

ARCHEOLOGIA SUBACQUEA E GEOMATICA PER LA RICOSTRUZIONE DEL PAESAGGIO FLUVIALE FERRARESE NELLA TARDA ANTICHITÀ: TECNICHE *DATA FUSION*, INDAGINI DIRETTE E INDIRETTE

di Giovanna Bucci

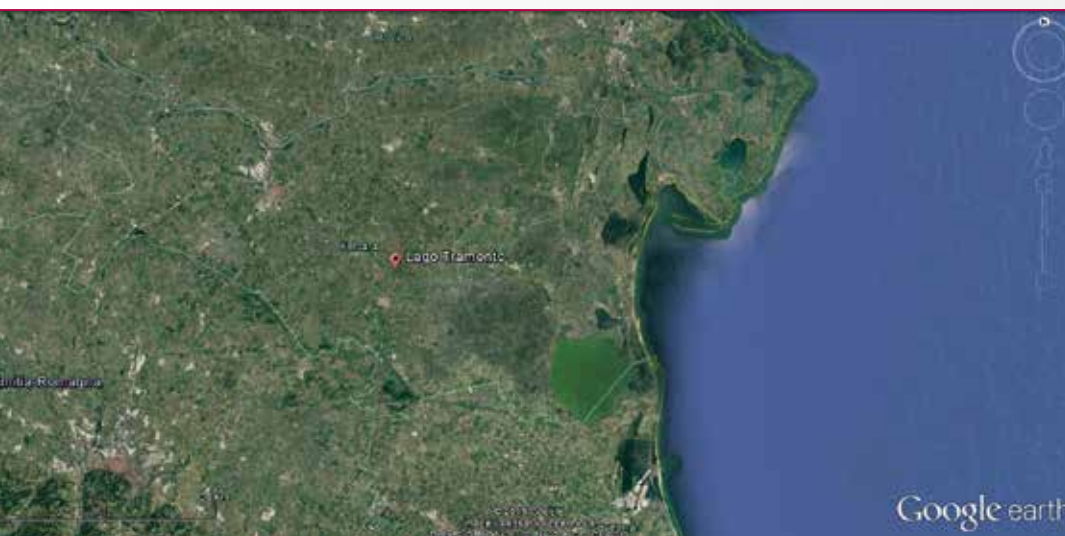


Fig. 1 - Immagine satellitare Google Earth della provincia di Ferrara: al centro, indicato da picchetto rosso il sito oggetto di studio (accesso Google Earth 13/09/2018)

Il Progetto ASAI - *Archeologia Subacquea delle Acque Interne*, coordinato dalla scrivente, è incentrato sulla sperimentazione metodologica scientifica multidisciplinare per lo studio, la ricerca e la ricostruzione del paesaggio fluviale antico. Il sito della prima sperimentazione completa si colloca presso il Lago Tramonto, Gambulaga - Portomaggiore (FE - Figg. 1-2).

Il programma, nato nel 2009, procede ora nell'ambito del LAS - Laboratorio di Archeologia Subacquea del Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università di Padova (in collaborazione con Federazione ITA F07 CMAS Diving Center Italia - Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara, settore Archeologia, Comune di Portomaggiore, Agriturismo ai due Laghi del Verginese).

Alla luce di una approfondita indagine bibliografica e delle fonti, dopo aver riesaminato foto aeree e satellitari (già oggetto di studio in lavori precedenti - Bucci 2018), stiamo elaborando la sommatoria dei dati raccolti per la ricostruzione del paesaggio antico ai fini della valorizzazione del patrimonio culturale locale, ancora poco noto.

La scarsa visibilità e la morfologia delle sponde del lago Tramonto non consentendo agile osservazione autoptica delle emergenze archeologiche e hanno portato all'uso di tecniche *remote sensing* per topografia e rilevamenti in immersione, con particolare riferimento al posizionamento di strutture e reperti e relativa misurazione. In tal senso le tecniche di geomatica hanno dato un importante contributo alla comprensione del sito.

CONTESTO DELLA RICERCA

Il contesto idrografico tardoantico e medievale del Delta

ferrarese è caratterizzato dalla presenza di assi idroviali che si sviluppano attraverso meandri e settori rettilinei. Questi ultimi sono il risultato della regimazione degli alvei, certamente frequentati sin dalla fase etrusca. Il Po "grande" si diramava in direzione Est - Sudest separandosi in Po di Volano - *Olana*, Po di Spina - *Eridanus* e, successivamente, a Sud, in Po di Primaro.

Il c.d. Po di Spina, noto dalle fonti (cfr. Calzolari 2004), attraversa nella fase romana e medievale, i centri di Voghiera - Voghenza, un *vicus* (http://www.archeobologna.beniculturali.it/Ferrara/area.htm#Necropoli_Romana_di_Voghenza), di Gambulaga, le aree boschive di Rovereto (già *Roburetum*), il territorio di Ostellato per giungere a Comacchio, il *Castrum Cumiaci*, nei pressi della Chiesa di Santa Maria in Padovetere (Fabbri 1987, Patitucci Uggeri 2002b, Corti 2007), recentemente oggetto di indagini archeologiche da parte della Soprintendenza in collaborazione con il Comune di Comacchio; tali ricerche hanno messo in luce anch'esse un settore del margine spondale settentrionale del ramo fluviale oggetto di studio, facendo emergere uno scafo ligneo cucito e alcune piroghe monossili (http://www.archeobologna.beniculturali.it/fe_comacchio/imbarcazioni_2014.htm).

In corrispondenza del settore centrale del paleoalveo del Po di Spina, *Eridanus*, il fiume si suddivide in direzione del Reno, parallelamente al Sandalo, per deviare verso una piccola frazione del Comune di Portomaggiore, Gambulaga

(cfr. Bondesan, Masè 1984; Calabrese, Centineo & Cibi 2009; Luetti, Veronese & Brunaldi 2005; Stefani 2006), zona interessata da poli estrattivi di sedimenti fini attivi negli Anni Novanta, ora dismessi e convertiti in oasi naturalistiche lacustri. Il Lago Tramonto è un bacino artificiale in falda che si sviluppa all'interno di un paleoalveo con meandro orientato verso Nordest (Fig. 3) e margine spondale settentrionale caratterizzato da un alto dosso parafluviale (m +2 - 5,00 slm). Il contesto stratigrafico è caratterizzato da alternanze di argille, limi, sabbie; le acque sono verdi e prevalentemente opache a causa del sedimento fine in sospensione insieme alle alghe. Il fiume storico è riconoscibile nelle foto aeree e satellitari.

La scoperta occasionale della necropoli dei *Fadieni* nel 2002 (Berti 2006), durante lavori agricoli presso l'adiacente Podere Santa Caterina a Nord del Lago, e i successivi studi nell'ambito archeologico subacqueo, hanno messo in luce la frequentazione del sito dall'Epoca Imperiale all'Alto Medioevo (Bucci 2010a, 2010b, 2015, 2018a, 2018b). Dopo gli scavi archeologici dell'area funeraria, è stato portato a termine un progetto di ricognizioni archeologiche in immersione e studi degli antichi settori fluviali al fine di ricostruire il sistema idrografico antico del territorio ferrarese caratterizzato da forme di insediamento sparso. Lo sviluppo del fiume influenza la distribuzione del sistema insediativo, degli sviluppi commerciali e dei trasporti attraverso le acque interne (Patitucci Uggeri 2002a, 2002b, 2016).

Le ricognizioni subacquee condotte fra 2009 e 2018, fino alla profondità -12m, insieme a indagini strumentali effettuate su tutto il lago, hanno fatto emergere nuovi dati circa la realtà insediativa del paleoalveo di Po. La presenza di laterizi con marchio di fabbrica *Pansiana* (a proposito della produzione *Pansiana* v. Pellicioni 2012), reperti ceramici (contenitori, quali anfore, vasellame da cucina, tegami per la cottura) romani e medievali hanno consentito di documentare la continuità di uso del territorio attraverso i secoli (Bucci 2018a). L'antropizzazione si attesta sulla sponda settentrionale del fiume, oggi circa in corrispondenza del limite Nord del lago.

METODOLOGIA E TECNICA DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA DEL PROGETTO ASAI

Sul sito sono state condotte indagini dirette e indirette riconducibili a quattro attività sul campo fondamentali: survey a terra nei pressi del lago, carotaggi geo-archeologici, ricognizioni subacquee, survey idrografico (ricerche corredate da rilievi, foto, video). A ciò si aggiungono esame delle foto aeree e satellitari, rilettura da software dedicato dei dati da *echo side scan sonar*, geomatica applicata all'archeologia con analisi della cartografia storica, delle fonti e della bibliografia, inventario e catalogazione dei reperti e ripartizione percentuale degli stessi, analisi archeometriche di manufatti fittili (Rambaldi 2013) e analisi petrografiche di campioni prelevati dalla stratigrafia (Facchini 2017).

Nella prima fase dei lavori ci siamo posti il quesito di come effettuare e con quali mezzi le ricognizioni in ambiente di scarsa visibilità: uno dei principali problemi è stato come misurare ciò che non si riusciva a vedere in immersione. Era necessario, una volta compreso dove effettivamente si trovasse l'area ai di maggiore interesse archeologico, effettuare una ricognizione con lo scopo di ottenere dati di misura e corretta posizione dei rinvenimenti al fine di correlarli e stabilire rapporti tra strutture e oggetti. Il survey autoptico aveva diversi limiti. L'ambiente fluviale/lacustre



Fig. 2 - Lago Tramonto, Gambulaga - Portomaggiore (FE): sponda settentrionale (foto Autore 2018).

è caratterizzato da scarsa visibilità (sospensione argillosa) e superfici discontinue (canyon, buche, frane, tronchi d'albero); le foto leggibili possono essere solo ravvicinate o macro; i sistemi fotogrammetrici non si confanno a questo tipo di superfici e visibilità; in questo caso il video mapping è gestibile solo a corto raggio, non consentendo la panoramica di insieme per correlare i rinvenimenti e a causa della discontinuità morfologica del fondale, unita al sedimento soffice che entra in sospensione obnubilando la prospettiva di indagine (il sito subacqueo è lungo circa m 200,00). Ci siamo quindi dotati di *echo side scan sonar* con software di lettura dati, per verificare a computer i dati delle scansioni.

Il survey indiretto è stato effettuato mediante strumento integrato GPS-ecoscandaglio side scan sonar *Humminbird 1198c SI Combo*. Sono state rilevate 7 planimetrie 3D, 2 sezioni cumulative 3D (Nord-Sud ed Est-Ovest) elaborate con software dedicato *Drdepth.se* (v. Bucci 2015 e 2018); sono stati selezionati 25 *snapshot*, ciascuno dei quali con visione DI (*down image*) e SI (*side image*), grazie al software *Humviewer*, per un totale di 25 rilievi di anomalie.

Gli step dell'applicazione geomatica proposta hanno visto innanzitutto la collocazione di punti georeferenziati su bordo e fondo lago, suddivisione sistematica dell'area di indagine in *swath* / transetti con modulo geometrico ripetibile, agganciato alle coordinate geografiche, survey idrografico, schematizzazione su livelli sovrapposti di

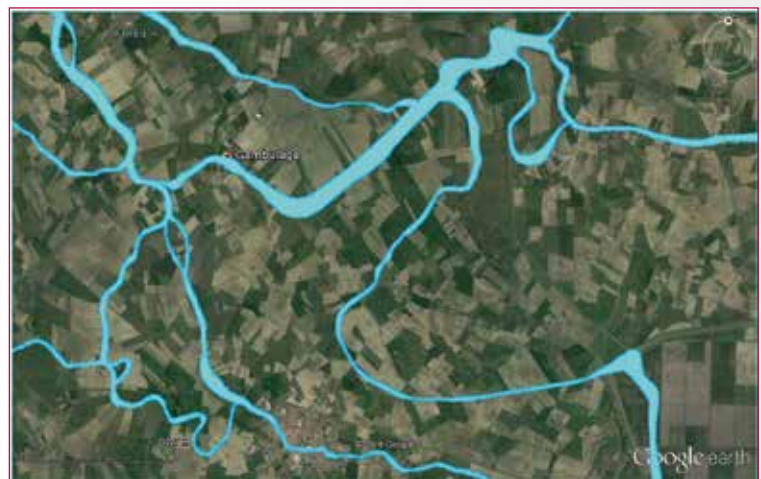


Fig. 3 - Gambulaga - Portomaggiore (FE). Tracciato dei principali paleoalvei a Nord di Portomaggiore: in alto il tratto dell'Eridanus con regimazione artificiale antica (rettilineo), in basso il corso del Sandalo (elaborazione G. Bucci su immagine satellitare Google Earth 2018).

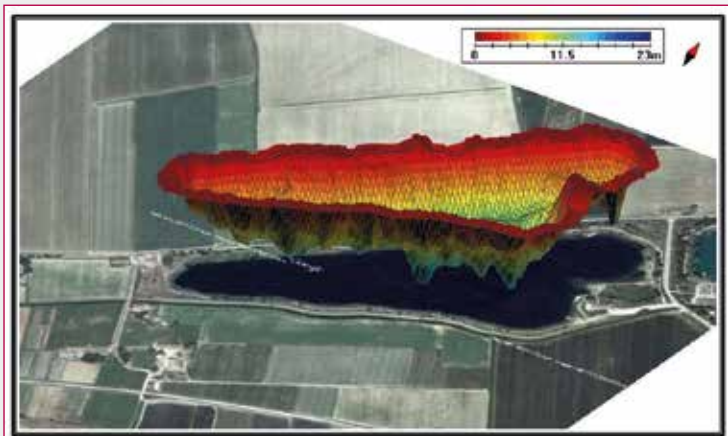


Fig. 4 - Lago Tramonto, Gambulaga - Portomaggiore (FE): rilievo 3D con georeferenziazione satellitare nel sistema Google Earth (elaborazione di G. Zuffi - Hydrosynergy).



Fig. 5 - Lago Tramonto, Gambulaga (FE). Immagine da echo-side scan sonar aperta con Humviewer e 4 immagini relative al margine spondale: strati di argilla compatta, palo infisso verticale, tronco orizzontale in piano, tronco in seconda giacitura (Foto Autore 2016-2018).

morfologia e rinvenimenti, misurazione indiretta. La fase di *data fusion* ha contemplato il susseguirsi di proiezioni di visualizzazioni *side image* e *down image* confrontate con proiezioni di video subacquei realizzati direttamente in immersione da chi scrive.

Considerando le diverse tecniche di rilevamento e analisi dei parametri metrici e fisici dell'ambiente, per la topografia abbiamo provveduto a inserire il rilievo 3D con georeferenziazione satellitare nel sistema Google Earth, posizionando la planimetria a sua volta connessa con riferimenti di profondità geolocalizzati (Fig. 4).

Grazie a un accurato esame della documentazione con software dedicato è stato portato a termine il rilevamento di anomalie di fondale con misurazione e registrazione dei dati metrici anche per poter organizzare nuove ricognizioni subacquee specifiche.

La strumentazione ha consentito di verificare presenza, iso-orientamento e dati metrici di lunghi tronchi adoperati per rinforzare i margini spondali del fiume, ha ampliato la conoscenza del sito, le prospettive di indagine e dilatato la cronologia della frequentazione, a seguito del riconoscimento deduttivo di anomalie di fondale. Grazie

al posizionamento di questi punti, ci siamo immersi per completare la documentazione del sito subacqueo e verificare quanto riscontrato dal *remote sensing* (Fig. 5).

DATI ARCHEOLOGICI E PRINCIPALI SCOPERTE 2016-2018

L'analisi stratigrafica dell'area si presenta con una sequenza di tre paleosuoli intervallati da strati alluvionali depositati dalle esondazioni fluviali. Il carotaggio geo-archeologico portato a termine nel 2017 sintetizza l'evoluzione della sponda Nord del ramo di Po (Bucci 2018a). Il piano di calpestio più antico si trova a m -7,00 circa (argilla limosa violacea con tracce vegetali), coperto da uno strato di limo grigio con malacofauna di acqua dolce; a m -5,50 si attesta il paleosuolo romano con micro frammenti di laterizi; una serie di strati di sabbia, limo e argilla grigi coprono la fase proto-imperiale; a m -3,20 di profondità circa si trova il piano di calpestio tardoantico-medievale, successivamente coperto da alluvioni di limo beige. La stratigrafia trova riscontro con le prime sezioni rilevate in immersione nel 2009 (Bucci 2010a, 2010b). Proprio dallo strato argilloso compatto del periodo tardo sono state trovate nelle ricognizioni subacquee 2018 anfore *Late Roman* ascrivibili al V sec. d.C.

Fig. 6 - Lago Tramonto, Gambulaga (FE), palo infisso e palo lavorato orizzontale con tracce di legatura (foto Autore 2016).



Fig. 7 - Lago Tramonto, Gambulaga (FE), frammenti di travi e pali su dosso limoso (foto Autore 2016).



Di straordinario interesse i ritrovamenti in legno: undici pali allineati con diametro compreso tra cm 10,00 e 20,00, infissi in uno strato di argilla grigio scuro compatto, coperto da uno strato di argilla limosa marrone chiaro sterile; a Ovest della struttura si trovano quattro pali con diametro pari a cm 25,00, forse la fondazione di una torretta di guardia (Fig. 6). Una trave con scasse lunga m 6,00, una trave con fori insieme ad altri pezzi sparsi in crollo giacciono su un dosso limoso (Fig. 7). Due lunghi e grossi tronchi (diametro m 1,00) dall'estremità biforcuta, giacciono isorientati in direzione Nordovest (Fig. 8).

Tronchi tagliati con criteri di utilità si riscontrano in tutto il contesto di frequentazione: pali rastremati, lisci, con e senza tagli insieme a tronchi con diametro di cm 10-15,00 recanti tracce di legatura. Si tratta forse di elementi costruttivi di zattere, anticamente fissati gli uni agli altri da fibre vegetali o animali. Nel settore Est del margine spondale, ben ravvisabile dalle immagini ricavate dalla lettura dei dati da *echo side scan sonar*, si trovano tre lunghi tronchi dislocati secondo l'asse idroviario, forse parte della struttura della banchina, evidentemente progettata con elementi verticali di fissaggio e margini rinforzati con lunghe barre contenitive.

I reperti lignei riconducibili a imbarcazioni monossili (frr di prua/poppa e di carena), un tronco scavato internamente in modo parziale, elementi lignei con tracce di lavorazione e legatura, inducono a formulare l'ipotesi della presenza in sito di un piccolo cantiere per la costruzione di piroghe e zattere attivo presso la banchina fluviale. Il confronto con imbarcazioni simili scoperte nel ferrarese, la compresenza di ceramica tardoantica - medievale portano, anche grazie al confronto bibliografico, a collocare le scoperte più recenti al V-VI sec. d.C.; grandi alluvioni con esondazioni fluviali hanno successivamente distrutto il quartiere abitato.

PERIODIZZAZIONE E IPOTESI DI RICOSTRUZIONE STORICA

La tecnica *data fusion* proveniente dalla sinergia tra le differenti discipline (in particolare archeologia, geologia, idrologia, archeometria) ha permesso di individuare una periodizzazione suddivisa in sei momenti principali: Periodo I I-II sec. d.C. (romano imperiale), documentato principalmente dalla necropoli dei *Fadieni*, forse con una prima fase di regimazione fluviale; Periodo II, III-IV sec. d.C., alluvione; Periodo III, IV-V sec. d.C. Tarda Antichità, torretta e cantiere delle piroghe; Periodo IV, VI-XV sec. d.C., alluvione medievale, impaludamento del fiume; Periodo V, XVI-XVIII, Rinascimento e fase post rinascimentale: riduzione del fiume a Canale del Verginese, costruzione della Delizia; Periodo VI, XIX-XXI, dall'Età Moderna alla contemporaneità: Fase1, sec. aziende agricole, Fase 2, cave, Fase 3 oasi naturalistica.



Fig. 8 - Lago Tramonto, Gambulaga (FE), zona Nord: tronco gigante Est (foto Archivio CDCI).

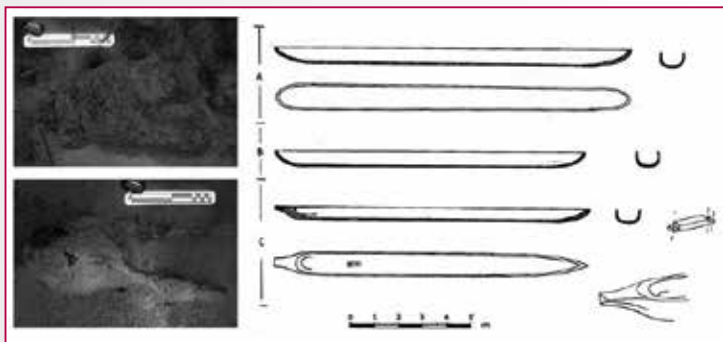


Fig. 9 - Lago Tramonto, Gambulaga (FE): a sinistra due probabili frammenti di poppa di piroghe monossili tardoantiche (foto Autore 2018), a destra i rilievi di M. Bonino delle imbarcazioni di Valle Isola - Comacchio (FE) (da Bonino 1978).

CONCLUSIONI

Allo stato attuale degli studi, leggendo la sequenza di contesto attraverso dati stratigrafici e lacerti di strutture, associando la cronologia indicata dai reperti fittili, è possibile ipotizzare la ricostruzione storica del margine spondale settentrionale del nel periodo tardoantico.

Il dosso parafluviale era certamente abitato. Nonostante non si sia ancora in possesso di dati specifici per strutture abitative, la frequentazione del margine spondale doveva essere legata a un insediamento locale caratterizzato da costruzioni in materiali poveri (laterizi di reimpiego, argilla, legno, canne e paglia), con un settore produttivo connesso con i trasporti idroviali. Sussistono forse i pali della porzione inferiore di una torre di osservazione (seguendo anche la possibile indicazione topografica della vicinissima località *La vedetta*); a Est della torretta si trova la sponda con pali infissi, affiancata da materiali in dispersione relativi a imbarcazioni: piroghe e zattere (Fig. 9). Il confronto nautico più diretto si riscontra negli esemplari di piroga rinvenuti in Valle Isola (Comacchio - FE), monossile A e B, e Massafiscaglia - FE) (Berti 1983, 1987; Bonino 1978), cronologicamente collocabili tra IV e VI sec. d.C. Il prosieguo degli studi anche con l'ausilio di indagini archeobotaniche potrà contribuire a formulare una datazione più precisa.

Il progetto di valorizzazione integrata dell'Oasi ai Due Laghi del Verginese appena iniziato vedrà l'allestimento sulla sponda del lago di un percorso didattico corredato di pannelli illustrativi, in prossimità del sito archeologico subacqueo. Sul fondo del bacino, seguendo l'andamento del margine antico (tra m -3 e -8,00 di profondità) verrà tracciato un itinerario per immersioni scientifiche con didascalie esplicative dei reperti.

REFERENCES

- Berti F. (1983). *Le imbarcazioni antiche del Delta Ferrarese*, Guide de "La Pianura" 2/1983. Ferrara: Cam. Commercio I.A.A. di Ferrara, 3-5.
- Berti F. (1987). *Rinvenimenti di archeologia fluviale ed endolagunare nel Delta Ferrarese; Bollettino d'Arte, Supplemento, Archeologia Subacquea* 3. Roma: Ed. MiBAC, 19-38.
- Berti F. (Ed.) (2006) *Mors immatura: i Fadienti e il loro sepolcreto, Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna n. 16*. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Bondesan M., Masè G. (1984). *Geomorfologia del Territorio di Voghenza e di Voghiera in Voghenza. Una Necropoli di età Romana nel Territorio Ferrarese*. Ferrara: Ed. Banca di Credito Agrario di Ferrara, 11-22.
- Bonino M., (1978). *Archeologia e tradizione navale tra la Romagna e il Po*. Ravenna: Longo.
- Bucci G. (2010a). *Gambulaga 2009. Archeologia Subacquea Delle Acque Interne: Bacini Artificiali e Controllo Archeologico. Osservazioni Metodologiche, Tecniche e Stratigrafiche*. In Felix Ravenna 2010, 157, 171-188.
- Bucci G. (2010b). *Low visibility underwater archaeological researches: Gambulaga Project 2009-2010*. In Proceedings of the 4th International Symposium on Underwater Research by Eastern Mediterranean University, Famagusta, Northern Cyprus, 18-20 March 2010, 21-38.
- Bucci G. (2015). *Padus, Sandalus, Gens Fadientia. Underwater surveys, in palaeo-watercourses (Ferrara District-Italy)*. In Proceedings of the The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2015 Underwater 3D Recording and Modeling, Piano di Sorrento, Italy, 16-17 April 2015; Volume XL-5/W5, 55-60.
- Bucci G. (2018a). *Remote Sensing and Geo-Archaeological Data: Inland Water Studies for the Conservation of Underwater Cultural Heritage in the Ferrara District, Italy* in Journal of Remote Sensing, Special Issue "Advances in Remote Sensing for Archaeological Heritage", Sens. 2018, 10(3), 380; doi:10.3390/rs10030380 (ISSN 2072-4292).
- Bucci G. (2018b). *Monitoraggio archeologico subacqueo nelle acque interne del territorio ferrarese*, in M. Ceserani, M. C. Vallicelli, L. Zamboni (a c. di), *Atti Convegno Antichi Romani e romanità nelle terre del Delta del Po. Nuovi studi e prospettive di ricerca*, 26 settembre 2015 - Copparo (FE). Bologna: Ante Quem, 127-136.
- Calabrese L., Centineo M.C. & Cibir U. (2009). *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia Alla Scala 1:50.000, Foglio 204, Portomaggiore*; ISPRA Progetto CARG, Regione Emilia Romagna. Firenze: Ed. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
- Calzolari M. (2004). *Il Po in età romana - Geografia, storia e immagine di un grande fiume europeo*. Reggio Emilia: Diabasis.
- Corti C. (2007). *Santa Maria in Padovetere: la chiesa, la necropoli e l'insediamento circostante*, in *Genti nel Delta da Spina a Comacchio - Uomini, territorio e culto dall'Antichità all'Alto Medioevo*. Ferrara: Corbo Editore, 531-552.
- Fabbri P. (1987). *L'evoluzione del Delta padano dall'alto al basso medioevo*, in *Storia di Ferrara*, V. Ferrara: Corbo, 15-42.
- Facchini F. (2017). *Caratterizzazione Sedimentologica e Geochimica nel Contesto Archeologico del Lago Tramonto a Gambulaga-Portomaggiore (FE)*. Tesi di Laurea Magistrale in Quaternario, Preistoria e Archeologia, Università di Ferrara, Ferrara.
- Lueti R., Veronese T. & Brunaldi (2005) R. *PSC 5 Comuni, Relazione Geologica*. Ferrara Ed. Unione dei Comuni Valli e Delizie Argenta Ostellato Portomaggiore.
- Patitucci Uggeri S. (2002a). *Carta Archeologica Medievale del territorio ferrarese I - Forma Italiane Medii Aevi F76 (Ferrara)*. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Patitucci Uggeri S. (2002b). *Carta Archeologica Medievale del Territorio Ferrarese, II, Le vie d'acqua in rapporto al nodo idroviario di Ferrara*. Firenze: All'Insegna del Giglio, 7-25.
- Pellicioni, M.T. (2012). *La Pansiana in Adriatico-Tegole Romane per Navigare tra le Sponde*. Ferrara: Arstudio C.
- Rambaldi V. (2013). *Caratterizzazione archeometrica di alcuni reperti archeologici ceramici provenienti da Lago Tramonto di Gambulaga-Portomaggiore (FE)*. Tesi Laurea Magistrale in Quaternario, Preistoria e Archeologia, Università di Ferrara.
- Patitucci Uggeri S. (2016). *La Romanizzazione dell'antico delta padano - aggiornamento archeologico in Atti dell'Accademia delle Scienze di Ferrara*, AA 193, 2015-2016, Ferrara 2016, 53-78.
- Stefani M. (2006). *Il Contesto Paleostatigrafico e sedimentologico-stratigrafico della necropoli romana del Verginese*, in Berti F. (Ed.), *Mors Immatura: i Fadienti e il loro sepolcreto, "Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna"*. Firenze: All'Insegna del Giglio; no. 16, 41-47.

ABSTRACT

In the ambit of ASAI Project - Archeologia Subacquea delle Acque Interne we are involved on reconstruction of a Late Roman Fluvial Bank, on the palaeo-watercourse of the River Po in the Southern Delta (Ferrara District). The prototype site investigated is the artificial basin called Lago Tramonto, Gambulaga - Portomaggiore (FE), ex sand quarry. After historical, archaeological, ancient sources studies, we begun direct surveys on land and underwater, detecting structures and pieces of boat, collecting more than 200 findings; thanks to some geomatic applications with echo side scan sonar and dedicated software, we performed 3D plan-views and sections of the ex river; we detected important wood archaeological evidences, related to Roman and Late Roman life. A great session of underwater video allowed us to comprehend the ancient context: a structured river bank with fragments of pyrogae and pieces of rafts. Archaeological findings, presence of structures, boats, geomorphological evidences with anthropic layers offer the bases for a waterscape site reconstruction. The hypothesis of reconstruction will be displayed on panels at the cultural center on the Northern Bank of the River, in the ambit of cultural heritage integrated valorization. Here we are going to introduce an updating synthesis of our work, with peculiar attention to methodology of the research (geomatic sector) and hypothesis of reconstruction of the main wood Late Roman Structures, with some notes about nautical archaeology.

PAROLE CHIAVE

ARCHEOLOGIA SUBACQUEA; GEOMATICA; PALEOALVEO; PO; FERRARA; BANCHINA FLUVIALE; PIROGA MONOSSILE; TARDOANTICO

AUTORE

GIOVANNA BUCCI

GIOVANNA.BUCCI@UNIPD.IT

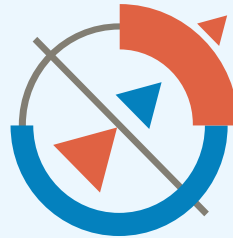
RESPONSABILE DEL LAS - LABORATORIO DI ARCHEOLOGIA SUBACQUEA

DIPARTIMENTO DEI BENI CULTURALI, UNIVERSITÀ DI PADOVA FEDERAZIONE ITA F07 A.CDCI.

CMAS DIVING CENTER ITALIA

CONFÉDÉRATION MONDIALE DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES

GEOSPATIAL WORLD FORUM



2-4 APRIL 2019 |



AMSTERDAM

Theme **#geospatialbydefault**
Empowering billions!

Co-Host



Host



www.geospatialworldforum.org

**SAVE
€500***
Register before
30 October 2018