

LA FORESTA DI PIETRA

Il piccolo lago di Martignano, situato a circa trenta chilometri da Roma, custodiva un insolito segreto: a circa otto metri di profondità vi erano tronchi d'albero parzialmente fossilizzati, alcuni ancora in posizione verticale. Le datazioni con il radiocarbonio confermarono una mia ipotesi: gli alberi erano molto antichi, risalivano addirittura all'epoca imperiale romana.

Perché quelle piante erano state sommerse dalle acque? Proseguii le ricerche lungo le sponde del lago, così individuai 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, in epoca storica, era variato di circa trenta metri. Per me si trattava di una prova inconfutabile delle drammatiche vicissitudini climatiche accadute nella regione in un recente passato.

Qui racconto le indagini e le complesse esplorazioni svolte nel 1971 che portarono all'acquisizione d'importanti dati scientifici.

La geologa Michela Manzi esamina un campione di legno prelevato a dieci metri di profondità da un tronco della foresta fossile. Portai diversi campioni di legno al "Laboratorio per la datazione con il C-14 dell'Università di Roma". Le analisi stabilirono che la sommersione della foresta risaliva all'epoca della caduta dell'Impero Romano.



Archivio Lamberto Ferricchi



© Archivio Lamberto Ferricchi

La scoperta degli alberi fossili

Che cosa offrono le immersioni nei laghi? Acque fredde, spesso torbide, quando non addirittura inquinate, con una vegetazione sommersa a volte talmente rigogliosa da provocare un vivo senso di disagio. Poi giù, in profondità, dove l'acqua si fa gelida e la luce arriva scarsa o nulla, solo limo e viscidie rocce.

Al confronto con i rigogliosi fondali marini, la vita nei laghi sembra assente. Questo spiega perché i laghi siano così poco frequentati dai sub in caccia di prede o d'immagini fotografiche. Interessano invece a geologi, biologi, zoologi e ad altri ricercatori che sanno interpretare ogni più pic-

colo e apparentemente insignificante dettaglio. Sul finire degli anni sessanta avevo intensificato le mie ricerche nei laghi dell'Italia centrale per ricercarvi elementi che provassero antiche escursioni dei loro livelli. Andavo così compiendo, lago dopo lago, lunghe ricognizioni di campagna e, quando capitava, chiedevo a pescatori ed a frequentatori abituali dei posti se avessero mai rinvenuto qualcosa fuori dall'ordinario. Mi rivolsi anche a persone appartenenti ad associazioni impegnate in attività di protezione delle singolarità naturalistiche, paesaggistiche ed archeologiche del territorio. Quando mi riferivano qualcosa di strano od incomprensibile per



La foto mostra il recupero di un pesante tronco. Era una quercia allo stato sub-fossile, per via del colore scuro, della durezza, del peso elevato e per il fatto che il legno, nel lavorarlo con una sega elettrica non emanava alcun odore.

Il Lago di Martignano, distante circa 2 km da quello di Bracciano, occupa una conca formata dalla fusione di due crateri vulcanici. Le sue sponde scendono con regolarità verso un pianoro centrale situato fra i 50 e i 60 metri sotto la superficie. Il lago non ha emissari naturali. La mancanza di centri abitati sulle rive ha permesso la conservazione del ricco ambiente naturale. (Foto satellitare tratta da Google maps e modificata)

Sul fondo del lago mi si presentò uno spettacolo irreali: grossi tronchi d'albero giacevano distesi, semisepolti dal limo e dal fango. Nella foto: uno dei tanti alberi sub-fossili che giacciono sul fondale del lago a circa 10 metri di profondità.



Gli alberi si conservarono per circa 1300 anni sotto una coltre d'acqua che, per un lungo periodo, fu di circa trenta metri. La carenza di ossigeno e di luce a tale profondità, ne impedì la decomposizione.



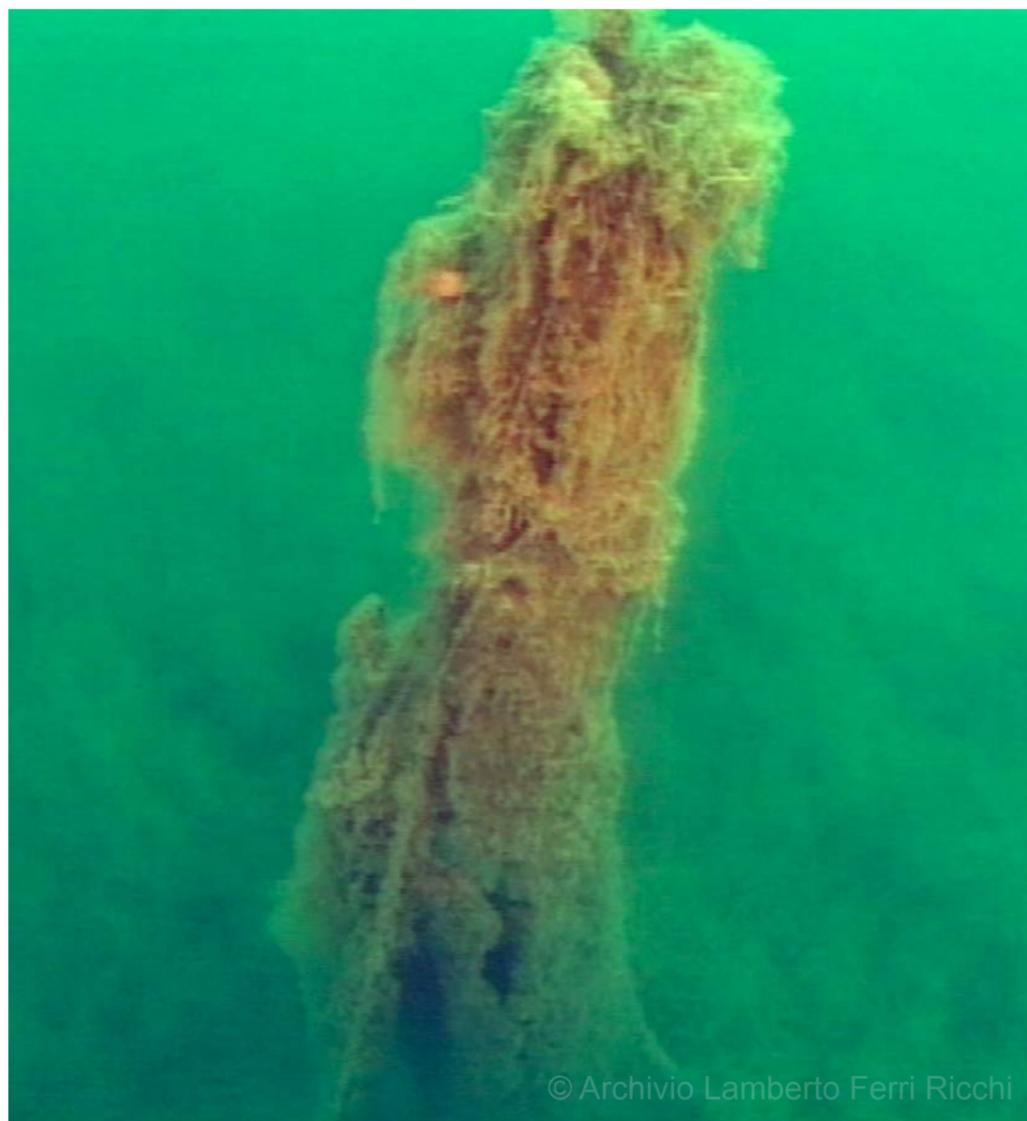
Notai, qua e là, i resti di alcuni alberi che emergevano dal fondo. Uno di questi, del diametro di circa un metro, con un fusto perfettamente verticale, sveltava fin verso la superficie. Presi alcuni campioni per effettuare le analisi con il carbonio 14.

Nel 1827 fu realizzato un emissario sotterraneo artificiale che provocò l'abbassamento delle acque di ben diciassette metri. Diminuiti, così, la coltre d'acqua che proteggeva gli alberi. Di conseguenza i tronchi si trovarono esposti ad un ambiente molto più ossigenato e luminoso, che favorì la crescita e la proliferazione di una fitta peluria batterica che oggi avvolge e deteriora gravemente le piante.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

La datazione con il metodo del C14 di alcuni campioni lignei stabili che tra quegli alberi passeggiavano gli antichi romani: sono dunque delle vere e proprie reliquie scientifiche da proteggere e conservare gelosamente.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Continuai con le indagini. Presi a perlustrare le sponde della conca lacustre, riscontrando abbondanti tracce archeologiche di varie epoche. In prossimità della riva rinvenni tegole e mattoni appartenenti a un edificio d'epoca romana che riemerse dal lago con lo scavo dell'emissario ottocentesco.

loro, mi recavo sul posto indicato, svolgevo dei controlli, ma, il più delle volte, la segnalazione era di scarso interesse. Non passava poi mese senza che io mi recassi a verificare quanto andavo leggendo su pubblicazioni scientifiche, che trattavano di laghi, acquedotti ed antichi insediamenti umani.

Un imprecisato giorno del 1971, Franco Evangelisti, un sub molto preparato appartenente al GAR (Gruppo Archeologico Romano), m'informò dell'esistenza di tronchi d'albero sul fondo del lago di Martignano. Questo lago, profondo 54 m e con una superficie di 2,5 km² è situato ad appena 2 km da quello di Bracciano ed ha una quota superiore a quest'ultimo di 43 m. Immergersi nel lago di Martignano, ieri come oggi, non è impresa facile, per via delle strade sconnesse e della mancanza d'imbarcazioni da prendere a noleggio. Avevo già iniziato a condurre ispezioni sistematiche in questo lago: ogni volta che decidevo di spostare la zona delle immersioni occorreva mettere le bombole in spalla e poi via, una lunga e faticosa camminata lungo uno dei pochi sentieri presenti lungo le deserte rive del lago. Quella volta la camminata fu ancora più lunga ma appagò in pieno le mie attese.

Accompagnato da alcuni subacquei del GAR guidati da Emanuele Loret - al-

tro bravo sub, oggi biologo, che poi ebbi modo di apprezzare ulteriormente in altre occasioni - m'immersi nel luogo da loro indicato. Una breve nuotata verso il largo e poi giù, sul fondo, dove mi si presentò subito uno spettacolo irreali: grossi tronchi d'albero, lunghi anche una decina di metri, giacevano distesi, semisepolto dal limo e dal fango. Ma, 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 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.

Presi ad esaminarli con molta attenzione: i tronchi si trovavano a profondità comprese tra gli 8 e i 13 m, salvo sporadici elementi situati a quote d'alcuni metri superiori e inferiori. La maggior parte erano adagiati sui sedimenti fangosi del fondale, ma erano certamente "in situ", in quanto parte delle radici penetravano ancora nel fondale; alcuni, tuttavia, di lunghezza variabile da qualche decimetro a diversi metri, erano ancora in posizione fisiologica, cioè con il tronco ancora in posizione ver-

L'imbocco dell'antico emissario romano si trova ad una quota di circa dieci metri sull'attuale livello del lago. Sopra l'ingresso notai un solco di battigia, un'antica escavazione causata dal moto ondoso delle acque del lago, ben visibile nella foto a fianco.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

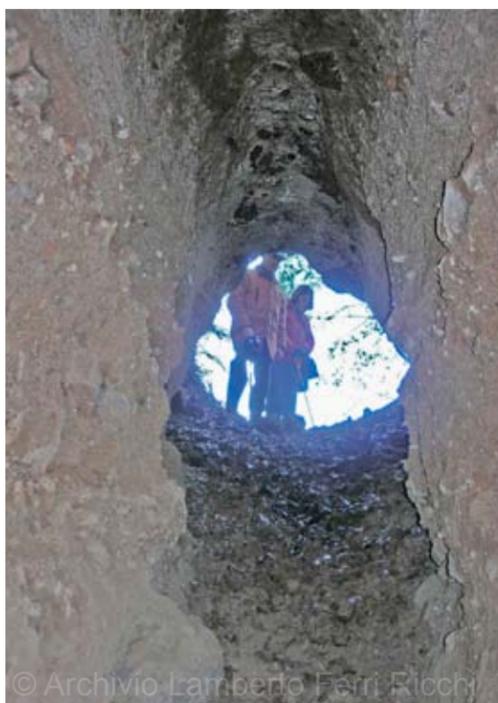
tiale. I fusti apparivano molto tormentati, presentavano tracce di diramazioni, talora erano solcati da lunghe spaccature longitudinali e molti terminavano con una sorta di punta. Tale forma, che avevo già notato altre volte su antiche palafitte, era forse da attribuire ad una maggiore durezza e resistenza della parte centrale del tronco ed al progressivo deterioramento di quella periferica.

Per l'evenienza 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 un ramo 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. A 20 metri di profondità rinvenni, isolato, un mattone triangolare. Che ci stava a fare?

La risposta del radiocarbonio

Effettuai i primi esami nel mio laboratorio e notai che si trattava di legno di quercia: era allo stato sub fossile, per via del colore scuro, della durezza, del peso elevato e per il fatto che il legno, quando lo lavoravo con gli utensili, non emanava alcun odore. Inoltre somigliava ad altri legni molto antichi, che avevo visto in altre occasioni ed in particolare durante i lavori sul giacimento preistorico del Gran Carro, nel lago di Bolsena. Tornai sul posto altre



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

volte, con macchina fotografica, seghe a ferro ed altri strumenti appropriati e così staccai alcuni rami che appartenevano sicuramente a piante radicate sul fondo. Con l'aiuto degli amici del GAR ed utilizzando un grosso pallone da sollevamento Ydrodin, portai in superficie anche un pesantissimo tronco d'albero. Nel tagliare i vari campioni notai che i legni avevano caratteristiche del tutto simili.

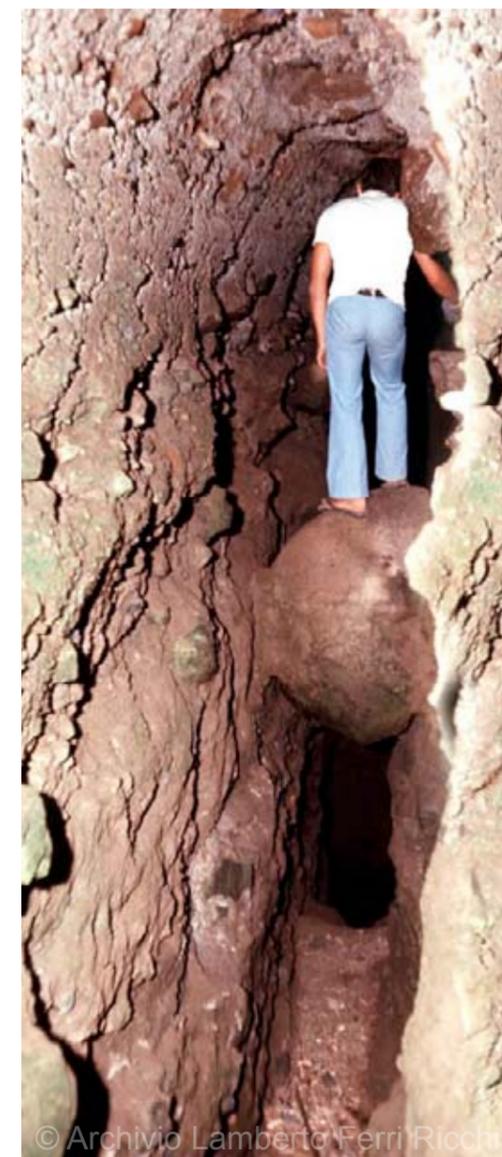
Ero da tempo in contatto con i ricercatori del "Laboratorio per la datazione con il C-14 dell'Università di Roma" presso l'Istituto di Geochimica: chiesi a loro di eseguire la datazione di cinque campioni significativi con il metodo del radiocarbonio. E' questa un'analisi lunga, delicata e molto costosa, riservata a chi è in grado di trarne informazioni scientifiche. Li misi al corrente che stavo conducendo uno studio per dimostrare come, in epoca storica e preistorica, fossero avvenute intense variazioni climatiche che avevano provocato notevoli escursioni di livello in tutti i laghi dell'Italia centrale. I ricercatori dell'Istituto ritennero che le indagini che andavo svolgendo fossero molto interessanti e furono ben lieti di effettuare le analisi.

Nell'attesa di conoscere i risultati, continuai le ricerche di campagna. Presi a studiare la morfologia della conca lacustre e notai che in diverse zone le sponde mostravano, ad una stessa quota, delle forme a terrazzi che testimoniavano antiche erosioni provocate da variazioni di livello delle acque del lago. Era chiaro per me che il tratto orizzontale era dovuto al lungo permanere delle acque a quelle quote: il brusco cambiamento di pendenza segnalava, invece, il passaggio da un periodo più arido o a uno più piovoso. Adesso si trattava di datare le antiche linee di costa, magari con l'aiuto di qualche fossile guida un po' particolare, ad esempio con dei reperti archeologici.

I campioni datati dal "Laboratorio per la datazione con il C-14 dell'Università di Roma" fornirono età comprese tra il 350 ed il 670 d.C.. Quindi, nel corso del VII sec. d.C., le acque sarebbero risalite di pa-

recchi metri ed in tempi non molto lunghi, come provava il fatto che diversi alberi erano rimasti in piedi. Infatti, il tempo relativamente breve d'esposizione all'aria delle piante, ormai soffocate dalle acque che risalivano, non permise la loro distruzione ad opera degli effetti dinamici del moto ondoso e degli agenti biochimici. Le piante, sommerse da un notevole spessore d'acqua, si poterono poi conservare nel lungo trascorrere dei secoli per via dell'ambiente povero d'ossigeno.

Il livello delle acque del lago, in tarda età imperiale, aveva dunque raggiunto la quota segnalata dalla presenza degli alberi. La loro dimensione e distribuzione temporale



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Il cunicolo mostrava i segni di un lungo scorrimento delle acque. Ben presto lo identificai come l'inizio dell'acquedotto romano Alsietino. Dalle ricerche che effettuai risultò che l'acquedotto smise di funzionare intorno al 100 d.C.. L'approfondimento del tratto iniziale del condotto fu quindi un tentativo, subito abbandonato, di adeguarne la quota al progressivo abbassamento di livello del lago.

Misi al corrente dei miei studi l'archeologo Claudio Mocchegiani Carpano che mi chiese di aggregarsi a una successiva ricognizione dell'acquedotto. Questa volta dovevo tentare il tutto per il tutto e dar battaglia ai legittimi inquilini del cunicolo: dei grossi topi.

Per allontanarli, costruii un efficiente lanciafiamme a gas liquido che, azionandolo, sprigionava una fiamma lunga circa un paio di metri. Poi, per difendermi da possibili morsi, indossai una muta di neoprene da 9 mm, completa di cappuccio, una maschera subacquea, guanti e stivali. Fornii a Claudio (a destra nella foto, con in mano il lanciafiamme) la medesima attrezzatura e, così bardati, ci inoltrammo nell'acquedotto.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

dimostravano che il basso livello era durato a lungo. Poi si ebbe una rapida risalita delle acque, che forse raggiunsero di nuovo la quota dell'antico emissario Alsietino. Questi primi dati risultarono particolarmente importanti, in quanto andavano ad aggiungere un nuovo tassello alle mie ricerche. Ora dovevo stabilire con certezza se l'innalzamento di livello fosse dipeso da una causa climatica, come ritenevo. Altre cause prese in considerazione erano: l'occlusione di un antico emissario artificiale, poi sommerso dalla crescita delle acque, oppure il franamento in acqua di una vasta zolla di terreno alberata staccatasi da un bordo del lago. Un simile evento, infatti, si era verificato nel lago di Nemi, quando si procedette al suo svuotamento per recuperare le famose navi.

Acqua per le battaglie navali

Dalla letteratura appresi che, nel 2 a.C., l'Imperatore Augusto fece costruire l'acquedotto Alsietino, per portare a Roma le acque del Lago di Martignano: lo scopo era quello di alimentare, sia la "Nau-machia", una grande vasca dove si svolgevano spettacoli di battaglie navali, sia gli orti privati dell'imperatore, ed anche di rifornire il quartiere di Trastevere d'acqua potabile. Cercai a lungo tracce dell'acquedotto nella campagna adiacente al lago, ma con scarsi risultati. Di conseguenza non fui in grado di determinare la quota dell'incile, ossia dell'imbocco dell'emissario. Presi così ad ispezionare sistematicamente il fondale lacustre in direzione di Roma, sempre con gli amici del GAR, senza peraltro trovare il presumibile im-



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

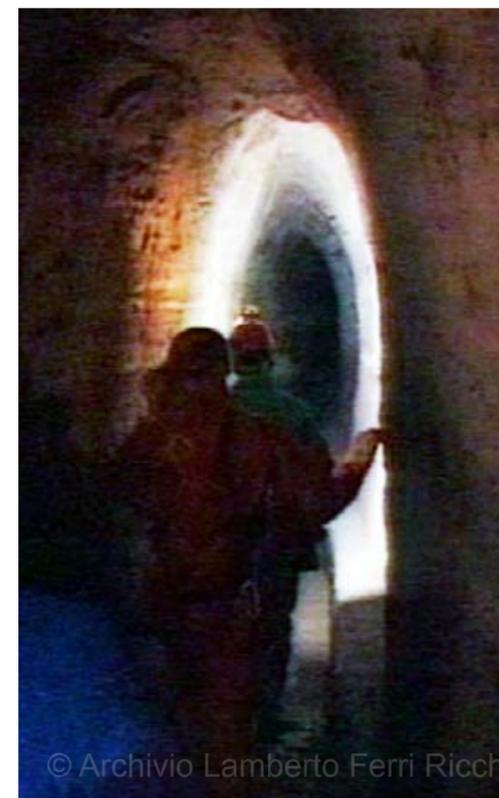
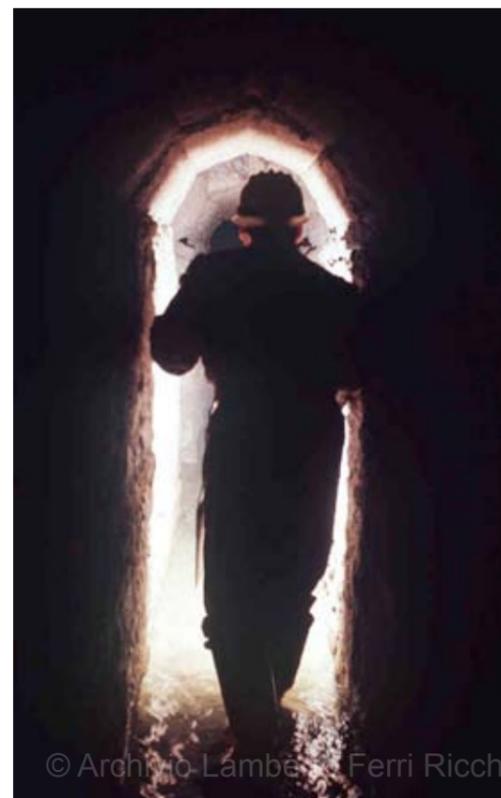
Nel tratto iniziale dell'acquedotto Alsietino i tufi vulcanici, ricchi di inclusi lavici di varie dimensioni, resistettero abbastanza bene all'escavazione causata dallo scorrimento dell'acqua. Poco più avanti l'acquedotto attraversò rocce più tenere che, erose dalle acque, franarono per un lungo tratto. Così gli antichi manutentori dovettero scavare un nuovo tratto di cunicolo in parallelo al tratto franato: il by-pass. Le foto mostrano il by-pass senza tracce d'erosione: questo fatto significa che poco tempo dopo la sua costruzione, cessò il flusso di acque provenienti dal lago, come scrisse anche Sesto Giulio Frontino nel suo "De Aquaductu Urbis Romae". E' interessante l'accorgimento impiegato per ridurre la sezione dello scavo alla base dei piedritti allo scopo di ridurre i danni da erosione.

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. Decisi di studiare la stratigrafia dei terreni attraversati dall'emissario, per poi confrontarli con quello Alsietino. Chiesi l'autorizzazione 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 e di verificare la presenza di eventuali ordigni esplosivi gettati nei pozzi. Nella foto a destra: l'Autore controlla la presenza di ordigni esplosivi con un metal detector di sua costruzione. (Foto G. Giglio)



bocco sommerso dell'antico emissario. Un giorno incontrai a Bracciano il sig. Arditi, un maresciallo dell'Aeronautica Militare in pensione, che avevo avuto modo di conoscere ed apprezzare in occasione del servizio militare prestato anni prima quale ufficiale presso l'ex idroscalo di Vigna di Valle. Dopo uno scambio di calorosi saluti,

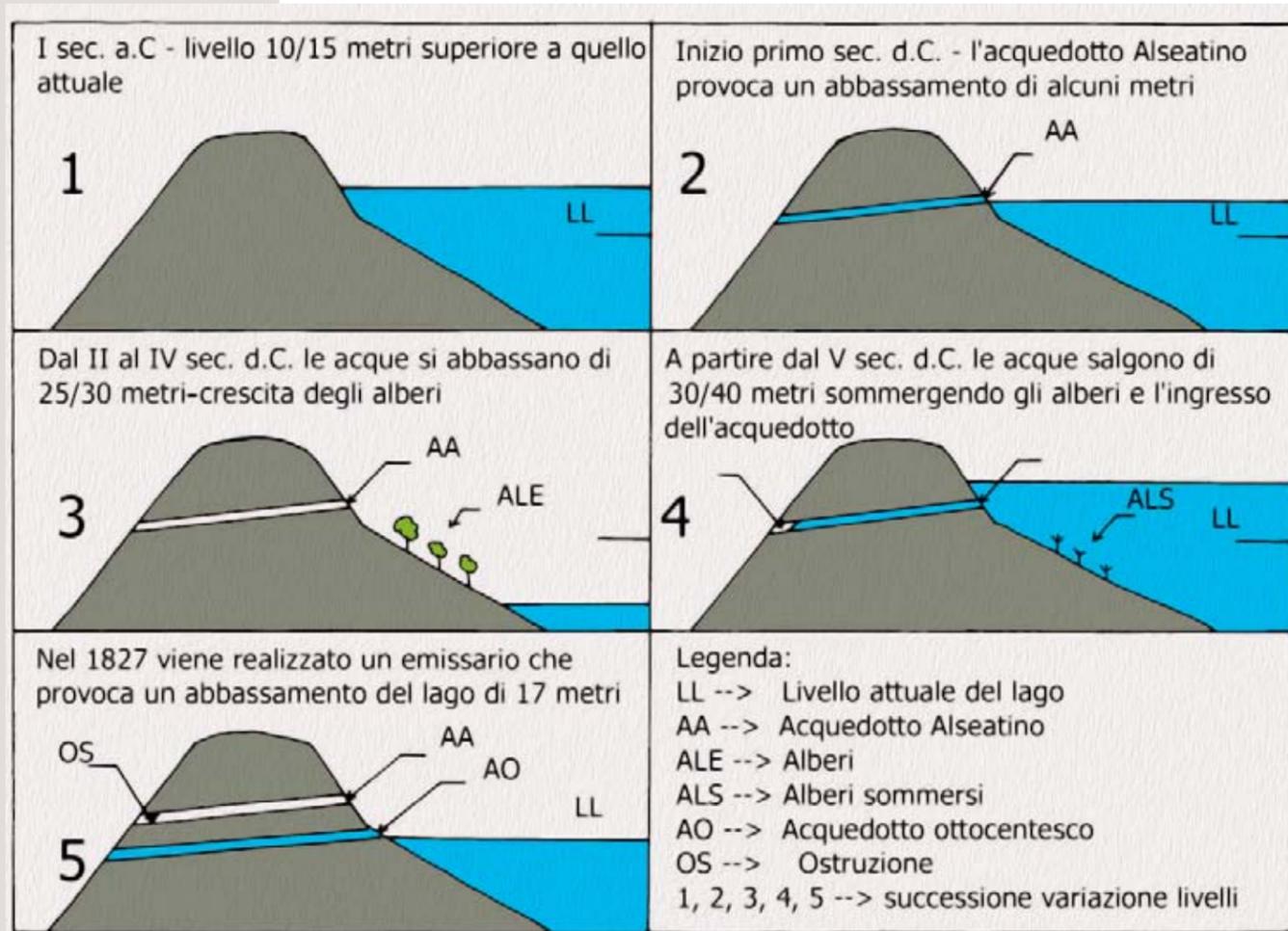
lo misi al corrente delle mie ricerche. Questa volta ritenni molto interessante una sua segnalazione: c'era uno strano cunicolo che suo figlio, con altri amici del locale gruppo archeologico, aveva individuato in prossimità della riva del lago di Martignano, ad una quota di circa 10 metri sul livello dell'acqua. Fissai subito un appuntamento



per la domenica successiva: questa volta, al posto dell'attrezzatura subacquea, portai la tenuta speleologica. L'imbocco del cunicolo era coperto da una fitta vegetazione e si trovava ad una quota stimata di circa 10 metri sul livello del lago, proprio in corrispondenza di una scarpata che segnalava un'antica linea di costa. Vi

pentrai: il condotto, inizialmente angusto, proseguiva poi alto fino a circa quattro metri; però, dopo un breve percorso terminava. Notai che il condotto presentava una sorta di finestra, in prossimità della volta, che aveva un'altezza di poco più di un metro e cinquanta. Mi arrampicai ed entrai: un nugolo di pipi-

L'emissario ottocentesco era stato costruito con una tecnica grossolana che nulla aveva a che vedere con quella degli antichi romani: errori d'ogni genere dimostravano l'imperizia degli esecutori. Al termine delle indagini compilai una relazione per l'Ente committente, completa di rilevamenti e fotografie, nella quale segnalai l'opportunità di eseguire al più presto dei restauri, ad evitare l'occlusione dell'emissario. I restauri furono poi eseguiti qualche tempo dopo. Nelle tre foto alcune immagini del recente emissario tratte da un mio documentario per la RAI.



Lo schema mostra come variò il livello delle acque del lago a seguito dello scavo dei due emissari sotterranei e delle variazioni climatiche succedutesi negli ultimi due millenni.

strelli, disturbati dal mio ingresso, mi diede il benvenuto. Dopo alcune decine di metri di percorso, il cunicolo attraversò rocce più friabili e diventò allora bassissimo e largo: il fondo era completamente ingombro di lastre rocciose crollate dalla volta e dalle pareti dell'antico condotto. Sulla sinistra si dipartiva, ad angolo retto, un altro cunicolo che appariva in buono stato; questo, dopo pochi metri, girava a destra e proseguiva con andamento parallelo al cunicolo franato. Mi accorsi subito che il cunicolo originario era franato a seguito di un prolungato scorrimento d'acqua. Queste, in un primo tempo avevano eroso le sue pareti alla base: la sezione da rettangolare aveva così assunto la forma di una T rovesciata. Poi, con il trascorrere del tempo, le erosioni avevano causato il franamento delle pareti e della volta. Per scavalcare la zona franata e ridare continuità all'acquedotto, gli antichi manutentori scavarono un by-pass di una cinquantina di metri. Il by-pass presentava solo tracce iniziali d'erosione: questo fatto significava che poco tempo dopo la sua costruzione, cessò il flusso di acque provenienti dal lago. Avevo dunque la prova

che le acque del lago un tempo avevano alimentato il condotto. Era quindi probabile che quello fosse proprio il tanto ricercato acquedotto Alsietino.

Penetra nel by-pass avanzando deciso, quando, dopo il secondo gomito, vidi in lontananza dei grossi animali che mi fissavano senza alcun timore: la notevole mole non mi permise di identificarli subito. Raccolsi un sasso e lo lanciai verso di loro per saggiarne la reazione. Questi cominciarono ad avanzare verso di me e mi accorsi allora che erano dei topi di fogna grossi come nutrie. Feci un ignominioso quanto salutare dietro front e riguadagnai l'uscita in gran fretta. Ero però deciso a portare a termine quell'interessantissima esplorazione.

Armato di lanciafiamme

Nel frattempo avevo conosciuto l'archeologo Claudio Mocchegiani Carpano che, molto interessato alle ricerche che stavo conducendo, mi chiese di aggregarsi alla successiva ricognizione dell'acquedotto. Questa volta dovevo tentare il tutto per

il tutto e dar battaglia ai legittimi inquilini del cunicolo: i topi. Ma come fare per i possibili morsi? E per l'eventuale leptospirosi che, dicono, si può contrarre anche inalando solo della polvere contaminata dai loro escrementi?

Per allontanare i topi, costruii un efficiente lanciafiamme a gas liquido che, azionandolo, sprigionava all'istante una fiamma lunga circa un paio di metri; per difendermi dai loro possibili morsi, decisi di indossare una muta di neoprene da 9 mm, completa di cappuccio; inoltre maschera subacquea, guanti e stivali. Per evitare la possibile contaminazione da leptospirosi, indossai una mascherina filtrante e sperai nella fortuna. Fornii a Claudio la medesima attrezzatura e, così bardati, ci accingemmo ad affrontare i terribili topi. Ma, per la cronaca, non li trovammo in casa.

A noi, invece, toccò esplorare e rilevare, così pesantemente bardati, il by-pass e l'intero cunicolo in frana. Percorremmo quest'ultimo interamente a carponi, in un mare di sudore. A 205 metri dall'ingresso un'ostruzione ci impedì di procedere oltre. Eravamo però giunti al di là della cinta craterica: notammo, infatti, che dalla volta del cunicolo pendevano le radici d'alcune piante. Al termine dell'esplorazione Claudio condivise il mio parere sul cunicolo: era proprio l'inizio del famoso acquedotto Alsietino. Successive prove ricercate sulla letteratura confermarono le nostre convinzioni. Però, come mai l'incile dell'acquedotto si trovava ad una quota di circa 10 metri sopra il livello del lago?

Continuai con le indagini. Presi a perlustrare le sponde della conca lacustre, riscontrando abbondanti tracce archeologiche d'epoca romana, quali ruderi, sentieri, tombe: tali vestigia, però, si trovavano per lo più ad una quota di una ventina di metri sopra l'attuale livello del lago. Appresi poi dalla letteratura che, nel 1829, i proprietari dei terreni attigui al lago di Martignano, per aumentare la superficie da sfruttare ai fini agricoli, decisero di abbassarne il livello di ben 17 metri. Fecero perciò co-

struire un lungo emissario sotterraneo ed una sua derivazione, che consentì anche il prosciugamento di un paludoso laghetto lì vicino, noto con il nome di Stracciapape. Le acque di questi due bacini finirono così per fluire nel contiguo lago di Bracciano.

Decisi di studiare i criteri costruttivi dell'opera e la stratigrafia dei terreni attraversati da quell'emissario, per poi confrontarli con quello Alsietino. Presi contatto con l'ing. Ricci, del Consorzio per la Bonifica dell'Agro Romano, ente gestore dell'opera, che si dimostrò molto interessato ad avere una documentazione dell'emissario. Esplorai con gli amici e colleghi ing. Giovanni Fiore e dott. Gianni Giglio l'intero percorso del condotto moderno che, a differenza dell'Alsietino, presentava diversi pozzi intermedi.

L'opera era stata realizzata aprendo numerosi fronti di scavo in corrispondenza dei pozzi, ma con una tecnica grossolana che nulla aveva a che vedere con quella degli antichi romani: errori d'ogni genere dimostravano l'imperizia degli esecutori ottocenteschi. Per la cronaca, anche lì rinvenni nugoli di pipistrelli ma per fortuna niente topi. Costatai l'esistenza di numerosi interventi manutentori che, appurai, erano stati eseguiti all'inizio del '900, per riparare dei tratti franati. Al termine delle indagini compilai una relazione, completa di rilevamenti e fotografie, che consegnai all'Ente, nella quale segnalai l'opportunità di eseguire nuovi restauri, ad evitare l'occlusione dell'emissario. I restauri furono poi eseguiti qualche tempo dopo.

Perché variò il livello del lago

L'esplorazione del moderno emissario mi aveva consentito di trarre nuovi importanti dati: anzitutto, il tempo trascorso tra lo scavo ed il momento in cui fu eseguito il restauro, e quello tra il restauro ed il mio sopralluogo, erano comparabili: questo stava ad indicare che l'opera, senza effettuare riparazioni, poteva restare funzionante per circa un secolo. Inoltre, sia il cunicolo romano, sia quello recente, erano

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.

	1600 ± 80
R-905α. Martignano 1	AD 350
Wood (<i>Quercus</i> sp, deciduous group) from trunk <i>in situ</i> ca 20m from W shore, water depth 12m.	
	1450 ± 80
R-906A. Martignano 2	AD 500
	1440 ± 80
R-906. Martignano 2	AD 510
	1420 ± 80
R-906α. Martignano 2	AD 530
Wood (<i>Quercus</i> sp, deciduous group) from trunk <i>in situ</i> ca 20m from W shore, water depth 11m. <i>Comment:</i> R-906A was given no pretreatment; R-906 only 5% HCl pretreatment, R-906α was given additional leaching with .2N NaOH: 3 dates agree.	
	1420 ± 80
R-907A. Martignano 3	AD 530
	1280 ± 80
R-907. Martignano 3	AD 670
326	1390 ± 80
<i>M Alessio et al.</i>	AD 560
R-907α. Martignano 3	AD 560
Wood (<i>Quercus</i> sp, deciduous group) from trunk <i>in situ</i> ca 20m from W shore, water depth 13m. <i>Comment:</i> see R-906 <i>Comment</i> above.	
	1370 ± 50
R-979α. Martignano 4	AD 580
	$\delta^{13}C = -23.6\text{‰}$
Wood (<i>Quercus</i> sp, deciduous group) from trunk <i>in situ</i> ca 20m from W shore, water depth 10m.	
	1440 ± 50
R-980. Martignano 5	AD 510
Wood (<i>Quercus</i> sp, deciduous group) from trunk <i>in situ</i> ca 20m from W shore, water depth 12m. <i>Comment:</i> test with .2N NaOH did not disclose humic acids.	

Ferri-Ricchi, L, 1972, La foresta pietrificata: *Mondo Sommerso*, v 14, no. 5, p 114-115.

1975a, Immersione nella preistoria: *Mondo Sommerso*, v 17, no. 1, p 20-30.

1975b, Ricerca e rinvenimento di testimonianze geoarcheologiche nei laghi craterici del Lazio a dimostrazione di variazioni climatiche avvenute in epoca storica e preistorica: *I Symposium Com Italiano Ricerche e Studi Subacquei Atti, Rome, Oct 1974, ms in preparation.*

privi di rivestimento ed inoltre attraversavano gli stessi banchi di rocce vulcaniche, tipo piroclastiti e cineriti: queste ultime, in particolare, risultavano facilmente erodibili dalle acque in scorrimento.

Potevo quindi affermare in prima approssimazione che agli inizi del II° secolo d.C, dopo circa un secolo di scorrimento delle acque, si verificarono frane ed ostruzioni nell'acquedotto Alsietino, di tale entità da imporre la costruzione del by-pass. Tuttavia la mancata erosione delle sue pareti dimostra che l'antico emissario cessò definitivamente di funzionare poco dopo. Altro fatto singolare era l'approfondimento di un breve tratto iniziale dell'antico emissario. Ritengo che quest'escavazione fu un tentativo, subito abbandonato, di adattare la quota del pavimento dell'acquedotto ad anomale escursioni di livello del lago, che lasciavano a secco, per periodi sempre più lunghi, l'acquedotto Alsietino.

Trovai conferme alle conclusioni alle quali ero giunto nella letteratura. Appresi, infatti, dalla lettura di "De Aquaeductu Urbis Romae" di Sesto Giulio Frontino, che gli "acquarii" dovettero immettere saltuariamente nell'Alsietino, fin dall'inizio del suo esercizio, acque provenienti dal Lago di Bracciano. L'acqua di quell'acquedotto era, infatti, un bene indispensabile per una Roma in forte espansione ed in particolare per la zona di Trastevere, tanto che nel 109 d.C. l'imperatore Traiano si trovò nella necessità di costruire l'omonimo acquedotto: questo era alimentato dalle acque provenienti da alcune sorgenti situate sul bordo del lago di Bracciano, nei pressi di Vicarello.

Le acque furono poi immerse nell'acquedotto Alsietino, in zona S. Maria di Galeria, per sopperire alla crescente irregolarità del flusso proveniente dal Lago di Martignano. Secondo Frontino, poi, l'acquedotto era ancora funzionante sul finire del I sec. d.C.. Questo prova che lo scorrimento delle acque, nell'emissario Alsietino, venne a mancare, con ogni probabilità, nel corso del II sec d.C.. Altra conferma ci viene dalla presenza di ruderi sommersi di una villa romana del II o III sec. d.C., che si trovano

sull'attuale riva del lago e continuano fino a circa due metri di profondità.

Riassumendo: i tronchi d'albero subfossili sono situati in prevalenza tra gli 8 e i 13 m di profondità; ma ve ne sono fin verso i 17 m, anche se per questi ultimi non si ha la certezza che siano *in situ*. Possiamo così stabilire che le escursioni massime di livello subite da lago nel corso dei primi cinque secoli del primo millennio furono almeno di 25 m. E' probabile, però, che la quota alla quale stazionavano le acque al momento dello scavo dell'antico emissario fosse superiore di qualche metro a quella dell'imbocco, in modo da garantire flussi costanti d'acqua. E' altresì possibile che gli alberi a 17 metri di profondità, se *in situ*, fossero cresciuti alcuni metri sopra la quota dell'antica riva. Perciò l'escursione massima potrebbe essere stata maggiore di 30 m.

Quindi ad una piovosità simile a quella odierna corrispose un elevato livello delle acque: questa fase prevalse, probabilmente, durante buona parte dell'epoca storica. Tuttavia durante i primi 5 secoli del primo millennio la piovosità diminuì, il livello scese considerevolmente e si mantenne a quote molto basse per circa tre secoli: avvenne così la crescita delle famose querce, ora sommerse, risalenti al Tardo Impero.

Lo studio idrogeologico della zona mi ha consentito di spiegare il motivo di escursioni così rilevanti: ho appurato che le direttrici principali di flusso delle acque sotterranee sono centripete rispetto al lago. Quindi il lago perde tendenzialmente acqua attraverso le falde acquifere a lui collegate, più che riceverne; inoltre, le scarse dimensioni del bacino idrogeologico lo rendono molto sensibile alle variazioni di piovosità. La presenza di terrazzi a varie quote, sia sulle sponde, sia sul fondale del lago, dimostra infine che, in un più lontano passato, si verificarono delle escursioni di livello maggiori di quelle da me misurate e datate. Il che proverebbe il susseguirsi di climi con minimi e massimi di piovosità ben più accentuati di quelli documentati. Ormai il quadro che si andava delineando assumeva contorni sempre più chiari: le rilevanti escursioni

sioni di livello avvenute in epoca storica erano certamente da mettere in relazione a variazioni del bilancio idrologico regionale, a seguito di modificazioni climatiche verificatesi a livello planetario. Lo studio condotto fornì ulteriori conferme alla teoria climatica da me formulata, che riporto in questo libro in uno specifico capitolo. I dati e le conclusioni alle quali sono giunto furono enunciati in occasione di vari convegni e poi da me pubblicati a partire dagli inizi degli anni '70. Le variazioni di livello in epoca storica da me rilevate sono state confermate, di recente, da un complesso di ricerche paleoclimatiche e geoarcheologiche condotte nel lago di Martignano dai ricercatori dell'ENEA dove si fa riferimento anche ai miei studi.

Ringraziamenti e citazioni

Oltre le persone e le istituzioni nominate nel testo, si ringraziano, in particolare, per la fat-

tiva collaborazione, il Gruppo Archeologico Romano, Edoardo Baiocchini, dott. Giampaolo Buonfiglio, Ing. Ildebrando Corradi, dott. Vittorio Fornasari, Giulio Libera, dott. Emanuela Loret e la dott.ssa Michela Manzi.

Un documentario per la RAI

Nel 2005 ho ideato e diretto il documentario per la RAI "La Foresta di Pietra", ripetutamente andato in onda su "GEO & GEO", che racconta quanto riportato in questo capitolo.

Nel documentario sono inserite numerose riprese effettuate sul fondale del lago e nei suoi emissari sotterranei eseguite dal noto documentarista dott. Paolo Costa e dall'operatore subacqueo Marco Campolungo, con il valido supporto tecnico dell'organizzazione ASSO diretta dal dott. Mario Mazzoli. Ho tratto da quel documentario alcune immagini di questo capitolo.

di un cunicolo a una quota stimata di circa 10 metri sul livello del lago, proprio in corrispondenza di un'antica linea di costa. Lo esplorai, notai così segni di erosioni determinate dal fluitare di acque. Ne dedussi che si trattava proprio dell'antico acquedotto Alsietino.

- Il confronto tra l'emissario Alsietino e quello ottocentesco mi permise di stabilire che l'acquedotto romano smise di funzionare verso la fine del primo secolo d.C. a causa dell'abbassamento di livello del lago. Trovai conferme alle conclusioni alle quali ero giunto nel libro "De Aquaeductu Urbis Romae" di Sesto Giulio Frontino.
- Stabilii che le rilevanti escursioni di livello del lago, circa 30 metri in epoca storica, erano da attribuire a importanti cambiamenti climatici regionali. La presenza di terrazzi a varie quote, sia sulle sponde, sia sul fondale del lago, dimostrava, infine, che in un più lontano passato avvennero escursioni di livello maggiori di quelle da me misurate e datate. Il che provava il susseguirsi di climi con minimi e massimi di piovosità ben più accentuati di quelli da me documentati.
- Lo studio condotto fornì, così, altre conferme alla teoria climatica da me formulata, che riporto nello specifico capitolo: *Clima e Storia*.

I RISULTATI DELLE MIE RICERCHE IN SINTESI

- Nel 1968 iniziai a svolgere indagini geoarcheologiche nel lago di Martignano. L'Ente per la Bonifica dell'Agro Romano, al quale mi rivolsi per raccogliere dati, m'informò che nel 1829 i proprietari dei terreni attigui al lago di Martignano decisero di abbassare il livello di ben 17 metri tramite lo scavo di un lungo emissario sotterraneo. Su loro incarico lo esplorai e compilai una relazione tecnica sul suo stato di conservazione.
- Nel 1971 appresi della presenza di tronchi d'albero sul fondo del lago. M'immersi nel punto indicato e notai che gli alberi erano certamente "in situ", perché parte delle radici penetravano nel fondale. Ritenni che questi alberi potessero costituire un'ulteriore e interessantissima prova delle variazioni di livello subite dal lago.
- 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 che ritenni di poter datare avvalendomi degli alberi sommersi e di eventuali reperti archeologici.
- 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 almeno la batimetrica segnalata dalla presenza degli alberi. Poi si ebbe una loro rapida risalita. 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 Lago di Martignano. Cercai a lungo le tracce dell'acquedotto sopra e sotto le acque del lago. Poi mi giunse la segnalazione

Il racconto è tratto dal libro di Lamberto Ferri Ricchi
Oltre l'Avventura
Meraviglie e Misteri del Mondo Sotterraneo e Sommerso
 disponibile on line sul sito
www.lambertoferriricchi.it

**Racconti tratti dal libro di Lamberto Ferri Ricchi
OLTRE L'AVVENTURA
www.lambertoferriricchi.it**

I capitoli si possono consultare e scaricare gratuitamente on line

1. **IL TUNNEL DELL'ORACOLO** - Lo studio dell'emissario romano del lago Albano (RM) conferma un evento climatico considerato leggendario. Le avventurose ricognizioni condotte nel cunicolo. (1963-2015)
2. **LA CROCE DEL DE MARCHI** - La cronaca del 1573 di un'antica discesa nella "Grotta a Male" alle falde del Gran Sasso (AQ) e il racconto della prima esplorazione del sifone che collega i due laghi terminali. (1964-1965)
3. **L'ESPLORAZIONE DELLE GROTTI DI PASTENA** - L'esplorazione del ramo attivo delle Grotte di Pastena (FR), sbarrato da sette sifoni consecutivi, consente la redazione di un progetto per la turisticizzazione del complesso ipogeo. (1963-1968)
4. **GROTTI DI PASTENA – LA VALORIZZAZIONE TURISTICA** - I difficili interventi per eliminare i sifoni del ramo attivo soggetti a continue ostruzioni. La valorizzazione turistica delle Grotte e l'apertura di un nuovo e suggestivo percorso. (1973-1982)
5. **GROTTI DI FALVATERRA – LA VALORIZZAZIONE TURISTICA** - Dopo l'eliminazione dei sifoni e la recente esecuzione delle opere di valorizzazione turistica, le stupende Grotte di Falvaterra (FR) consentono emozionanti visite turistiche e speleoturistiche. (1964 – 2015)
6. **UN NUOVO PROGETTO PER LE GROTTI DI FALVATERRA** – Un futuribile progetto di sviluppo delle Grotte di Falvaterra per realizzare un polo di attrazione turistica sostenibile che coniughi bellezze naturali, cultura e innovazioni.
7. **LA MAGIA DELLE ACQUE VERDI** - Le sorgenti celano segreti storici e naturalistici che siamo andati a scoprire, mentre gli insoliti fondali e le acque cristalline ci hanno consentito di effettuare riprese cine-fotografiche di inusitata bellezza. (1964-1973)
8. **PALAFITTE A BOLSENA** - Indagini e lavori subacquei sul famoso giacimento preistorico sommerso del Gran Carro. La sommersione del villaggio palafitticolo fu determinata da un cambiamento climatico. (1965-1970)
9. **IL MISTERIOSO ACQUEDOTTO ETRUSCO DI TARQUINIA** - Due speleosub esplorano un acquedotto etrusco sbarrato da un pericoloso sifone e identificano la causa dell'inquinamento delle acque che alimentano la Fontana Nova di Tarquinia (VT). (1965)
10. **IL PRIMO CORSO DI SOPRAVVIVENZA IN MARE DELL'A.M.** - Istruire i piloti a catapultarsi da un aereo e a sopravvivere in mare: questo fu l'incarico che svolsi durante il servizio militare nell'A.M., con l'aiuto, durante le esercitazioni, degli amici speleosub. (1966)
11. **UNA CATTEDRALE SOTTERRANEA** - Un'esplosione aprì l'accesso ad una gigantesca caverna con straordinarie concrezioni sul Monte Soratte (RM). Il progetto per rendere turistica una grotta condannata al degrado. (1967-2015)
12. **LA FORESTA DI PIETRA** - La scoperta nel lago di Martignano (RM) di alberi sommersi di epoca romana. L'esplorazione e lo studio dell'emissario sotterraneo che alimentava l'antico acquedotto Alsietino. (1968-2005)
13. **PIPISTRELLI ALL'INFRAROSSO** - Un editore mi chiese delle foto di pipistrelli mentre volavano: realizzai le foto richieste mediante una barriera a raggi infrarossi e un sistema di luci stroboscopiche. (1968-1969)
14. **ACQUE DI ZOLFO** - L'esplorazione delle profonde e pericolose sorgenti solforose che alimentano il complesso termale "Acque Albule – Terme di Roma", dalle quali fuoriescono gas velenosi e asfissianti. (1968-2015)
15. **NEI LABIRINTI SOMMERSI DI CAPO CACCIA** - Appresi che alcuni corallari avevano scoperto un grande complesso di grotte sottomarine a Capo Caccia (Alghero, Sassari). Mi recai sul posto per esaminarle e studiarle. (1968-1970)
16. **LE NAVI DI NEMI E L'EMISSARIO DEL LAGO** - L'antico emissario sotterraneo e le celebri navi romane affondate nel lago di Nemi. Il racconto di un'ardita esplorazione subacquea del 1535. Variazioni di livello e cambiamenti climatici. (1963-2015)
17. **NELLA CAPPELLA SISTINA DELLA PREISTORIA** - La scoperta della celebre Grotta dei Cervi (Otranto, LE). Un incarico da parte della magistratura per salvare dall'incuria e dalla cementificazione la "Cappella Sistina" della preistoria. (1970-1974)
18. **LA NAVE DELL'AMBULANTE** - Studi e ricerche d'avanguardia sul relitto sommerso di un antico veliero mercantile romano rinvenuto sui fondali dell'isola d'Elba. La scoperta di raro minerale usato come belletto. (1970)
19. **NELLE VENE DELLA TERRA** - Due record mondiali di speleologia subacquea in un fiume sotterraneo che sbuca in mare vicino a Cala Luna (Cala Gonone, NU) danno inizio a successive importanti esplorazioni speleosubacquee. (1970)
20. **UN ROV NELL'ELEFANTE BIANCO** - Un robot subacqueo filoguidato per individuare la salma di uno sfortunato speleosub deceduto nella risorgenza dell'Elefante Bianco. (1984)
21. **IN GROTTA CON LA SORBONA** - Il racconto di un difficile lavoro di ricognizione subacquea nella Grotta Polesini (Tivoli, Roma), ben nota per aver restituito importanti testimonianze archeologiche d'epoca preistorica. (1971)
22. **IMMERSIONE NELLA PREISTORIA** - Tecnici subacquei individuano abitati palafitticoli dell'età del bronzo sul fondale del laghetto di Mezzano (Valentano, VT) e recuperano con tecniche d'avanguardia eccezionali reperti. (1970-1973).
23. **UNA BOA TELECOMANDATA PER L'ARCHEOLOGIA SUBACQUEA** - La boa è un dispositivo telecomandato per eseguire rilevamenti topografici su giacimenti archeologici sommersi. (1972)
24. **CLIMA E STORIA** - Lo studio di antiche variazioni di livello nei laghi dell'Italia centrale consente di accertare il susseguirsi di rilevanti cambiamenti climatici avvenuti in epoca storica e preistorica. (1970-2015)
25. **NEI POZZI SACRI DELLA DRAGONARA** - Uno speleosub individua un importante giacimento archeologico sommerso all'interno di una grotta a Capo Caccia (Alghero, Sassari) utilizzata anticamente per attingere acqua dolce. (1972)
26. **SPELEOSUB NEL COLOSSEO** - Esplorazioni speleosubacquee e ricerche scientifiche condotte nelle cloache del Colosseo. Emergono i resti delle fiere uccise nell'arena e degli antichi pasti consumati dagli spettatori. (1974)
27. **PARLARE SOTT'ACQUA CON LA RADIOBOA** - Avevo necessità di un sistema per comunicare via radio tra i sub in immersione e i colleghi in superficie. Lo realizzai con un amico e lo collaudai alla presenza di tecnici subacquei. (1975-1976)
28. **MINISUB** - Andare sott'acqua a bordo di un mini sub azionato da un motore diesel. Un progetto che realizzai nella mia cantina e collaudai in una piscina per trenta ore. (1986)
29. **UNA FINESTRA IN FONDO AL MARE** - Il progetto di un avveniristico osservatorio turistico sottomarino e di un originale centro d'immersioni per ricerche scientifiche da realizzare in prossimità di un'area marina protetta. (1987)
30. **NEI SOTTERRANEI DELLE TERME DI DIOCLEZIANO** - Importanti esplorazioni e scoperte in un dedalo di cunicoli romani, individuati con un georadar sotto il pavimento della basilica di S. Maria degli Angeli (RM), già Terme di Diocleziano. (1995)
31. **LA VORAGINE DEI SACRILEGHI** - Un originale progetto per consentire la visita turistica di due singolari e grandiosi monumenti carsici nei pressi di Colleparado (FR). (1963-2015)
32. **IL POZZO DELLA MORTE** - Una difficile intervento del Soccorso Speleologico, in una voragine profonda 90 metri, per il recupero della salma di un suicida. (1971)
33. **ORE 10: ACQUANAUTI IN OFFICINA** - L'Istituto Tecnico Industriale Statale Alessandro Rossi di Vicenza istituisce nel 1967 un corso biennale per la formazione professionale subacquea di periti industriali. La documentazione storica di un'iniziativa unica in Europa.
34. **NEL VILLAGGIO SOMMERSO DI CAVAZZO** - Nel 1969 si svolse sui fondali del Lago di Cavazzo, in provincia di Vicenza, un esperimento di habitat subacqueo che catalizzò l'attenzione dei media di tutto il mondo. La documentazione storica di quell'importante operazione.
35. **POZZUOLI 1970: SOTTO IL MARE CHE BOLLE** - A Pozzuoli il bradisismo innalza le colonne del tempio di Serapide mentre scosse di terremoto allarmano la popolazione. È il preludio di un'eruzione vulcanica? Alcuni scienziati s'immergono per monitorare delle fumarole sottomarine apparse sui fondali.
36. **NOTTE INFERNALE SULLO STROMBOLI** - Attirati dal fascino eterno di un vulcano in attività, nel 1970 salimmo senza guide e pernottammo sulla cima dello Stromboli. La Sciara di Fuoco ripresa da un elicottero dei VVF. Che spettacolo!
37. **MAIORCA 1973: I RECORD DEL CAMPIONISSIMO** - Il grande atleta siracusano conquistò a La Spezia i record mondiali di immersione. Li migliorò poi a Sorrento e in diverse altre prove successive. La cronaca di un'immersione in un laghetto alpino a Ponte di Legno (BS).
38. **GIULIANA TRELEANI 1970: UNA CAMPIONESSA INDIMENTICABILE** - Un'avventurosa spedizione subacquea alle isole Dahlak, nel Mar Rosso, con la campionessa mondiale di immersione Giuliana Treleani.
39. **NELLA MISTERIOSA SORGENTE SOTTERRANEA DELL'IMPERATORE** - Nel 2 a.C. l'acqua giunse a Trastevere dal lago di Martignano con l'acquedotto Alsietino e poi, nel 109 d.C. con l'acquedotto Traiano. Le avventurose esplorazioni di questi due monumentali acquedotti.
40. **AMICI DI PERCORSO** - Nel corso di tanti anni di lavori avventurosi ho conosciuto numerose persone con le quali ho avuto rapporti di stima e amicizia. Le nomino, con relativa foto, ricordando il tempo trascorso insieme.

Liberatoria. L'Autore ha realizzato i capitoli riportati sul sito www.lambertoferriricchi.it, molti dei quali tratti dal suo libro OLTRE L'AVVENTURA, al fine di rendere disponibili a tutti i racconti delle sue ricerche, esplorazioni e studi. I contenuti del sito possono essere riprodotti liberamente citandone la fonte e l'Autore, oppure collegandoli al sito, se usati in Internet. In nessun caso il materiale potrà essere usato a scopo di lucro e commerciale. Inoltre non è consentito modificare, testi, foto o quant'altro in modi che tradiscano l'intenzione e il significato voluto dall'Autore, nè collocarli in contesti che possano avere un effetto fuorviante.