

NELLA MISTERIOSA SORGENTE SOTTERRANEA DELL'IMPERATORE

La cartina mostra la posizione dell'azienda agricola dell'ing. Gianfranco Castellano, sulle colline a nord del lago di Bracciano, tra Bassano Romano e Trevignano Romano, in località Colle San Pietro, dove è stata individuata una delle più importanti sorgenti dell'acquedotto Traiano. La linea tracciata lungo la costa è il percorso dell'acquedotto di Traiano, poi restaurato dal Papa Paolo V, che portava l'acqua delle sorgenti alla zona di Trastevere.



Immagine tratta da: https://www.researchgate.net/figure/Lago-di-Bracciano-sorgenti-e-percorso-dellacquedotto-di-Traiano_fig1_332406506

Nel 2015 organizzai un'interessante esplorazione di un cunicolo d'epoca romana situato in una zona collinare a nord del lago di Bracciano, che alimentava l'antico acquedotto di Traiano, fatto costruire dall'imperatore nel 109 d.C. per portare acqua a Trastevere. Furono indagini importanti, che oltre a mettere in luce una monumentale opera ingegneristica romana, mi permisero di aggiungere un tassello agli studi paleoclimatici che avevo condotto sul vicino lago di Martignano e su altri laghi dell'Italia centrale. Coinvolsi gli amici del Gruppo URRi di Roma dove operavano esperti speleologi e archeologi.

Un misterioso cunicolo

Nel maggio 2012 andai a trovare un caro amico, l'ing. Gianfranco Castellano e trascorsi una giornata nella sua dimora di campagna, situata sui rilievi collinari dei Monti Sabatini a circa 4 km in linea d'aria dal Lago di Bracciano, nell'amen

località Colle San Pietro, tra la cittadina di Bassano Romano e quella di Trevignano Romano. Conoscendo i risultati delle mie esplorazioni sui condotti sotterranei del vicino lago di Martignano, Gianfranco mi condusse in un'area della sua tenuta nella quale erano presenti, accanto



Sopra: a fianco di un torrente che percorre il fondovalle della tenuta sono presenti dei cumoli di pietre alti più di un metro che nascondono dei pozzi. Furono costruiti per impedire a persone o animali di cadervi dentro. Gli addetti alle operazioni osservano il foro di accesso praticato nel cumulo di pietre. Le prime due persone a sinistra sono l'ing. Gianfranco Castellano e il geologo Lamberto Ferri Ricchi, autore degli studi e delle ricerche riportate in queste pagine.

A sinistra: un'archeologa rileva le caratteristiche del pozzo presente sotto l'accumulo di pietre.



L'imperatore Traiano, nell'immagine soprastante, fece costruire l'acquedotto che porta il suo nome nel 109 d.C. per rifornire la zona di Trastevere che era rimasta priva di acqua.

ad un torrente, piccoli cumuli, alti più di un metro e a forma di piramide tronca a base quadrata, costruiti con pietre e malta idraulica.

Di cosa poteva trattarsi? Li osservai e notai che i cumuli erano allineati secondo una direttrice parallela a un vicino torrente ed era noto che sotto di essi vi fosse l'accesso a dei pozzi. Togliendo alcune pietre da un primo cumulo, vidi in effetti l'imbocco di un pozzo sul cui fondo vi era un cunicolo e dell'acqua. Anche gli altri pozzi erano del tutto simili.

La risposta a quella domanda per me era chiara: il condotto che passava sotto quei cumuli era sicuramente collegato al vasto sistema di captazione di acque sorgive, iniziato con l'imperatore Traiano nel lontano 109 d.C. e poi ripreso nel 1612 da Papa Paolo V (da qui il nome, acquedotto Paolo) il cui tracciato era visibile, per lunghi tratti, proprio nei pressi della riva del vicino lago di Bracciano.

L'esplorazione del cunicolo

Gianfranco ed io concordammo sul fat-

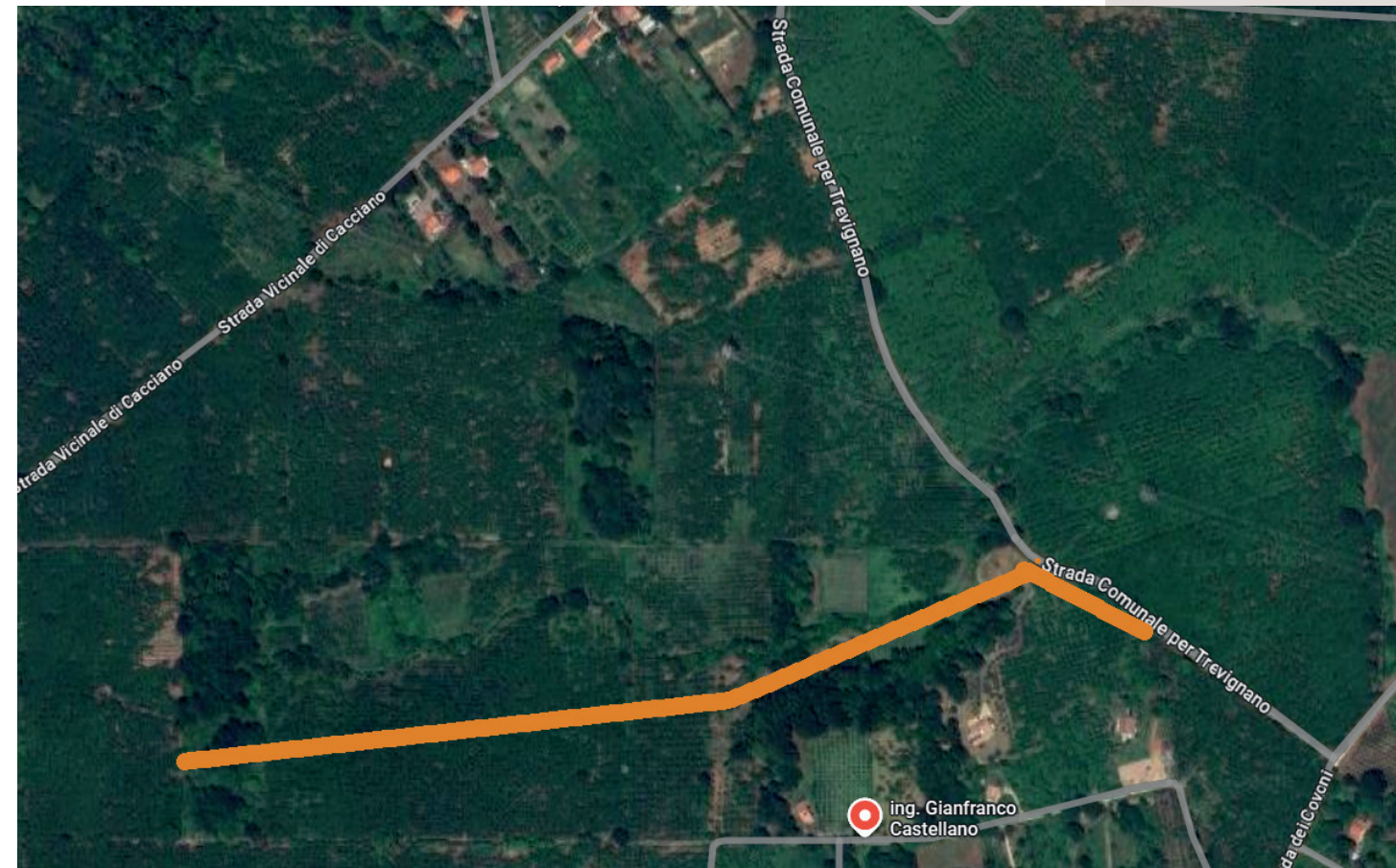
to che quella scoperta avesse un notevole valore scientifico e che si rendesse dunque necessaria l'esplorazione di quel condotto per raccogliere dati tecnici che confermassero quanto ipotizzato. Fu così che coinvolsi i miei vecchi amici del gruppo speleologico romano URRI, del quale facevano parte professionisti esperti in indagini archeologiche di ambienti sotterranei. Dopo il primo sopralluogo di Sandro De Angelis, uno dei dirigenti dell'associazione, poco tempo dopo iniziarono le operazioni.

Prima dell'avvio delle esplorazioni, diedi incarico di praticare delle aperture nei pozzi, così da attivare una ventilazione naturale dei cunicoli e renderli percorribili senza pericoli. Infatti, dalle fessure delle rocce vulcaniche di alcuni terreni vicini fuoriuscivano notevoli effluvi di gas, presumibilmente anidride carbonica, la cui presenza nei cunicoli, peraltro inodore, sarebbe potuta risultare letale per chi vi fosse entrato. Così, all'avvio delle operazioni, la prima cosa da fare fu di calare nel pozzo una lanterna con all'interno una candela accesa. La fiamma brillò a lungo nel buio, dandoci la certezza che non vi fosse accumulo di anidride carbonica. Poteva dunque iniziare la discesa.

Decisi anzitutto di iniziare le operazioni dal pozzo più a monte, per avere la conferma che si trattasse del caput aquae, ossia l'inizio di un cunicolo che probabilmente era stato costruito per drenare l'acqua di una locale falda acquifera.

I primi a scendere nei pozzi furono due speleologi di taglia minuta, gli unici in grado di introdursi attraverso le strette aperture che avevamo fatto praticare nei cumuli di pietre che ricoprivano i pozzi. Iniziarono a esplorare il tratto che andava verso monte. In breve il condotto, che era diventato asciutto, si restrinse e terminò apparentemente in maniera intenzionale e non a causa di una qualche frana.

L'esplorazione proseguì poi a valle del pozzo, nel quale vi era dell'acqua in leggero scorrimento, salendo talvolta di livello a causa di piccole frane e terminando poi



Sopra: la tenuta agricola dell'ing. Gianfranco Castellano è attraversata da un torrente le cui acque s'infiltrano nei vicini terreni alluvionali e alimentano, così, un'estesa falda acquifera. Per captarne l'acqua, gli antichi ingegneri romani realizzarono al suo interno un cunicolo drenante che oggi chiameremmo "sorgente lineare" lungo circa 800 metri. Foto tratta da Google Maps alla quale è stato aggiunto, in arancione, il tracciato del cunicolo esplorato.

Sandro De Angelis accende una candela inserita in una lanterna che poi calerà sul fondo di un pozzo con una sagola. Lo spegnimento della candela avrebbe significato la presenza di gas la cui fuoriuscita dal terreno era stata segnalata in una zona poco distante.



Le 4 foto mostrano uno speleologo impegnato nella discesa di un pozzo. La discesa e la risalita delle cavità sotterranee è fatta su corde manovrate dallo speleologo, senza aiuti esterni.
Gli altri strumenti che lo speleologo usa di solito sono: moschettoni, pulegge, discensori e ancoraggi.



La foto mostra una speleologa che si appresta a scendere in un pozzo. Sandro De Angelis, alle sue spalle, controlla l'imbracatura.

più a valle, nelle vicinanze di un antico fontanile, noto come “Fonte Ceraso”. A questa prima esplorazione ne seguirono altre. La lunghezza totale del tratto esplorato fu di circa 800 metri.

La sorgente “lineare”, egregia opera di captazione degli antichi romani.

La conferma che si trattasse di un antico acquedotto romano arrivava dall'osservazione e dall'analisi di quanto era emerso da queste esplorazioni. Il terreno verso monte era di tipo alluvionale, poco compatto e inadatto a scavarvi un cunicolo. Ritenni pertanto che i tecnici dell'epoca risolsero il problema adottando una complessa opera costruttiva. Inizialmente eseguirono uno lungo scavo a cielo aperto fino a una profondità di circa 5 metri, realizzando una vera e propria trincea. Poi costruirono il condotto in muratura, utilizzando pietre o mattoni romani e malta idraulica per i piedritti e, ove necessario, anche per il fondo.

Passarono poi alla realizzazione della copertura del cunicolo, che, notai, aveva diverse conformazioni. Una prima era

quella della volta a “cappuccina”, realizzata mediante la posa di lastroni di pietra vulcanica, sistemati inclinati e uniti al vertice, come a formare un tetto spiovente. Notai anche un altro tipo di copertura, realizzata con un calcestruzzo fatto probabilmente con pietrame lavico, lapilli, sabbia e malta idraulica che depositarono in apposite casseforme di legno.

Una volta realizzata la volta del condotto, vi innalzarono dei pozzi a sezione rettangolare (la cui parte superiore emergeva, appunto, dal terreno di Gianfranco), per ispezionare la sorgente in caso di eventuali successivi interventi di manutenzione: un classico “puteo” romano. Terminarono infine l'opera ricoprendo il condotto con lapilli, pietrame e terra e ricostituendo, infine, il prezioso terreno agricolo.

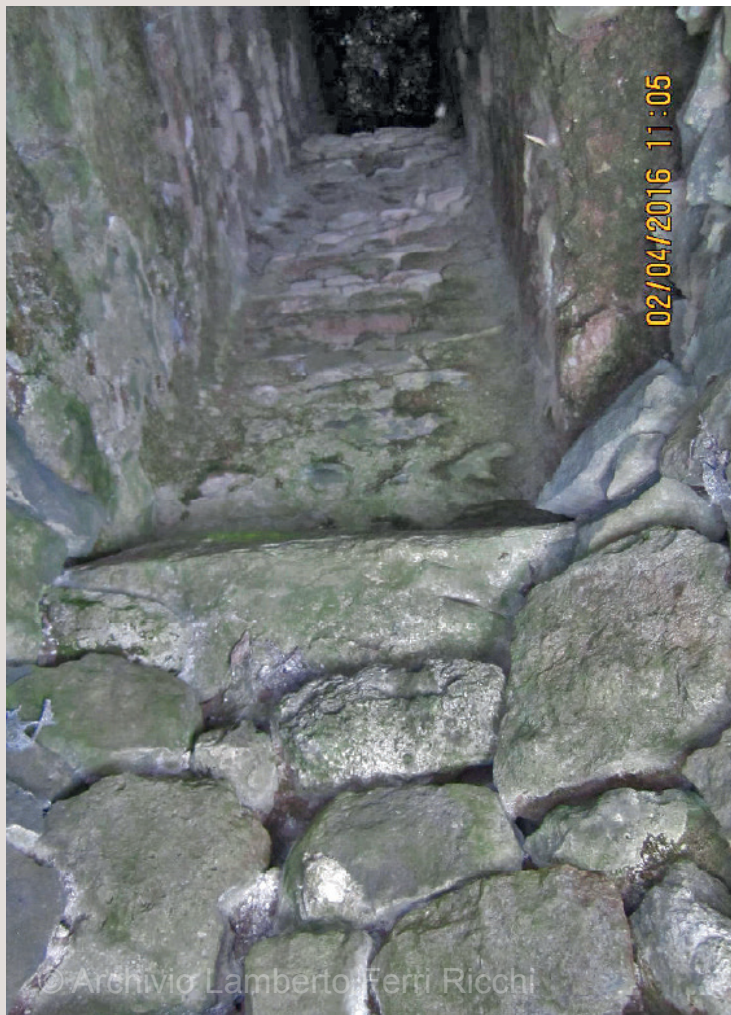
Dalle foto scattate dagli archeologi, notai anzitutto le diverse tecniche con cui era stato costruito il cunicolo e i restauri che si succedettero in epoche diverse. Per quanto appariva dalle foto, i piedritti erano costituiti da mattoncini, oppure da pietrame grezzo e malta. La parte bassa era poi ricoperta da uno spesso strato di



Sopra: la speleologa scende nel pozzo.



A fianco: la posizione dei pozzi fu rilevata con strumenti topografici satellitari. Un tecnico controlla lo strumento per la ricezione dei segnali.



Sopra: sulla parete di un pozzo è presente un gradino. Un probabile espediente usato per appoggiarvi una scala di legno.

A fianco: una fettuccia metrica usata per misurare il cunicolo.

Nelle foto successive: una bussola per rilevamenti di precisione e paline topografiche. I tratti colorati sono lunghi 20 cm.

Le foto mostrano diverse modalità costruttive imposte dalla composizione dei terreni attraversati dal cunicolo. Ma forse, anche da importanti interventi di manutenzione che comportarono la ricostruzione di tratti dell'acquedotto con criteri costruttivi diversi da quelli originali.



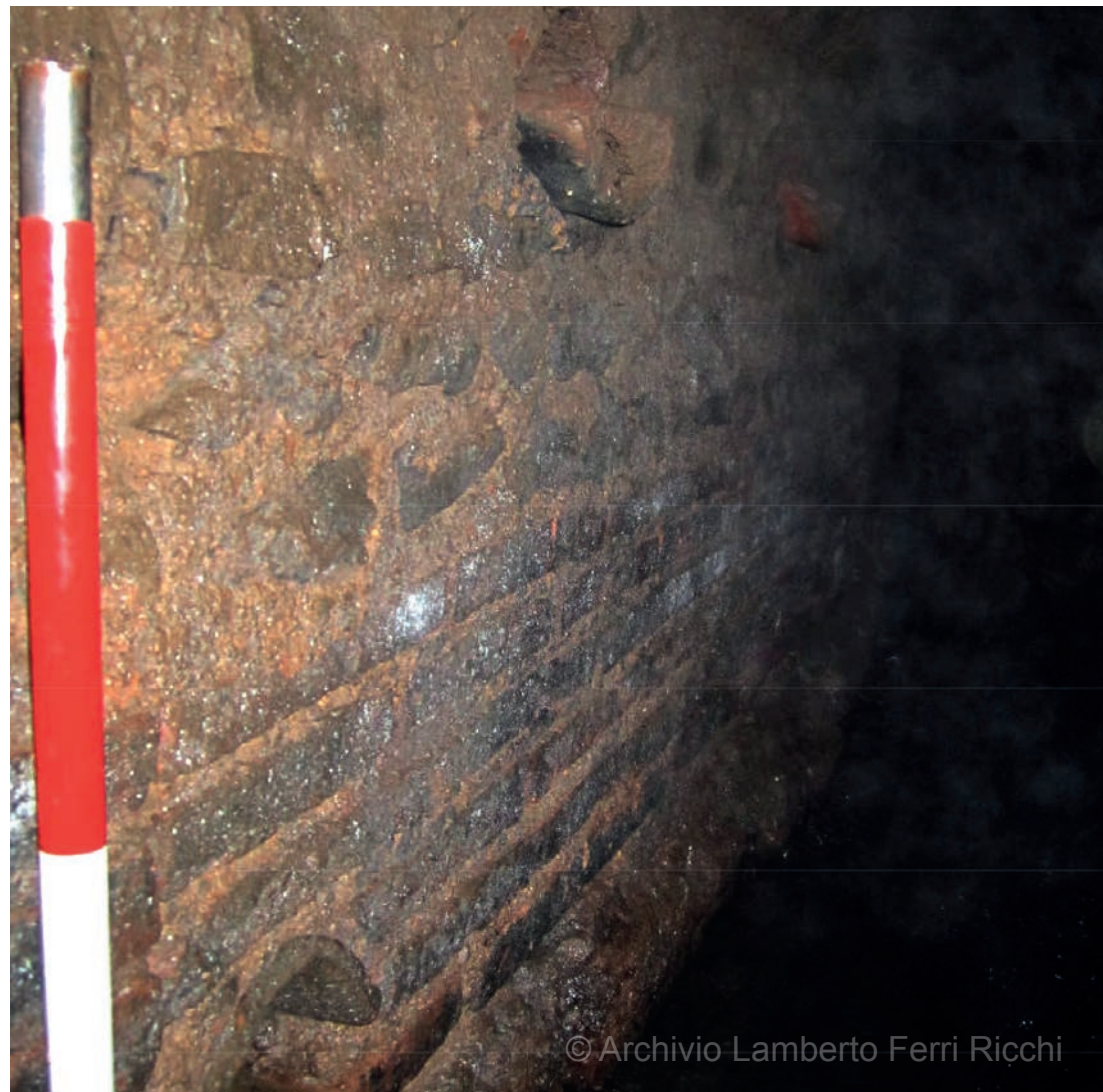
In alto a destra: pavimento lastricato con bipedales e nella foto sottostante notare come la volta del cunicolo presenti le impronte lasciate dalle tavole di cassaforme. Altrove la volta era formata da lastre di pietra vulcanica disposte a cappuccina. Per costruzioni di questo genere era necessario eseguire i lavori a cielo aperto. In corrispondenza dei pozzi la volta era costruita con dei conci di tufo compatto in modo da formare una solida struttura ad arco in grado di sostenere l'elevato peso delle murature del pozzo. I piedritti dei cunicoli erano grezzi o perfettamente intonacati con cocchiopesto.





Sopra: punto di contatto tra le murature di mattoni realizzate in tempi diversi.

L'acqua drenata dalla falda acquifera fuoriusciva da fori praticati nei piedritti. I fori erano situati ad altezze diverse a seconda delle situazioni idriche riscontrate dai tecnici. Talvolta nei fori erano presenti delle tegole o dei coppi per allontanare le acque sorgive dalle murature, così da non degradare la malta che univa i mattoni. Servivano, forse, per misurare anche il volume delle acque che fuoriuscivano. Al di là dei piedritti è probabile che vi siano dei drenaggi fatti con pietre e lapilli.



In alto: un foro drenante alla base di un piedritto.

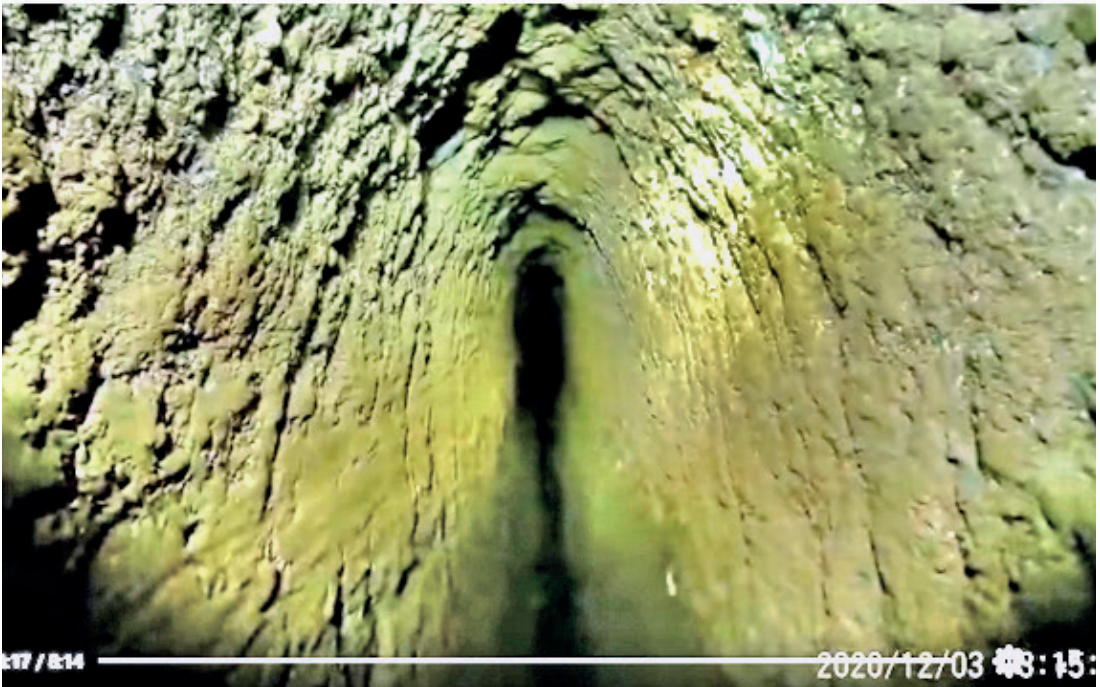
A sinistra: dalla muratura fuoriesce un tubo costruito con due coppi contrapposti.



Un pozzo ripreso dal basso. Su un angolo si notano i pioli di ferro infissi nella roccia per consentire l'accesso al cunicolo.

Nella foto si nota il cunicolo che compie una curva sulla destra. Nella roccia tufacea vi sono inclusi lavici di piccole dimensioni,

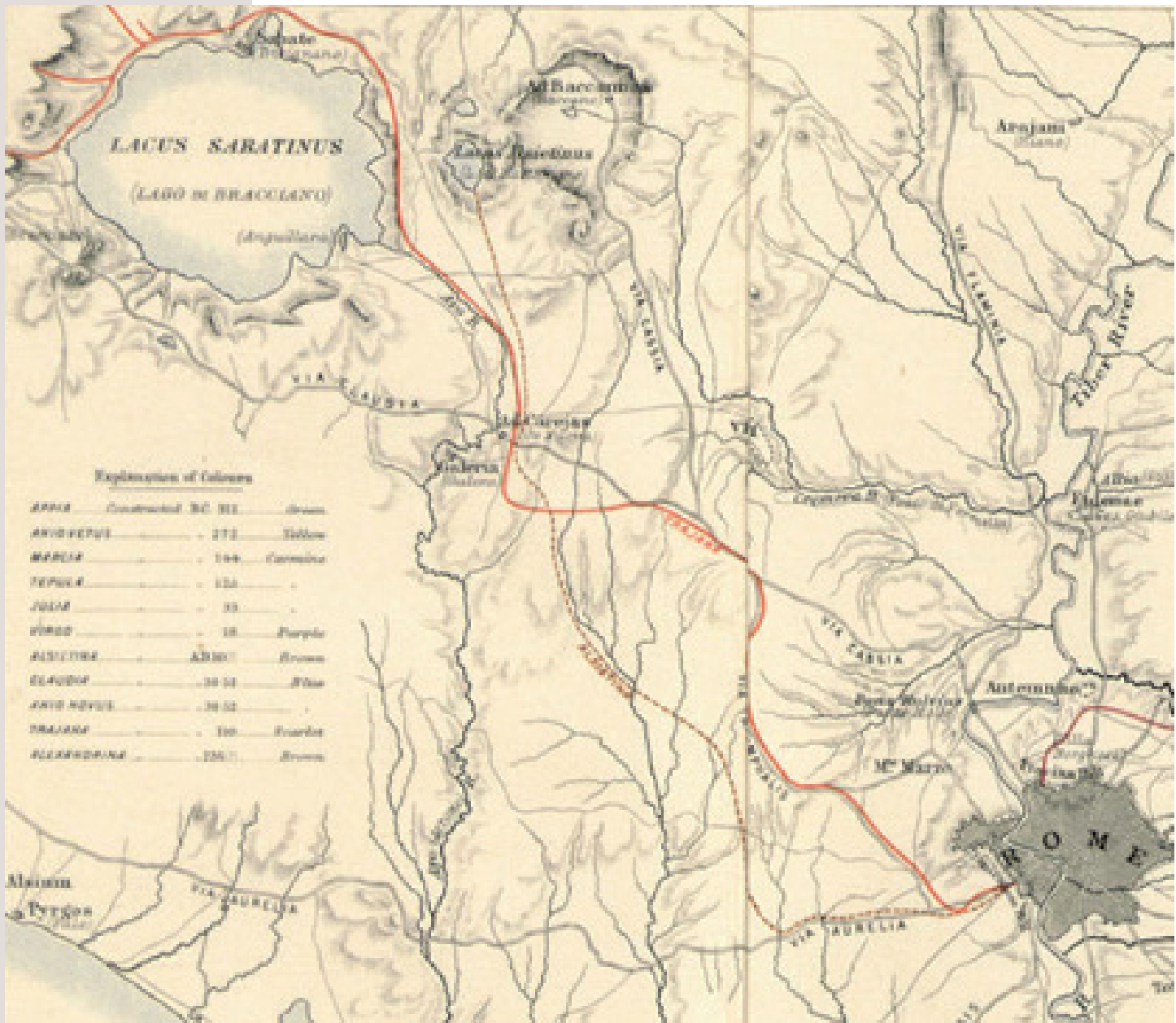
Probabile punto d'incontro tra due cunicoli scavati a partire da due pozzi contigui. L'andamento "serpeggiante" dei cunicoli era una tecnica impiegata per garantire l'incontro di due cunicoli scavati da direzioni opposte.



Alla base di un pozzo si notano una corda speleologica appoggiata su un cumulo di terra caduta dall'alto. La volta a cappuccina è formata con blocchi di pietra lavica appoggiati su due piedritti.

Nella due foto in basso di questa pagina e della pagina precedente si nota come il cunicolo sia stato scavato nel materiale tufaceo compatto.

Una diramazione che termina dopo pochi metri per un probabile errore della direzione di scavo.



Il tracciato dell'acquedotto Paolo in una fotolitografia del 1896. L'acquedotto raccoglieva le acque provenienti da varie sorgenti poste nelle colline a nord-ovest del lago di Bracciano, percorreva una semicirconferenza del lago, attraversava Trevignano Romano e giungeva ad Anguillara Sabazia ove si dirigeva verso Roma sfociando infine sul Gianicolo. L'intero acquedotto venne potenziato varie volte, dopo che il Papa Paolo V, nel 1612, restaurò i condotti costruiti dall'imperatore Traiano.

intonaco impermeabile (probabilmente "cocciopesto", costituito da una base di calce e polvere di laterizio), che impediva sia la dispersione dell'acqua trasportata dall'acquedotto, sia il suo ingresso dagli interstizi murari.

Il fondo del cunicolo appariva, in alcune parti, lastricato con dei mattoni *bipedales*. Poi, a diverse altezze sulle pareti, erano stati realizzati dei fori per captare le vene d'acqua, drenate, presumibilmente, da appositi filtri fatti con pietrame e lapilli. In questo modo realizzarono una vera e propria *sorgente lineare*, sistema tuttora diffuso, che avrebbe permesso di captare al meglio le acque che imbibivano lo strato alluvionale.

Talvolta, nei fori erano presenti delle tegole o dei coppi. Probabilmente servivano per allontanare le acque sorgive che altrimenti sarebbero colate lungo le muratu-

re degradando la malta che univa il pietrame, i mattoni e gli intonaci. Potevano servire anche per misurare il volume delle acque che vi fuoriuscivano.

Il tratto del cunicolo più a valle era stato scavato in una roccia tufacea compatta e poco permeabile, che aveva come unico scopo quello di convogliare le acque sorgive verso una condotta esterna, i cui ruderi si intravedono nei terreni vicini.

L'opera idraulica realizzata per captare la falda acquifera sembra essere stata progettata con capacità ingegneristiche notevoli e realizzata con sperimentate capacità costruttive, al punto che buona parte delle strutture murarie si sono mantenute in ottimo stato.

Ritenni pertanto che l'elevato costo sostenuto per realizzare quest'importante opera ingegneristica non fosse assolutamente compatibile con l'ipotesi che fosse



destinata a fontanili o all'approvvigionamento di case rurali limitrofe. Era certamente destinata a uno scopo ben più importante: l'approvvigionamento di acqua per Roma. Pertanto l'opera dovette essere stata commissionata dall'imperatore Traiano. Ma perché proprio da Traiano?

L'acquedotto Traiano

Grazie ai suoi nove acquedotti, Roma aveva un'abbondanza di acqua che nes-

sun'altra città aveva mai conosciuto. Ma c'era una parte della città che non ne riceveva e i cui abitanti erano costretti ad approvvigionarsi direttamente dal Tevere o a prelevarla dai pozzi: si trattava di Trastevere. L'acquedotto Alsietino costruito nel 2 a.C. dall'Imperatore Augusto, utilizzato fino alla fine del primo secolo d.C. per portare acqua a Trastevere, cessò infatti di funzionare. Era alimentato dalle acque del lago di Martignano, ma a

In alto: le numerose arcate dell'acquedotto Traiano costruite per superare un profondo fossato nei pressi di Santa Maria di Galeria (foto Google Earth).

A fianco: all'inizio della via Aurelia Antica, a breve distanza da Porta San Pancrazio, nel punto in cui l'acquedotto Paolo attraversa la via, si innalza un elegante arco, detto di Tiradiavoli, fatto costruire da Paolo V Borghese nel 1612 per sostenere l'acquedotto. Il Papa fece abbellire l'arco con un rivestimento di travertino. Sulla volta dell'arco è scolpita un'aquila mentre nelle lunette si notano due draghi, tutti simboli ed emblemi della famiglia Borghese. Su entrambi i lati si trova una incisione che commemora l'opera di ripristino e di riadattamento dell'antico acquedotto Traiano.



All'inizio del XVII secolo le aree della riva destra del Tevere, in particolare i rioni Borgo e Trastevere e il colle Vaticano, erano ancora scarsamente approvvigionate d'acqua. Il Papa Paolo V, d'accordo con il Comune di Roma, promosse il restauro dell'acquedotto Traiano, che fu poi eseguito tra il 1608 e il 1610.

causa del suo progressivo abbassamento di livello, andò in secca e così Trastevere rimase senza acqua.

Quella zona era in forte espansione urbanistica, così l'imperatore Traiano decise di porvi rimedio e, come risaputo, nel 109 d.C. fece costruire l'acquedotto che porta il suo nome.

Le acque furono captate da otto sorgenti situate in prevalenza in una fascia circumlacuale posta nella zona collinare settentrionale e occidentale del lago di Bracciano. Le acque sorgive furono incanalate in condotte esterne e sotterranee che le convogliavano in un acquedotto principale che costeggiava le rive del Lago di Bracciano, tra Pisciarelli, Manziana, le Terme di Vicarello e la cittadina di Trevignano Romano. Da qui l'acquedotto si dirigeva verso Roma fino alla zona di Trastevere la quale, finalmente, godette per lungo tempo di abbondanti acque sorgive.

L'acquedotto Traiano, andato in disuso per molti secoli, fu poi restaurato nel 1612 da Papa Paolo V (da qui il nome "Acqua Paola"), e venne chiamato Acque-

dotto Paolo. Il nuovo acquedotto utilizzava buona parte delle antiche strutture dell'acquedotto Traiano e terminava sul colle del Gianicolo. Le acque fuoriuscivano dalla monumentale fontana "Mostra del Gianicolo", nota anche con il nome di "Fontanone", e iniziarono a fornire acqua pura e abbondante al Vaticano, al rione di Trastevere e alle zone circostanti.

L'influenza dei cambiamenti climatici

Alla luce delle indagini eseguite sul cunicolo e dei dati storici sugli acquedotti, arrivai dunque alla conclusione che il cunicolo oggetto dei miei studi doveva dunque far parte di quelle ingenti opere realizzate da Traiano, finalizzate alla capitazione delle sorgenti, che avrebbero alimentato l'acquedotto che porta il suo nome.

E fu una scoperta estremamente interessante, non solamente dal punto di vista archeologico, ma perché poneva un altro tassello a conferma degli studi paleoclimatici che sin dagli anni sessanta ho condotto sui laghi dell'Italia centrale e sulle variazioni di livello che li hanno interessati.

Nel corso dei miei studi arrivai infatti a dimostrare come, fin dalla preistoria, diversi laghi dell'Italia centrale avessero subito delle variazioni di livello cicliche e soprattutto come queste si fossero verificate in maniera sincrona (si vedano i miei articoli, e relativa bibliografia, pubblicati sul mio libro "Oltre l'Avventura" e sul mio sito www.lambertoferri.it).

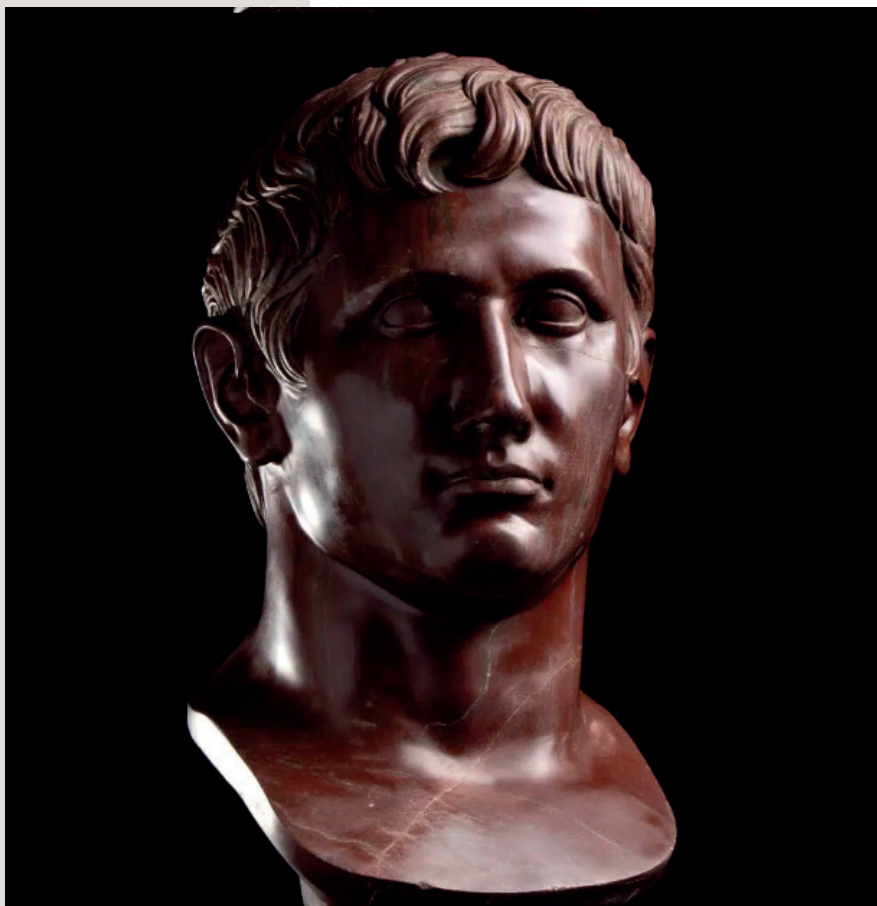
Anche il livello del Lago di Bracciano subì variazioni di livello a seguito di grandi cambiamenti climatici. Basti pensare che in località "La Marmotta" l'archeologa Maria Antonietta Fugazzola Delpino, prima archeologa subacquea, eseguì lo scavo di un villaggio preistorico risalente al sesto millennio a.C., situato a circa 10 metri di profondità.

Io stesso rinvenni e segnalai alla Soprintendenza Archeologica per l'Etruria Meridionale la presenza di un abitato preistorico sommerso dell'età del Bron-



Nell'antica Roma, la fontana posta al termine di un nuovo acquedotto veniva impreziosita da apposite architetture scenografiche quali ninfei, trofei o castella, volte a celebrare degnamente le complesse opere idrauliche che garantivano l'approvvigionamento idrico dell'Urbe. Così volle fare anche Paolo V facendo realizzare una fontana monumentale sul colle Gianicolo, nota come "La Fontana dell'Acqua Paola" ed anche come "Il Fontanone del Gianicolo". Immagine tratta da una stampa del Piranesi. Sotto: un'immagine del Fontanone tratta da Google Maps.





L'imperatore Augusto fece costruire nel 2 a.C. l'acquedotto Alsietino prelevando le acque dal lago di Martignano, situato a poca distanza dal lago di Bracciano. L'acquedotto aveva poi smesso di funzionare agli inizi del secondo secolo a seguito dell'abbassamento di livello del lago di Martignano provocato da un cambiamento climatico.

zo Medio situato davanti a Vicarello. Sul fondo del lago si sono poi succeduti numerosi altri rinvenimenti di insediamenti protostorici, come quello di Spisetta (Bronzo Medio e Bronzo Recente), o quello di Vigna Grande che raggiunge l'età del ferro.

E anche in questa ultima scoperta appariva evidente come la necessità di costruire un nuovo acquedotto, quello Traiano, per supplire alla carenza di acqua determinata dal mancato funzionamento di quello Alsietino (in secca, per l'abbassamento di livello del lago di Martignano), provai ancora una volta come il clima abbia giocato un ruolo fondamentale nella variazione di livello dei laghi.

Tuttavia, gli eventi storici e le risultanze archeologiche non vengono quasi mai correlati dagli studiosi con i cambiamenti climatici, per non entrare in conflitto con il diverso pensiero dominante nell'IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change), importante autorità mondiale nella scienza del riscaldamento climatico globale.

L'uomo ha sicuramente il dovere di preservare il mondo nel quale vive, adottando quegli accorgimenti che consentano al nostro pianeta di non risentire degli effetti negativi della sua attività. Ma liquidare il cambiamento climatico e il progressivo riscaldamento globale ad un mero effetto dell'opera sconsiderata dell'uomo è quantomai riduttivo, se non errato.

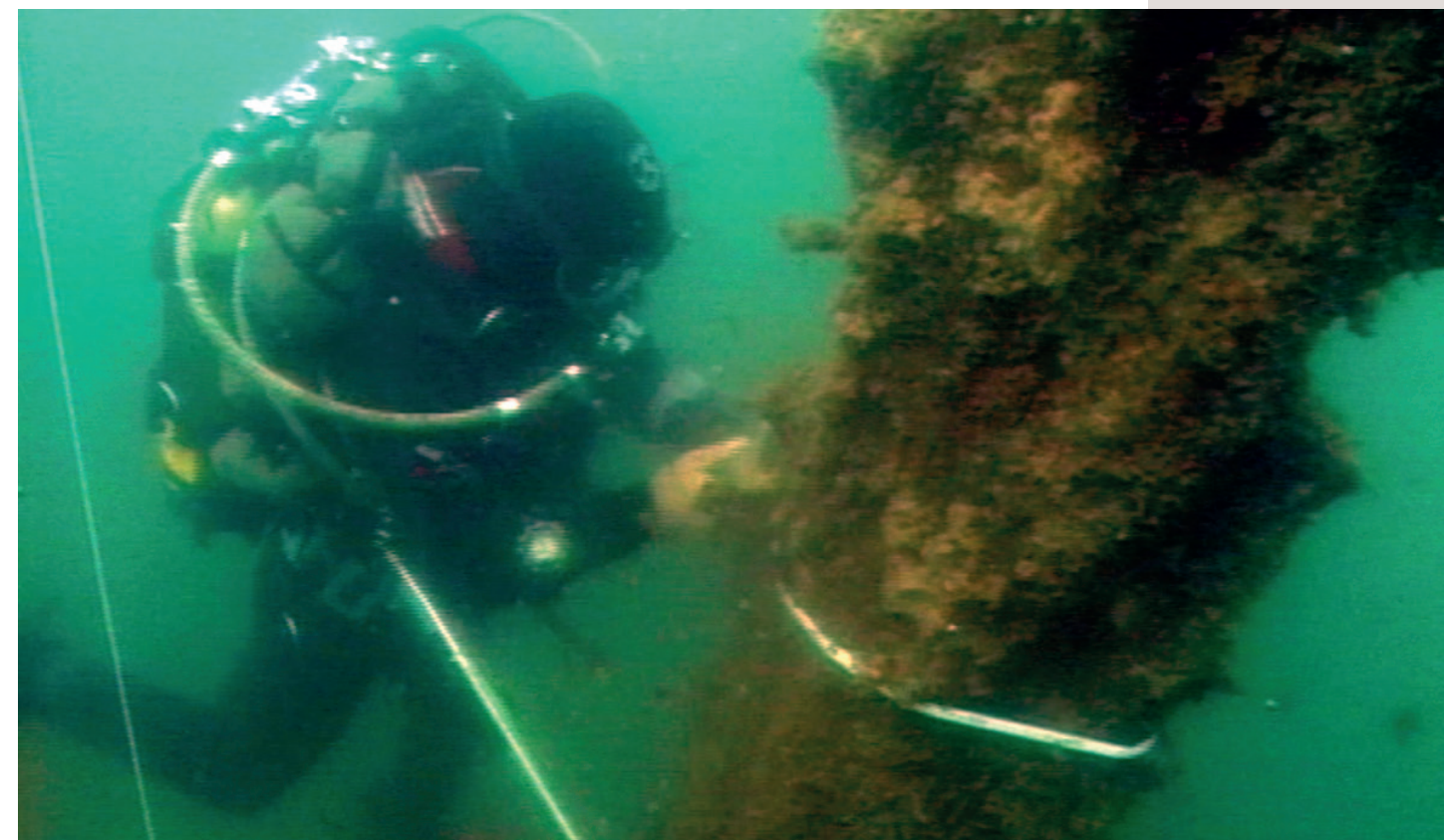
Millenni di storia ci insegnano infatti che questi eventi si sono sempre susseguiti in forma ciclica e i miei studi sul territorio, condotti immergendomi in laghi, perlustrando cunicoli e acquedotti, ne hanno dato conferma. Ciò che dunque mi auguro è che gli studi, egregiamente svolti per arginare e contrastare gli effetti di tutto ciò che può nuocere all'ambiente in cui viviamo, possano tenere comunque sempre in considerazione il fatto che anche senza l'opera dell'uomo il clima sul nostro pianeta sarà sempre e inesorabilmente soggetto a dei cambiamenti.

Gli speleologi che presero parte ai lavori

L'opera degli speleologi fu preziosa e le foto da loro scattate mi permisero di ricavare gli elementi tecnici che ho descritto. Devo poi sottolineare come, mentre stavamo organizzando l'esplorazione, qualcuno diffuse la notizia della scoperta di quell'importante sorgente e pensò bene di attribuirsi il merito dimenticandosi di citare chi l'aveva individuata e l'aveva resa possibile.

A distanza di tanti anni dalle esplorazioni sono stato in grado di citare solo alcune delle persone che parteciparono ai lavori.

Un ringraziamento particolare va all'amico ing. Gianfranco Castellano e al dott. Danilo Cedrone, noto fotografo, che ha realizzato alcune delle foto esterne qui riprodotte. Alcune delle immagini sotterranee dell'acquedotto, con sovrapposto un timecode, sono tratte da un interessante filmato dell'Università di Agraria di Bassano Romano.



LA SCOPERTA DELLA FORESTA DI ETÀ ROMANA SUL FONDO DEL LAGO DI MARTIGNANO

Nel contesto delle esplorazioni e ricerche che ho esposto, aggiungo quelle che condussi nel lago di Martignano, dal quale partiva l'acquedotto voluto dall'imperatore Augusto nel 2 a.C., poi sostituito dall'acquedotto di Traiano agli inizi del secondo secolo d.C. con le acque sorgive captate dalle colline settentrionali del lago di Bracciano.

Il piccolo lago di Martignano, situato a circa trenta chilometri da Roma, custodiva un insolito segreto: nel 1971 vi rinvenni numerosi tronchi d'albero parzialmente fossilizzati, alcuni ancora in posizione verticale, ad una profondità media di circa 8 metri. Le datazioni con il radiocarbonio confermarono una mia ipotesi: gli alberi erano molto antichi, risalivano addirittura al termine dell'età imperiale romana.

Perché quelle piante erano state sommerse dalle acque? Proseguì le ricerche lungo le sponde del lago, così individuai ed esplorai un antico cunicolo, a circa dieci metri sopra il livello del lago: era l'imbocco dell'antico acquedotto romano Alsietino.

I dati raccolti mi permisero di stabilire che il livello delle acque, nell'età imperiale romana, era variato di circa trenta metri. Per me si trattava di una prova inconfutabile delle drammatiche vicissitudini climatiche accadute nella regione nel recente passato. Un'ampia documentazione è disponibile sul mio sito lambertoferricchi.it nel capitolo dal titolo "La foresta di Pietra".

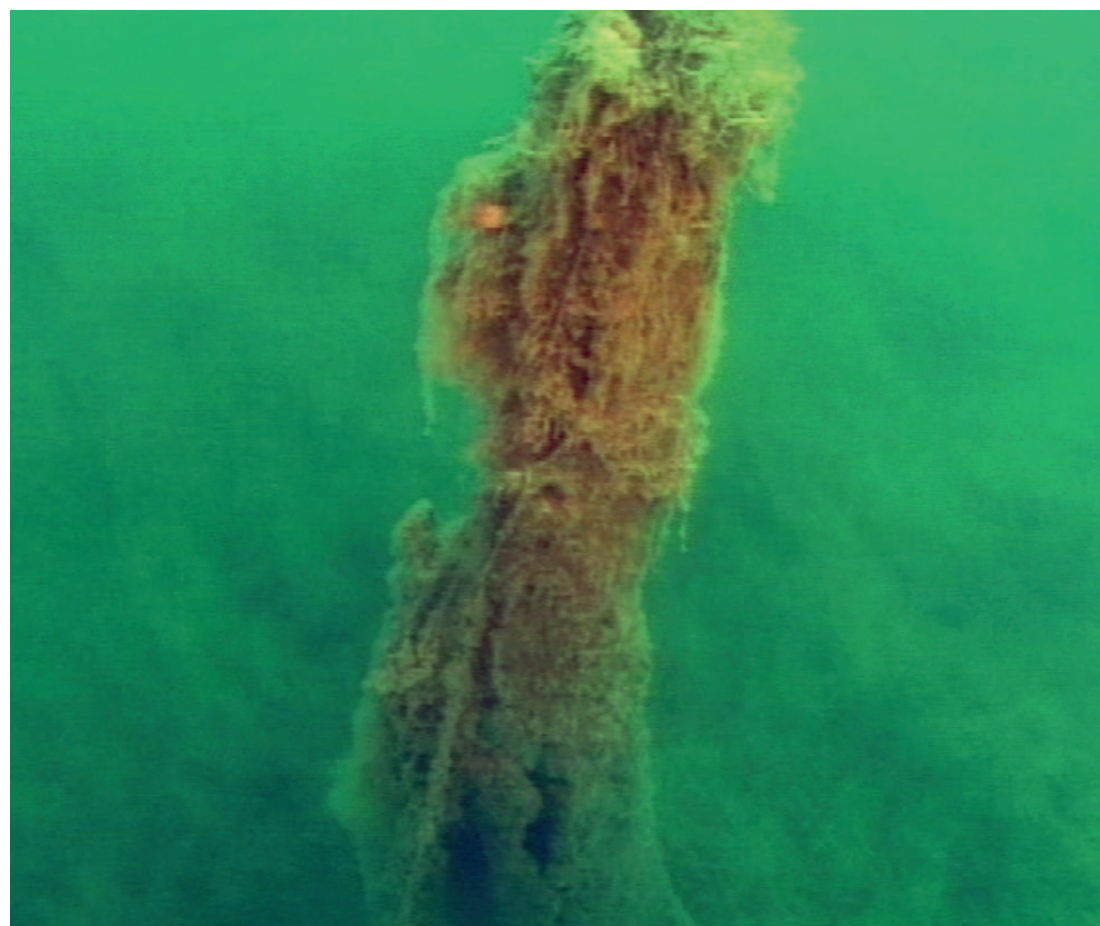
Riassumo, attraverso documentazioni fotografiche, le indagini e le complesse esplorazioni svolte nel 1971 che portarono all'acquisizione d'importanti dati scientifici. Accenno, poi, agli studi successivi condotti dal geologo Claudio Puglisi dell'ENEA e dall'archeologa Alessia Savi Scarponi, tratti da una loro pubblicazione del 2011. I risultati sulle escursioni di livello del lago di Martignano confermano a quelli da me rilevati e pubblicati trent'anni prima.

I RICERCATORI INDIVIDUANO E MISURANO GLI ANTICHI ALBERI D'EPOCA ROMANA

Accompagnato da alcuni subacquei del GAR guidati da Emanuele Loret m'immerse nel luogo indicato. Una breve nuotata verso il largo e poi giù, sul fondo, dove mi si presentò subito uno spettacolo irreale: grossi tronchi d'albero, lunghi anche una decina di metri, giacevano distesi, semisepolti dal limo e dal fango.

Poi, isolati qua e là, i resti d'alcuni alberi ancora radicati emergevano come fantasmi dal fondo. Notai che uno di questi, del diametro di circa un metro, con un fusto perfettamente verticale e dell'altezza di circa 8 metri, sveltava fin verso la superficie.

Questi alberi non avevano mai destato alcuna curiosità nei pescatori e nei rari sub che frequentavano il lago. Per me, invece, costituirono un'ulteriore ed interessantissima prova delle variazioni di livello subite dal lago.



RACCOLTA DI CAMPIONI LIGNEI PER LA DATAZIONE CON IL METODO DEL CARBONIO-14



Avevo portato con me una sega da legno a telaio: tentai di prelevare qualche campione. Il legno si rivelò durissimo, perché parzialmente mineralizzato, ed ogni sforzo si dimostrò vano: dovetti accontentarmi di raccogliere il ramo di un albero sul quale avrei svolto una prima indagine. Condussi poi un'accurata ricognizione subacquea della zona e costatai che la profondità massima fino alla quale erano presenti gli alberi non superava i 15 metri. Questa era anche la quota alla quale la morfologia dei fondali cambiava bruscamente: la debole pendenza del fondo si accentuava in maniera netta, mentre scompariva lo spesso strato di limo e veniva a nudo il substrato di rocce e pietre.

ESCAVAZIONE DEL FONDO DELL'ACQUEDOTTO ALSJETINO PER PROLUNGARNE IL FUNZIONAMENTO



In alto, a sinistra. L'imbocco dell'antico acquedotto Alsietino si trova ad una quota di circa dieci metri sull'attuale livello del lago. Sopra l'imbocco si nota un solco di battaglia causato dal moto ondoso delle acque del lago.

Penetri nel cunicolo: il pavimento del tratto iniziale era in forte pendenza mentre la volta proseguiva orizzontale. Il cunicolo raggiungeva ben presto un'altezza inusuale di oltre quattro metri.

Il filmato "THE STONE FOREST"

Nel 2008 ho realizzato un documentario sulla scoperta degli antichi alberi sommersi nel lago di Martignano e sulle cause della loro sommersione. Il filmato, del quale sono autore e regista, è andato in onda più volte sul programma GEO & GEO della RAI e su varie emittenti estere. Si può vedere a questo link.

<https://www.youtube.com/watch?v=GFNRonbvVxM>

Diverse immagini subacquee, quelle sull'emissario romano e su quello realizzato nell'ottocento, riprodotte sulle pagine che seguono, le ho estratte da quel filmato. Le riprese sono state sfettuate dal dott. Paolo Costa con la collaborazione di Marco Campolungo e del team dell'associazione ASSO diretto dal dott. Mario Mazzoli.

RILEVAMENTO DEL PERCORSO SOTTERRANEO DELL'ACQUEDOTTO ALSJETINO



Sopra: rilevamento dell'acquedotto. Il cunicolo termina dopo circa 100 metri dall'ingresso. Sono evidenti i cedimenti del cunicolo causati dal flusso delle acque.

Lo studio del condotto mi consentì di stabilire che verso la fine del primo secolo d.C. ci fu un tentativo di abbassare il pavimento dell'acquedotto per adeguarlo al nuovo livello della superficie del lago.

INGRESSO DELL'EMISSARIO DEL LAGO DI MARTIGNANO SCAVATO NEL 1827

Nella foto a sinistra. L'imbocco dell'emissario del lago. Dopo l'arco si notano dei pilastri con una coppia di scanalature. Sono probabilmente i gargami nei quali scorrevano le paratoie per regolare il flusso dell'acqua da immettere nell'emissario. L'acqua era un bene prezioso e probabilmente veniva venduta ai proprietari dei beni a valle dell'emissario.



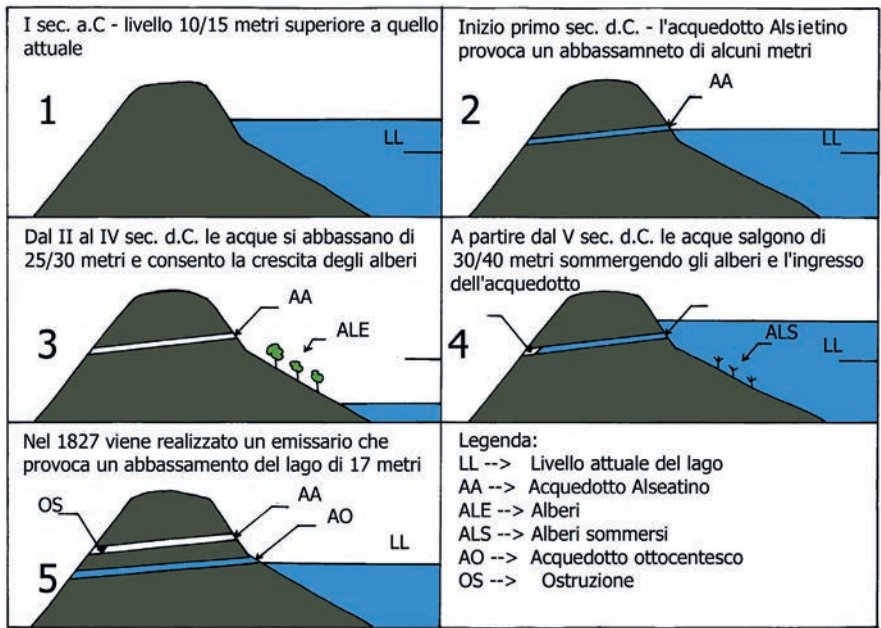
Nel 1829 i proprietari dei terreni attigui al lago di Martignano costruirono un lungo emissario sotterraneo che ne abbassò il livello di ben 17 metri. Chiesi l'autorizzazione a visitarlo al Consorzio per la Bonifica dell'Agro Romano, ente gestore dell'opera il quale, vivamente interessato a conoscere lo stato dell'emissario, m'incaricò di redigere una relazione.



Nella foto a sinistra si intravede l'ingresso dell'emissario sotterraneo ottocentesco. La torre in pietra nasconde, probabilmente, la camera di manovra con i meccanismi per regolare la quantità di acqua da far defluire.

SINTESI DELLE RICERCHE E DEGLI STUDI SUL LAGO DI MARTIGNANO

- Nel quadro delle indagini paleoclimatiche, geoarcheologiche e subacquee che conducevo nei laghi dell'Italia centrale, nel 1968 iniziai a svolgere ricerche nel lago di Martignano.
- Nel 1971 un sub m'informò che vi erano degli alberi sul fondo del lago. M'immersi e notai che gli alberi erano "in situ", perché parte delle radici penetravano nel fondale. Inoltre i legni erano allo stato subfossile.
- Studiai la morfologia della conca lacustre e mi accorsi che le sponde mostravano in diverse zone, a una stessa quota, degli "scalini". Costatai poi che una situazione del tutto simile era presente anche sul fondale del lago. Gli scalini erano la prova dell'esistenza di antiche linee di costa.
- Prelevai dei campioni lignei che consegnai al "Laboratorio per la datazione con il C14 dell'Università di Roma". Gli esami fornirono età comprese tra il 350 e il 670 d.C.. Stabilii, così, che le acque del lago, in tarda età imperiale, erano scese di livello raggiungendo alcuni metri sotto la batimetrica segnalata dalla presenza degli alberi. Poi si ebbe una loro risalita che sommerse le piante. A questo punto dovevo stabilire con certezza se l'innalzamento di livello fosse dipeso da una causa climatica, come ritenevo, o da altre cause.
- Dalla letteratura appresi che nel 2 a.C. l'Imperatore Augusto fece costruire l'acquedotto Alsietino, per portare a Roma le acque del "lacus Alsietinus", oggi noto come lago di Martignano. Cercai a lungo le tracce dell'acquedotto sopra e sotto le acque del lago. Poi mi giunse la segnalazione di un cunicolo a una quota stimata di circa 10 metri sul livello del lago. Lo esplorai per circa 100 metri fino a un'occlusione. Notai così i segni di erosioni determinate da un lungo fluitare di acque. Uguali tracce erano presenti all'esterno, causate dalle onde del lago. Notai poi dei tentativi di approfondire il cunicolo affinché il livello del lago, in decrescita, continuasse ad alimentare l'acquedotto. Ebbi così la prova che si trattava proprio dell'acquedotto Alsietino.
- Il confronto tra l'emissario Alsietino e quello realizzato nel 1827 mi permise di stabilire che l'acquedotto romano smise di funzionare verso la fine del secondo secolo d.C. a causa dell'abbassamento di livello del lago.
- Stabilii che le rilevanti escursioni di livello del lago, circa 30 metri in epoca storica, fossero da attribuire a importanti cambiamenti climatici, quantomeno regionali.



ANALISI DEI CAMPIONI LIGNEI EFFETTUATE CON IL METODO DEL CARBONIO 14

University of Rome Carbon-14 Dates XIII

325

Lago di Martignano series

1971-73 underwater explorations made by L Ferri-Ricchi and E Loret, Gruppo Archeol Subacqueo Lazio, uncovered many well preserved large trunks *in situ* of perimetral submerged forest, 8 to 13m water depth, in Martignano crater Lake, Sabatini Mts volcanic region, ca 2km E Bracciano Lake, prov Rome (42° 06' 40" N, 12° 18' 18" E; U T M 33-TTG-774659) at +207m, max water depth: ca 60m. Some trunks still in growth position protruded up to 5m from bottom, others, up to 10m height, were in subhorizontal position with roots still fixed in bottom sediments; several scattered trunks were in water as deep as 17m (Ferri-Ricchi, 1972). Wood coll and subm 1972-73 by L Ferri-Ricchi and V Fornaseri; id by M Follieri.

R-905α. Martignano 1

Wood (*Quercus* sp, deciduous group) from trunk *in situ* ca 20m from W shore, water depth 12m.

1600 ± 80
AD 350

R-906A. Martignano 2

R-906. Martignano 2

R-906α. Martignano 2

Wood (*Quercus* sp, deciduous group) from trunk *in situ* ca 20m from W shore, water depth 11m. *Comment:* R-906A was given no pretreatment; R-906 only 5% HCl pretreatment, R-906α was given additional leaching with .2N NaOH: 3 dates agree.

1450 ± 80
AD 500

1440 ± 80
AD 510

1420 ± 80
AD 530

R-907A. Martignano 3

R-907. Martignano 3

1420 ± 80
AD 530

1280 ± 80
AD 670

SINTESI DI UN'ALTRA RICERCA CONDOTTA SUL LAGO DI MARTIGNANO

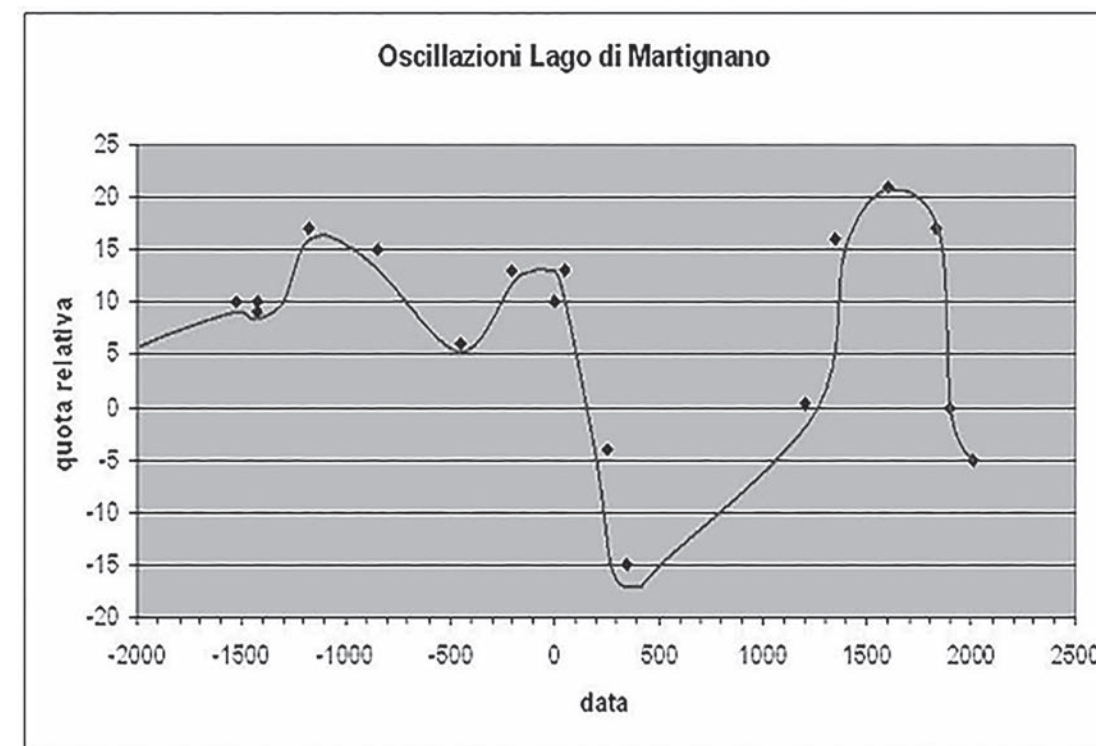


Fig. 6. Diagramma delle oscillazioni del livello delle acque.

Nel periodo iniziale dell'impero la presenza dell'acquedotto Alsietino, costruito durante il principato di Augusto, vincola il livello del lago al terzo terrazzo. Successivamente, *villae* costruite durante l'epoca imperiale ed una foresta tardo imperiale - alto medievale attestata tra i m. 10 -15 di profondità dal pelo dell'acqua (Terrazzo VIII), documentano un cospicuo decremento di livello.

La data di morte dei campioni di albero recuperati in diverse occasioni documentano la risalita di livello fra la fine IV/inizi V d.C. e il sec. IX.

Nella fase medievale alcuni reperti ceramici, databili al secc. XI e XIV, si attestano rispettivamente sui Terrazzi VII e II (207, 227 slm), e potrebbero indiziare lo stazionamento a quote vicine od inferiori dell'attuale.

Per il periodo moderno la cartografia analizzata segnala il livello alto, rappresentato dall'allagamento di una depressione di probabile origine vulcanica presente lungo la sponda orientale con la conseguente formazione del Terrazzo IV (m. 212-213 slm).

La tendenza sembra proseguire sino alla prima metà dell'800, quando il lago viene artificialmente stabilizzato a quota 207 slm con un abbassamento di m. 17. La quota 207 slm viene riportata nelle carte topografiche di tutto il secolo XX; recenti rilevamenti nell'ambito di ricerche dell'Enea, hanno documentato un abbassamento di livello di circa m. 3 e, nel corso dell'ultimo anno, di un altro metro.

Claudio Puglisi
geologo, ENEA Casaccia
E-mail: puglisi@casaccia.enea.it

Alessia Savi Scarponi
archeologa
E-mail: alessiasavi@hotmail.com

IL LIVELLO DEL LAGO DI BRACCIANO, NELLA PREISTORIA, ERA 10 METRI INFERIORE A QUELLO ATTUALE

INSEDIAMENTI PREISTORICI SUL FONDO DEL LAGO DI BRACCIANO

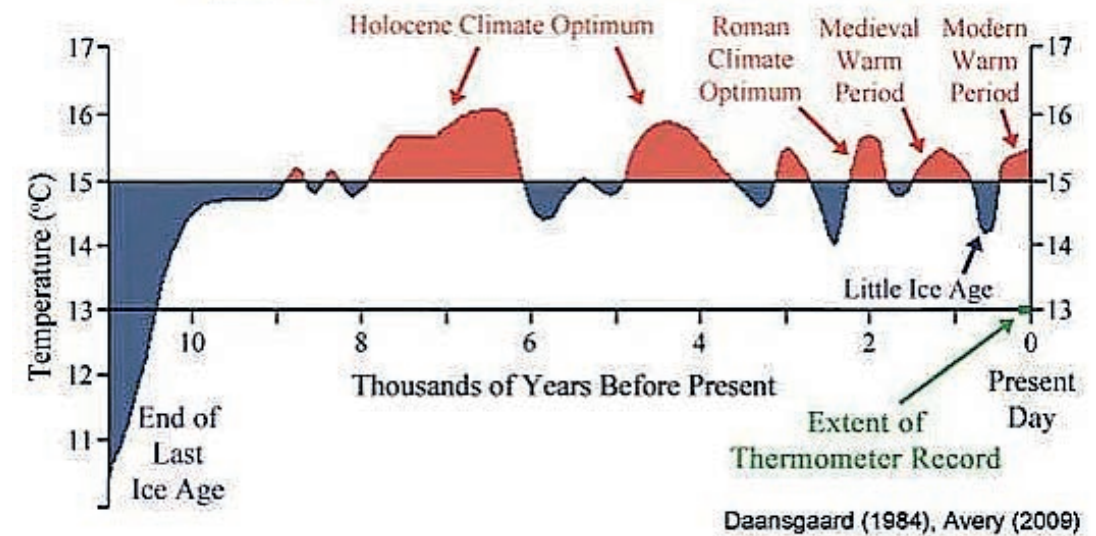
Sono numerose le testimonianze archeologiche di insediamenti preistorici rinvenuti sul fondale del lago di Bracciano. Il più importante è il villaggio neolitico denominato “La Marmotta” datato al VI millennio a.C., situato a circa 10 metri di profondità nei pressi di Anguillara Sabazia. L'archeologa subacquea Maria Antonietta Fugazzola Delpino, responsabile degli scavi, ritiene che il sito fu probabilmente abbandonato per il graduale mutamento delle condizioni climatiche.

Io stesso rinvenni e segnalai alla Soprintendenza un abitato preistorico sommerso davanti a Vicarello, attribuito, poi, all'età del Bronzo Medio, con numerosi reperti presenti fin verso i 10 metri di profondità. Successivamente sul fondo del lago sono stati rinvenuti numerosi insediamenti protostorici, come quello di Sposetta (Bronzo Medio e Bronzo Recente), o quello di Vigna Grande che raggiunge l'età del ferro.

Sono innumerevoli le ricerche condotte sull'acquedotto Alsietino e su quello di Traiano, ma non mi risulta che sia mai stata associata la loro costruzione ai cambiamenti climatici. Così ho voluto mettere in evidenza i riflessi che i cambiamenti climatici ebbero sulla fornitura di acqua potabile a Trastevere, la più vasta regione di Roma al tempo di Augusto, e più in generale sull'economia delle popolazioni e sulle migrazioni. Ne ho parlato diffusamente sul mio sito nei vari capitoli dedicati a quei laghi.

Il lago di Bracciano ebbe certamente notevoli escursioni di livello nel periodo noto come “Optimum climatico romano”. L'antico scrittore Frontino riporta che gli “acquarii” dovettero immettere saltuariamente nell'acquedotto Alsietino, fin dall'inizio del suo esercizio, le acque provenienti dal lago di Bracciano. Ben presto non fu più possibile perché anche il livello del lago di Bracciano si abbassò. Questo fatto è da attribuire al grande cambiamento climatico che stava provocando il graduale inaridimento del territorio. L'imperatore Traiano si trovò così nella necessità di realizzare l'omonimo acquedotto prelevando l'acqua da varie sorgenti situate nei pressi del lago.

Temperatures of the Last 10,000 Years (Ice core data from Crete site in central Greenland)



Il grafico del paleoclimatologo Daansgaard mostra le temperature medie annue dell'atmosfera dalla fine dell'ultima glaciazione a oggi. I cambiamenti climatici ebbero una grande importanza nella crescita di Roma. Nei primi secoli dell'era romana, si instaurò un clima decisamente più freddo di quello di oggi. Poi iniziò un graduale aumento delle temperature, fino al periodo noto come “Optimum Climatico Romano”. Il clima caldo e umido consentì raccolti abbondanti, l'espansione dell'impero e il flusso verso Roma di un milione di abitanti, in crescenti condizioni igieniche precarie, soprattutto nella zona di Trastevere che non era rifornita da acquedotti. Pertanto Augusto nel 2 a.C. fece costruire l'acquedotto Alsietino e nel 109 d.C. Traiano l'acquedotto che porta il suo nome. A partire dal 400 d.C. circa, iniziò un periodo di raffreddamento. Il peggioramento del clima su un'ampia fascia europea e orientale ebbe gravi conseguenze sull'agricoltura, sui pascoli e sul benessere delle persone determinando, probabilmente, le invasioni dei barbari nomadi e la caduta dell'Impero Romano d'Occidente.

L'AUTORE

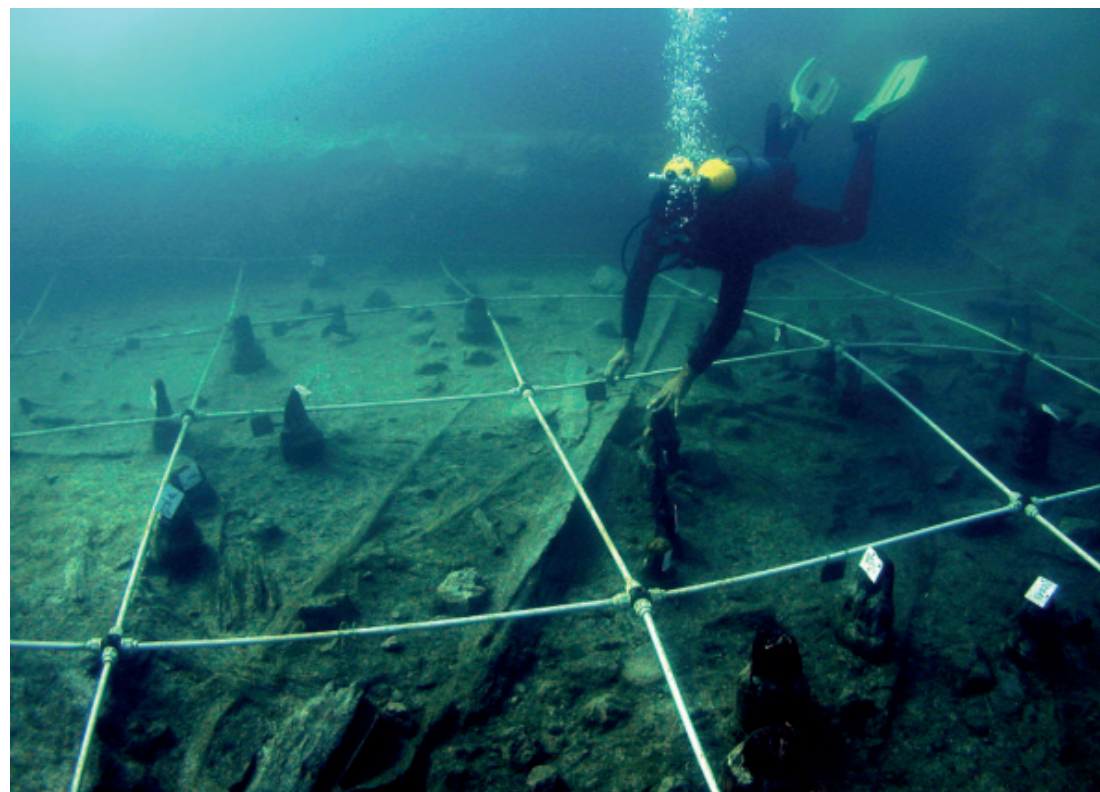
Lamberto Ferri Ricchi nasce a Roma nel 1941. E' un geologo, esploratore, ricercatore, tecnologo, fotografo e scrittore italiano. Ha condotto esplorazioni e ricerche in ambienti speleologici e subacquei estremi, utilizzando tecniche innovative e attrezzature che ha progettato e costruito. È autore di una notevole produzione letteraria tecnica, scientifica e divulgativa nell'ambito delle scienze geologiche, storiche e archeologiche.

Ha iniziato la sua intensa attività archeologica e speleologica subacquea nel 1961, esplorando ambienti anche di difficile penetrazione. Nel 1968 si laurea in scienze geologiche e da libero professionista con specifiche competenze in svariati campi applicativi, ha ricevuto incarichi da privati e da enti pubblici, continuando, nondimeno, le sue attività esplorative e di ricerca.

Ha effettuato importanti scoperte archeologiche e speleologiche, interessandosi alla loro tutela e valorizzazione. Ha condotto le sue attività senza fini di lucro, con il solo supporto di sponsor e associazioni promuovendo la loro diffusione a mezzo stampa e tramite conferenze, convegni, lezioni e documentari.

Nel corso degli anni ha pubblicato i risultati delle sue attività su oltre 100 lavori a carattere scientifico e divulgativo: atti di convegni, enciclopedie, manuali tecnici, riviste specializzate nazionali e internazionali, quali Speleologia, Archeologia, Scienza e Vita, Atlante, Atlas, Plongées, Océans, Archeologia, Reader's Digest, Mondo Sommerso e altre. È citato su diverse pubblicazioni scientifiche. Nel 2001 pubblica il libro Oltre l'Avventura - Misteri e meraviglie del mondo sotterraneo e sommerso, con dettagliate descrizioni delle sue principali esplorazioni. L'opera è premiata nel 2003 con la “Maschera di Omero” alla manifestazione letteraria “Premi Internazionali Città di Gaeta, Letteratura di Viaggio e d'Avventura” presieduta da Folco Quilici. Nel 2015 rende disponibile il libro on line sul suo sito Internet, www.lambertoferri ricchi.it affinché possa essere interamente e gratuitamente consultato.

Un gruppo di ricerca guidato dal Museo delle Civiltà, dall'Università di Pisa e dal CSIC ha datato cinque canoe neolitiche trovate nel sito sommerso “La Marmotta” nel Lago di Bracciano (Roma): hanno tra i 7000 e i 7500 anni.



Fonte: <https://storiearcheostorie.com/2024/03/28/studi-archeologia-datate-le-canoe-neolitiche-della-marmotta-lago-di-bracciano-hanno-tra-i-7-000-e-i-7-500-anni-e-sono-le-piu-antiche-deuropa/>.