna e le imbarcazioni, tra antichità e tradizione. <i>Stefano Medas</i>	79
<i>Alpibus Italiam transire</i> . Il nodo viario di <i>Tridentum</i> (Trento) e il sistema di collegamenti tra <i>Decima Regio</i> , <i>Raetia</i> e <i>Noricum</i> in epoca romana. <i>Michele Matteazzi, Francesca Francesconi, Alessandro Tognotti, Jessica Tomasi</i>	103
Economia e viabilità secondaria nella Sicilia centro-meridionale: il comprensorio di Agrigento tra i fiumi Platani e Naro. <i>Giuseppe Guarino</i>	124

Sezione III - Confronto e 'contaminazione' metodologica

Crossing methods and approaches in Italian landscape archaeology. 139

Frank Vermeulen

Metodi archeologici e geofisici a confronto: il sito romano di Bocca delle Menate a Comacchio (FE). 141

Jessica Clementi, Giacomo Fornasari

La Regio II Caelimontium a Roma in età imperiale e tardoantica: una possibile «cintura di margine» tra complessità e apporti innovativi. 155

Sofia Vagnuzzi

Archeologia preventiva e indagini non invasive per la ricerca sui paesaggi della Sicilia: la ricognizione del settore occidentale dell'Altopiano Ibleo (Ragusa, Italia). 170

Rodolfo Brancato, Marilena Cozzolino, Vincenzo Gentile, Flavia Giacoppo, Sergio Montalbano, Vittorio Mirto, Maria Carmela Oliva, Saverio Scerra

Un approccio multidisciplinare per la ricostruzione del parcellare agrario antico. Alcuni esempi dalla Transpadana romana. 189

Gianluca Mete, Paolo Storchi

Poster

Progetto Bisignano. Un contributo alla conoscenza della Media Valle del Crati. 199

Letizia Aldrovandi, Bianca Ambrogio, Francesca Bindelli, Carlotta Borella, Federica Carbotti, Francesca D'Ambola, Davide Giubileo, Sara Malavasi, Beatrice Pellegrini, Marina Pizzi, Matteo Rivoli, Giacomo Sigismondo, Matteo Tempera

Punto Zero, una nuova webapp per la gestione, la fruizione e l'archiviazione del patrimonio archeologico di Ancona. 211

Eleonora Iacopini

Sezione IV - Gestione delle risorse e sfruttamento del territorio

Introduzione. Gestione delle risorse e sfruttamento del territorio. 220

Maria Luisa Marchi

Sfruttamento del territorio e cambiamenti climatici nella valle del Belice tra la tarda età del Bronzo e la fine dell'età classica. 224

Margherita Casandra

Dinamiche di insediamento e sfruttamento del territorio nella regione della Prima Cataratta del Nilo (Egitto). 238

Serena Nicolini

Riuso, riciclo, rifunzionalizzazione: pratiche di 'economia circolare' nell'antichità? Riflessioni per una topografia dello scarto: il caso volterrano.	247
<i>Valentina Limina</i>	
Sfruttamento delle risorse e riuso dei materiali in un territorio fragile: Monte Rinaldo (FM), dal Santuario tardo-repubblicano alle forme di popolamento e utilizzo del suolo in età alto-imperiale.	266
<i>Francesco Pizzimenti, Francesco Belfiori</i>	
Lo sfruttamento dell'acqua e del carbone in Casentino (Toscana): i casi studio di Pratovecchio Stia e di Raggiolo tra XII e XV secolo.	286
<i>Andrea Biondi</i>	
Aqua Virgo tra campagna e città: lo sfruttamento del territorio e delle risorse idriche.	302
<i>Maria Elisa Amadasi</i>	
Il ruolo delle risorse idriche nello sviluppo territoriale di Aquinum.	316
<i>Giovanni Murro</i>	
<i>Poster</i>	
Riflessioni e nuove prospettive di ricerca sul sistema economico e ambientale epirota.	331
<i>Federica Carbotti, Veronica Castignani, Fabio Fiori</i>	

Economia e viabilità secondaria nella Sicilia centro-meridionale: il comprensorio di Agrigento tra i fiumi Platani e Naro.

Giuseppe Guarino
(Università di Bologna)

Abstract: the paper introduces hypotheses concerning the road system of the Agrigento hinterland, focusing especially on service routes for the transit of people, resources, and commercial products. Employing an integrated methodology that combines direct observation of cartographic sources and with the application of GIS algorithms for Least Cost Path (LCPs) determination, the analysis of the landscape is conducted across multiple scales of representation, fostering the emergence of both scientific and methodological questions.

Keywords: Sicilia, Agrigento, *Least Cost Path*, viabilità antica, viabilità secondaria, viabilità economica.

Introduzione

La ricerca qui presentata è parte di un lavoro più ampio condotto nel corso di una tesi per la Scuola di Specializzazione in Archeologia dell'Università di Bologna¹. L'analisi mira all'individuazione dei luoghi dediti allo sfruttamento delle risorse economiche sul territorio agrigentino compreso tra i fiumi Naro a Est e Platani a Ovest. In particolare, ci si è focalizzati sulle risorse minerarie come il sale e lo zolfo, di cui il territorio agrigentino è ricco²; sul rivestimento boschivo, riconoscibile in alcuni casi attraverso le testimonianze toponomastiche³; sulla capacità di sfruttamento agricolo e pastorale del terreno. Il focus si è poi rivolto all'individuazione delle direttrici "economiche", ossia di quelle vie di servizio che in varie epoche, hanno permesso il transito di persone, risorse e prodotti commerciali.

È stato fatto ampiamente uso dei sistemi GIS e degli algoritmi in esso presenti, soprattutto per la determinazione dei percorsi a basso costo (*Least Cost Path*), con l'obiettivo di scorgere possibili tracciati antichi, ma anche per mettere in luce le dicotomie esistenti tra il metodo di ricostruzione frutto dell'osservazione diretta delle fonti e quello informatizzato, evitando così il "riempimento dei vuoti" attraverso il semplice tracciamento di itinerari stradali che non conosciamo⁴.

Un tentativo di ricostruzione della viabilità secondaria dell'hinterland agrigentino

Il settore indagato coincide nella sua parte più interna con la *Sikania* ricordata dalle fonti storiche⁵, e si caratterizza per il vasto territorio geomorfologicamente articolato grazie alla presenza di alture, più o meno elevate, poste a controllo di fertili vallate solcate da piccoli corsi d'acqua. Si tratta di un paesaggio complesso, caratterizzato da una straordinaria potenzialità di risorse economiche che ci permette di

¹ Guarino 2021.

² L'area è la parte più occidentale di un vasto territorio che geologicamente è noto come Bacino di Caltanissetta, noto per i sedimenti della Serie Gessoso Solfifera (Mezzadri 1989).

³ A Est di Agrigento si riscontra il geotoponimo Ràgabo di origine araba, da *Rahab*, che significa appunto bosco.

⁴ Güimil and Fariña e Parcero and Oubiña 2015.

⁵ Erodoto definì la *Sikania*, "la regione nei pressi di Akragas".

passare da un paesaggio agro-pastorale a un paesaggio minerario, quest'ultimo ancora scarsamente indagato dal punto di vista archeologico.

L'hinterland agrigentino era abitato dal sostrato indigeno sicano che dovette entrare fin da subito in contatto con la colonia⁶ attraverso rapporti politici (alleanze o forme di controllo militare) e socio-economici relativi allo sfruttamento agrario e minerario⁷. La *survey* condotta da Johannes Bergemann nella zona dei Monti Sicani ha permesso di individuare una gerarchia di siti indigeni, che mostrano un particolare interesse per le materie prime come il sale e lo zolfo⁸. È questo un periodo, quello tra il VI e V sec. a.C., abbastanza dinamico dal punto di vista dei rapporti commerciali. Possiamo immaginare la presenza di una viabilità centralizzata diretta verso i principali centri, indigeni e greci, e la ramificazione di una viabilità minore che si innerva nel territorio per lo sfruttamento delle risorse agricole e minerarie. Come sottolineato da Aurelio Burgio, i caratteri del sistema viario greco saranno stati vicini a quelli di una viabilità "naturale", valorizzando i percorsi di crinale e quelli fluviali, e non doveva discostarsi molto dal sistema delle attuali trazzere⁹. Si tratta di tracciati, più che di strade, che si adattano alla morfologia del territorio. Alcune di queste direttrici verosimilmente scomparvero a seguito degli squilibri prodotti dalle lotte tra punici e greci alla fine del V sec. a.C., e ancor più gravemente nel corso delle guerre puniche nel III sec. a.C.; tuttavia, nonostante la profonda crisi causata dalle guerre che comportò un ridimensionamento della presenza di siti nel territorio¹⁰, ad Agrigento, divenuta *civitas decumana* dopo la conquista romana, la situazione è segnata da una prospera attività economica basata sulla produzione granaria e vitivinicola, sull'industria tessile¹¹ e dello zolfo, peraltro documentato dal ritrovamento delle *Tegulae mancipum sulfuris*¹². Nelle campagne dei comuni di Grotte, Racalmuto, Favara e Milena, da cui provengono i principali rinvenimenti di *tegulae sulphuris*, la presenza di alcuni insediamenti di epoca romana e bizantina potrebbe in qualche modo avere avuto un legame con le miniere e con la produzione di zolfo. Agrigento fu probabilmente il centro fiscale di questa intensa attività mineraria per tutto il periodo compreso tra il I sec. a.C. fino almeno al VI d.C.¹³.

Oltre allo zolfo anche il sale e il gesso furono certamente i principali attrattori economici dell'agrigentino¹⁴, poiché si trova in grandi quantità sia lungo il corso del fiume Platani che lungo la costa. Le fonti storiche a partire da Plinio¹⁵ ricordano la presenza di un lago salato nei pressi di Agrigento, il lago Cocanico, e riferiscono della qualità del sale agrigentino "...resistente al fuoco e salta dall'acqua"¹⁶. Il sale potrebbe avere svolto un ruolo fondamentale nella creazione delle direttrici legate alle attività pastorali. Come hanno osservato Edoardo Vanni e Franco Cambi in uno studio sulle zone dell'Etruria costiera tra il Bronzo Finale e il Medioevo¹⁷, le due attività economiche, ossia sale e pastorizia, possono assumere una particolare importanza se correlate tra loro. Il sale, infatti, è un

⁶ Testimoniato dalla ceramica indigena nelle necropoli di Maddalusa e di c.da Pezzino (Albanese Procelli et al. 2020; Gallo 1983; Vassallo 2020).

⁷ Vassallo 2019.

⁸ Bergemann 2021.

⁹ Burgio 1996.

¹⁰ Come accade per l'area dei Monti Sicani (Bergemann 2021: 11).

¹¹ Cicerone, Verre II, 124. Per un approfondimento cfr. (Coarelli e Torelli 1992: 119).

¹² Uno studio sulla produzione dello zolfo ad Agrigento cfr. (Nicolet 1994: 218-22; Zambito 2014).

¹³ Zambito 2014: 150-52.

¹⁴ Si veda (Gullì, Lugli, and Ruggieri 2018) per le più recenti ricerche sulle cave di gesso di Grotta Inferno presso Eraclea Minoa, utilizzate in età romana.

¹⁵ Plinio *Nat. Hist.* XXXI, 73-85.

¹⁶ Gullì 2021.

¹⁷ Cambi e Vanni 2015. Nello stesso volume sui giacimenti di sale e sulle pratiche della transumanza nell'Isola d'Elba v. (Pagliantini 2015: 93-105).

elemento fondamentale per la caseificazione del latte e come integratore necessario per la dieta animale. Riteniamo infatti che alcune delle direttrici che da Agrigento si dirigono verso il Platani e i Monti Sicani, siano molto antiche, frutto di una viabilità pastorale riconoscibile nei percorsi che ricadono lungo le grotte ripariali e cultuali (es. Grotta Palombara), talvolta caratterizzati dalla presenza degli insediamenti di epoca preistorica¹⁸. Allo stesso modo, notevole importanza per il suo trasporto dovette rivestire la viabilità fluviale lungo il corso del Platani, dove si trovano le aree di raccolta¹⁹.

La viabilità antica in Sicilia: breve sguardo sullo stato dell'arte

La viabilità antica in Sicilia, com'è noto, mostra parecchie difficoltà ricostruttive, soprattutto quando si tratta di viabilità secondaria, ossia di quei percorsi che nel periodo romano non rientravano nel sistema statale e per questo non erano oggetto di monumentalizzazione²⁰.

Prendendo in analisi le fonti, sia scritte che archeologiche, le notizie che possiamo trarre sono molto esigue: Tucidide e Diodoro, ad esempio, fanno poco riferimento alla viabilità siciliana e difficilmente ne descrivono il loro percorso. Altri scrittori, come Plinio²¹, Strabone²² e Stefano Bizantino²³, riportano nelle loro opere i nomi di alcune località che potrebbero agevolare la conoscenza di taluni percorsi, ma per la maggior parte di esse è ancora ignota la localizzazione geografica.

Qualche informazione in più è possibile ricavarla dagli *Itineraria* e in particolare dalla *Tabula Peutingeriana*, malgrado presentino frequenti errori nella traduzione delle distanze e la comprensione sia resa spesso difficile dalla resa schematica di rappresentazione della viabilità. Per il periodo medioevale, invece, un'opera di riferimento è costituita dall'itinerario descritto dal geografo Al-Idrisi nel Libro di Ruggiero, corredato da una carta del mondo e in cui per la Sicilia si elencano 134 località e i nomi dei fiumi e dei monti²⁴.

Anche le fonti archeologiche sono molto esigue per tentare una ricostruzione esaustiva della rete viaria siciliana. L'intervento dei romani, infatti, dovette limitarsi alla risistemazione del precedente sistema viario greco e, in alcuni casi, all'edificazione di nuove costruzioni o variazioni di percorso, per necessità militari²⁵. Non è un caso, infatti, se il miliario di Corleone, in provincia di Palermo, è stato scoperto *in situ* a 827m s.l.m.²⁶, al confine con il territorio da sempre posto sotto il controllo dell'eparchia punica. Il miliario testimonia la presenza di una strada militare costruita dal console Aurelio Cotta intorno al 241 a.C.²⁷. Al miliario di Corleone si affiancano due nuove scoperte epigrafiche, il miliario di Pistunina di età costantiniana²⁸, e l'iscrizione proveniente da Lilibeo (Silvestrini 2014), riferibile alla costruzione o restauro di *stationes* sulla via Lilibeo-Siracusa, ma comunque pertinenti al *cursus publicus*. Infine, la

¹⁸ Una di queste vie potrebbe passare nei pressi di Grotta Palombara, nelle cui vicinanze sorge Masseria Osteri, uno stanziamento romano imperiale e medioevale.

¹⁹ Gullì 2021.

²⁰ Uggeri 2004.

²¹ Plinio elenca 69 città di cui 5 colonie, 13 oppida, 3 latine e 48 tributarie.

²² Strabone ne riporta 16.

²³ Stefano Bizantino riporta il nome di 122 città.

²⁴ Sulla Sicilia v. Santagati 2010.

²⁵ Uggeri 2004.

²⁶ Di Vita 1955.

²⁷ Di Vita 1955; Prag 2006; Salmeri 1992; Uggeri 2002. Wilson propone una datazione più bassa, alla fine del III sec. a.C. (Wilson 1990: 11).

²⁸ Di Paola 2016.

recente scoperta di un tratto di strada romana glareata, databile tra II e III sec. d.C., è attribuibile alla via *Catina-Therme Himeraeae*²⁹.

Al di là della tradizione riportata dalle fonti scritte e dai resti archeologici, dobbiamo intendere la viabilità come un organismo mutabile nel tempo che cambia al variare dell'importanza politica ed economica dei centri predominanti su cui gravitava il territorio circostante³⁰. Con il modificarsi della *facies* politica, sociale, ed economica di una regione, infatti, i percorsi viari vengono modificati, soprattutto quando questi non sono più mantenuti da un'autorità statale o dalle comunità in grado di apportare la necessaria manutenzione o crearne *ex novo*. Inoltre, un peso enorme è rivestito dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio e dal clima, soprattutto nelle zone dell'entroterra siciliano, dove i suoli argillosi e le fiumare, tipiche del mezzogiorno, rendono tutt'ora i percorsi impraticabili nelle stagioni più piovose.

La viabilità secondaria. Dall'analisi cartografica alla determinazione di un "modello di movimento" informatizzato

Tramite la digitalizzazione sul GIS delle informazioni cartografiche (topografiche, numeriche e tematiche) e archeologiche, è stato possibile creare la base informativa su cui ancorare le ipotesi di viabilità secondaria. I GIS, oltre che a permettere la gestione, l'integrazione e la visualizzazione di un ampio set di dati, trovano sempre più largo impiego per l'analisi interpretativa, ponendosi in una fase intermedia del processo di ricerca sul paesaggio antico. In questo processo assume un'importanza rilevante la qualità dei dati, che è fondamentale legata all'obiettivo di ricerca³¹. Alcune informazioni utilizzate in questo studio, non presentano infatti lo stesso livello qualitativo né di dettaglio. Si è cercato dunque di utilizzare al meglio le fonti a disposizione, avendo cura di basare le analisi spaziali sui dati che presentavano un'accuratezza maggiore, ed affiancando alle procedure metodologiche implicite, ottenute dalle operazioni e dall'utilizzo degli algoritmi predefiniti in GIS, un processo di ragionamento critico, poiché si è consapevoli del fatto che le sole metodologie e tecnologie spaziali necessitano della verifica diretta sul campo.

L'analisi autoptica e le ipotesi di viabilità secondaria: fonti e metodi

Le prime analisi per la ricostruzione della viabilità nascono dall'osservazione autoptica delle fonti cartografiche e toponomastiche integrate con l'analisi delle Regie trazzere siciliane (le antiche strade usate, come i tratturi pugliesi, per la transumanza dei greggi). Fondamentale è stato il supporto delle fonti archeologiche per la comprensione del tessuto insediativo (insediamenti, *mansiones*, luoghi di culto), e delle carte tematiche (geomorfologiche e geologiche).

Nello specifico sono stati digitalizzati e georiferiti i fogli IGM in scala 1:25.000 (anni 1929, 1931, 1945)³² e le Carte Tecniche Regionali in scala 1:10.000³³. Particolarmente utile è stata l'analisi dello sviluppo

²⁹ Belvedere 2021.

³⁰ Pace 1958.

³¹ Gupta 2020.

³² Capita frequentemente che nei fogli dell'IGM il percorso della trazzera si perda nel nulla, per cui si è reso necessario integrare con le immagini satellitari. Nei casi più fortunati ad essa si sostituisce il percorso di una strada moderna o di una ferrovia.

³³ Le CTR sono state recuperate nella sezione Cartografia e Tematismi del SITR siciliano: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/download-cartografia/>

della rete trazzerale siciliana³⁴, basandosi su un metodo messo a punto da Dinu Adamesteanu³⁵, e della toponomastica³⁶. Informazioni aggiuntive provengono poi da fonti cartografiche come il Catasto Borbonico del 1780, dalle Carte d'Italia in scala 1:100.000 del Touring Club Italiano (1901)³⁷ e dalle evidenze archeologiche recuperate dalla bibliografia e dal Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)³⁸. Per il riconoscimento di tracce archeologiche sul terreno, non disponendo purtroppo di fotografie aeree digitalizzate e ad alta risoluzione, si è fatto ricorso all'uso delle immagini satellitari messe a disposizione dai servizi di mappe virtuali come Bing³⁹, Google Satellite⁴⁰ ed Esri Satellite⁴¹, e ai servizi WMS messi a disposizione dal SITR della Regione Sicilia⁴². Infine, le Carte Tematiche⁴³, si sono rese utili per le informazioni riguardanti la geomorfologia del territorio, ma soprattutto per il posizionamento puntuale dei giacimenti minerari di sale e zolfo, indispensabili per ancorare l'ipotesi di alcune direttrici allo sfruttamento di queste risorse minerarie.

L'analisi informatizzata attraverso la Least Cost Path

Si è cercato di ricostruire la viabilità attraverso metodologie implicite, come dicevamo, grazie all'applicazione dei metodi di analisi spaziale in GIS, e in particolare attraverso il calcolo dei percorsi a basso costo o *Least Cost Paths* (LCPs). Si tratta di un approccio quantitativo che calcola i percorsi con il minor costo di percorrenza da un punto di partenza a uno di destinazione. Il metodo, oltre che ai punti di destinazione, richiede come input un raster cumulativo di costo, ossia un raster che riporti per ogni cella le difficoltà per il suo attraversamento. Quest'ultimo si ottiene dalla somma pesata di dati normalizzati, attraverso l'applicazione degli operatori logico-matematici della Map Algebra. Per il tipo di analisi condotte, sono state prese in considerazione alcune variabili di attrito (*friction*), ossia la resistenza che il terreno crea al passaggio di persone o cose, che dipendono da diversi fattori.

Nel nostro caso sono stati considerati come variabili di attrito:

- la geomorfometria⁴⁴, estratte da un DEM con risoluzione a 10m⁴⁵;
- le pendenze⁴⁶, anch'esse estratte dal DEM;

³⁴ I documenti sono stati consultati presso l'ufficio competente in materia di Demanio Trazzerale della Regione Sicilia.

³⁵ Ad ogni modo, come ha notato lo studioso, le trazzere siciliane hanno subito nel tempo parecchie modifiche, e ciò crea non poche difficoltà nella loro ricostruzione (Adamesteanu 1963a: p. 40).

³⁶ Le informazioni toponomastiche sono state recuperate nella sezione Cartografia e Tematismi del SITR siciliano: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/download-cartografia/>.

³⁷ Le Carte del Touring Club Italiano, del Catasto Borbonico e le carte IGM 25.000 sono recuperate nella Biblioteca di Geografia del Dipartimento di Storia Cultura e Civiltà dell'Università di Bologna.

³⁸ Bisogna annotare che le informazioni archeologiche recuperate dal PTPR 2013, pur presentando un buon grado di certezza topografica, non riportano spesso le informazioni cronologiche e funzionali del sito.

³⁹ <https://www.bing.com/maps>

⁴⁰ <https://www.google.it/intl/it/earth/>

⁴¹ <https://www.esri.com/en-us/maps-we-love/gallery/satellite-map>

⁴² <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/Home/ServiceCatalog>

⁴³ Carte di Analisi. Sistema naturale. Geologia, tav. 1.a e 1.b, 2003; Carte di Analisi. Sistema naturale. Morfologia di Base, tav. 2.a e 2b, 2003.

⁴⁴ L'algoritmo *r.geomorphon* presente tra le funzionalità di GRASS GIS <https://grass.osgeo.org/grass82/manuals/r.geomorphon.html>

⁴⁵ È stato utilizzato un DEM con risoluzione a 10 m recuperato dal sito dell'Ist. Nazionale di Geofisica e Vulcanologia <https://data.ingv.it/dataset/185#additional-metadata>

⁴⁶ Per le pendenze è stato utilizzato l'algoritmo *slope* presente in GDAL https://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/processing_algs/gdal/rasteranalysis.html#gdalslope

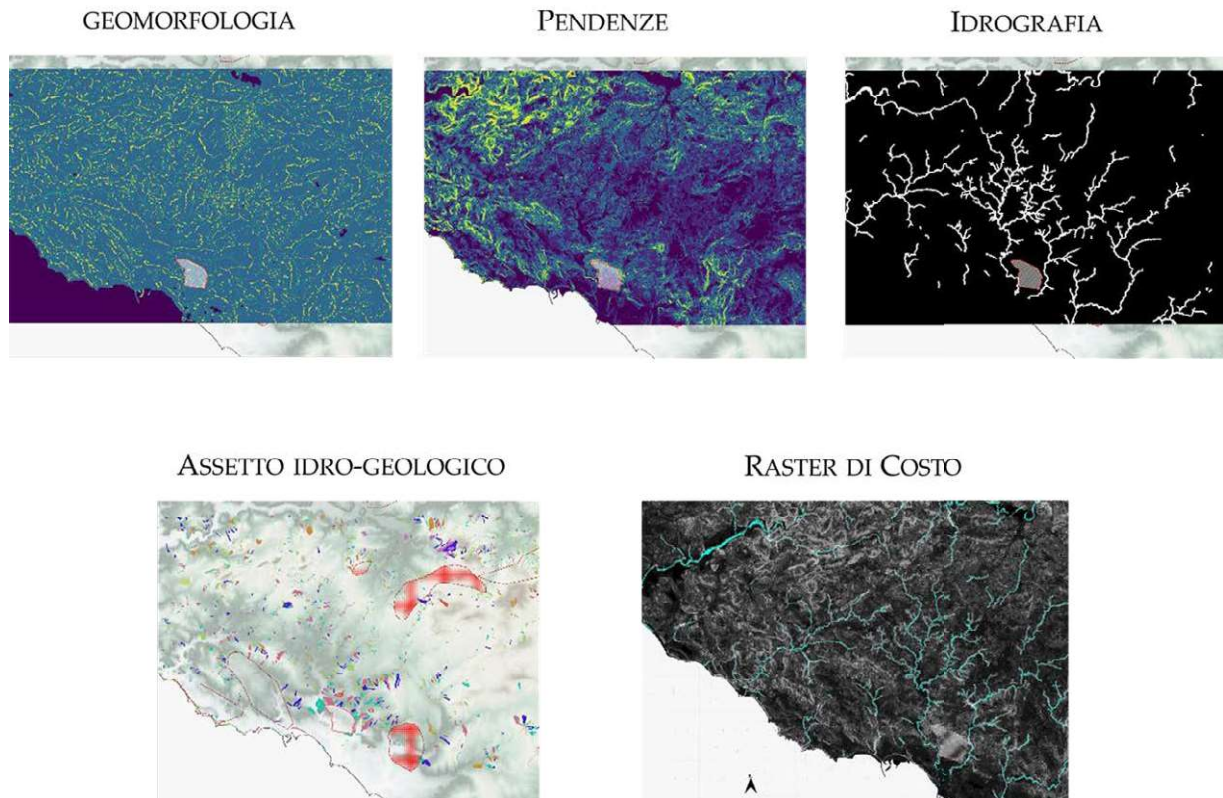


Figura 1 - Raster di “attrito” riclassificati e raster di costo (Accumulated Cost).

- l'idrografia, sotto forma di file vettoriale, costituita da rivoli a carattere stagionale e dalle aste fluviali principali⁴⁷;
- i dissesti idro-morfologici⁴⁸, contenenti le informazioni legate ai dissesti come i crolli, le frane, i calanchi, le erosioni e così via⁴⁹.

Tutti i raster di “attrito” sono stati riclassificati assegnando ad ogni cella un valore pesato da 1 a 10, dove il valore 1 si riferisce alla cella più facilmente percorribile, mentre con i valori prossimi al 10 quelle meno o non percorribili. Ad esempio, il valore 1 è stato assegnato alle pianure, mentre ai fiumi è stato assegnato il valore 10. A questo punto si passa alle operazioni di Map Algebra, per ottenere un raster di “attrito cumulativo”⁵⁰. Infine, è stato calcolato il raster cumulativo di costo tramite l'algoritmo *r.walk.points*, presente nelle funzionalità di GRASS GIS⁵¹. La Figura 1 mostra i risultati dei raster di attrito riclassificati e il raster di costo finale su cui è stato calcolato il percorso con gli algoritmi di *Least Cost Path* (Figura 1).

⁴⁷ Il file vettoriale è stato trasformato in raster assegnando il valore 10 alle celle caratterizzanti i fiumi e il valore 0 alle altre celle

⁴⁸ <http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/bac067.htm>

⁴⁹ Il file in formato vettoriale è stato trasformato in formato raster.

⁵⁰ Per sommare i raster di attrito, è necessario che tutti i raster abbiano la stessa risoluzione in pixel.

⁵¹ <https://grass.osgeo.org/grass82/manuals/r.walk.html>

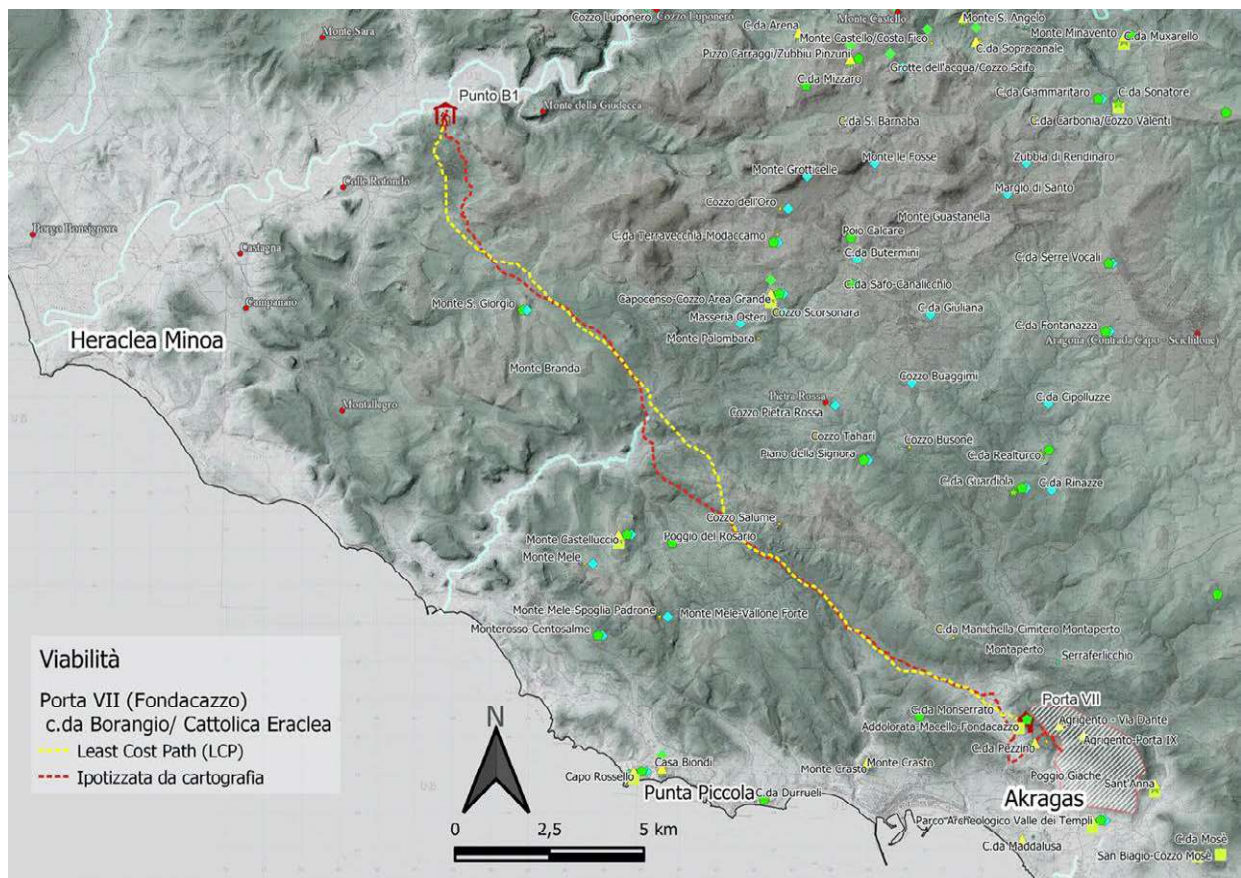


Figura 2 - Viabilità da Fondacazzo-Porta VII verso Cattolica Eraclea. In rosso la via ipotizzata su base cartografica, in giallo la via ottenuta dall'algoritmo di Least Cost Path.

Le direttrici stradali di Porta VII verso il fiume Platani

Si riportano di seguito le direttrici ipotizzate. Si tratta di vie percorribili in una giornata di cammino, quindi, di lunghezze comprese tra i 20 e i 25km. Il punto di partenza è Porta VII, dove gli scavi archeologici hanno messo in luce il tratto stradale che uscendo dalla porta, si ricongiunge alla direttrice passante per la necropoli di Contrada Pezzino⁵². Si tratta di una strada greca arcaica in uso almeno fino alla distruzione delle mura ad opera dei Cartaginesi verso la fine del V sec. a.C. Alcuni elementi ci portano però a credere che la via venisse percorsa già in epoche precedenti. L'antichità della strada potrebbe essere confermata dai cospicui frammenti di età Eneolitica che hanno dato credito all'ipotesi della presenza di un insediamento⁵³, nato grazie all'instaurarsi di un'economia silvo-pastorale e agricola, che richiese la presenza di ampi spazi da mettere a coltura e da adibire al pascolo⁵⁴. Inoltre, la presenza del toponimo Fondacazzo, di cui ricordiamo l'importanza per la viabilità antica in quanto indicativo della presenza di luoghi di sosta, ci consente di sostenere l'ipotesi di una frequentazione

⁵² Fiorentini, Calì, and Trombi 2010.

⁵³ Gullì 2013.

⁵⁴ Il processo ebbe inizio nel Neolitico e si marcò profondamente nell'Eneolitico e nell'Età del Bronzo, quando nei luoghi scelti per impiantarvi gli insediamenti, che erano destinati a crescere proprio in ragione dell'aumento demografico dovuto ad un *surplus* alimentare, grazie soprattutto al miglioramento delle attività produttive e dell'allevamento, si cominciarono a creare le prime vie di collegamento con il territorio circostante, per mettere in comunicazione i vari insediamenti con il le campagne, con le necropoli e i luoghi di culto.

anche in epoca tardoantica, anche se, in età Flavia, Porta VII e il circuito murario erano stati completamente oblitterati e nell'area prese posto una necropoli.

Da qui, dunque, si diramano verso Ovest in direzione del Platani, due direttrici che percorrono grossomodo il tracciato di Regie trazzere: la SS. 118 Corleonese – Agrigentina, e la SPR 24 in direzione di Cattolica Eraclea.

La via verso Cattolica Eraclea.

La via più meridionale che da Porta VII si dirige verso Cattolica Eraclea, si immette inizialmente nella Piana di Cavallo e poi nella Piana di Luna, seguendo grossomodo l'ex strada Regionale Agrigento – Cattolica Eraclea (SPR 24) (Figura 2). Si tratta di un percorso piuttosto lineare che segue il regolare andamento nord-ovest sud-est delle valli. Lungo l'asse stradale ricadono diversi siti, tra cui quello preistorico di Cozzo Salume (anche se quest'ultimo doveva essere più facilmente raggiungibile da un percorso ricadente a mezzacosta), il pluristratificato Monte Castelluccio, un insediamento frequentato dal periodo greco arcaico e fino ad epoca tardoantica, l'insediamento romano imperiale di Poggio del Rosario e la necropoli romano imperiale e tardoantica di Monte S. Giorgio. Prima di giungere a destinazione, la strada attraversa il fiume Salito e passa per c.da Borangio, quest'ultima menzionata da Tommaso Fazello nel XVI secolo per la presenza di miniere di sale⁵⁵. Oltrepassando il Platani è probabile che la strada proseguisse attraverso il valico di Fosso Cavaliere e che da qui raggiungesse la parte più meridionale dei Monti Sicani.

È interessante notare la presenza di alcuni toponimi legati alla viabilità, come Portella Milione in località c.da Agnone, a circa 10km di distanza da Fondacazzo-Porta VII. Troviamo anche una serie di masserie e abbeveratoi, come le masserie Pitacciolo e Zuppardo, oltre al fitotoponimo Ragabo termine di origine araba, da *rahab*, che significa bosco.

I risultati ottenuti dalle analisi delle fonti cartografiche e dagli algoritmi informatici sono stati messi a confronto, mostrando interessanti elementi che potrebbero essere oggetto di ulteriori approfondimenti. Si nota, infatti, la corrispondenza delle direttrici fino a Porta Milione, dopo la quale, per un breve tratto, i due percorsi si discostano per ricongiungersi più avanti a circa 5 km di distanza in linea d'aria. È interessante notare come la direttrice tracciata dall'algoritmo di LCP, subito dopo Portella Milione, svolti a destra evitando di passare dal Vallone Agnone, ma ancor più interessante è il fatto che questa ricalchi in parte il tracciato di una Regia Trazzera (Figura 3). Tuttavia, risulta ancora poco chiaro il motivo di questo cambiamento, dal momento che la valle sarebbe stata più facilmente percorribile. È molto probabile che l'algoritmo di LCP sia stato fortemente condizionato dalla presenza del fiume (attrito con il più alto valore) e dalle strette e ripide scarpate della valle, preferendo così di percorrere l'area a monte, la quale si presenta più pianeggiante.

Qualche considerazione potrebbe essere avanzata sulla presenza degli insediamenti romani di Poggio del Rosario e della necropoli di Monte San Giorgio, nelle cui vicinanze doveva sorgere un insediamento romano. I siti ricadono a distanza regolare di 8-10 km, equivalenti alle 5-7 miglia romane, ossia la distanza media a cui potevano sorgere luoghi per il ristoro e il cambio dei cavalli (*mutationes*).

⁵⁵ Gullì 2021.

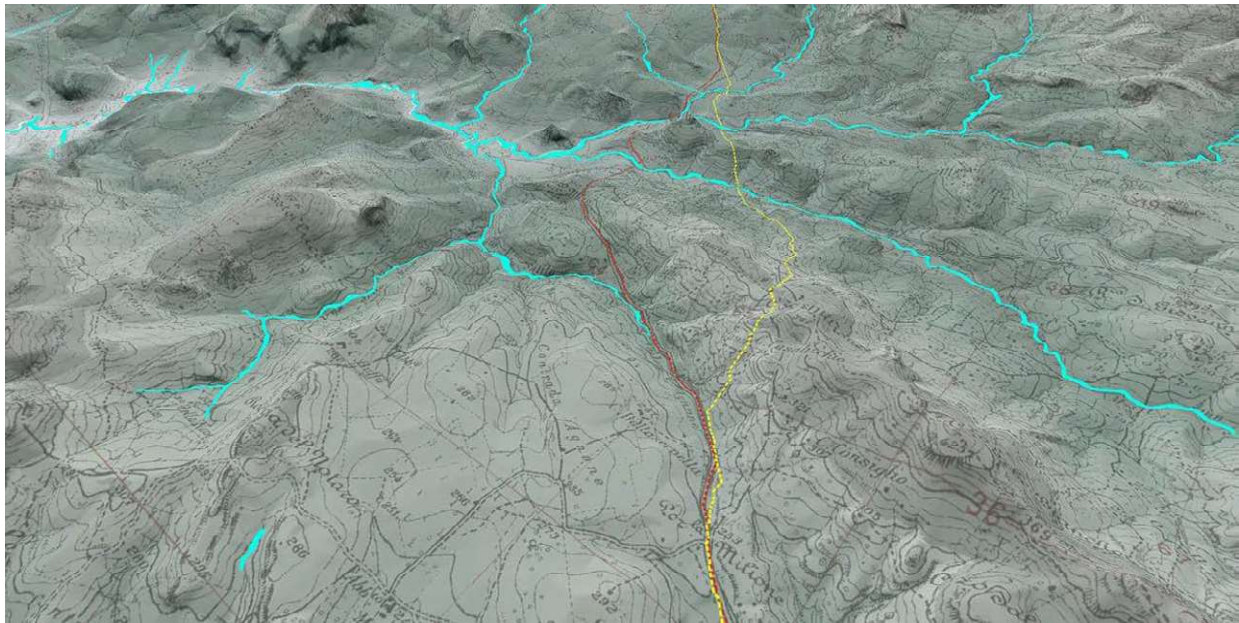


Figura 3 - Restituzione 3D del tratto lungo Vallone Agnone.

La via verso Cozzo Luponero

Un'altra via più a nord della precedente, sembra dirigersi verso il sito di Cozzo Luponero. Questa via probabilmente si immetteva, oltrepassando il fiume, verso Alessandria della Rocca procedendo per Montagna dei Cavalli e da lì verso Cozzo Spolentino o Montagna Vecchia nei pressi di Corleone, dove è stato rinvenuto il miliario di Aurelio Cotta (Figura 4).

Lungo il tracciato ricadono siti di varie epoche, tra cui Cozzo Busonè che si trova in una posizione privilegiata in quanto posto lungo l'attuale SS. 118 detta Corleonese-Agrigentina⁵⁶, che insiste parzialmente su un'antica Regia Trazzera riportata dalle mappe del Catasto Borbonico e che collegava, e collega anche oggi, la città di Agrigento con Corleone attraversando i Monti Sicani. L'importanza di quest'asse stradale è confermata, inoltre, dalla presenza di altri due siti posti all'estremità sud-orientale, il più noto Serrafferlicchio, e quello di Cozzo Luponero nel comune di Sant'Angelo Muxaro, a ridosso del ramo sinistro del fiume Platani. Non sfugge la posizione di privilegio di Cozzo Luponero e di altri colli sulla sponda opposta al fiume, come Serra di Galera, che assumono certamente un ruolo strategico in relazione al controllo del territorio. Cozzo Luponero deve aver svolto una funzione importante come *phourion* per il controllo della cosiddetta *via del sale*, crocevia importante per il controllo della viabilità fluviale verso l'area tirrenica e per quella terrestre diretta verso i Monti Sicani e Agrigento. Il fiume Platani ha sempre costituito una via di penetrazione e di collegamento di grandissima rilevanza tra l'entroterra e le rispettive coste meridionali e settentrionali dell'isola. Da Cozzo Luponero si biforcano due vie importantissime per i collegamenti con l'area dei Monti Sicani, il cui territorio è ricchissimo di aree boschive, e con la costa settentrionale attraverso il fiume Torto verso la colonia calcidese di *Himera*⁵⁷. La via dunque potrebbe rappresentare un'alternativa alla Via Aurelia⁵⁸, riconosciuta in parte nel percorso della SS. 189 Palermo-Agrigento, per raggiungere la parte più settentrionale dell'isola verso le coste del Tirreno.

⁵⁶ PTPR 2003, Percorsi storici della Provincia di Agrigento, scheda n. 77.

⁵⁷ Vedi in generale (Burgio 2014; Vassallo 2000).

⁵⁸ Uggeri 2004. Per il tracciato descritto nell'It. Ant. 96,5-97,2.

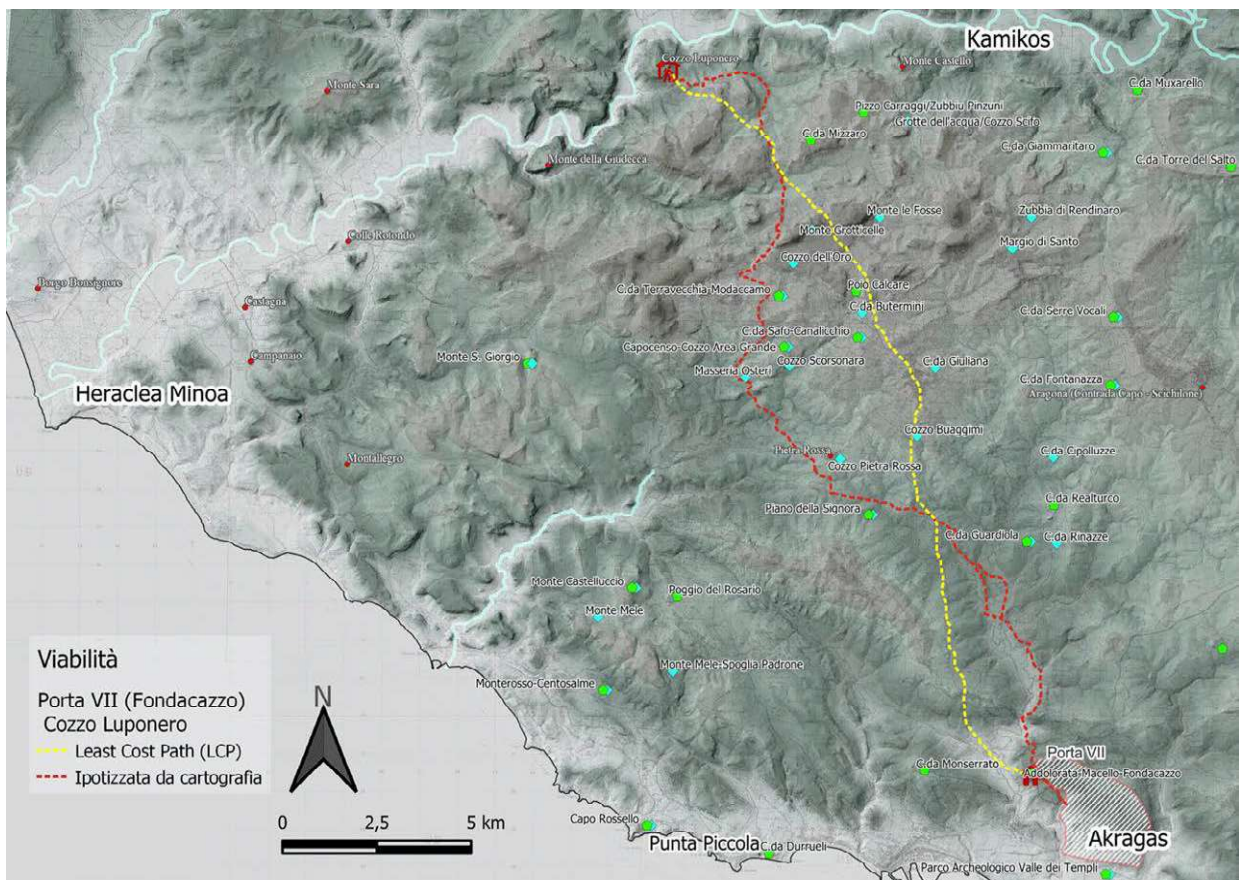


Figura 4 - Viabilità da Fondacazzo-Porta VII verso Cozzo Luponero (Sant'Angelo Muxaro). In rosso la via ipotizzata su base cartografica, in giallo la via ottenuta dall'algoritmo di Least Cost Path.

Anche in questo caso sono stati confrontati il tracciato ricavato dall'osservazione cartografica con quello ottenuto dagli algoritmi di LCP. Tuttavia, le differenze tra i due tracciati sono significative e di notevole interesse. Partendo da Fondacazzo-Porta VII, per il tracciato ipotizzato si è deciso di seguire la Regia Trazzera corrispondente oggi alla SS 118. Questa trazzera attraversa la pianura alluvionale alla sinistra del fiume San Leone, che assume per la scarsa pendenza il tipico andamento meandriforme (segno di instabilità idrogeologica), e si discosta dalla SS 118 nel crocevia a sud di Cozzo Busonè, per dirigersi verso Grotta Palombara e Masseria Osteri (Figura 4). Ai piedi di Grotta Palombara, grazie a un sopralluogo effettuato nel 2018, è stata riscontrata una strada carraia distinguibile facilmente dai profondi solchi incisi nel piano calcareo. Un altro elemento che ha condizionato la scelta del tracciato è la presenza, in c.da Terravecchia di Modaccamo, di un grosso insediamento tardo imperiale identificato come *statio*⁵⁹. Lungo il percorso ricadono poi diversi siti, tutti con una lunga frequentazione che va dalla pre e protostoria al tardoantico. Alcuni di essi svolsero anche un'importante funzione culturale, come il sito preistorico di Cozzo Busonè. La presenza di un luogo sacro è certamente uno dei requisiti fondamentali per permettere la formazione di una viabilità "costruita", come l'ha definita Domenico Amoroso⁶⁰, in grado di mobilitare un'intera collettività alla sua realizzazione e frequentazione, e di conseguenza anche alla necessità di mantenere in funzione la viabilità circostante.

⁵⁹ Rizzo 1999.

⁶⁰ Amoroso 1991.

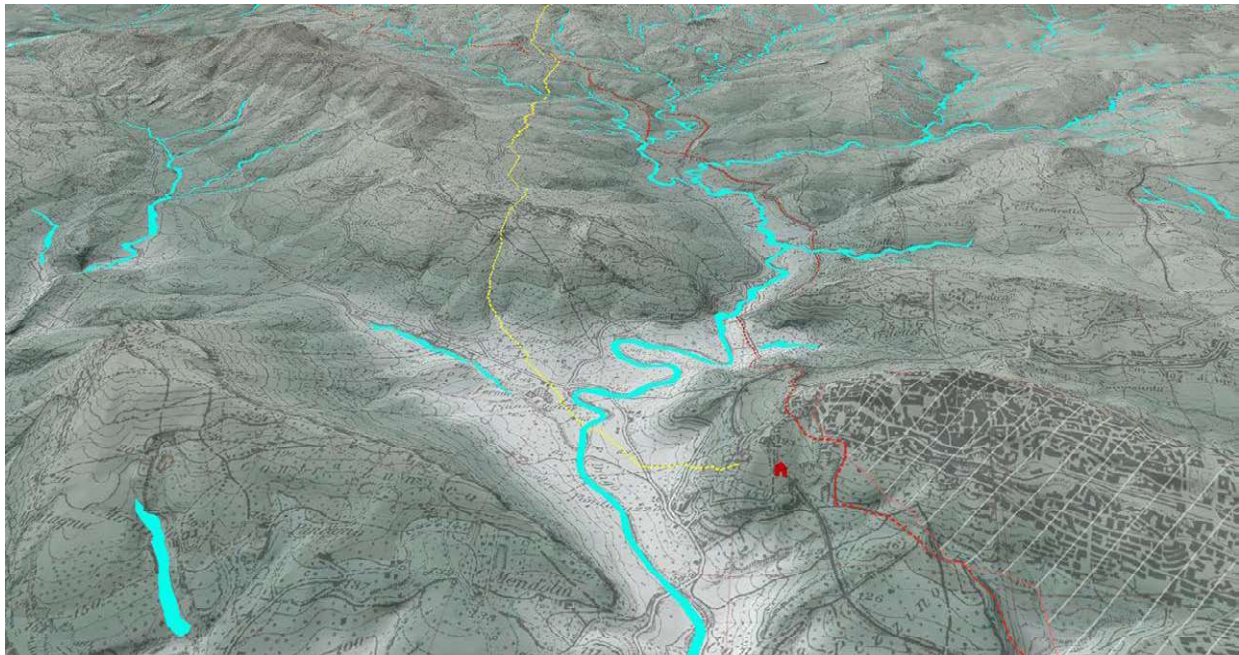


Figura 5 - Restituzione 3D del tratto che attraversa il fondovalle o Ovest di Porta VII.

Osservando invece il percorso calcolato dall'algoritmo di LCP, la via, superando il fiume Drago nei pressi di Piano Gatta, evita la pianura alluvionale del San Leone e risale il terrazzo dove oggi si trova il centro abitato di Montaperto e da qui prosegue ricalcando la SP 17. Giunti a sud di Cozzo Busonè, esattamente nel crocevia dove precedentemente si è fatto svoltare la direttrice verso Grotta Palombara-Masseria Osteri, l'algoritmo al contrario prosegue verso nord ripercorrendo la Regia Trazzera (SS 118), per poi entrare nel centro abitato di Raffadali attraverso Porta Agrigento. A questo punto la via attraversa il corso principale di Raffadali ed esce a nord per dirigersi a verso Cozzo Luponero.

Le significative differenze tra i due tracciati permettono di formulare alcune osservazioni interessanti. Nella Figura 5, il modello 3D del paesaggio evidenzia le difficoltà e i potenziali rischi associati al percorso lungo la sinistra idrografica del San Leone (Figura 5). Questa situazione è complicata ulteriormente dalla presenza di numerosi spartiacque che richiedono attraversamenti tramite guadi o ponti. Il percorso della LCP seguendo l'altipiano sulla destra del San Leone, al contrario, evita tali difficoltà, emergendo come la scelta preferibile per il percorso diretto verso Cozzo Luponero o in uno dei centri intermedi. Non escludiamo che potessero esistere uno o più tracciati sulla sinistra del fiume, ad uso stagionale, essenziali per collegare gli insediamenti posizionati su quel lato del fiume. Tuttavia, preferendo i percorsi lungo i crinali perché più stabili del fondo valle e dei versanti collinari.

Conclusione

L'obiettivo di questo studio era la ricostruzione della viabilità secondaria attraverso un approccio metodologico integrato e basato su due principali metodologie: la prima si focalizzava sull'interpretazione autoptica della cartografia, del paesaggio e delle evidenze archeologiche; la seconda sulla determinazione in GIS di percorsi a basso costo tramite gli algoritmi di *Least Cost Path*. La scelta di utilizzare entrambi i metodi è motivata dall'interesse di comprendere le ragioni che guidano la preferenza di un percorso rispetto a un altro. Gli algoritmi di LCP offrono nuove prospettive e possono mettere in discussione le decisioni prese in fase di ricostruzione. Nel delineare percorsi attraverso vie

secondarie si è puntato a raggiungere luoghi cruciali per lo sfruttamento delle risorse agricole e minerarie, nonché per il controllo del territorio e delle vie di comunicazione terrestri e fluviali.

Per raggiungere gli obiettivi di questa ricerca, è stata presa la decisione di non limitarsi alle zone limitrofe raggiungibili in poche ore di cammino dalla città di Agrigento, poiché ciò avrebbe limitato la possibilità di osservazioni più dettagliate. Sono stati scelti infatti luoghi distanti, compresi tra i 20 e i 25km, corrispondenti all'incirca ad una giornata di cammino. Le aree prescelte includono c.da Borangio/Cattolica Eraclea e Cozzo Luponero.

Alcuni luoghi e siti, per la loro posizione strategica all'interno del paesaggio, per la continuità di vita, e per il fatto che vengono attraversati sia dalla via ipotizzata che da quella calcolata dall'algoritmo di LCP, suggeriscono l'importanza che hanno rivestito come punti nodali in termini di mobilità territoriale, la quale affonda le proprie origini in percorsi preesistenti già in epoca preistorica.

Le discrepanze di tracciato generati dai due metodi, specialmente nella pianura alluvionale del San Leone lungo la direttrice verso Cozzo Luponero, sono notevoli e suscitano interesse poiché mettono in discussione la scelta di seguire il tracciato della Regia Trazzera. Il percorso della LCP effettivamente evita una zona a elevato rischio idrogeologico, aspetto che non è stato preso in considerazione durante la fase di ricostruzione, ma che gli algoritmi hanno tenuto in considerazione grazie all'utilizzo del raster d'attrito contenente informazioni sugli assetti idrogeologici.

È importante considerare che questa ricerca si basa su una scala regionale. L'aggiunta di alcuni "vincoli", come la presenza di un ponte romano o medievale, o la sicura esistenza di un tratto stradale antico, insieme a considerazioni su luoghi "tabù", potrebbe consentirci di scendere ancor più nel dettaglio e a fornirci la possibilità di migliorare la ricostruzione della viabilità, sfruttando appieno le potenzialità degli algoritmi presenti nei sistemi GIS.

Come menzionato inizialmente, si è consapevoli della necessità di una verifica diretta sul campo per validare la ricerca. Tuttavia, da un punto di vista strettamente metodologico, l'approccio qui presentato costituisce un ottimo punto di partenza, che offre la possibilità di equiparare fonti e informazioni provenienti da diversa origine, contribuendo così a una più completa comprensione del contesto e dei percorsi ipotizzati.

Bibliografia

Albanese Procelli, R.M., N. Allegro, X. Aquilué, Z.H. Archibald, D. Asensio, A. Baralis, M. Bats, et al. 2020. *Greco et indigènes de la Catalogne à la mer Noire: actes des rencontres du programme européen Ramses (2006-2008)*.

Amoroso, D. 1991. La viabilità della Sicilia negli Itineraria romani, in *Viabilità antica in Sicilia*. Atti del terzo. Convegno di studi: Riposto 30-31 maggio 1987.

Belvedere, O. 2021. Strade secondarie in Basilicata, Calabria e Sicilia tra esperienze e prospettive, in *Atlante tematico di topografia antica*: 31, 2021.

<https://doi.org/10.48255/ATTA202131028>.

Bergemann, J. 2021. L'hinterland di Agrigento nei Monti Sicani. Nuovi dati dal survey della Georg-August-Universität di Göttingen, in *Archaeology and economy in the Ancient World: The role of the city. Agrigento: archaeology of an ancient city*. 41 (8).

<https://doi.org/10.11588/PROPYLAEUM.606.C9847>.

Burgio, A. 2014. *Thermae Himeraeae* (Sicilia) e il suo hinterland: dalla documentazione ceramica alle dinamiche del popolamento in età imperiale, in *Congressus vicesimus octavus Rei Cretariae Romanae Fautorum catinae habitus MMXII*, 509–17.
<https://iris.unipa.it/handle/10447/96815#.XgIleEdKi00>.

Burgio, A. 1996. La viabilità greca, in *Nuove Effemeridi. Rassegna trimestrale di cultura*, 1996.

Cambi, F., and E. Vanni 2015. Sale e transumanza. Approvvigionamento e mobilità in Etruria costiera tra Bronzo Finale e Medioevo, in *Storia e archeologia globale 2. I pascoli, i campo, il mare. Paesaggi d'altura e di pianura in Italia dall'Età del Bronzo al Medioevo*, 107–28. Insulae Diomedaeae. Bari: Edipuglia.

Coarelli, F., and M. Torelli 1992. *La Sicilia*. Roma-Bari.

Di Paola, L. 2016. Il *Cursus Publicus* in Età Tardoantica: Storia Di Un Servizio Di Stato Tra Conservazione e Mutamento. *Antiquité Tardive* 24 (gennaio): 57–80. <https://doi.org/10.1484/J.AT.5.112613>.

Di Vita, A. 1955. Un *milliarium* del 252 a.C. e l'antica via Agrigento – Panormo, in *Κωκάλος. Studi pubblicati dall'Istituto di storia antica dell'Università di Palermo*, 1.1956, 1:10–21. Kokalos. Palermo.

Fiorentini, G., V. Calì, and C. Trombi. 2010. *Agrigento. V: Le fortificazioni: con catalogo dei materiali*. Roma: Gangemi.

Gallo, L. 1983. Colonizzazione, demografia e strutture di parentela: Actes du colloque de Cortone (24-30 mai 1981), in *Publications de l'École Française de Rome*, 67:703–28. https://www.persee.fr/doc/efr_0000-0000_1983_act_67_1_2484.

Guarino, G. 2021. Archeologia dei Paesaggi e geografia economica antica sul territorio di Agrigento: aspetti preliminari. Relatore Enrico Giorgi. Tesi di Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, Università degli Studi di Bologna.

Güimil-Fariña, A., and C. Parceró-Oubiña 2015. Dotting the joins: a non-reconstructive use of Least Cost Paths to approach ancient roads. The case of the Roman roads in the NW Iberian Peninsula. *Journal of Archaeological Science* 54: 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.11.030>.

Gullì, D. 2013. L'occupazione delle grotte in età preistorica nel territorio agrigentino, in F. Cucchi and P. Guidi (eds) *Diffusione delle conoscenze: Atti del XXI Congresso Nazionale di Speleologia, Trieste, 2-5 giugno 2011*, Trieste, EUT Edizioni Università di Trieste, pp. 258-267

Gullì, D. 2021. *Nihil esse utilius sale et sole* (Plinio, Nat. Hist. XXXI, 102). Il “sale agrigentino”, tra fonti storiche ed evidenze moderne. *Sicilia antiqua: International Journal of Archaeology : XVIII, 2021*

Gullì, D., S. Lugli, and R. Ruggieri 2018. Archeologia del gesso in Sicilia. Il comprensorio di Grotte Inferno a Cattolica Eraclea, in D. Gullì, S. Lugli, R. Ruggieri and R. Ferlisi (eds) *GeoArcheoGypsum2019: geologia e archeologia del gesso: dal lapis specularis alla scagliola*: 159–81. Palermo: Regione siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell'identità siciliana, Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana.

Gupta, N. 2020. Preparing data for spatial analysis, in M. Gillings, P. Hacigüzeller and G.R. Lock (eds) *Archaeological spatial analysis: a methodological guide*: 17–40. New York: Routledge.

Mezzadri, P. 1989. *La serie gessoso solfifera della Sicilia ed altre memorie geo-minerarie*. S. l.: Roberto Denicola Ed.

- Nicolet, C. 1994. Dîmes de Sicile, d'Asie et d'ailleurs, in *Le ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu'au Haut Empire (Actes du colloque international de Naples, 1991)*, Naples-Rome, 215–29.
- Pace, B. 1958. *Arte e civiltà della Sicilia antica*. Dante Alighieri. Vol. I. 3 voll. Roma.
- Pagliantini, L. 2015. Paesaggi dell'Isola d'Elba. Sale, greggi e insediamenti in un'economia integrata, in G. Volpe, F. Cambi, R. Goffredo (eds) *Storia e archeologia globale. I pascoli, i campi, il mare. Paesaggi d'altura e di pianura in Italia dall'Età del Bronzo al Medioevo*: 93–105. *Insulae Diomedaeae* 25–26. Bari: Edipuglia.
- Prag, J. R. W. 2006. Il miliario di Aurelius Cotta (ILLRP 1277): una lapide in contesto, in *Guerra e pace in Sicilia nel Mediterraneo antico (VIII-III sec. a.C.)*. *Arte, prassi e teoria della pace e della guerra*, 2:733–44. Pisa: Edizioni della Normale.
- Rizzo, M.S. 1999. Un modello di insediamento rurale nell'Agrigentino. Raffadali e il suo territorio nel basso Medioevo. *Quaderni Medievali*, 1999.
- Salmeri, G. 1992. Strade greche e romane. Il caso della Sicilia, in *Sicilia romana. Storia e storiografia*, 9–28.
- Silvestrini, M. 2014. Una nuova attestazione del cursus publicus dalla Sicilia tardoantica, in *Se déplacer dans l'Empire romain: approches épigraphiques : XVIIIe rencontre franco-italienne d'épigraphie du monde romain, Bordeaux, 7-8 octobre 2011*, 123–33.
- Uggeri, G. 2002. Dalla Sicilia all'Adriatico. Rotte marittime e vie terrestri nell'età dei due Dionigi (405 – 344), in *La Sicilia dei due Dionisi. Atti della settimana di studio, Agrigento 24 - 28 febbraio 1999*, 295–320.
- Uggeri, G. 2004. La viabilità della Sicilia in età romana. *Journal of ancient topography = Rivista di topografia antica*. Suppl 2. Galatina (Lecce): M. Congedo.
- Vassallo, S. 2000. Abitati indigeni ellenizzati della Sicilia centro-occidentale. Dalla vitalità tardo-arcaica alla crisi del V sec. a.C., in *Atti delle Terze Giornate Internazionali di Studi sull'Area Elima (Gibellina-Erice-Contessa Entellina, 23-26 ottobre 1997)*, Pisa-Gibellina: 983-1008.
- Vassallo, S. 2019. Dinamiche e trasformazione dell'insediamento nella Sicilia centro-occidentale tra VI e IV sec. a.C. *Pallas. Revue d'études antiques*, 109 (2019), 215–27. Toulouse: Presses Universitaire du Midi.
- Vassallo, S. 2020. L'incontro tra indigeni e Greci di Himera nella Sicilia centro-settentrionale (VII – V sec. a.C.), in H. Tréziny (ed.) *Grecs et indigènes de la Catalogne à la mer Noire : Actes des rencontres du programme européen Ramses2 (2006-2008)*: 41–54. Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine. Publications du Centre Camille Jullian. <http://books.openedition.org/pccj/227>.
- Wilson, R.J.A. 1990. *Sicily under the Roman Empire: the archaeology of a Roman province, 36 BC-AD 535*. Warminster: Aris and Phillips.
- Zambito, L. 2014. Nuovi dati sulle tegulae sulphuris A proposito di due nuovi esemplari da Racalmuto (Ag). *Zeitpapyepig Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 188: 261–64.