

UNA BOA TELECOMANDATA PER L'ARCHEOLOGIA SUBACQUEA

La "boa telecomandata" è un dispositivo che progettai e costruii nel 1972 per eseguire il rilevamento topografico dei giacimenti archeologici sommersi del Lago di Mezzano. Si tratta, in sostanza, di un galleggiante di ferro, munito di un semplice quanto efficace dispositivo telescopico pneumatico, che consente la salita e la discesa verticale di una lunga colonna di tubi. Alla sua estremità si può fissare una telecamera, per eseguire dalla superficie la mappatura speditiva o di precisione dei fondali e altre operazioni di rilevamento. Impiegai la boa quotidianamente con ottimi risultati.

La boa è composta da un grosso galleggiante di ferro a tenuta stagna, attraversato verticalmente da un tubo, sempre di ferro, lungo circa tre metri. Questo tubo, che chiamerò cilindro, è chiuso solo all'estremità superiore; l'estremità inferiore, invece, è aperta e termina con una flangia mobile. Questa serve per trattenere un certo numero di grossi anelli di ferro usati come zavorra. All'interno del cilindro scorre un secondo tubo di ferro, chiuso alle due estremità, che chiamerò pistone. Il pistone non ha dispositivi di tenuta e scorre agevolmente nel cilindro: poiché ha una spinta decisamente positiva, galleggia al suo interno.

Se s'immette aria compressa nel cilindro, questa espelle l'acqua dall'estremità inferiore: si abbassa di conseguenza il livello dell'acqua all'interno del cilindro e pertanto il pistone galleggia a una quota più bassa. Al contrario, quando si fa uscire l'aria, l'acqua ed il pistone risalgono. E' così possibile regolare la posizione del pistone e di una prolunga di aste metalliche sottostanti, a esso avvitate, mediante la semplice regolazione della pressione dell'aria che s'immette o si fa fuoriuscire dal cilindro. La discesa e la salita della colonna galleggiante può essere comandata anche da notevole distanza, ad esempio dalla riva o da una barca, tramite un lungo tubicino flessibile di polietilene. La manovra si effettua o facendo fluire in esso l'aria proveniente da una bombola oppure scaricando nell'atmosfera quella presente.

L'escursione consentita al pistone è di 2,5 metri. La quota alla quale si vuole stabilizzare la colonna mobile è rapidamente raggiunta, con un errore dell'ordine del decimetro, mediante la semplice lettura di un manometro di precisione collegato al tubicino di polietilene. Secondo la lunghezza delle prolunghe che sono applicate sotto il pistone, si possono rilevare fondali a differenti profondità. La boa, variandone opportunamente le dimensioni, può essere adattata per rilevare fondali di ogni genere.

La boa è spostata e immobilizzata in un certo punto della superficie per mezzo di tre tiranti. Due tiranti terminano su punti fissi materializzati da solide aste metalliche infisse nella riva: il personale addetto varia la lunghezza dei tiranti, da terra, secondo le istruzioni impartite. Il terzo tirante è soggetto a una trazione automatica e costante verso il largo; la trazione avviene per mezzo di una zavorra appesa, tramite una carucola, sotto un corpo morto ancorato al largo. Agendo sui due tiranti di terra, che nel caso specifico sono delle fettucce metriche, è possibile spostare la boa su una vasta superficie. E' previsto anche l'impiego di due verricelli elettrici per comandare il tiro delle fettucce, così che un solo operatore, a terra o in barca, è in grado di esplorare sistematicamente e ininterrottamente una superficie di un centinaio di metri quadri.

Poiché è nota la distanza tra le aste metalliche infisse a terra, per eseguire il rilevamento di un punto è sufficiente leggere, sulle fettucce metriche, la sola distanza tra le aste e la boa. Si può così facilmente ricostruire, direttamente su carta, per via grafica, il triangolo che si è materializzato nelle operazioni descritte. Questo metodo, noto come trilaterazione, consente dei rilevamenti, su fondali dai 3 ai 12 metri di profondità, di punti che sono distanti da terra dai 10 ai 50 metri. Gli errori misurati sono dell'ordine del mezzo metro.

Per compiere rilevamenti di precisione si utilizza un normale strumento ottico tipo livello, che permette di determinare la posizione dell'asse della boa e quindi la sua prosecuzione verticale verso il fondo. In tal caso sull'asse della boa è posta una palina topografica. Questo sistema s'impiega in alternativa e in concomitanza al sopra descritto sistema celere di rilevamento per trilaterazione.

L'impiego di una telecamera subacquea, collegata alla colonna telescopica, consente poi di esplorare in via speditiva una vasta superficie del fondale, oppure di eseguire una mappatura molto accurata prima dell'intervento degli operatori subacquei. Le immagini della telecamera arrivano poi a un monitor posto sull'imbarcazione appoggio o a terra.

La boa telescopica può essere spostata sul giacimento anche da un subacqueo in immersione. Questo sistema prevede il bloccaggio della colonna telescopica al corpo principale della boa. La boa presenterà così una colonna rigida, di lunghezza prefissata, che il sub sposta rasentando con l'estremità il fondale. In tal modo può procedere a un veloce rilevamento, per batimetrie successive, di una vasta area. Le comunicazioni telefoniche - da noi impiegate correntemente tra gli operatori subacquei e tra loro e la postazione a terra - consentono poi al cartografo di riportare sulla mappa le osservazioni effettuate dal sub, prima del recupero dei reperti archeologici.

La boa è naturalmente suscettibile di trasformazioni e miglioramenti per compiere rilevamenti sempre più celeri e precisi. Tre settimane d'impiego continuo nel lago di Mezzano, durante il mese di settembre del 1973, con i rilevamenti effettuati su oltre 3000 mq di fondali, a profondità comprese tra i 3 ed i 12 metri, hanno dimostrato la semplicità e versatilità dell'apparecchiatura. Pur essendo costruita con lamiera di ferro calandrata, la boa è risultata maneggevole e facilmente trasportabile, in quanto è sezionabile in più parti. Le soluzioni tecniche adottate per le parti in movimento riducono a zero ogni manutenzione.

In una campagna successiva, che poi non ebbe luogo, avevo previsto di fotografare le immagini dello schermo del monitor con una macchina polaroid, per avere subito a disposizione la copertura fotografica di una porzione del fondale. Avrei così realizzato, prima e dopo le operazioni di recupero del materiale archeologico, un fotomosaico e una precisa mappa quotata del giacimento. Avevo inoltre studiato anche l'uso d'apparecchiature stereoscopiche, la registrazione delle immagini e la loro elaborazione tramite un personal computer, mentre il rilevamento dell'asse della boa sarebbe stato eseguito con moderni strumenti di rilevamento topografico a laser.

L'impiego di una telecamera subacquea, collegata alla colonna telescopica, consentì di esplorare in via speditiva una vasta superficie del fondale e di eseguire una mappatura molto accurata da terra o da un'imbarcazione prima dell'intervento degli operatori subacquei. Nella foto: l'archeologo Franco e in acqua Michela Manzi che mostra un'ascia di bronzo appena recuperata.



Per compiere il rilevamento di precisione dei giacimenti si utilizzò un normale strumento ottico che permise di determinare con precisione la posizione dell'asse della boa e quindi la sua prosecuzione verticale verso il fondo.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



Alla estremità sommersa della boa si può fissare una telecamera, per eseguire dalla superficie la mappatura speditiva o di precisione dei fondali e altre operazioni di rilevamento. Nella foto il biologo Lodovico Medolago Albani mentre mette a punto la telecamera.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Il rilevamento tramite strumenti ottici contemplò l'uso di una stadia fissata sopra la boa. Questo sistema s'impiegò in alternativa o in concomitanza al sistema celere di rilevamento per trilaterazione tramite le fettucce metriche. Nella foto l'archeologo Mochegiani Carpano controlla la stadia sopra la boa. Sullo sfondo un battellino carico di vasi appena recuperati

Il tubo di ferro che attraversa la boa, lungo circa tre metri, aveva l'estremità inferiore, aperta. All'interno del tubo scorreva un cilindro stagno detto pistone che si spostava in senso verticale immettendo o togliendo aria compressa tramite una tubazione di polietilene collegata a una bombola.



La boa si trovava sempre sulla verticale dei sub al lavoro e contribuiva così alla loro sicurezza. Nella foto un delicato vasetto è portato in superficie dal sub che lo ha rinvenuto.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

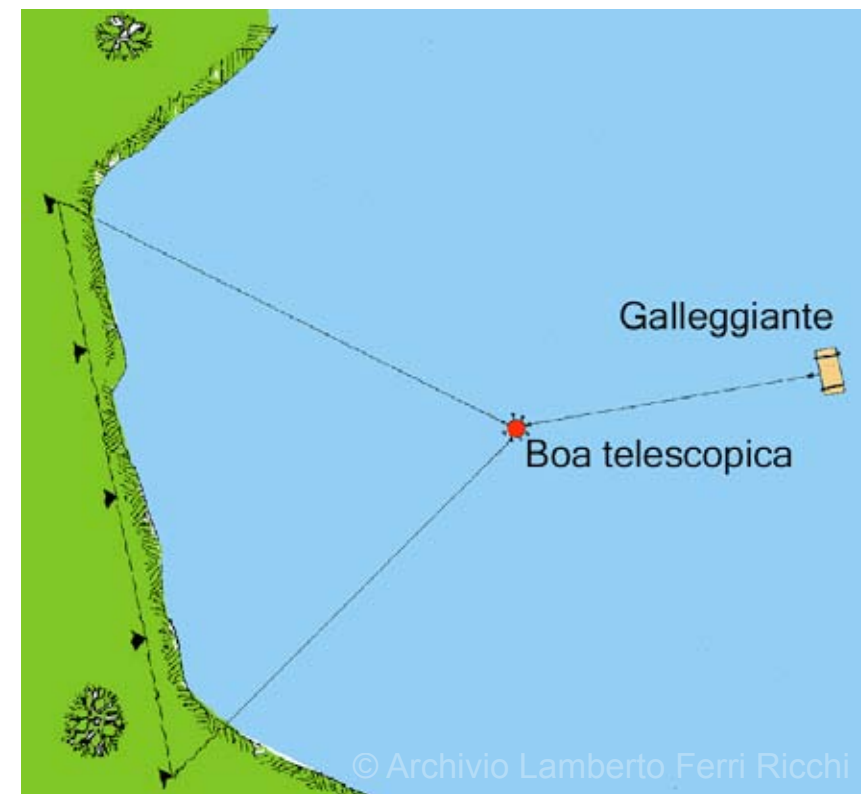
La boa telescopica poteva essere spostata sul giacimento anche da un subacqueo in immersione. Questo sistema prevedeva il bloccaggio della colonna telescopica al corpo principale della boa. La boa si presentava così con una colonna rigida, di lunghezza prefissata, che il sub spostava rasentando con l'estremità il fondale. In tal modo si poteva procedere a un veloce rilevamento per batimetrie successive di una vasta area.



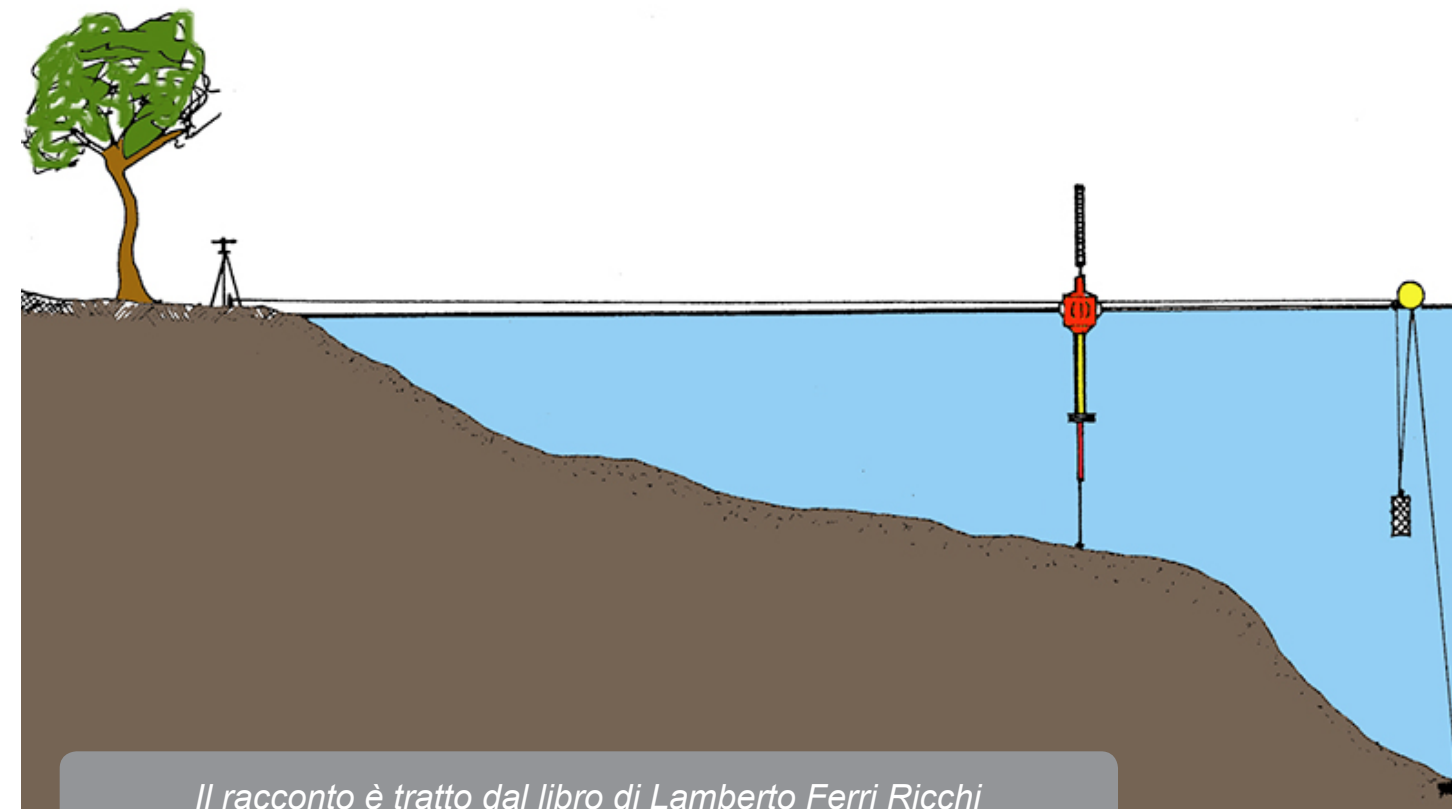
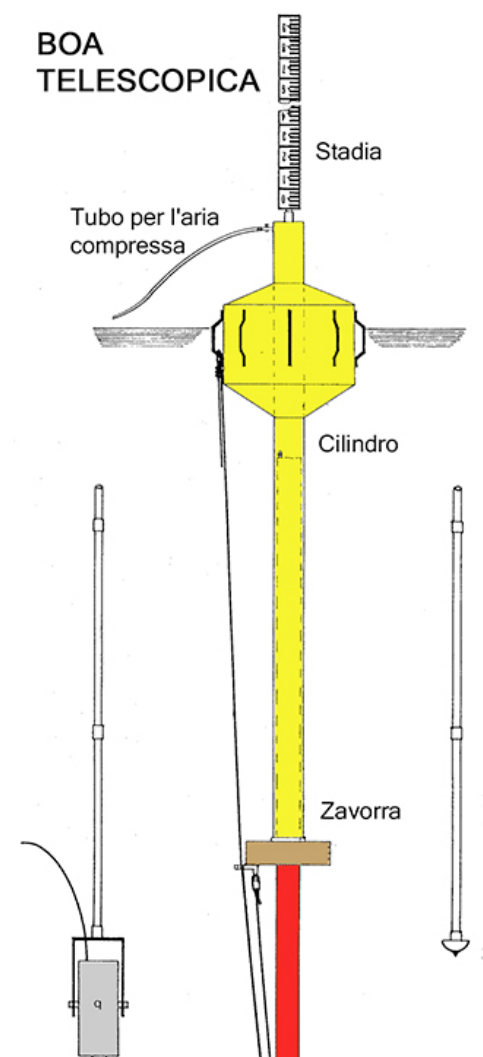
© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

L'operatore subacqueo, appena ricevuta conferma dell'avvenuto rilevamento del punto topografico della boa, prelevava i reperti e li deposita in una cesta.

La "boa telescopica" era un dispositivo che progettai e costruii per eseguire il rilevamento topografico dei giacimenti archeologici sommersi del Lago di Mezzano. Si trattava, in sostanza, di un galleggiante di ferro, munito di un semplice quanto efficace dispositivo telescopico pneumatico, che consentiva la salita e la discesa verticale di una lunga colonna di tubi.



La boa era spostata e immobilizzata in un certo punto della superficie per mezzo di tre tiranti. Due tiranti, costituiti da fettucce metriche, terminavano su picchetti infissi a terra. Il terzo tirante era soggetto a una trazione automatica e costante verso il largo per mezzo di una zavorra appesa, tramite una carrucola, sotto un galleggiante. Per rilevare la posizione della boa era sufficiente leggere, sulle fettucce metriche, la distanza tra i picchetti e la boa. Si poteva così facilmente ricostruire per via grafica, la posizione della boa.



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.lambertoferri ricchi.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.