

Sessione II: confronto, scambi
e dialoghi tra esperienze,
prospettive ed
idee, trasferibili e replicabili a
Santa Gilla

C4T
Community
of Practice



Il contributo della ricerca sulla pianificazione territoriale e le azioni di conservazione e valorizzazione



Stefano Columbu

Docente di:

Georisorse minerarie e Applicazioni mineralogico-petrografiche per l'Ambiente e i Beni Culturali

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI CAGLIARI**



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Definizione interdisciplinare dell'area umida di Santa Gilla

La Laguna di Santa Gilla è un sistema socio-ecologico costiero complesso, caratterizzato da una forte interazione dinamica tra componenti geologiche, biologiche, fisiche, chimiche e antropiche, governata da processi non lineari e da molteplici scale spaziali e temporali, in cui è presente un paesaggio culturale stratificato frutto di una relazione millenaria tra ambiente e insediamenti umani.



Ambiti scientifico-disciplinari interessati

Sfera geologica:

Petrografia applicata, Mineralogia ambientale, Geochimica, Geomorfologia, Idrogeologia, Geologia applicata, Sedimentologia, Paleontologia, Pedologia, Geofisica, etc.

Sfera naturale-biologica:

Ecologia, Botanica (e botanica acquatica), Microbiologia ambientale, Zoologia, Ornitologia, Biologia della conservazione, Limnologia ed ecologia marina (discipline ponte), etc.

Sfera chimica–biogeochimica:

Chimica ambientale, Biogeochimica, Chimica delle acque, Ecotossicologia, etc.

Sfera fisica–ambientale:

Idrologia, Idraulica lagunare, Oceanografia costiera, Climatologia, Fisica ambientale, etc.



Ambiti scientifico-disciplinari interessati



Sfera ingegneristica–tecnologica

Ingegneria ambientale, Idraulica e Idrologia, Chimica, Modellistica matematica e sistemi complessi, Telerilevamento, Infrastrutture e pianificazione territoriale, Energia, Sensoristica e monitoraggio, etc.

Sfera storico–culturale, archeologica e del patrimonio

Archeologia del paesaggio costiera e subacquea, Archeologia industriale, Storia antica, medievale e moderna del territorio, Storia dell'architettura, Architettura e urbanistica, Archeometria dei geomateriali, Diagnostica, Restauro e conservazione

Sfera socio–economica

Economia ambientale, Sociologia del territorio, Geografia umana, Studi sulle attività produttive (pesca, industria, turismo)

Sfera giuridico–istituzionale

Diritto ambientale, Pianificazione territoriale, Politiche ambientali, Gestione delle aree protette

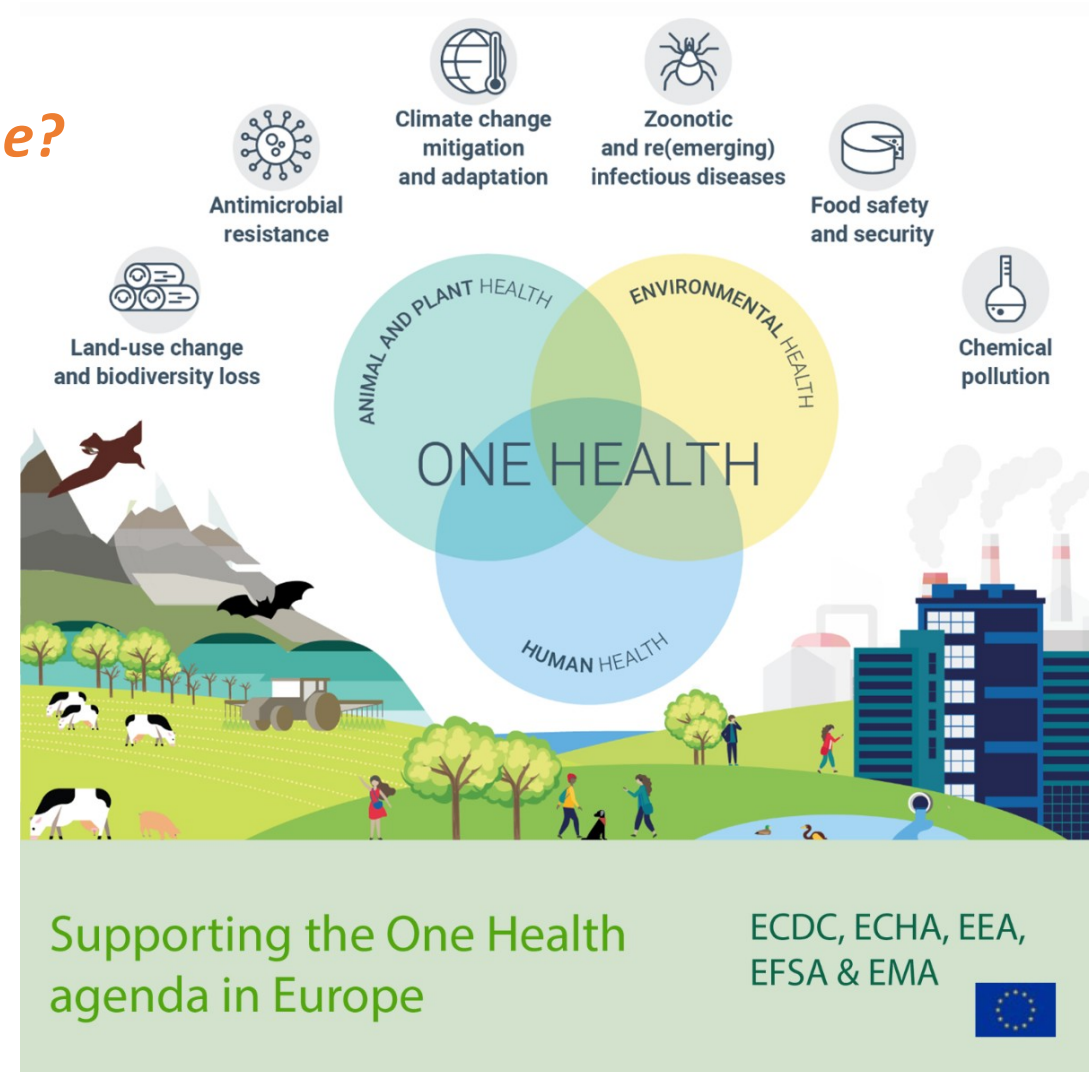
Ambiti scientifico-disciplinari interessati

.. come teniamo tutte le sfere insieme?

Sfera integrativa dei sistemi complessi

- Analisi multifattoriale dei processi
- Approccio ecosistemico
- *Decision Support Systems*
- Scenari e sintesi/analisi multicriterio

.. è la sfera che connette tutte le altre



Workshop su: «*Relazioni e fattori nei processi di degrado e cambiamenti nel territorio di Santa Gilla*»

Venerdì 23 gennaio 2026

Organizzazione: Ecorys

Chairman: Stefano Columbu (DSCG, Università di Cagliari)

- Nel workshop sono stati presentati i risultati delle ricerche in corso o conclusesi sull'area di Santa Gilla
- Hanno partecipato 30 speaker dell'Università di Cagliari, CNR, Città Metropolitana, Soprintendenza ed altri che hanno illustrato le loro ricerche e i possibili sviluppi di indagini e azioni future sull'area in esame

OBIETTIVO:

Attivare un **programma di coordinamento** tra le varie attività di ricerca nei vari ambiti scientifici finalizzato ad azioni sinergiche di sviluppo di modelli gestionali sostenibili a basso impatto ambientale



Contributi presentati al Workshop



Ambito geologico-territoriale:

- Processi idrogeologici, cambiamento climatico e governance integrata nell'area di Santa Gilla: spunti per il Contratto di Laguna – **Stefania Da Pelo** (DSCG, Università di Cagliari)
- Strumenti di Telerilevamento e GIS. Attività del Laboratorio TeleGIS - **Francesco Dessì, Maria Teresa Melis** (DSCG, Università di Cagliari)
- Relazioni tra attività estrattiva dei colli e costruzioni del versante di riva Est della Laguna – **Giovanni Brodu** (DSCG, Università di Cagliari)
- Analisi pedologiche sui depositi del versante di riva Est della Laguna – **Anna Andretta** (DSCG, Università di Cagliari)
- Dinamiche ambientali della laguna di Santa Gilla: il contributo delle analisi paleontologiche – **Carla Buosi** (DSCG, Università di Cagliari)
- Tutela e pianificazione territoriale sul territorio di Santa Gilla - **Sabrina Cisci** (Soprintendenza di Cagliari)

Ambito geo-ingegneristico:

- Implementazione dati da Telerilevamento, GIS mediante attività del Laboratorio TeleGIS - **Francesco Dessì, Maria Teresa Melis** (DSCG, Università di Cagliari)

Contributi presentati al Workshop

Ambito scienze biologiche ed ecologiche:

- Previsione degli effetti del cambiamento del climatico su Santa Gilla – **Antonio Pusceddu** (DISVA, Università di Cagliari)
- Ricerca scientifica funzionale al monitoraggio ecologico della Laguna – **Piero Addis** (DISVA, Università di Cagliari)
- Un approccio integrato in situ ed ex situ per la conservazione e il ripristino della biodiversità – **Lina Podda** (DISVA, Università di Cagliari)

Ambito fisico–geologico-ambientale:

- Risultati dell'analisi climatica dell'area di Santa Gilla – **Elisa Anna di Palma, Filippo Grassi, Marco Pompili** (team Ecorys)
- Inventario cartografico e monitoraggi in campo nelle aree umide della Sardegna: un approccio integrato tra ricerca ed educazione ambientale – **Mauro Fois** (DISVA, Università di Cagliari)
- Sinergia nella multidisciplinarietà della ricerca – **Stefano Columbu** (DSCG, Università di Cagliari)
- Utilità delle ricerche sull'area di Santa Gilla – **Salvatore Pistis** (Città Metropolitana di Cagliari)

Contributi presentati al Workshop



Ambito storico-culturale e archeometrico

- Santa Ygia: la conoscenza per la valorizzazione - **Rossana Martorelli** (Dip. di Lettere, Lingue e Beni culturali, Università di Cagliari)
- Archeologia a Santa Gilla, tra vecchi scavi e nuove prospettive di ricerca **Laura Soro** (Dip. di Lettere, Lingue e Beni culturali, Università di Cagliari)
- Interazione uomo-ambiente presso la laguna di Santa Gilla (CA): l'apporto delle analisi palinologiche alla ricostruzione paleoambientale delle società antiche - **Carla Mulas** (dottoranda di Ricerca, Università di Cagliari)
- Tutela e pianificazione territoriale sul territorio di Santa Gilla - **Sabrina Cisci** (Soprintendenza di Cagliari)

Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito idrogeologico-ambientale:

Prevedere all'interno del Contratto di Laguna "Santa Gilla" un percorso integrato tra Città Metropolitana, Università e enti tecnici per sviluppare un modello idrogeologico integrato, definire una rete di monitoraggio condivisa e sperimentare una valutazione preventiva degli interventi idrici, creando un laboratorio pilota per l'adattamento climatico e la governance delle acque replicabile in altre aree costiere (S. Da Pelo)

Foci Flumini
Mannu e rio
Cixerri



Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito paleontologico-ambientale:

Per migliorare la comprensione e la gestione della Laguna di Santa Gilla si propone di aggiornare i dati micropaleontologici sui foraminiferi, approfondire lo studio degli inquinanti emergenti e ricostruire la storia recente della laguna attraverso analisi paleontologiche (C. Buosi)

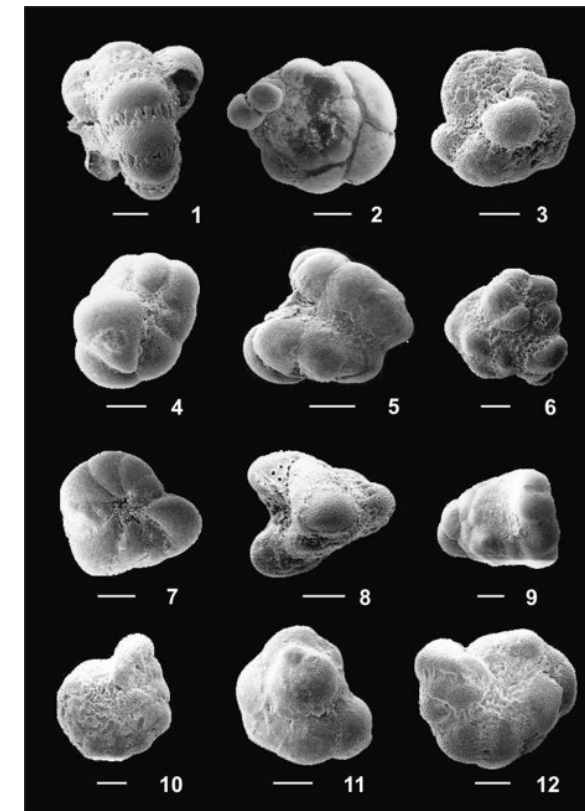
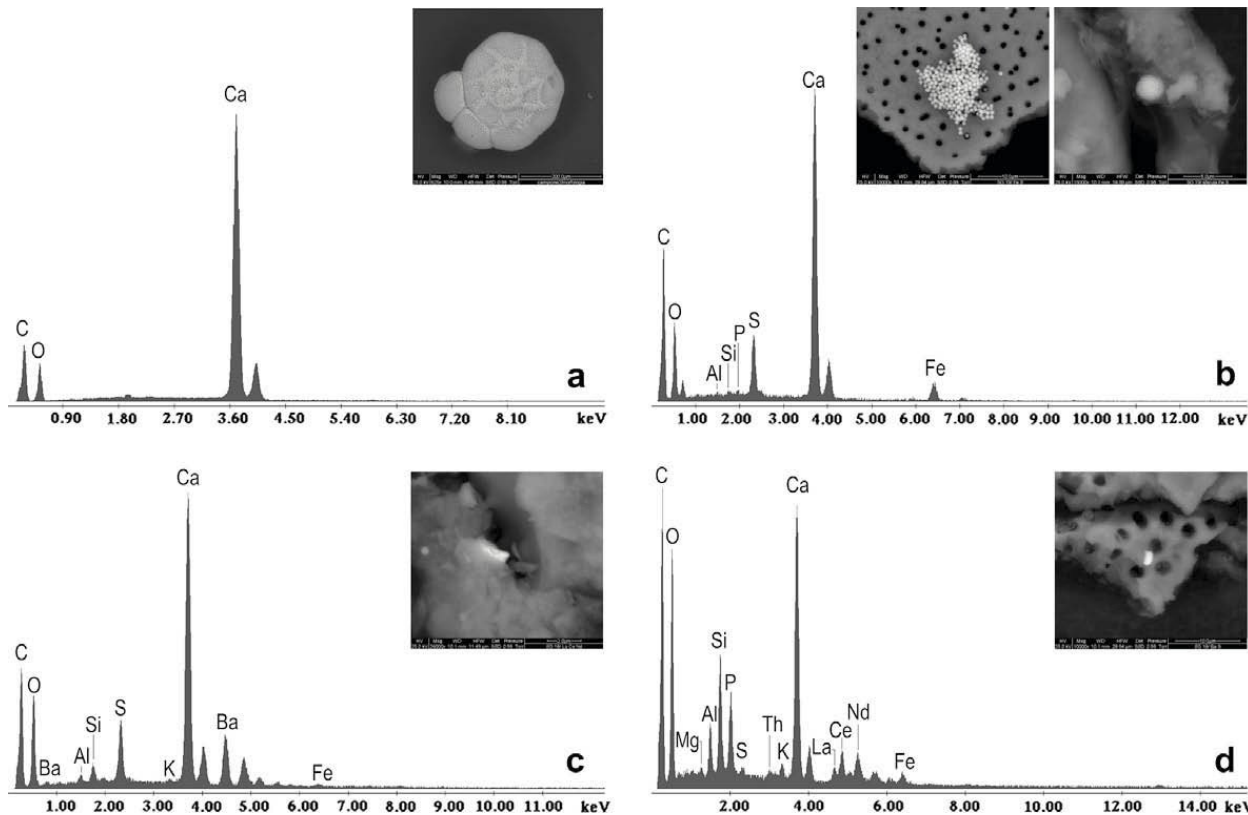
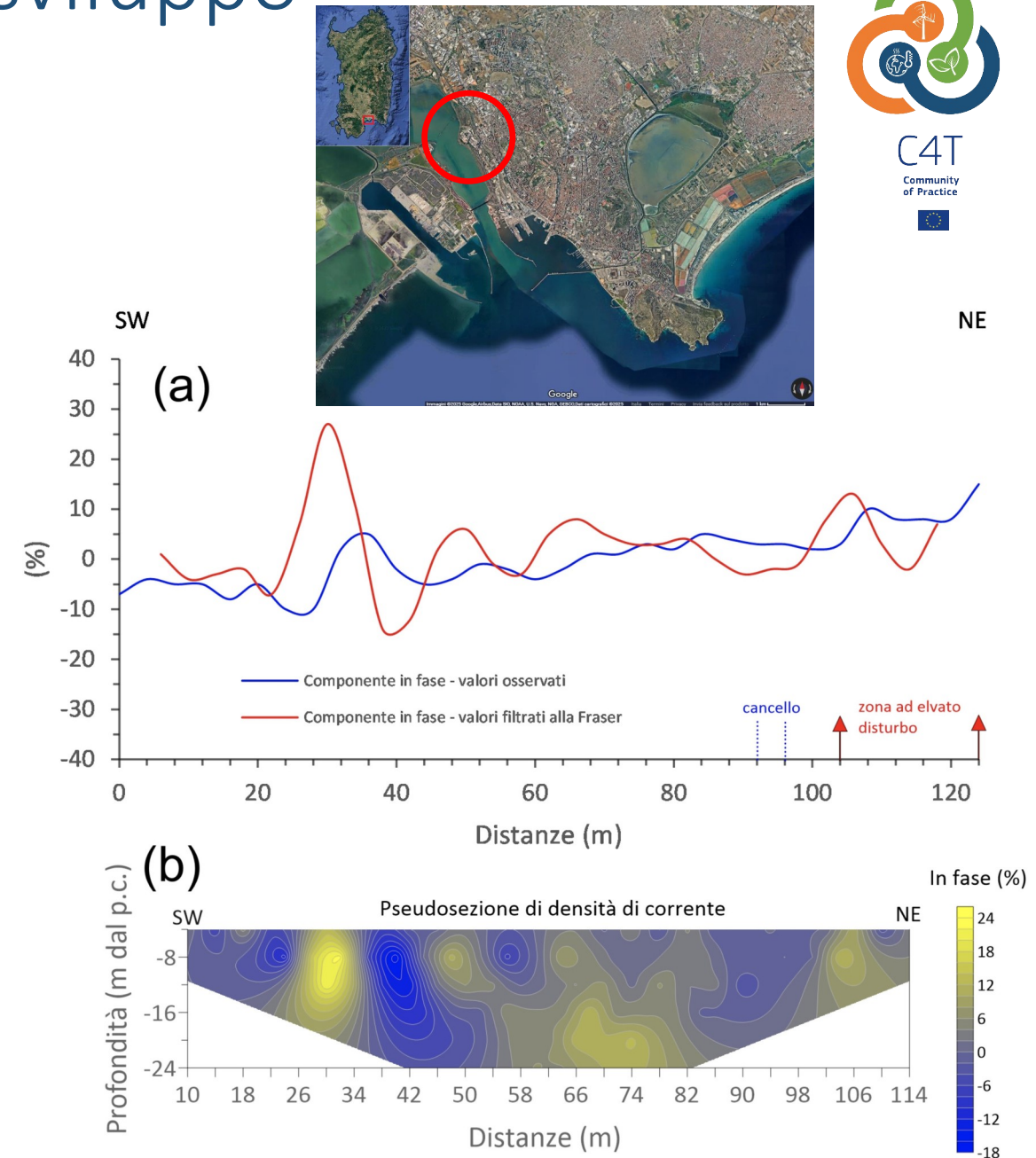
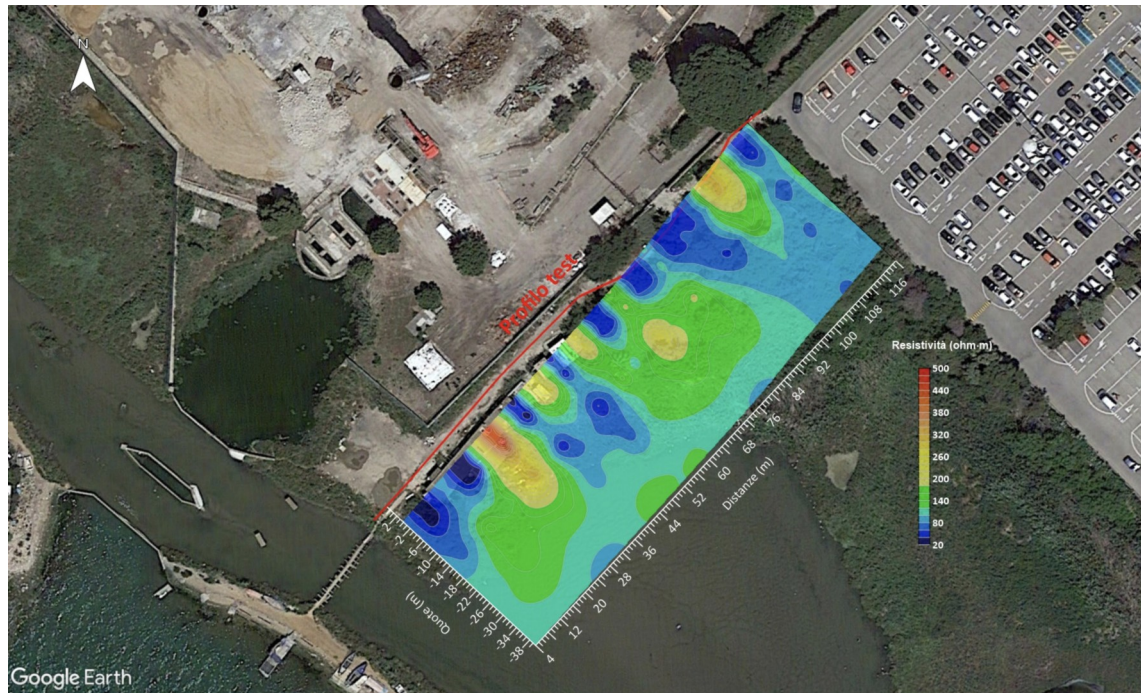


Immagine SEM che mostra la presenza di contaminanti all'interno dei gusci e grafici con le concentrazioni di alcuni inquinanti rilevate nei gusci prelevati in laguna, (a destra) tavole fotografiche con gusci di foraminiferi deformati

Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito geochimico-mineralogico-geofisico:

Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo e analisi dei meccanismi di inquinamento mediante caratterizzazione geochimica, minero-petrografica e geofisica degli affioramenti e dei depositi antropizzati del versante orientale della laguna (S. Columbu, G. Brodu, S. Fais, P. Onnis)



Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito pedologico-ambientale:

Sviluppare un programma di analisi pedologiche dei suoli per diagnosticare contaminazioni, supportare le bonifiche, valutare il sequestro di carbonio, interpretare la co-evoluzione suolo-vegetazione e ricostruire la storia paleoambientale, fornendo informazioni essenziali per strategie di mitigazione, conservazione e gestione ambientale e climatica integrata (A. Andretta)



Analisi macroscopica

Campionamento

Analisi tessiturale

Analisi mineralogiche

Analisi
micropaleontologica

Proposte e Azioni future di sviluppo



C4T
Community
of Practice

Ambito geomorfologico e geologico-stratigrafico:

Attivare uno studio delle variazioni della linea di costa e dei processi geomorfologici dei versanti prospicienti la Laguna da dati/immagini storiche e mediante indagini aerofotogrammetria ad alta definizione (P. Orrù, G. Deiana, V. Demurtas)

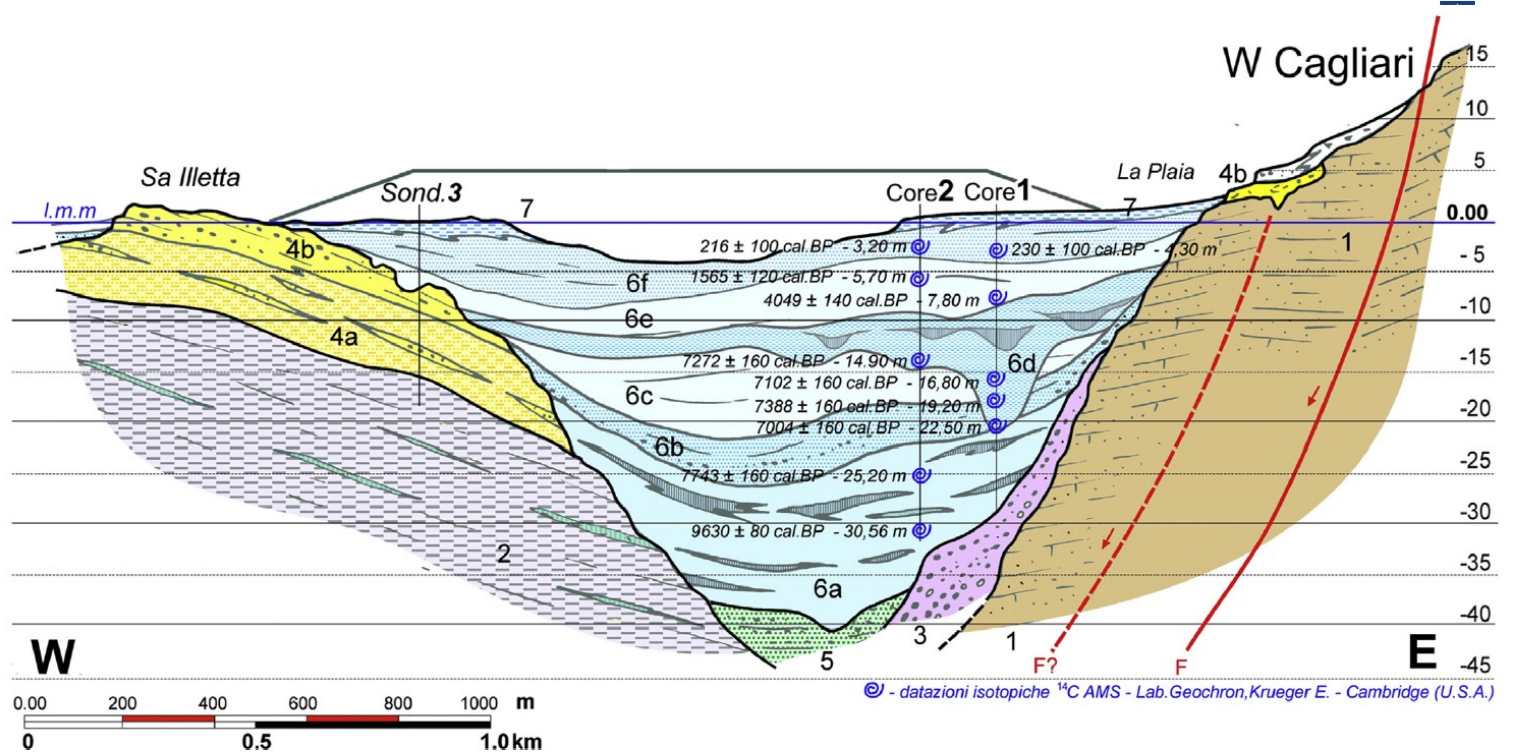


Fig. 2. Geological section at the mouth of the Santa Gilla Lagoon; three stratigraphic surveys provide a breakdown of filled Holocene (Orrù et al., 2004) of the deep valley of the River Mannu paleo - Cixerri (MIS 2 - Upper Pleistocene) during the Holocene eustatic rise. Legend: 1) sandstone and marl sandstones (Miocene); 2) deltaic complex in silt and sandy silt with clay and sand with *Ostrea* sp. in lenses (Middle Pleistocene); 3) polygenic gravels in clay matrix (middle Pleistocene); 4a) weakly cemented sands and silty sands yellowish to bioturbation and *Strombus bubonius* (= *Persististrombus latus*) (MIS 5 - Upper Pleistocene); 4b) sandstones and microconglomerate with *Cladocora coespitosa* - 149 ± 10 kyr BP (Ulzega and Hearty, 1986) (MIS 5e - Upper Pleistocene); 5) polygenic gravel with sandy matrix (MIS 2 - Upper Pleistocene); 6a) deltaic silt and sandy silt paralic (Yunger Dryas); 6b) littoral sandy silt and silty sands with interbedded peat in *Posidonia oceanica*; 6c) alternating littoral fine sands and silty sand lagoon; 6d) succession of erosional surfaces and filled with sandy silt and sand bioclastic lagoon; 6e) for marine-coastal sands with interbedded thin peaty *Posidonia oceanica*; 6f) lagoonal organic sands and silts; 7) silt and organic and anthropogenic deposits.

Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito geo-ingegneristico territoriale e ambientale:

Sviluppo e implementazione di analisi multispettrale multiscala basata su dati da satellite e di campagna per valutare lo stato di salute della Laguna e per il monitoraggio e la pianificazione ambientale

(F. Dessì, M.T. Melis)

*Elaborazione a infrarossi per
l'area di Santa Gilla
(acquisizione 12 gennaio 2026)*



Proposte e Azioni future di sviluppo

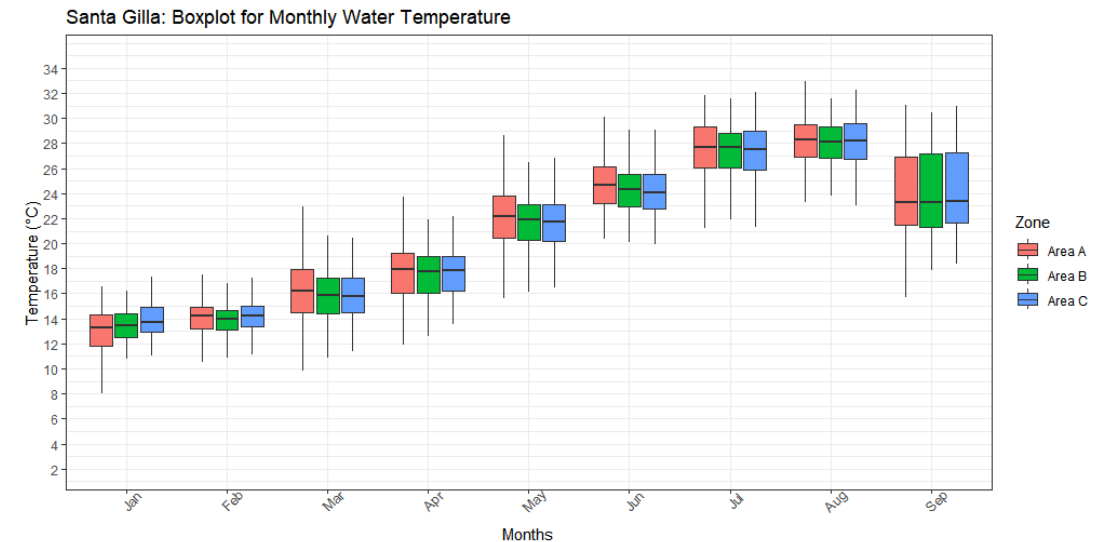


Approccio biologico-ecologico:

Sviluppare una rete di monitoraggio diffusa e strutturale (con dati quasi in tempo reale) per definire sugli effetti del cambiamento climatico sulla Laguna di Santa Gilla e un piano bio-ecologico stabile, per supportare *early warning*, adattamento e gestione dell'ecosistema (A. Pusceddu)



Mappatura delle vulnerabilità climatiche in laguna



Riscaldamento



Cambiamento disponibilità di habitat (comfort zone)

Proposte e Azioni future di sviluppo

Approccio biologico-ecologico:

Le micro-azioni prevedono un approccio ecosistemico per rilanciare la molluschicoltura, con sviluppo di tecnologie per il recupero e allevamento del seme di mitile e vongola autoctoni, piani di gestione per *nursery* ecologiche, applicazione di biotecnologie in policoltura e monitoraggio strumentale della qualità delle acque lagunari (P. Addis)

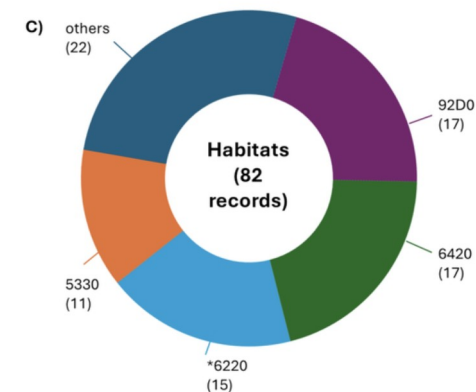
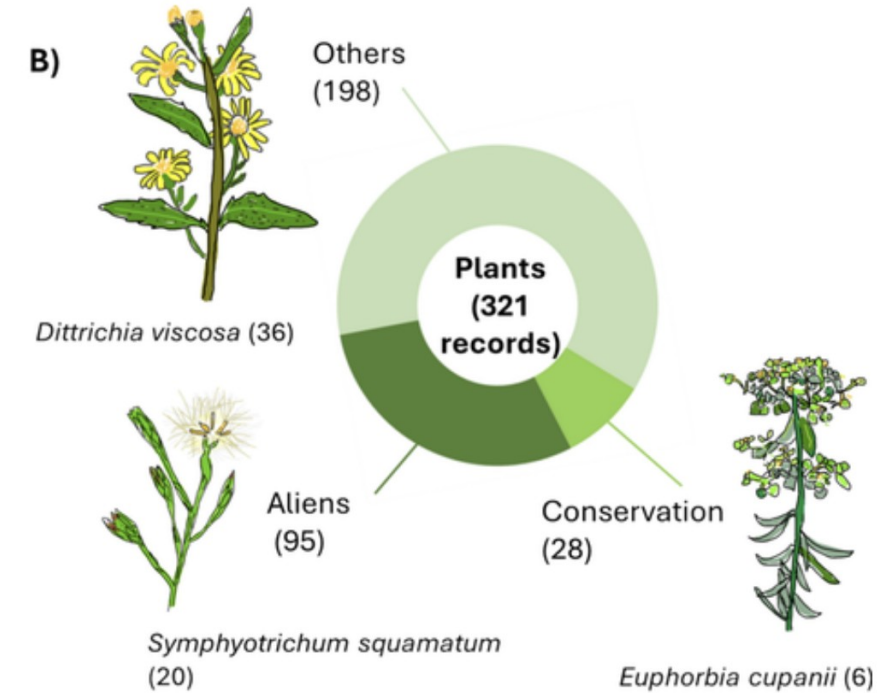
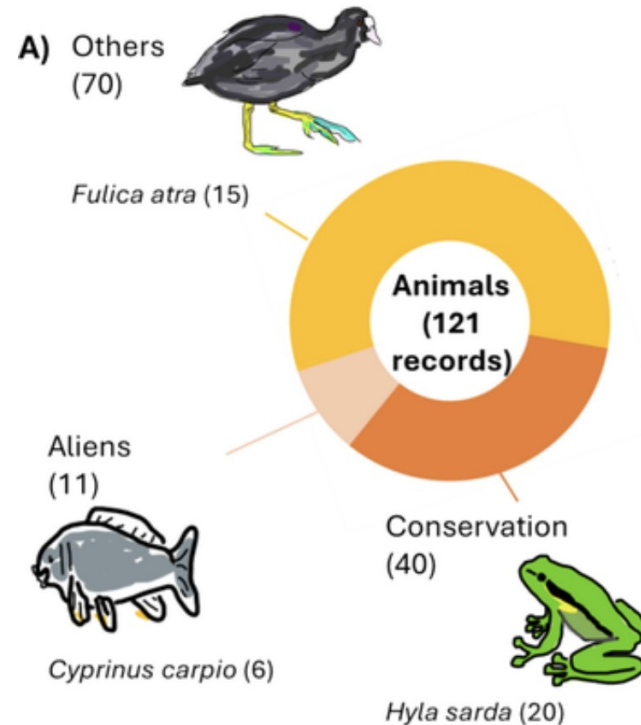


Proposte e Azioni future di sviluppo



Approccio biologico-ecologico:

Definire un protocollo efficace di monitoraggio a lungo termine soprattutto sulla flora su punti di controllo permanenti dislocati sull'intero bacino da integrare con i piani di monitoraggio già in essere. A questo si dovrebbe aggiungere una più efficace strategia di comunicazione, didattica ed educazione ambientale a tutti i livelli (M. Fois)



Proposte e Azioni future di sviluppo

Approccio biologico-ecologico:

Aggiornamento della flora, dare continuità agli interventi di eradicazione e controllo delle specie invasive, ripristino di altre aree non coinvolte dai precedenti interventi con selezione delle specie autoctone, raccolta e moltiplicazione del germoplasma e successiva messa a dimora delle specie, monitoraggi ex ante ed ex post degli interventi (G. Bacchetta, L. Podda)



La biodiversità di S. Gilla: 497 taxa di cui 10 endemici e 10 habitat di IC



Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito archeologico-culturale:

La valorizzazione storica dell'area richiede prima di tutto una solida conoscenza, ottenuta tramite indagini sul campo sia non invasive, con strumentazione e tecnologie moderne, sia mirate attraverso scavi laddove si prevedono reperti. Successivamente, i materiali recuperati vengono studiati e restaurati, per essere infine esposti in uno spazio museale dinamico e interattivo nell'area stessa (R. Martorelli)

Fonti e saggi archeologici suggeriscono la posizione e l'importanza della cittadella medievale, ipotizzata anche in una recente ricostruzione; è auspicabile una campagna sistematica di ricognizione e scavo, accompagnata dalla valorizzazione turistica tramite tecnologie immersive e percorsi museali esperienziali, per valorizzare l'area e offrire nuove opportunità socio-economiche (G. Serreli)

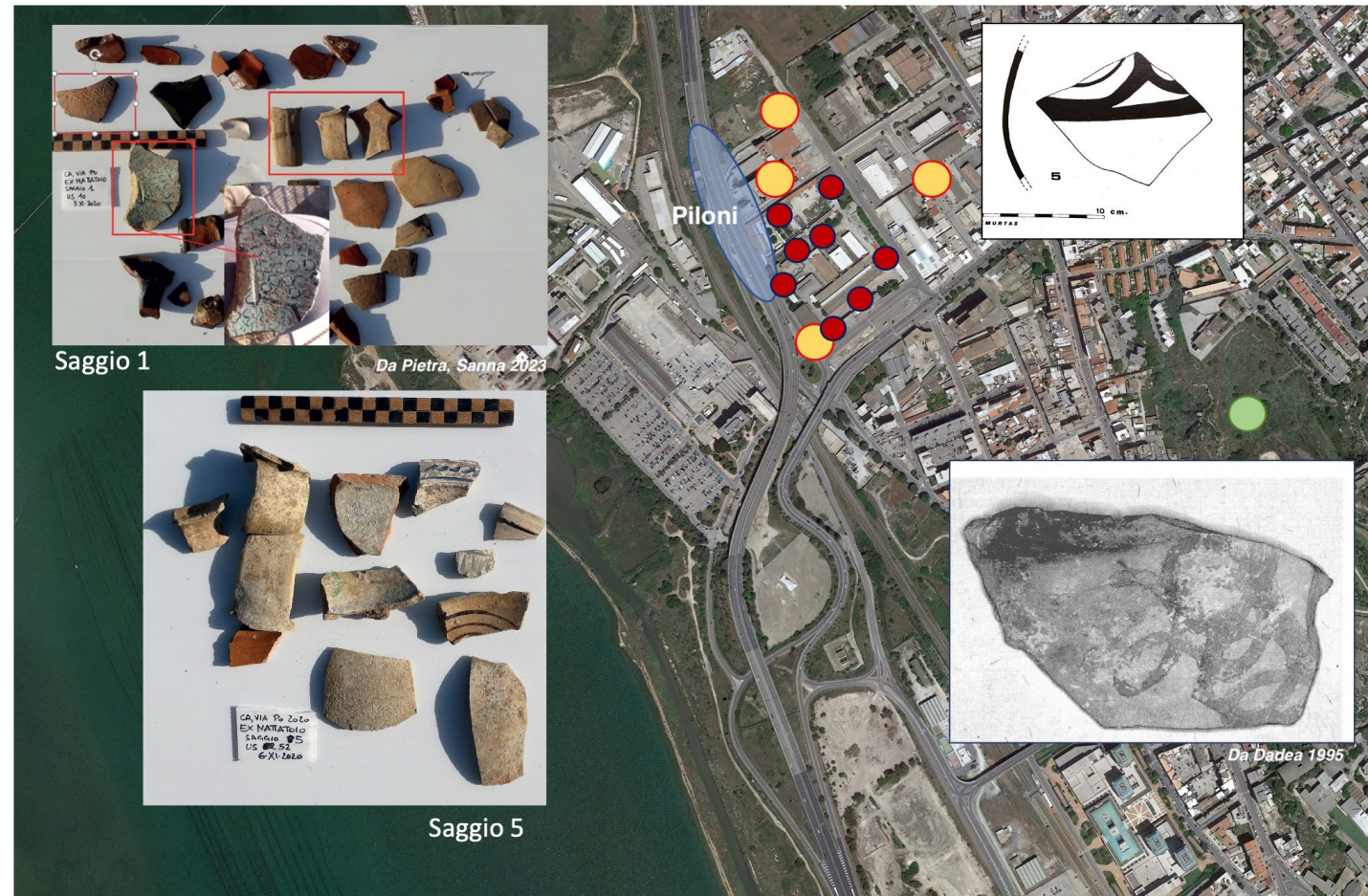


Ipotesi ricostruttiva della Citta di Santa Igia (R. Martorelli, G. Serreli, S. Columbu, 2023)

Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito archeologico-culturale:

La valorizzazione archeologica dell'area richiede nuove indagini mirate, precedute da prospezioni di superficie e saggi di scavo, focalizzate nel territorio tra Punta Barracca Marteddu/via San Simone e la parte settentrionale di via Brenta/Simeto/Garigliano, dove sono presenti aree libere da edifici e facilmente accessibili per ricerche sul campo, comprese le zone marginali verso la laguna (L. Soro)

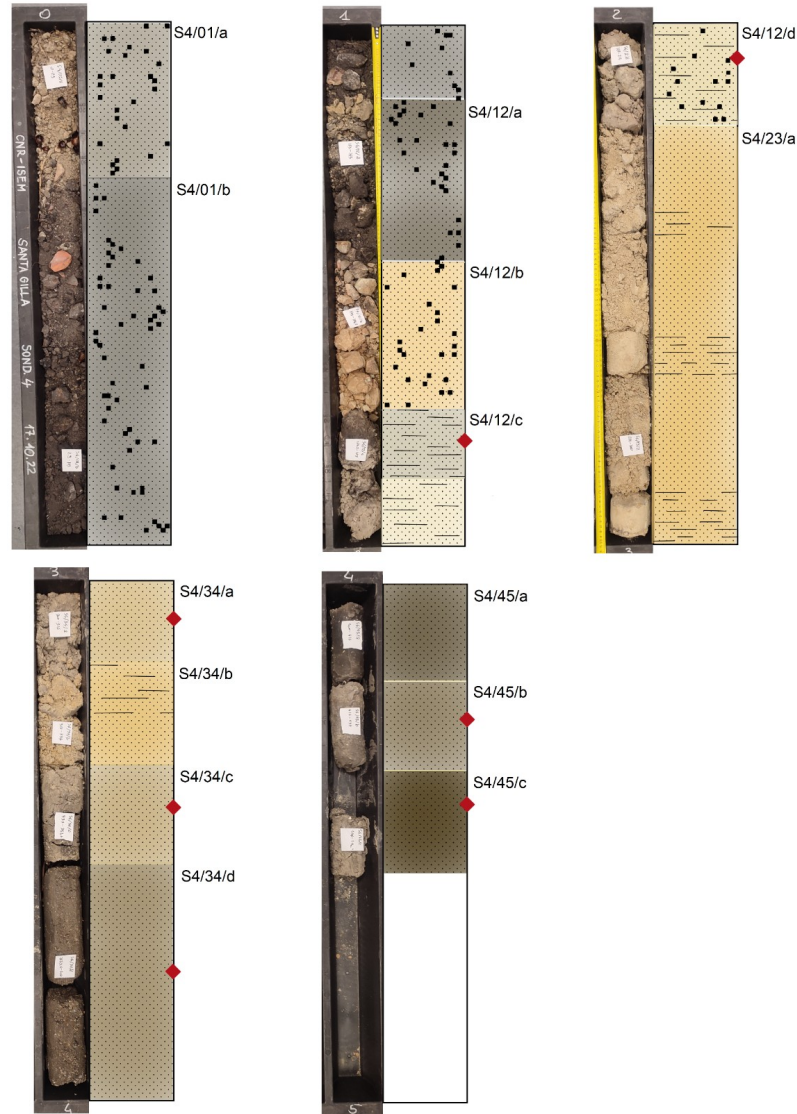


Cagliari, area interessata dagli scavi di via Brenta; in giallo, i recuperi e le segnalazioni degli anni '80-'90; in rosso, i saggi del 2020 (da Pietra, Sanna 2023); in verde i recuperi presso il Predio Ibba (da Dadea 1995).

Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito petro-archeometrico:

Si propone lo studio degli affioramenti e depositi del versante Est di Santa Gilla tramite indagini e scavi mirati, per analisi litologiche e petrografiche volte a determinare le provenienze e ricostruire tecniche costruttive e reti di approvvigionamento nell'area medievale di Santa Igia (S. Columbu, G. Brodu)



Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito storico-culturale:

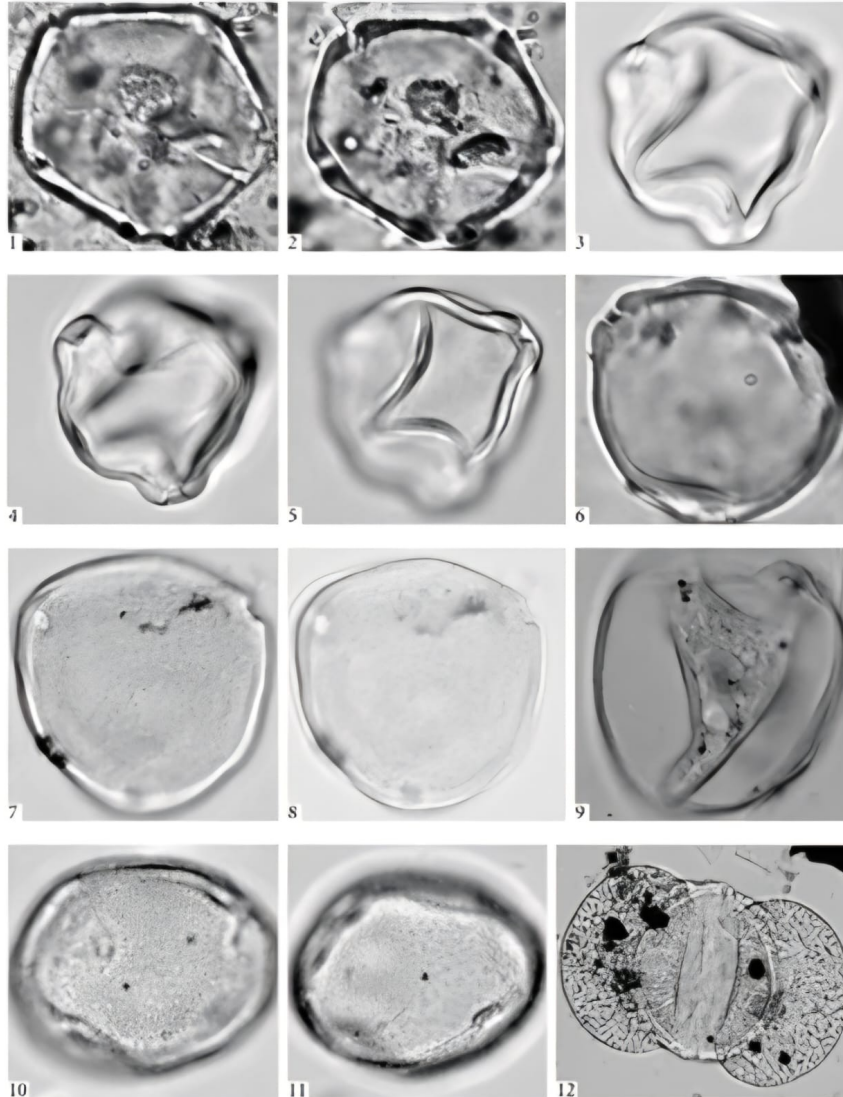
Avviare indagini e ricerche documentarie sui secoli XVI-XVII per rintracciare tracce dell'antica capitale medievale di Santa Igia e del suo porto, ricostruendo al contempo il vissuto e le potenzialità economiche dell'area in età moderna (M.G. Mele)



Proposte e Azioni future di sviluppo

Ambito archeologico-palinologico:

La scarsità di analisi palinologiche su sedimenti della Laguna di Santa Gilla limita la ricerca; nuove indagini interdisciplinari potrebbero colmare lacune culturali e storiche, offrendo al contempo opportunità di educazione ecologica per la comunità (C. Mulas)

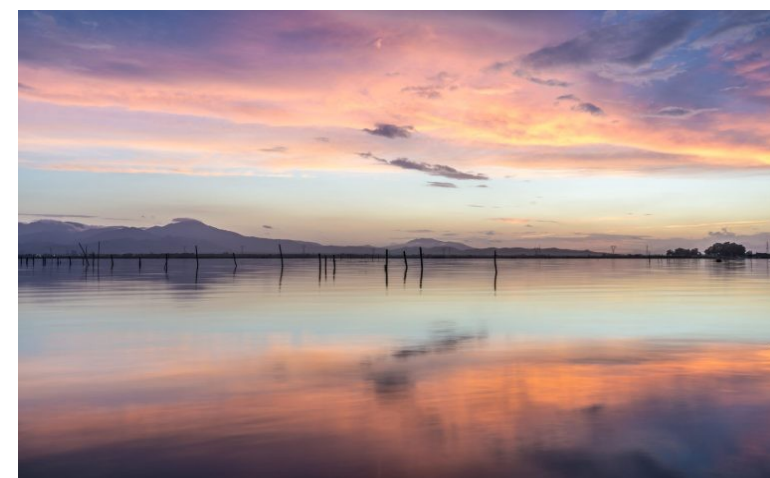


Granuli di polline provenienti da alcune anfore puniche recuperate a Santa Gilla (da Buosi et al., 2017)

Conclusioni

Le ricerche sulla Laguna di Santa Gilla, attraverso approcci interdisciplinari che spaziano dalle scienze geologiche, naturali, biologiche e ingegneristiche a quelle storiche, archeologiche e archeometriche, hanno permesso di acquisire conoscenze fondamentali sul funzionamento e processi in ambito ecologico, idrogeologico, geomorfologico, pedologico e sviluppo antropico-culturale dell'area.

Data la complessità dei dati, queste evidenze tuttavia sottolineano l'urgenza di elaborare un **piano strategico integrato per le future azioni sul territorio, volto a garantire interventi mirati di gestione, conservazione e valorizzazione, promuovendo al contempo la fruizione sostenibile dell'area da parte della comunità e trasformando la Laguna di Santa Gilla in un modello di tutela e uso condiviso del patrimonio naturale e culturale.**



C4T
Community
of Practice



GRAZIE!