

AMBIENTE E CULTURA MEDITERRANEA

Studi Mediterranei

La mediterraneità della Magna Grecia

in armonia con Agrigento Capitale Italiana della Cultura 2025

Paleo delta alterati della Sicilia Greca

Connessioni tra mediterraneità, archeologia e Capitale Naturale
per l'antropizzazione e l'adattamento al Climate Change

Gianluigi Pirrera - Lorenza Maria Ferrara
Vera Greco - Francesca Mercadante



La mediterraneità della Magna Grecia e Sicilia greca

Paleo delta alterati della Sicilia greca

Connessioni tra mediterraneità, archeologia e Capitale Naturale
per l'antropizzazione e l'adattamento al Climate Change

Gianluigi Pirrera ⁽¹⁾⁽²⁾ - Lorenza Maria Ferrara ⁽²⁾ - Vera Greco ⁽³⁾
Francesca Mercadante ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ SIEP Iale (Società Italiana di Ecologia del Paesaggio)

⁽²⁾ AIPIN (Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica)

⁽³⁾ AIAPP (Associazione Italiana Architettura del Paesaggio)

⁽⁴⁾ GeoArchPa - Geoarcheologo

Premessa

A partire dall'VIII secolo a.C., furono fondate in Sicilia numerose colonie da parte di popolazioni provenienti dalla Grecia. Gli abitanti di queste colonie erano definiti Sicelioti (dal greco antico Σικελιώται), distinti sia dai nativi Siculi sia dagli altri Greci della madrepatria. Con questo termine si indicavano i coloni, i loro discendenti e le poleis da loro fondate lungo le coste orientali e meridionali dell'isola, tra cui Siracusa, Zancle (l'odierna Messina), Gela e Akragas (Agrigento).

La Sicilia greca rappresenta uno dei capitoli più significativi della storia del Mediterraneo, in cui l'uomo seppe riconoscere nel paesaggio naturale un alleato per costruire una civiltà capace di fondere cultura, filosofia, architettura e scienza. Tuttavia, l'equilibrio raggiunto dai Sicelioti fu spesso compromesso, nei secoli successivi, da interventi antropici che hanno prodotto effetti ancora oggi oggetto di riflessione.

Un esempio emblematico è costituito dal paesaggio archeologico fluviale, elemento fragile e vulnerabile del territorio. I ricorrenti fenomeni di alluvione hanno spesso cancellato porti fluviali e

ambienti naturalistici di grande valore, talvolta inclusi in aree protette, contribuendo alla progressiva perdita di un patrimonio storico e ambientale di rilevante importanza.

Già Plinio il Vecchio metteva in guardia dai rischi legati alle alterazioni dell'ambiente ad opera dell'uomo¹.

Oggi, su scala planetaria, l'accelerazione di questi fenomeni è imputabile ai cambiamenti climatici, che impongono la revisione e l'aggiornamento di concetti chiave come il tempo di ritorno e la portata idrica media annuale, così come la comprensione del Mediceo, il particolare fenomeno dei cicloni mediterranei.

Su scala di bacino e locale, le alterazioni e le interferenze prodotte dall'antropizzazione aggravano il rischio di eventi alluvionali, contribuendo alla scomparsa di foci e delta fluviali e, con essi, dei porti fluviali originali.

Il rischio idraulico, in Sicilia, risulta particolarmente elevato nelle aree di foce prossime a siti archeologici, che in epoca antica erano porti, corridoi naturalistici e, di fatto, infrastrutture fluviali strategiche per la penetrazione e la colonizzazione dell'entroterra. Oggi, queste aree subiscono i danni causati da regimazioni cementizie, da una gestione idraulica inadeguata a scala di bacino e da un'occupazione del suolo spesso incoerente con le caratteristiche idrogeomorfologiche del territorio.

Le cause non risiedono soltanto nell'occupazione degli spazi fluviali con edifici, serre e coltivazioni - talvolta persino legittimate da sanatorie - ma, in modo ancor più grave, nella presenza di infrastrutture lineari come strade e ferrovie e, in alcuni casi, perfino da rimboschimenti artificiali realizzati in aree improprie.

¹ "...ma le montagne la natura le aveva fatte per sé come una sorta di scheletro che doveva consolidare le viscere della terra e nel contempo frenare l'impeto dei fiumi e frangere i flutti marini, nonché stabilizzare gli elementi più turbolenti con l'aiuto della loro solidissima materia. Noi invece tagliamo a pezzi e trasciniamo via, senza nessun altro scopo che i nostri piaceri, montagne che un tempo fu meraviglia anche solo valicare I promontori vengono spaccati per lasciar passare il mare, e la natura è ridotta ad un piano livellato." Plinio, Naturalis Historia, XXXVI, 1-2

Questi veri e propri "tappi fluviali" ostacolano il naturale deflusso delle acque meteoriche, causando rigurgiti e allagamenti "imprevedibili" proprio nei centri abitati o negli insediamenti antropici.

Oggi, il recupero di questi luoghi non riguarda soltanto la tutela del patrimonio archeologico, ma rappresenta una strategia cruciale per la valorizzazione del *capitale naturale* e per la riattivazione dei *servizi ecosistemici* legati a queste aree, fondamentali per la resilienza ambientale e la sicurezza territoriale.

Aree archeologiche siciliane interessate

Le colonie greche dell'Italia meridionale sorsero in prossimità di corsi d'acqua, che offrivano risorse idriche, possibilità di trasporto e terreni fertili. Questi fiumi rappresentavano arterie vitali, connettendo l'entroterra al mare e favorendo scambi commerciali e culturali.

I Greci svilupparono un rapporto armonico con il territorio, rispettandone le caratteristiche naturali e integrando le attività umane con l'ambiente. Al contrario, le trasformazioni moderne - come la cementificazione degli alvei, la costruzione di infrastrutture lineari e l'occupazione indiscriminata del suolo - hanno spesso compromesso questi delicati equilibri. Ne è derivata la perdita di antichi paesaggi fluviali, con effetti gravi e, in alcuni casi, paradossali: alluvioni, desertificazione e danni economici e culturali legati alla distruzione del patrimonio archeologico. L'analisi del fenomeno in Sicilia può annoverare diversi casi noti, come i fiumi Belice, Cottone e Modione a Selinunte, l'Ippari con il suo *Lacus Camerinensis* a Camarina, l'Imera Meridionale a Licata, l'Akragas ad Agrigento e il fiume Gelas a Gela.

Il paradosso è emerso in modo macroscopico con la tempesta Daniel, che il 10 settembre 2023 ha causato il crollo di due dighe e un'inondazione nel deserto libico. Tuttavia, a seguito di questi eventi, proprio dal sito greco-romano di Cirene sono emersi nuovi reperti archeologici, tra cui un antico acquedotto romano.

Tutti i fiumi su menzionati erano navigabili e si trovavano nei pressi di siti archeologici di grande importanza; un dato questo che sottolinea la necessità di studi a scala di bacino idrografico per una salvaguardia efficace, anche in chiave di protezione civile.

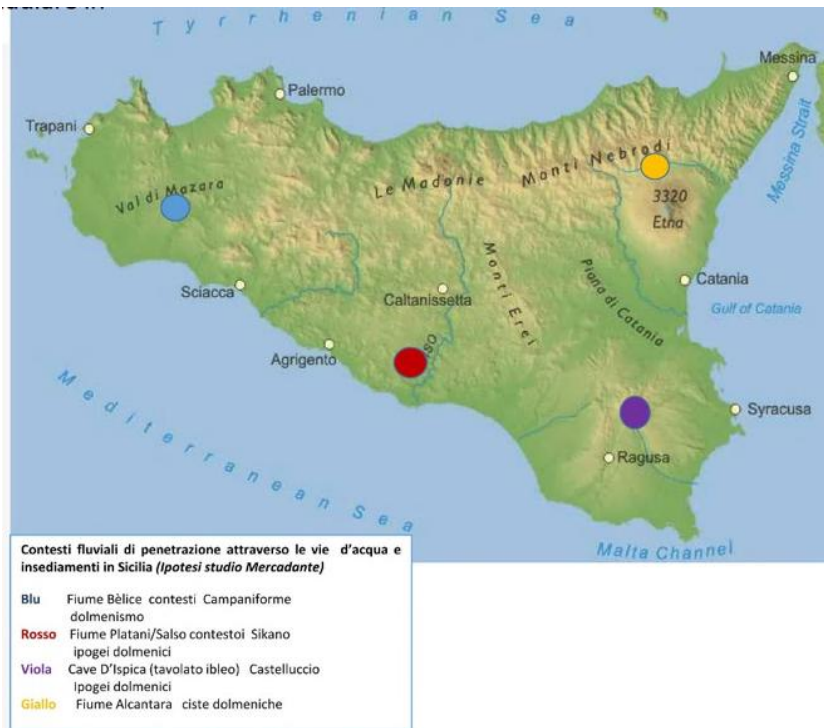


Fig.1 Localizzazione dei resti megalitici in corrispondenza dei fiumi siciliani

Questi corsi d'acqua erano talmente fondamentali per la fondazione delle città che spesso esse hanno preso il nome dal fiume che le attraversava: Selinunte dal Selinos, Gela dal Gelas, Agrigento dall'Akràgas, e così via. Si riteneva, infatti, che il fiume fosse un dio tutelare, responsabile della prosperità della "sua" città. Lo stesso si può dire per insediamenti presenti negli stessi areali, precedenti alla fondazione delle colonie greche. Per questo motivo, alcuni studi sul megalitismo siciliano pongono particolare attenzione alle grandi aste fluviali, considerate vie d'acqua

fondamentali per la diffusione e la propagazione di nuove culture² (fig.1).

Il Fiume Ippari con il suo Lacus Camerinensis a Camarina

Caso emblematico è il Parco Archeologico di Camarina³, costruito su un promontorio compreso tra due fiumi, l'Oanis e l'Ippari. La foce dell'Ippari, celebrata da Pindaro nelle Olimpiche, ospitava un porto-canale, oggi insabbiato, situato in un'area di delicato equilibrio tra le dune dei Macconi e la vasta area umida del Lacus Camerinensis. Il porto, il cui ingresso si trovava proprio alla foce dell'Ippari, soffriva già in quel tempo di problemi di interrimento e di bonifica molto simili a quelli di Selinunte, che per risolvere le difficoltà nel porto-canale sul fiume Modione si era rivolta al grande Empedocle.

La cinta muraria dell'acropoli è in gran parte crollata lungo il lato mare, in modo simile a quanto avvenuto per le falesie di Eraclea Minoa e Tindari. La criticità deriva dallo squilibrio tra l'erosione marina alla base delle scogliere, aggravata dal molo di Scoglitti che blocca le sabbie provenienti da occidente, e le alluvioni originariamente portate dall'Ippari.

Oggi il fiume è ridotto a un semplice canale a ridosso dell'acropoli, mentre le aree umide sono state occupate da serre e campi coltivati, che si estendono fino alla necropoli di Rifriscolaro e al villaggio turistico di Kastalia.

L'erosione marina e il malfunzionamento idraulico dell'Ippari rappresentano esempi evidenti di problematiche di protezione civile, che si riflettono nella perdita di importanti testimonianze archeologiche.

² Nel Bronzo antico, 2800 a.C. il *bicchiere campaniforme* è arrivato dalla Penisola Iberica e si è diffuso nei territori dell'areale belicino grazie anche alla risalita delle "vie d'acqua" e degli impluvi discendenti del territorio.

³ Kamarina (598 a.C.): colonia greca fondata da Gela, situata più a sud lungo la costa meridionale.

Il paleo delta Fiume Imera Meridionale a Mollarella - Licata

Il fiume Imera Meridionale, noto anche come Salso, è il più lungo della Sicilia e il secondo per estensione del bacino imbrifero. Attraversa le principali aree minerarie dell'isola e, fino al II millennio a.C., era navigabile, consentendo il commercio di importanti risorse come sale, grano, zolfo, gesso, bitume e ossidiana, attraversando il cuore della Sicilia da nord a sud.

Il fiume nasce nell'area montuosa dei Monti Sicani, in particolare dal Monte Cammarata, nella parte centrale dell'Isola. Scorre verso sud, attraversando le province di Palermo, Caltanissetta e Agrigento, per poi sfociare nel Mar Mediterraneo.

La sua foce rappresentava un punto strategico di approdo per chi, solcando il Mediterraneo, faceva tappa nelle isole megalitiche di Malta e Pantelleria, per poi penetrare nell'entroterra siciliano attraverso le sue vie d'acqua.

L'Imera Meridionale ha svolto un ruolo centrale per numerose città della Sicilia antica. Tra queste, una delle più importanti fu Akragas (l'odierna Agrigento), situata non lontano dalle sue rive. La città sfruttava il fiume sia per l'irrigazione delle campagne agricole circostanti sia come via di trasporto fluviale, favorendo così i commerci e i collegamenti con l'interno dell'isola.

Akragas fu uno dei principali centri della Magna Grecia, perché grazie alla sua posizione strategica controllava il territorio circostante ed i traffici commerciali. La vicinanza al fiume Salso (Imera Meridionale) ne favorì lo sviluppo, garantendo risorse idriche e una via di comunicazione naturale.

Anche la colonia di Gela, situata più a est, intratteneva stretti legami con lo stesso fiume ed essendo integrata nello stesso sistema idrografico beneficiava delle sue funzioni economiche e ambientali.

L'antica Gela sorgeva in una zona particolarmente fertile grazie alla presenza del fiume, che garantiva abbondanti risorse idriche per l'agricoltura e facilitava i traffici commerciali. Le piene stagionali del Salso contribuirono alla formazione di sedimenti ricchi di minerali, che resero la valle una delle aree agricole più produttive della Sicilia antica.

Lungo il corso di questo fiume si trova oggi la Riserva Naturale Orientata "Monte Capodarso e Valle dell'Imera Meridionale",

un'area di rilevante interesse naturalistico e archeologico. In particolare, nei pressi di Licata, il territorio ospita una specie rara e protetta, il Boa delle sabbie (*Eryx jaculus*), che contribuisce ad aumentare il valore ecologico del sito ed il capitale naturale dell'area.

Nonostante la sua importanza storica e ambientale, l'area di foce del fiume Salso, dove sorge l'attuale città di Licata - l'antica Finziade⁴ (secondo Diodoro Siculo fondata nel 286 a.C.)⁵ - presenta numerose criticità. In realtà, l'insediamento umano in quest'area fluviale risale alla preistoria e interessava un ambito di foce ben più esteso rispetto all'attuale perimetro urbano.

Oggi, Licata è frequentemente colpita da alluvioni urbane, causate più dall'azione antropica (urbanizzazione, coltivazioni intensive e occupazione degli spazi fluviali naturali) che dai cambiamenti climatici. È infatti l'antropocene⁶, più che i cambiamenti climatici, a incidere maggiormente sulla vulnerabilità del territorio. Le piene documentate storicamente (1915, 1931, 1933) si sono intensificate negli anni Settanta (1970, 1971, 1972, 1973, 1976), spingendo alla realizzazione di opere idrauliche come uno scaricatore e un canale di derivazione, risultati però insufficienti. Le alluvioni del 1985 e del 1991 furono particolarmente distruttive: danneggiarono abitazioni, interruppero la linea ferroviaria e la Strada Statale 115, e causarono l'erosione della spiaggia di Mollarella, a est di Licata, facendo riemergere l'originario paleo-delta del fiume.

La proposta alternativa della Protezione Civile, rispetto all'insufficienza dello scaricatore di piena, consiste nella riattivazione del corso d'acqua fin dal punto di derivazione, con

⁴ Il nome Finziade potrebbe riferirsi a leggende siciliane legate alle divinità fluviali e al paesaggio naturale che circondava la foce del Salso. Queste storie sono spesso intrecciate con il culto delle acque e delle divinità che proteggevano la fertilità delle terre circostanti.

⁵ Si ritiene che Licata sia stata fondata dai Sicani, una delle popolazioni pre-greche della Sicilia, e successivamente subì l'influenza delle colonizzazioni greche nel VI secolo a.C. Le prime testimonianze archeologiche indicano che l'area fosse abitata fin dall'età del bronzo.

⁶ Riferimento bibliografico cronologico

l'obiettivo di laminare le acque fino al litorale. A ciò si affianca il riutilizzo del trasporto solido fluviale per interventi di ricostituzione delle dune costiere. Tale approccio risulta particolarmente rilevante considerando che le coste di Licata necessitano oggi di un processo di rinaturalizzazione, a causa di un'eccessiva e disordinata occupazione del suolo, spesso legata a fenomeni di abusivismo edilizio.

Serra Mollarella-Monte Poliscia nel Paleo Alveo di Mollarella

Il paleo-alveo dell'Imera Meridionale a Mollarella (fig.2) è oggi divenuta una spiaggia di rilevante valore turistico; nota anche per lo sbarco degli americani del 1943, occupa un'ampia e articolata baia che culmina nel promontorio di Capo Serra Mollarella, attraversato da cavità naturali. Delle due insenature minori, quella occidentale e posta ai piedi del Monte Poliscia, è interessata dai resti, oggi in parte insabbiati, di un santuario ctonio di epoca greca arcaica, dedicato al culto delle divinità Demetra e Kore, divinità associate alla terra.

Sul promontorio di Serra Mollarella si conservano esigui resti di una necropoli, con tombe a fossa rettangolare, nonché tracce murarie di installazioni militari per la difesa costiera di epoca medievale. Sul versante occidentale del Monte Poliscia è presente un'abitazione rupestre di età preistorica. A sud-est del pianoro sommitale dell'altura è stata individuata una fossa rivestita con ciottoli di media grandezza, successivamente risistemata con l'aggiunta di cemento; sempre a sud-est si osservano pochi resti di un muretto in blocchi di gesso, della lunghezza di circa 3–4 m.

A Mollarella, il Monte Poliscia, insieme al Pizzo Caduta e alla Serra Mollarella (e, più a ovest, lungo le creste costiere fino a San Nicola), si osservano maggiori connessioni preistoriche con il paleo-alveo. Tutto l'arco (quindi l'*Eknomos* cioè Monte Sole e Nicolizia) che congiunge l'area sino alle attuali città e foce, mostra tracce significative di insediamenti preistorici, risalenti al neolitico, all'eneolitico e alla cultura castellucciana, con alcune strutture a carattere pseudo-megalitico o ciclopico.

L'ipogeo di Stagno Pontillo, scavato nella roccia e sostenuto da tre colonne, potrebbe risalire all'età del Ferro. Tuttavia, l'arco di

antropizzazione potrebbe estendersi ulteriormente verso est, oltre Licata, fino a Butera e al sito della Muculufa.



Fig. 2 Serra Mollarella e circondario. Foto Gioacchino Francesco La Torre. Fonte G. F. La Torre, A. Toscano Raffa (2016)

L'importanza archeologica dell'area interna alla foce del fiume si manifesta chiaramente a Monte Petrulla, situato circa 8 km a nord-est di Licata, dove è stata rinvenuta una monumentale necropoli a grotticelle risalente al Bronzo Antico (XXII–XV secolo a.C.)⁷. Sono stati rinvenuti ipogei sulla parte sommitale dei versanti nord-est e sud-est, di forma sia rettangolare che circolare. Circa sette tombe si trovano lungo le pendici e alla sommità del versante sud-ovest; presentano forme rettangolari, circolari e semicircolari, e sono di piccole e medie dimensioni. Frammenti di ceramica castellucciana,

⁷ Fonte, testo, scheda di rilevazione n. 329 del Piano Paesistico della Provincia di Agrigento – Beni Archeologici

di colore rossastro con striature brune, si riscontrano in tutta l'area, a partire dalle pendici del monte.

La maggior parte di reperti, incluso alcuni vasi campaniformi (?) e di ossa a globuli sono esposti al Museo Archeologico di Licata.

Il Fiume Akragas ad Agrigento

La scelta del sito per la fondazione di Àkragas⁸ fu così felice che Polibio ne lodò le qualità, sottolineandone la vicinanza al mare, "così da godere di tutti i vantaggi che Dio stesso provengono"⁹. La città sorse su una piattaforma delimitata da alti costoni rocciosi, degradante da nord verso sud, in direzione del mare, e abbracciata dai fiumi Àkragas (oggi San Biagio) e Hypsas (oggi Sant'Anna), che confluiscono più a sud nell'attuale San Leone.

Il fiume Àkragas nasce dai colli di Raffadali e, scendendo verso valle, lambisce le mura dell'antica città di Agrigento. In questo tratto prende il nome di Drago e, ai piedi della città, in località Rucello,

⁸ Akragas (Agrigento, 580 a.C.), fondata da coloni provenienti da Gela, di origine dorica.

⁹ Caruso Lanza M., (1931), " *Osservazioni e note sulla topografia agrigentina*. Premiata Stamperia Formica di F. Capraro, Agrigento La struttura urbanistica della città di Akragas è esplicitamente lodata da Polibio, il quale ne fornisce (IX 29) questo sintetico quadro descrittivo: «La città di Akragas differisce dalla maggior parte delle città non solo per le cose già dette, ma anche per la sua fortezza e soprattutto per la sua struttura. Sorge, infatti, a 18 stadi (circa 3,2 km) dal mare, così che nessuno viene privato dei vantaggi che questo offre. La cinta muraria è saldistima sia per natura che per arte, giacché le mura poggiano su roccia naturalmente o artificialmente alta e scoscesa e dei fiumi la circondano: a sud infatti corre il fiume dallo stesso nome della città, mentre ad ovest e sud-ovest il fiume detto Hypsas. La parte alta della città sovrasta quella bassa verso sud-est e ha la parte esterna delimitata da un burrone inaccessibile, mentre la parte interna ha un unico accesso dalla città bassa. Sulla vetta sono i templi di Atena e di Zeus Atabyrios, come a Rodi: poiché Akragas è una fondazione rodia, è logico che il dio abbia lo stesso epiteto che ha a Rodi. La città è abbellita in maniera superba da templi e da portici. Il tempio di Zeus Olimpio, pur non essendo compiuto, non è secondo a nessun altro tempio greco per concezione e per grandezza.»

riceve le acque del fiume San Biagio, che proviene dai colli orientali e bagna anch'esso la città. I due corsi d'acqua, confluiti l'uno nell'altro, si dirigono verso sud e sfociano nel mare.

Gli agrigentini dell'età greca erano soliti rappresentare questo fiume nelle pitture con le sembianze di un fanciullo, immagine che ritroviamo anche nelle monete dell'antica Akragas.

La mitologia lo vuole figlio di Zeus Olimpico e della bella ninfa Asterope; viene rappresentato con due piccole corna, simbolo dei due rami del fiume che abbracciano la città classica.

Oltre alle fonti storiche, la testimonianza più toccante del culto riservato al dio-fiume bambino è senza dubbio la statua in marmo del celebre efebo, oggi conservata ed esposta nel Museo Archeologico di Agrigento (fig.3).

Pindaro definì il fiume akragantino un "sacro fiume", sottolineandone l'importanza vitale per la città. Il corso d'acqua era fondamentale per l'approvvigionamento idrico e le sue sponde, stabilizzate e arricchite da una vegetazione curata, contribuivano all'equilibrio paesaggistico e ambientale del territorio.

L'importanza dell'acqua per le città greche era celebrata anche attraverso uno dei simboli ufficiali più forti: la moneta. Akragas, infatti, coniò una moneta che recava da un lato un'aquila con la scritta "AKRA" e, sull'altro, un granchio — chiaro riferimento al legame con il fiume e l'ambiente acquatico (databile tra il 490 e il 483 a.C.) (fig.3).

Lungo il litorale di Akragas, caratterizzato da vaste distese di dune sabbiose, sorgeva, proprio alla foce del fiume, l'antico "Emporium" della colonia greca. Questo emporio fungeva da porto commerciale, nodo vitale per gli scambi marittimi. In seguito, l'attività del mercato decadde, ma sono ancora visibili lungo la costa, parzialmente interrati, resti di portici e pietre squadrate che delineano i contorni di un antico molo.

Giuseppe Picone, nelle sue Memorie storiche agrigentine (1866), scrisse:

«Gli Acragantini, alla foce del fiume dello stesso nome, costruirono un porto, di cui si vedono tuttora gli avanzi, quando il mare è tranquillo, ed un borgo, detto l'Emporio, descrittoci da Strabone. In questo asilo, sicuro ai commerci nazionali e stranieri, fondavasi una delle precipue cagioni della pubblica nostra prosperità».



Fig. 3
Monete coniate a Akragas con
aquila e granchio
Efebo che rappresenta il Dio
Fiume - Museo Archeologico di
Agrigento.

Nel 1920, pochi ma significativi resti archeologici vennero riportati alla luce da Ettore Gabrìci nella zona orientale della foce del fiume San Leone. In un fondo rustico, situato a sud dell'attuale chiesetta di San Leone, furono rinvenute le fondamenta di ampi ambienti a pianta rettangolare.

Successivamente, nel 1955, Pietro Griffo ed Ernesto De Miro, operando nella stessa area, individuarono ulteriori testimonianze archeologiche risalenti al periodo imperiale romano, bizantino e arabo.

Michele Caruso Lanza, nel 1931, scriveva (fig.4): *“Il porto era in quella insenatura naturale sottostante la chiesuola campestre di San Leone, da 150 metri circa a sinistra dalla foce del fiume (e che allora dovevano essere, per una lunghezza totale tre o quattrocento metri), e va oltre per una lunghezza totale sette od ottocento metri: i greci solevano appunto utilizzare pei loro porti quei seni naturali. Fazello vide dei saxa quadrata infissi sulla spiaggia a fare testimonianza del sito in cui era il porto.*

Nell'autunno del 1922 ho potuto contarne 15 di quei sassi squadriati parti ancora dentro terra ed altri dentro il mare¹⁰

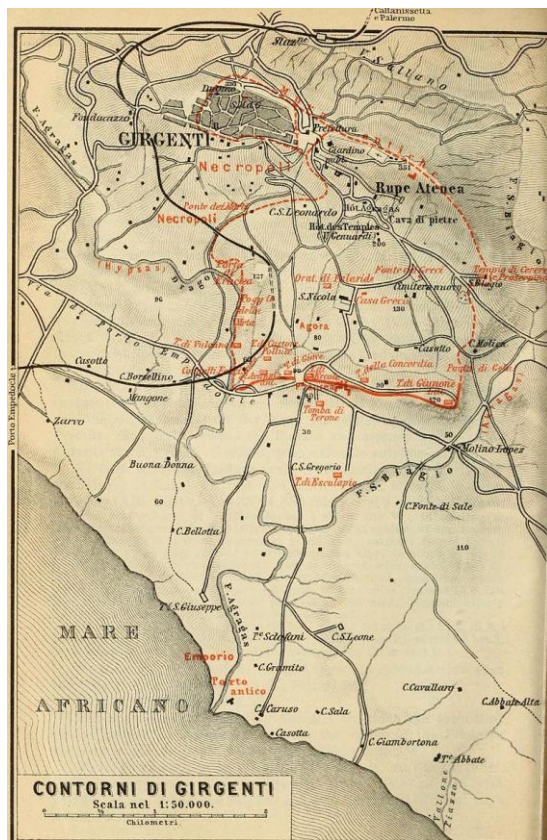


Fig. 4 – Carta topografica tratta da Caruso Lanza M., (1931)

Il porto di Akragas fu, pertanto, uno degli elementi fondamentali della prosperità degli Agragantini. L'indagine aerofotogrammetrica

¹⁰ Caruso Lanza M., (1931), " Osservazioni e note sulla topografia agrigentina, Premiata Stamperia Formica di F. Capraro, Agrigento

condotta da Giulio Schmiedt e Pietro Griffo nel 1958 consente una possibile ricostruzione dell'area. Secondo tale analisi, il fiume si addentrava per circa un chilometro nell'entroterra, per poi allargarsi in una spaziosa laguna che, nel tempo, si è progressivamente interrata fino a coprire un'area di circa 2.000 mq. Questo bacino costituiva un rifugio sicuro per le imbarcazioni, in un punto in cui le acque del mare si mescolavano con quelle del fiume Akragas.

L'insenatura del fiume doveva essere originariamente molto più ampia rispetto alla conformazione attuale¹¹. Oggi, l'antico porto è soffocato dall'urbanizzazione e il rischio idraulico della zona si pone in contrasto con la tutela del Parco Archeologico.

Il Fiume Gela

Il toponimo Gela deriva dal fiume Gelas, alla cui foce si insediarono i colonizzatori di origine greca, provenienti da Creta e Rodi, tra il 689 e il 687 a.C., prima ancora della fondazione di Agrigento.

L'Acropoli di Gela, situata su un colle dalla forma allungata, dominava la fertile pianura attraversata dal fiume omonimo, allora navigabile e utilizzato sia come zona di ormeggio per le navi sia come via di penetrazione verso l'interno. Nella parte occidentale della collina si trovava invece la necropoli.

Nella pianura di Gela, formatasi in seguito alle alluvioni del fiume, si conserva un monumento megalitico di grande interesse archeoastronomico: la Pietra Forata di Cozzo Olivo, considerata un vero e proprio calendario astronomico.

Si tratta di un megalite forato preistorico, risalente probabilmente tra il VI e il III millennio a.C., presumibilmente utilizzato per misurare il tempo e le stagioni, basandosi sui movimenti degli astri (fig.5).

Il paesaggio dunale urbano della città di Gela risulta oggi fortemente compromesso a causa dell'inquinamento prodotto dallo

¹¹ Schmiedt G., Griffo P.: *"Agrigento antica dalle fotografie aeree e dai recenti scavi"*, Firenze 1958, Di Giovanni Giuseppe in *"Agrigento la città dei Dioscuri"*, 1983).

storico petrolchimico ENI, attualmente in fase di riconversione in bioraffineria, situato proprio in prossimità del fiume.



Fig. 5
Pietra Forata di Cozzo
Olivo

Questo ha determinato l'abbandono dell'area e la conseguente mancata fruizione di una zona riconosciuta come SIN (Sito di Interesse Nazionale)¹² da bonificare. Un tempo di elevato valore paesaggistico e fondamentale per la protezione costiera, l'area riveste ancora oggi un ruolo cruciale come corridoio ecologico per le migrazioni.

¹² Secondo il rapporto dell'ISPRA del 2021, la superficie emersa coperta dai SIN (Siti di Interesse Nazionale ai fini della bonifica) è di circa 170.000 ettari. Il Sito di Interesse Nazionale "Gela", che ricade totalmente nel territorio del Comune di Gela, Provincia di Caltanissetta, ha una estensione pari a 795 ettari di terraferma. All'interno del SIN è presente un polo industriale di rilevanti dimensioni (stabilimento Multisocietario nel quale sono insediate le aziende Eni-Raffineria di Gela, Versalis, Eni Rewind, ISAF, Enimed, Ecorigen), alcuni centri di immagazzinamento di oli e discariche.

Rischio idraulico e inquinamento rappresentano quindi due emergenze da affrontare con approccio integrato di protezione civile.

Parco Archeologico Selinunte: un caso studio che individua un metodo riproducibile in altri luoghi

Un caso studio che rappresenta una buona pratica di interventi di restauro ambientale è quello del fiume Cottone, situato all'interno del Parco Archeologico di Selinunte, Cave di Cusa e Pantelleria¹³. Il Parco si estende su 270 ha e conserva testimonianze di una delle più fiorenti civiltà classiche del Mediterraneo. Il sito si inserisce in un contesto paesaggistico ed ecologico¹⁴ di grande valore ed annovera tre necropoli¹⁵. Oltre alle aree archeologiche, il Parco include le Cave di Cusa¹⁶ e altre costruzioni aggiunte nel tempo, come il Baglio Florio e alcune case coloniche. Pantelleria, infine,

¹³ Il parco nasce da una proposta da Vincenzo Tusa, che fu soprintendente alle Antichità della Sicilia occidentale dagli anni '60 fino a metà degli anni '80; egli si dedicò con dedizione per la questione della tutela della vasta area archeologica che era aggredita da una sempre più crescente espansione edilizia.

¹⁴ L'area ricade all'interno della Rete Natura 2000, nel sito ZSC ITA 010011 - sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice.

¹⁵ Le necropoli di Selinunte, tutte ubicate fuori dalla città ad eccezione della piccola necropoli ad incinerazione sorta sulle pendici sud-orientali di Manuzza riferibile al primo stanziamento coloniale (metà del VII secolo a.C.), si dividono in tre distinte aree comunemente chiamate: Buffa; Galera Bagliazzo e Manicalunga; Timpone nero ad occidente della collina della Gaggera.

¹⁶ All'interno del Parco Archeologico sono incluse le Cave di Cusa: cave di pietra caratterizzate da banchi di calcarenite, da cui veniva estratto il materiale per le costruzioni selinuntine. La loro attività parte dal VI secolo a.C. fino alla sconfitta dei Greci da parte dei Cartaginesi, nel 409 a.C. Le Cave di Cusa sono ferme da allora, quindi dal 409 a.C., per l'improvviso sopraggiungere dell'esercito cartaginese, che provocò la brusca interruzione dei lavori di estrazione, lavorazione e di trasporto dei blocchi.

Paleo delta alterati della Sicilia Greca

rappresenta una delle più importanti aree megalitiche del Mediterraneo.

L'acropoli greca è attraversata da nord a sud da due fiumi. Le evidenze storiche e archeologiche ricostruiscono gli estuari del Modione e del Cottone, oggi colmati da depositi alluvionali che si sono trasformati in porti (figg. 6 e 7). La foce del Gorgo Cottone, situata tra la collina di Manuzza e la collina orientale, era il porto principale. Aveva una forma ovale allungata, che si estendeva per circa 600 m nella vallata, con una larghezza media di 200 m e una profondità tra -1,5 e -2,0 m, sufficiente per il pescaggio delle triere del VII secolo a.C.

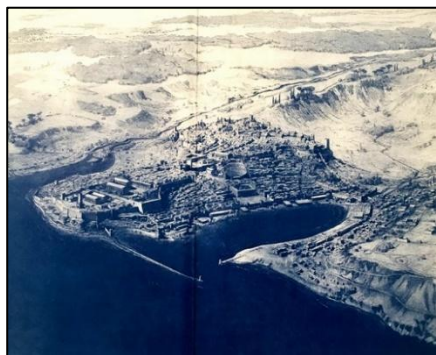


Fig. 6 – Ricostruzione dell'antica area portuale. *Hulot and Fougères, 1910*

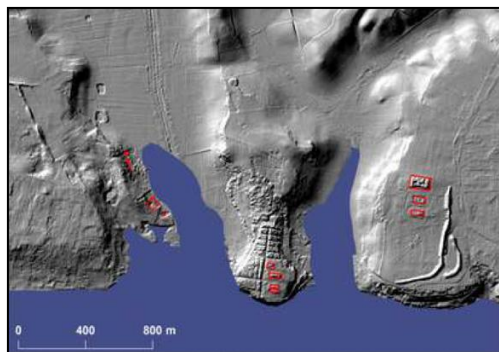


Fig. 7 – Ricostruzione dell'area di Selinunte le foci dei due fiumi (Studio UNICAM - Università di Camerino)

Oggi l'alveo del fiume, e con esso l'antico porto, risulta compromesso da una regimazione in calcestruzzo, aggravata dalla presenza di un ponte sottodimensionato e da un rimboschimento con specie alloctone come l'eucalipto e l'Acacia orrida. Questi interventi hanno alterato profondamente il paesaggio storico, un tempo caratterizzato da tamerici e specie idrofite, occludendo la foce e impedendo il poco deflusso d'acqua ancora possibile.

Ne è derivata la perdita dell'intero paleo-paesaggio fluviale all'interno del Parco e un aumento del rischio idraulico, con eventi alluvionali di estrema intensità che hanno provocato danni ingenti. Interventi di recupero sono stati resi possibili grazie all'utilizzo di fondi straordinari della Protezione Civile, stanziati in seguito agli eventi alluvionali e al passaggio del Mediceo nel novembre 2021 (fig. 8).

I lavori di ripristino della funzionalità idraulica dell'alveo si sono svolti da aprile a settembre 2023 e sono stati condotti secondo una visione archeo-naturalistica, e non solo strettamente di ingegneria idraulica, ottenendo risultati molto significativi.

Sono state adottate tecniche NBS - Nature Based Solutions - come il taglio selettivo di eucalipti e acacie, specie incompatibili con i vincoli paesaggistici e storici, per favorire la rinascita della vegetazione autoctona: palme nane, tamerici e lentischi.

Sono stati eseguiti trapianti di specie acquatiche e, soprattutto, semplici scavi guidati dal naturale comportamento delle piene del fiume che hanno permesso di innescare il processo di auto-rinaturalizzazione fluviale e biologica.

Le azioni sono state condotte seguendo i principi del Génie Végétal elaborati da Bernard Lachat¹⁷, che privilegia l'intervento minimo e la valorizzazione della capacità autorigenerativa degli ecosistemi.

L'applicazione delle tecniche NBS - *Nature based Solution* hanno comportato il taglio selettivo di eucalipti e acacie, incompatibili con i vincoli e con la storia, per liberare palme nane, tamerici e lentischi, trapianti di specie acquatiche e, soprattutto, semplici scavi guidati

¹⁷ Bernard Lachat, Biologo ed ecologo svizzero del cantone Jura, massimo esperto europeo nella rinaturalizzazione dei corsi d'acqua.

Paleo delta alterati della Sicilia Greca

dalle piene del fiume stesso innescando i processi di auto-rinaturalizzazione fluviale e biologica.



Fig. 8 - Ripresa aerea dell'alluvione del novembre 2021



Fig. 9 - Esempio applicazione criteri di B. Lachat con scavi romboidali di invito alla meandrizazione. Fonte B. Lachat

Gli interventi si sono ispirati a tre principi fondamentali:

1. Utilizzo esclusivo di specie autoctone, con ferma eliminazione di piante alloctone invasive, per ristabilire l'equilibrio ecologico originario;
2. Abbandono delle geometrie rigide a favore di forme naturali e irregolari, lasciando che sia la natura stessa a modellare spazi e morfologie, promuovendo così la biodiversità;
3. Applicazione della più semplice tra le Nature Based Solutions, come lo scavo a "tavoletta di cioccolato", una tecnica che crea maglie flessibili di terreno, permettendo al fiume di modellare liberamente percorsi e ampiezze in base alla portata. Questo approccio ha consentito alle piene stesse di riattivare dinamiche di auto-rinaturalizzazione fluviale e biologica (fig.9).

Peraltro gli studi di geofisica con Lidar Scanner del dr. geol. Fabio Pallotta hanno confermato che l'emersione dei deflussi e delle aree umide derivante dai lavori di scavo è corretta e che la direzione di nuovi lavori di protezione civile e di manutenzione potrà ben evolversi.

Gli eventi meteorologici estremi (allerta rossa della Protezione Civile del 14 maggio 2023 e del 28 febbraio 2024) hanno rappresentato un vero e proprio collaudo naturale per gli interventi, dimostrandone l'efficacia.

Il capitale naturale sta lentamente riemergendo: aironi cenerini (*Ardea cinerea*) e garzette (*Egretta garzetta*), indicatori tipici delle zone umide, sono tornati a frequentare stabilmente l'area. Sono riapparsi anche gli anfibi con il loro gracidare, il raro rospo smeraldino, la testuggine palustre siciliana (*Emys trinacris*) - specie endemica - e persino gli egagropili della *Posidonia oceanica*, segnale di ecosistemi marino-costieri vitali.

La rinascita naturale si riflette anche nella flora: nel Parco sono presenti ben sette specie endemiche, tra cui spicca il *Limonium selinuntinum*, il "Limonio di Selinunte", esclusivo del tratto costiero tra Triscina e Selinunte¹⁸. Ricordando che il nome stesso di

¹⁸ La pianta del "*Selinon*" apparterebbe alla famiglia delle *Umbelliferae*, e può essere riconducibile al "sedano d'acqua" (*Apium nodiflorum*). Tale identificazione resa plausibile dalla sua specifica ecologia ma anche sulla base degli elementi storici a disposizione.

Selinunte deriva dal *Selinon*, la raffigurazione della pianta sulle antiche monete della città rappresenta un richiamo simbolico e botanico tra natura, storia e identità del luogo (fig.10).



Fig. 10 – Moneta coniata a Selinunte con la raffigurazione della foglia de Limonio di Selinunte *Limonium selinuntinum*

Nell'area del Parco sono state individuate ben sette specie vegetali endemiche, testimonianza della straordinaria biodiversità del sito. Tra queste si annoverano: (*Limonium selinuntinum*, *Cynara cardunculus* subsp. *Zingaroensis*, *Antirrhinum siculum*, *Retama raetam* subsp. *Gussonei*, *Seseli tortuosum* subsp. *Maritimum*, *Euphorbia ceratocarpa*, *Gypsophila arrostii* subsp. *arrostii*). Di particolare rilievo è la popolazione del Limonio di Selinunte (*Limonium selinuntinum*), specie rara e localizzata, che cresce esclusivamente lungo la fascia costiera compresa tra Triscina di Selinunte e Selinunte.

L'approccio naturalistico adottato ha reso possibile osservare l'evoluzione floristica di un'area inizialmente dominata da eucalipti e acacia orrida - diffusa anche lungo tutto il perimetro del parco - con la presenza di pochissime specie autoctone. Oggi, l'area è in trasformazione: una nuova flora, spontaneamente insediatasi, sta ridefinendo il paesaggio, restituendogli coerenza sia dal punto di vista storico che rispetto alla nuova morfologia legata al suo *status* di area umida.

A distanza di poco più di due mesi dalla conclusione dell'intervento di rimozione dell'eucalipteto nell'area di foce, avvenuto l'11 maggio 2023, sono già state rilevate 35 specie vegetali tra cui quelle di

maggior interesse *Euphorbia terracina* e *Pancratium maritimum*, oltre ad *Acanthus mollis*, *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius*, *Phragmites australis*, *Tamarix africana*, *Phillyrea angustifolia*, *Asphodelus ramosus*, *Hedysarum coronarium*, *Juncus maritimus*, *Epilobium hirsutum*, etc.

I nuovi ritrovamenti archeologici

Un approccio virtuoso e interdisciplinare - condiviso da ingegneri idraulici, agronomi, biologi, geologi e con l'assistenza archeologica costante alla direzione lavori - sta stimolando nuove ricerche archeologiche. Gli scavi hanno portato alla luce i resti straordinari di una struttura portuale: quattro file di grandi conci, per una lunghezza di 15 m e un'altezza di circa 1,80 m (figg.11 e 12).



Fig.11 - Area di foce del fiume Cottone, alla cui destra è visibile la struttura portuale, emersa a luglio 2023, durante l'esecuzione dei lavori di ingegneria naturalistica per la riattivazione del reticolo idrografico.



Fig.12 - *Veduta aerea del Parco archeologico e della foce del fiume Cottone (a dx)*

L'analisi archeologica si sta ora concentrando su banchine, pontili e reperti emersi, coerenti con la conoscenza storica del porto. Si ipotizza che la struttura rinvenuta¹⁹ possa appartenere a uno dei due porti dell'antica colonia di Megara Iblea, un insediamento di rilievo nei traffici commerciali del Mediterraneo.

Ciò che rende il ritrovamento ancora più affascinante è l'assenza di riferimenti a questa struttura nei resoconti di viaggio tra il XVIII e il XIX secolo, così come nelle descrizioni degli studiosi del passato. Ciò fa ipotizzare che si tratti di una costruzione estremamente antica, verosimilmente distrutta o sommersa in epoche remote, rimanendo così nascosta all'osservazione diretta per secoli.

Le ipotesi sulla funzione originaria della struttura sono ancora oggetto di studio e confronto tra gli archeologi. Alcuni ritengono possa trattarsi di un'opera di contenimento lungo il corso d'acqua, altri ipotizzano le pareti di una darsena per l'attracco delle

¹⁹ A partire dal primo ritrovamento del 07/06/2023, il 22/06/2023 sono iniziati gli accertamenti a cura dell'Arch. Linda Adorno ed il 28/06/2023 è stato formalizzato il ritrovamento.

imbarcazioni, o ancora la base di un ponte che attraversava il fiume. Un'ulteriore interessante ipotesi collega la struttura alle circa 80 antiche fornaci individuate più a monte, suggerendo una possibile relazione funzionale tra queste attività produttive e il porto.

Nonostante non vi siano ancora certezze sulla forma e sull'uso originario della struttura, gli studiosi concordano sull'importanza del ritrovamento. Questa scoperta potrebbe offrire nuove e preziose informazioni sulla topografia e sull'organizzazione urbana dell'antica Selinunte, aprendo prospettive inedite di ricerca sull'evoluzione storica e culturale di uno dei principali centri del Mediterraneo antico.

Le evidenze archeologiche - insieme ai primi indizi del porto e della strada con orientamento ovest-est, attualmente oggetto di scavi condotti dalla Società Germanica Italiana di Archeologia - potrebbero inoltre integrarsi con nuove considerazioni legate al ritrovamento di ceramiche dell'età del Bronzo rinvenute nell'area (fig.13).



Fig. 13 - Sima con testa di leone rinvenuta ad agosto 2023

Quanto emerso finora rappresenta solo una piccola parte rispetto al potenziale ancora inesplorato. Gli scavi avviati nell'ambito degli interventi della Protezione Civile, infatti, possono ancora offrire nuove opportunità all'indagine archeologica. Questo è ancor più evidente se si considera che i lavori si sono finora limitati all'area interna al Parco, mentre il bacino del fiume Cottone si estende per 15 km² e quello del Modione per ben 129 km².

Appare quindi plausibile ipotizzare che, grazie alla loro navigabilità, i porti naturali del Cottone e del Modione abbiano rappresentato fin dall'età preistorica e protostorica veri e propri varchi di accesso verso l'entroterra.

L'influenza del sito greco di Selinunte si estendeva in un'ampia area compresa tra il fiume Mazara, a ovest, e il fiume Belice, a est. L'area è stata studiata inizialmente da Vincenzo Tusa e successivamente dal figlio Sebastiano, entrambi accompagnati dall'archeologo Luigi Lentini - oggi Ispettore Onorario di Selinunte, nominato con decreto del Ministero dei Beni Culturali - al quale si deve un particolare ringraziamento per le informazioni fornite. Lentini documentò fotograficamente i percorsi esplorati dall'Associazione AKREAS.

I reperti rinvenuti sono oggi conservati nei musei di Castelvetro, Salemi, Selinunte (incluso l'*Antiquarium*), Partanna e Gibellina.

Le recenti scoperte relative a strutture ipogeiche megalitiche e ciclopiche, rinvenute in varie località dell'areale (tra cui contrada Donzelle e Marcita), lungo le foci e gli alvei dei due fiumi, aprono nuove prospettive per indagini sistematiche. Tali scoperte contribuiscono a delineare un quadro più ampio dell'architettura megalitica nell'intero territorio d'influenza del Parco archeologico di Selinunte²⁰.

La mappa (fig.14) evidenzia la distribuzione dei siti megalitici presenti nei due bacini fluviali. Uno di questi, in località Marcita, ricade direttamente nell'area interessata dai lavori, mentre altri si trovano nei territori di Castelvetro e Partanna.

²⁰ Mercadante F. (2020) La Sicilia e il Megalitismo. Codice Morfologico Megalitico della Sicilia, Ed. del Mirto Palermo.

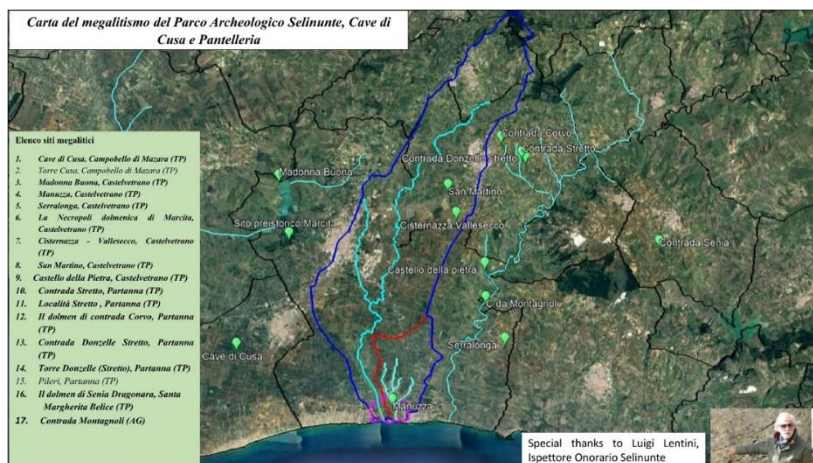


Fig.14 - Carta del megalitismo del Parco Archeologico Selinunte, Cave di Cusa e Pantelleria

La carta segnala inoltre importanti siti megalitici nei comuni limitrofi: Mazara del Vallo, Santa Margherita, Serralonga, San Martino, Madonna Ivona, Roccazzo, Castello della Pietra e Montagnola, quest'ultima situata al confine con la provincia di Agrigento. Anche l'isola di Pantelleria, che fa parte del territorio agrigentino, presenta resti di strutture megalitiche.

Conclusioni

I Greci erano maestri nel fondere le loro architetture con il paesaggio circostante: templi, santuari e porti non erano solo funzionali, ma progettati per dialogare armoniosamente con l'ambiente naturale. Questo profondo rispetto per il territorio si contrappone agli errori della modernità, in cui interventi invasivi hanno compromesso gli equilibri idrogeologici e paesaggistici. L'esperienza di gestione del bacino del fiume Cottone dimostra come un approccio archeo-naturalistico, attento all'archeologia e integrato alle esigenze idrauliche, possa rappresentare una metodologia innovativa e complementare. Utilizzando fondi della Protezione Civile, è possibile riattivare paleo-delta, porti fluviali e

aree umide, ripristinando così importanti servizi ecosistemici e valorizzando il patrimonio culturale e naturale.

La possibilità di replicare questo approccio in altri contesti valorizzerebbe non solo il paesaggio archeologico, ma anche il capitale naturale, con particolare attenzione alle aree umide, fondamentali nel sistema dei parchi archeologici siciliani. Sovrapporre la mappa dei porti greci a quella dei paleo-fiumi coevi, per progettare interventi di protezione civile, rappresenta una strategia multifunzionale efficace.

Il caso studio del Parco Archeologico di Selinunte dimostra come la contaminazione tra diverse professionalità, attori e discipline - paesaggio antico, archeo-natura, bioingegneria del suolo e dell'acqua, protezione civile, ingegneria idraulica fluviale, idrogeologia e archeologia - possa generare una vera consiliazione. Quest'approccio integrato favorisce sia la ricerca archeologica - grazie all'avvio di scavi - sia la corretta gestione idraulica, attraverso la valutazione dei paleovalvei.

Le principali criticità sono state legate a tre fattori: il vincolo amministrativo che ha limitato i lavori all'interno dei confini del Parco, impedendo interventi a monte necessari; le restrizioni legate alla categoria dei lavori affidati all'impresa esecutrice (OG13, ingegneria naturalistica), che non ha consentito di eseguire scavi archeologici nonostante fossero disponibili i fondi; e i tempi ristretti imposti dalla Protezione Civile, insufficienti per ottenere risultati scientifici più approfonditi.

Rimane tuttavia valido il principio fondamentale secondo cui i fondi destinati alla mitigazione del rischio idraulico possano e debbano attivare servizi ecosistemici e generare benefici economici, non solo a vantaggio dell'archeologia, ma anche dell'ecologia e del paesaggio.

L'esempio di una gestione della manutenzione idraulica di bacino attenta all'archeologia può rappresentare una metodologia strategica archeo-naturalistica, alternativa e complementare all'approccio strettamente idraulico. Questa metodologia consente un uso mirato dei fondi necessari per la protezione civile, con risultati potenziali quali la riattivazione di paleo-delta, porti fluviali e aree umide, e soprattutto l'attivazione di servizi ecosistemici.

Secondo stime dell'UE, ogni euro investito in *Ecological Restoration* (ovvero restauro /ripristino o valorizzazione ecologica

può generare dai 9 ai 38 euro di servizi ecosistemici. Obiettivi simili sono inclusi nella *New Nature Restoration Law*²¹, che promuove la rimozione delle barriere fluviali per liberare i corsi d'acqua e prevenire disastri durante le alluvioni.

La replicabilità di questo approccio in altri contesti valorizzerebbe il paesaggio archeologico locale e il capitale naturale, in particolare quello delle aree umide e delle dune, con un impatto positivo soprattutto sul sistema dei parchi archeologici siciliani.

La Sicilia delle antiche popolazioni greche ci insegna che la mediterraneità non è solo un'eredità culturale, ma un autentico modo di vivere il territorio. Le sue città, costruite in simbiosi con fiumi e paesaggi naturali, rappresentano un paradigma da riscoprire e adattare alle sfide contemporanee. Recuperare il capitale naturale significa non solo prevenire disastri ecologici, ma anche riaffermare un'identità che affonda le sue radici nell'equilibrio armonioso tra uomo e natura.

²¹ La Legge sul Ripristino della Natura è una normativa dell'Unione Europea entrata in vigore il 18 agosto 2024, con l'obiettivo di ripristinare gli ecosistemi degradati in tutta l'UE.

Bibliografia

- P. Adam, B. Lachat, *Le génie végétal : un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques*. France Ministère de l'écologie et du développement durable, 2008.
- M. Caruso Lanza, *Osservazioni e note sulla topografia agrigentina*, Premiata Stamperia Formica di F. Capraro, Agrigento 1931.
- F. Mercadante, *La Sicilia e il megalitismo. Codice morfologico megalitico della Sicilia*. Edizioni del Mirto Collana: Historica EAN: 9788894402018 ISBN: 8894402010, 2021.
- F. Mercadante, *L'impronta della Penisola Iberica nell'Età del Bronzo siciliano. Il segno del "Deus/Dea de la nocte" della Penisola Iberica nella Sicilia centro meridionale durante il II Millennio a.C. e l'Etnos Ibero-Sikano*. Edizioni del Mirto Collana: Historica , Nr. n.11 ISBN-10: 8894402002 ISBN-13: 9788894402001, 2018.
- G. F. La Torre, A. Toscano Raffa, *Archeologia dei paesaggi: il territorio di Licata (AG) e la bassa valle dell'Himera meridionale*, 3rd International Landscape Archaeology Conference 2014 (Rome, 17th – 20th of September 2014), 2016.
- Greco V. – Pirrera G. , *Interventi di recupero del paesaggio storico e naturale nell'area archeologica di Kamarina* – pag. 99 – 107 in Santolini R. Morri E. (a cura di) *Ecologia del paesaggio per la gestione delle zone umide – Nuovi approcci per migliorare la qualità dei servizi eco sistemici degli ambienti palustri* Atti del Convegno della Società Italiana di Ecologia del Paesaggio Ravenna 3-4 dicembre 09, Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali ISBN 978-88-900865-4-0, 2010.
- Greco V., Pirrera G., *Ingegneria Naturalistica per il restauro archeonaturalistico: analisi del paesaggio antico, morfometria radicale e biotecnica per la scelta delle specie storiche idonee* (pag. 127 – 133). Atti Convegno "Scienze Naturali e Archeologia – Il paesaggio antico: interazione uomo/ambiente ed eventi catastrofici" Napoli 14-16 ottobre 2010.
- Petralia A., Pirrera G. (a cura di) *Rinaturazione Di Aree Umide: Casi Studio*, Pp. 14-19; 25-27; 39; 45; 69-77; 82-90; 104-110; WWF Italia pagine 126, 2005.
- G. Pirrera, L.M. Ferrara, V. Greco (a cura di F. Mercadante) "Paleo delta alterati dall'antropizzazione: un contributo all'archeologia e agli adattamenti ai cambiamenti climatici" pp. 53 - 63 Atti del Convegno Internazionale 2023 IL MEDITERRANEO E IL MEGALITISMO DURANTE IL III E II MILLENNIO a.C.. Architetture megalitiche,

strutture culturali archeo-astronomiche, siti geo-archeologici, contatti riadattamenti, morfo-facies della architettura megalitica nelle Isole e delle coste del Mediterraneo. Atti presentati al Museo Regionale Salinas. Edizioni del Mirto

G. Pirrera, V. Greco, *"Lacus kamerinensis e foce dell'Hipparis: illusione o speranza di recupero archeo naturalistico per Camarina"* Premio Pan (Paesaggio, Architettura, Natura) Ardito Desio, Overview, Allegato Al N° 24 Di Architettura Del Paesaggio - Paysage (Pag. 435 – 450), 2010.

G. Pirrera, V. Greco, *Analisi ambientale per il consolidamento della collina di Camarina e il restauro archeonaturalistico del fiume Hipparis* - atti Convegno "Erosione Costiera in siti di interesse archeologico" SIGEA ArcheoClub, Venezia 2-3 ottobre 2010.



GIANLUIGI PIRRERA www.biocitysril.com/gianluigi-pirrera : direttore tecnico della Biocity Soil & Water Biongeering Srl., laurea UniPalermo in Ingegneria Civile Idraulica nel 1982, Specializzazione presso Unipa in Ingegneria Sanitaria Ambientale nel 1983 e certificato AIPIN come docente esperto in Ingegneria Naturalistica. Abilitato nel 1985 in quasi 40 anni di attività ha accumulato una ampia esperienza nel campo della progettazione, direzione lavori. e coordinamento della sicurezza di importanti opere pubbliche, prevalentemente nel campo dell'idraulica, del paesaggio e dell'Ingegneria naturalistica. Esperienze lavorative in Italia e all'Estero. È stato docente (2009-2021) a contratto Unipa, ha ricevuto n. 8 premi inerenti il Paesaggio e l'Ingegneria Naturalistica ed è autore di 6 libri sulle aree umide, biotecnica arbustiva, ingegneria naturalistica, analisi ambientale, paesaggio urbano e mediterraneo



LORENZA MARIA FERRARA biologa www.biocitysrl.com/lorena-ferrara: Responsabile Scientifico Biocity Soil & Water Bio Engineering S.r.l., laureata in Scienze Ambientali e specializzata in Riqualificazione Ambientale ed Ingegneria Naturalistica, iscritta all'Ordine dei Biologi della Sicilia, socia esperta AIPIN in materia di Ingegneria Naturalistica. Ha maturato esperienza nel campo della progettazione e direzione lavori di interventi di rinaturalizzazione, tutela della biodiversità, oltre a monitoraggi ecologici e valutazioni di incidenza.



VERA GRECO Architetta, è stata dirigente del Servizio Pianificazione Paesaggistica fino al 31 luglio 2020. Dal 5 luglio 2016 al 7 giugno 2019 ha ricoperto l'incarico di Direttore del Parco Archeologico di Naxos Taormina, con il Teatro Greco, Isolabella, e Francavilla, ottenendo risultati quali l'autonomia amministrativa e finanziaria del Parco, e la gestione di eventi internazionali complessi come il G7. Precedentemente ha diretto il Museo Regionale della Ceramica di Caltagirone, la Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali di

Catania, la Soprintendenza per i beni Culturali ed Ambientali di Ragusa, dove ha redatto il Piano Provinciale Paesistico, oggi approvato e vigente, ed ha esitato una serie di progetti di riqualificazione paesaggistica ed ambientale. Direttore dal 2001 al 2007 della Galleria Regionale di Palazzo Bellomo a Siracusa, e precedentemente Direttore della Sezione per i Beni Paesaggistici e urbanistici della Soprintendenza BB.CC.AA di Siracusa. È stata componente dell'Osservatorio Regionale per il Paesaggio nel periodo 2002-2005; componente, in qualità di rappresentante della Regione Siciliana, della Speciale Commissione di Verifica Tecnica per l'impatto ambientale del Ministero per la Tutela del Territorio e del Mare.



FRANCESCA MERCADANTE Geologa, Malacologa, Geo-archeologa, libera ricercatrice presso *GeoArchPa*. Titolare della casa editrice *Edizioni del Mirto*. Fondatrice della *Associazione Mirto Verde ODV*. Saggista/scrittrice. Già Dirigente regionale WWF Sicilia. Esperta in mattonelle maiolicate sec. XIX-XX Studiosa di toponomastica arabo-normanna. Presidente *Ass. Mirto Verde ODV*, (Associazione riconosciuta per i valori di rinnovamento culturale di Palermo dalla *Fondazione Falcone* con il conseguimento della *Prima Targa Albero Falcone* 1993 Scopritrice del *Sito costiero a megaliti di Pietra Tara*, (C¹⁴ cal. 1233 a.C), del *Castrum di Hierkte* (248 a.C.), della *Necropoli punica di Fondo Raffo* (248 a.C.) Promotrice estensore dell'inserimento nel REIS (Regione Siciliana) del: *Il Processo Culturale/Culturale Megalitico dell'architettura Megalitica in Sicilia* (PA) 2023-2024. Annovera diversi Premi Internazionali di Cultura.