

UN MINISUB A PROPULSIONE DIESEL

Nel luglio 1975 il prof. Luigi Ferraro, eroe della seconda guerra mondiale e titolare della Technisub, mi invitò a partecipare a una grande manifestazione subacquea da lui organizzata a Portofino che vide riuniti numerosi esponenti del mondo scientifico universitario e delle attività subacquee.

Nel corso della manifestazione, mi colpirono particolarmente le evoluzioni di un minisommersibile tascabile di forma simile a un siluro, noto come "maiale". Alla sua guida c'era l'Ing. Pucciarini, già incursore subacqueo e collega di Ferraro, che pilotò personalmente il mezzo subacqueo.

Seguii la dimostrazione del minisommersibile sott'acqua, mentre volteggiava tra le unità abitative di un villaggio sommerso creato da Ferraro. In quel momento nacque in me il desiderio di costruire un mezzo subacqueo simile a quello, ma con finalità ricreative e di ricerca. Qualche tempo dopo decisi di realizzarlo.

Alla manifestazione, partecipò l'ing. Pucciarini, già collega di Ferraro quale incursore subacqueo, che pilotò personalmente un SLC (Siluro a Lenta Corsa) comunemente noto come "maiale", nella versione costruita dalla sua azienda.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Nel luglio 1975 il prof. Luigi Ferraro, eroe della seconda guerra mondiale e titolare della Technisub, mi invitò a partecipare a una grande manifestazione subacquea da lui organizzata a Portofino che vide riuniti numerosi esponenti del mondo scientifico universitario e delle attività subacquee nelle persone dei Professori Paolo Colantoni, Damiano Zannini, Angelo Stefanon, Francesco Cinelli, Beppe Renzi, ing. Federico de Strobel e diversi altri. Ferraro intendeva dimostrare che, realizzando degli habitat subacquei anche con mezzi minimi, si poteva affrontare il problema delle permanenze subacquee prolungate in sicurezza.

Ferraro realizzò un villaggio sottomarino composto da tre abitacoli di tipo e struttura diversi, posti a profondità variabile tra 10 e 30 metri, ancorati con l'utilizzo di catene e cavi d'acciaio agli scogli del fondo e completi di impianti per il ricambio d'aria, di illuminazione ed interfono. Vi fu una grande partecipazione anche delle forze subacquee dello Stato quali Vigili del Fuoco, Carabinieri, Polizia di Stato e Guardia di Finanza.

Nel corso della manifestazione, m'im-

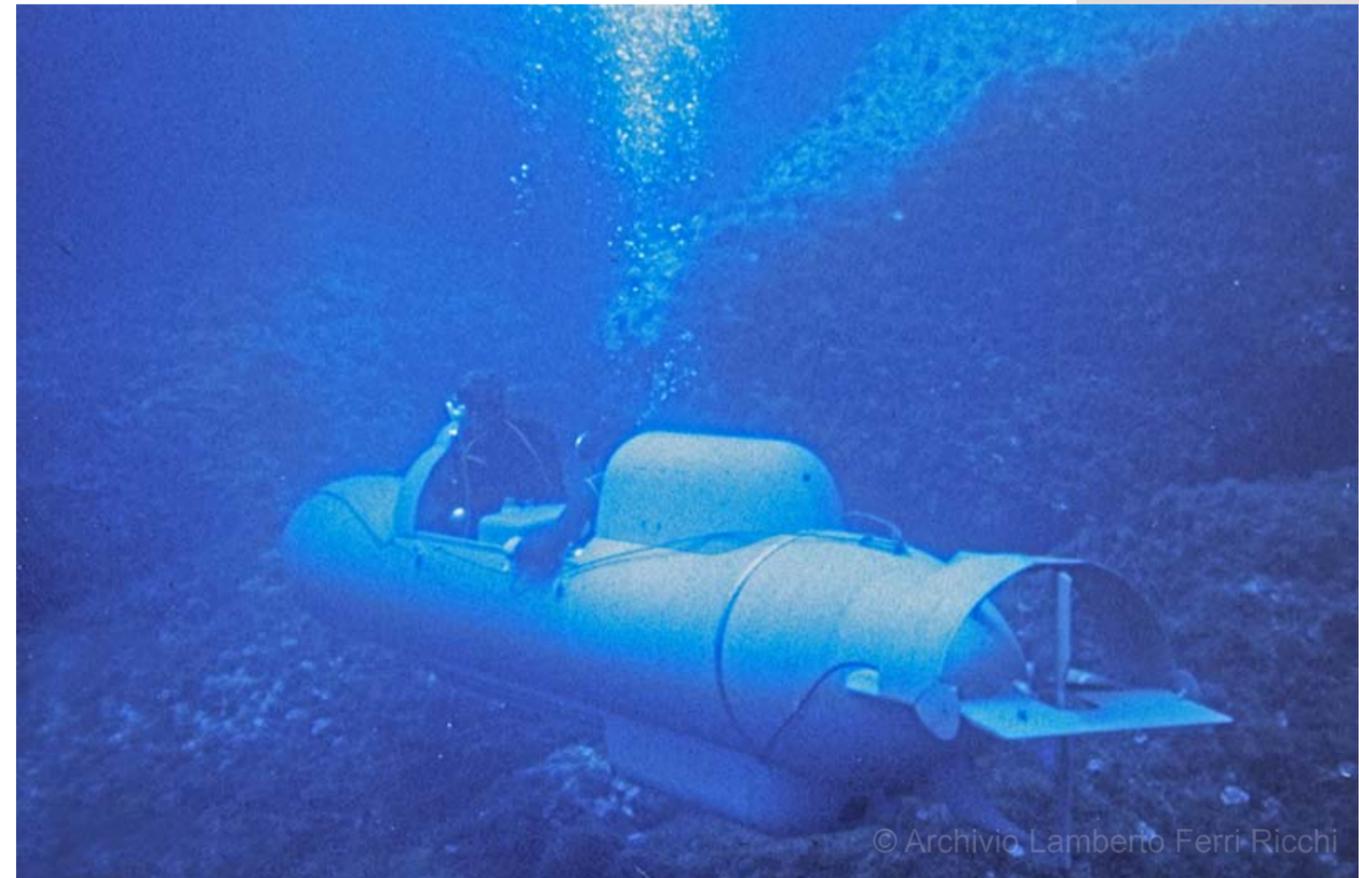
pressionò particolarmente la presenza dell'Ing. Pucciarini, già collega di Ferraro quale incursore subacqueo, che pilotò personalmente un SLC (Siluro a Lenta Corsa) comunemente noto come "maiale", nella versione costruita dalla sua azienda, la Cosmos (Costruzione Motoscafi Sottomarini). Era un sommersibile tascabile di forma simile a un siluro, adatto a trasportare, a bassa velocità, due operatori muniti di respiratori subacquei autonomi e una carica esplosiva da applicare occultamente alla carena della nave avversaria all'ormeggio. Assistetti con vivo interesse all'armeggiare di Pucciarini intorno al maiale sul molo di Portofino prima della messa in acqua. Poi il giorno dopo lo seguii in superficie e sott'acqua e lo fotografai mentre volteggiava tra le unità abitative del villaggio sommerso.

Terminata quella bella manifestazione, sorse in me il desiderio di realizzare un mezzo subacqueo simile al "maiale" ma con finalità di uso civile e con prestazioni adeguate alle mie capacità tecniche e realizzative. Eseguii così dei progetti che però rimasero nel cassetto. Nel corso della nostra esistenza, infatti, accadono spesso

Il mezzo subacqueo di Pucciarini era un minisommersibile tascabile militare, di forma simile a un siluro, adatto a trasportare, a bassa velocità, due operatori muniti di autorespiratori e una carica esplosiva da applicare occultamente alla carena della nave avversaria all'ormeggio.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi



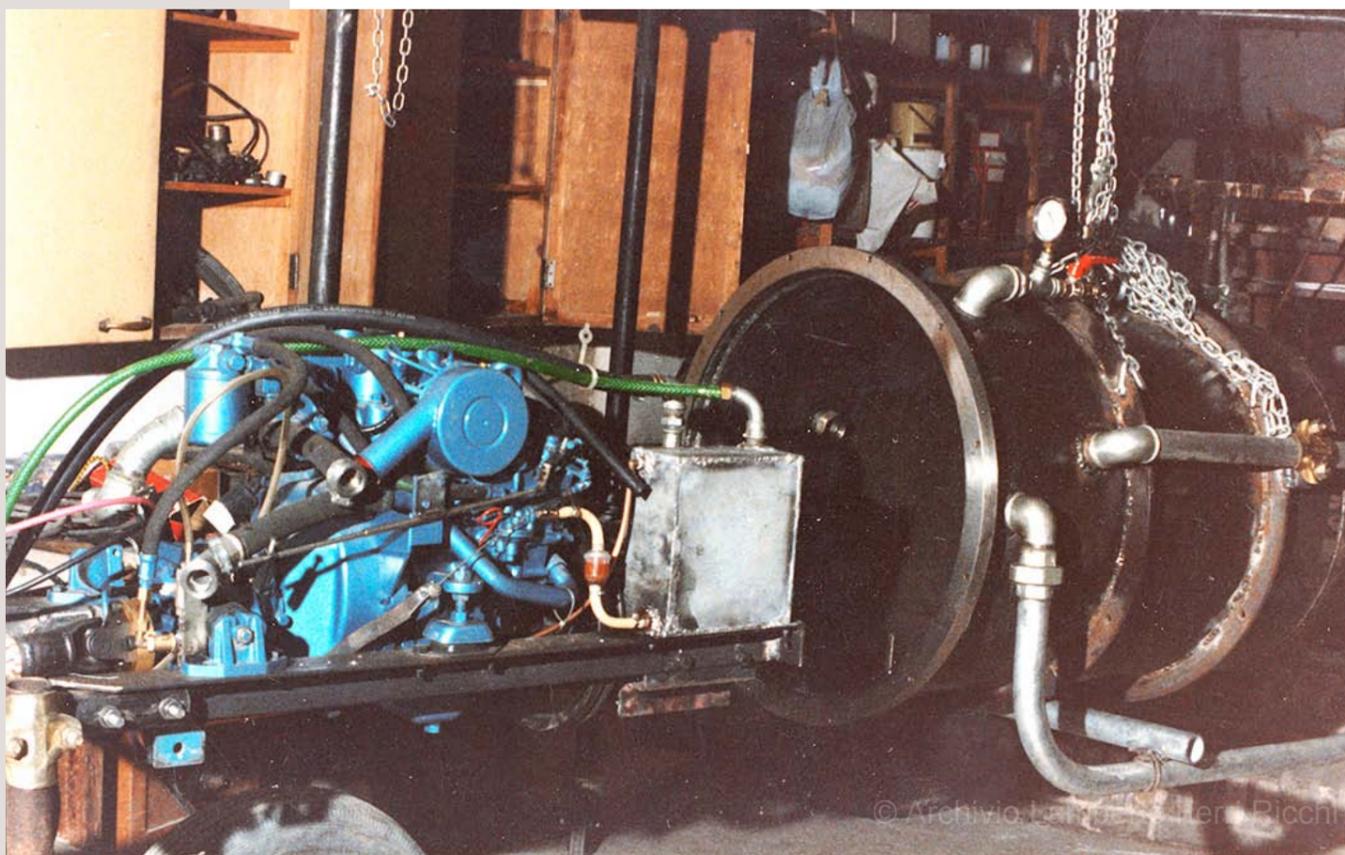
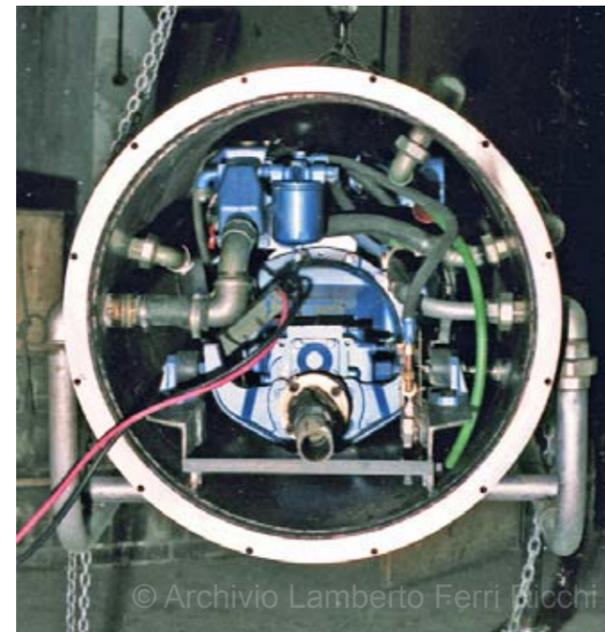
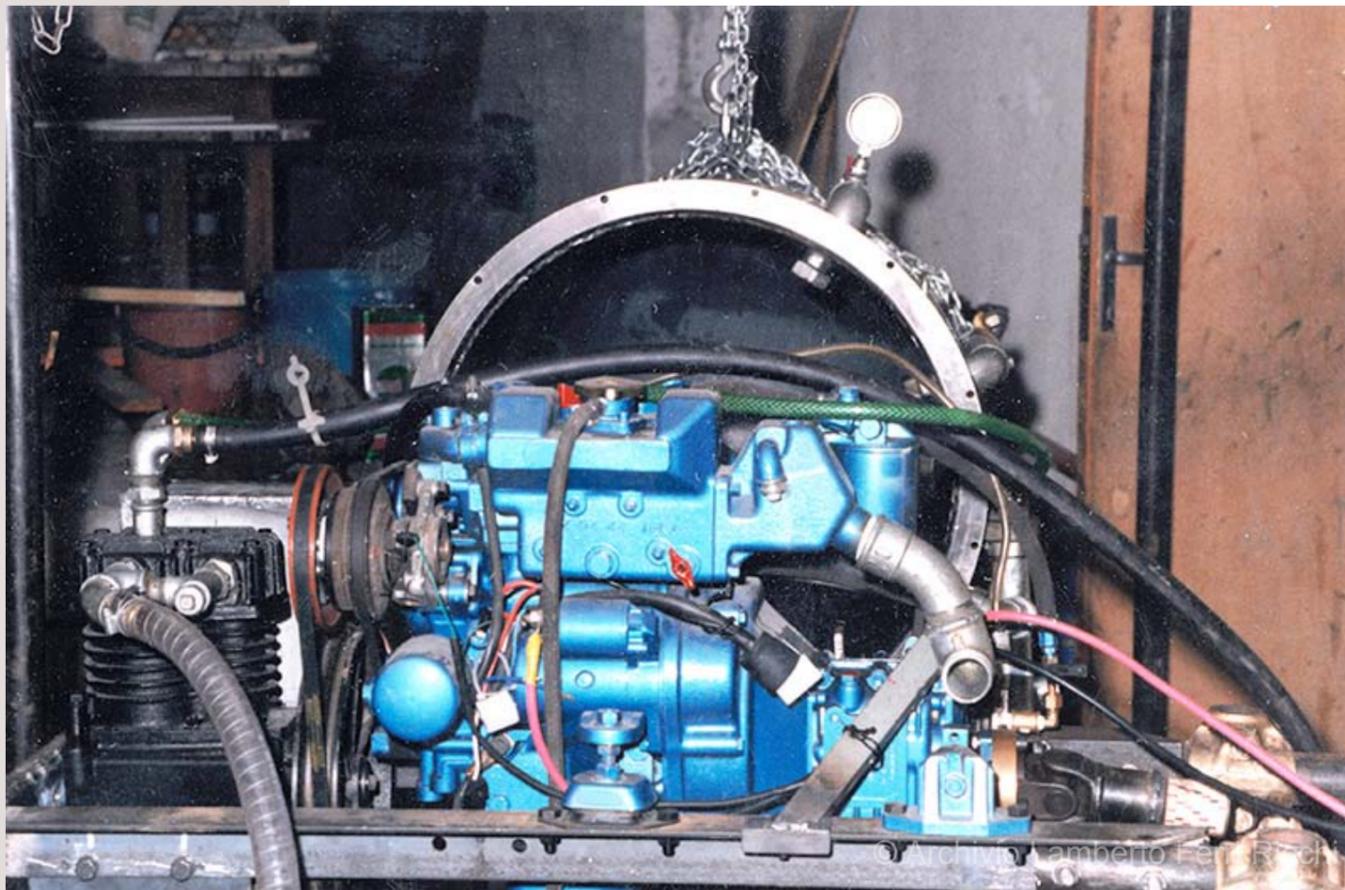
© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Assistetti con vivo interesse all'armeggiare di Pucciarini (qui sopra nella foto) intorno al maiale sul molo di Portofino e alla sua discesa in acqua. Rispose con gentilezza alle mie domande sulle caratteristiche del mezzo. Poi ci demmo appuntamento sott'acqua, al villaggio sommerso approntato da Ferraro, dove potei esguire numerose fotografie mentre si destreggiava con precisione e sicurezza tra i tanti cavi di acciaio e le catene d'ancoraggio degli habitat.



© Archivio Lamberto Ferri Ricchi

Le foto subacquee mostrano il minisommersibile mentre si destreggia sui fondali di Portofino. Per non segnalare la loro presenza al nemico con l'emissione di bolle, gli incursori in missione di guerra indossavano degli ARO (autorespiratori ad ossigeno a circuito chiuso), oggi sostituiti da autorespiratori a miscela, ben più performanti.

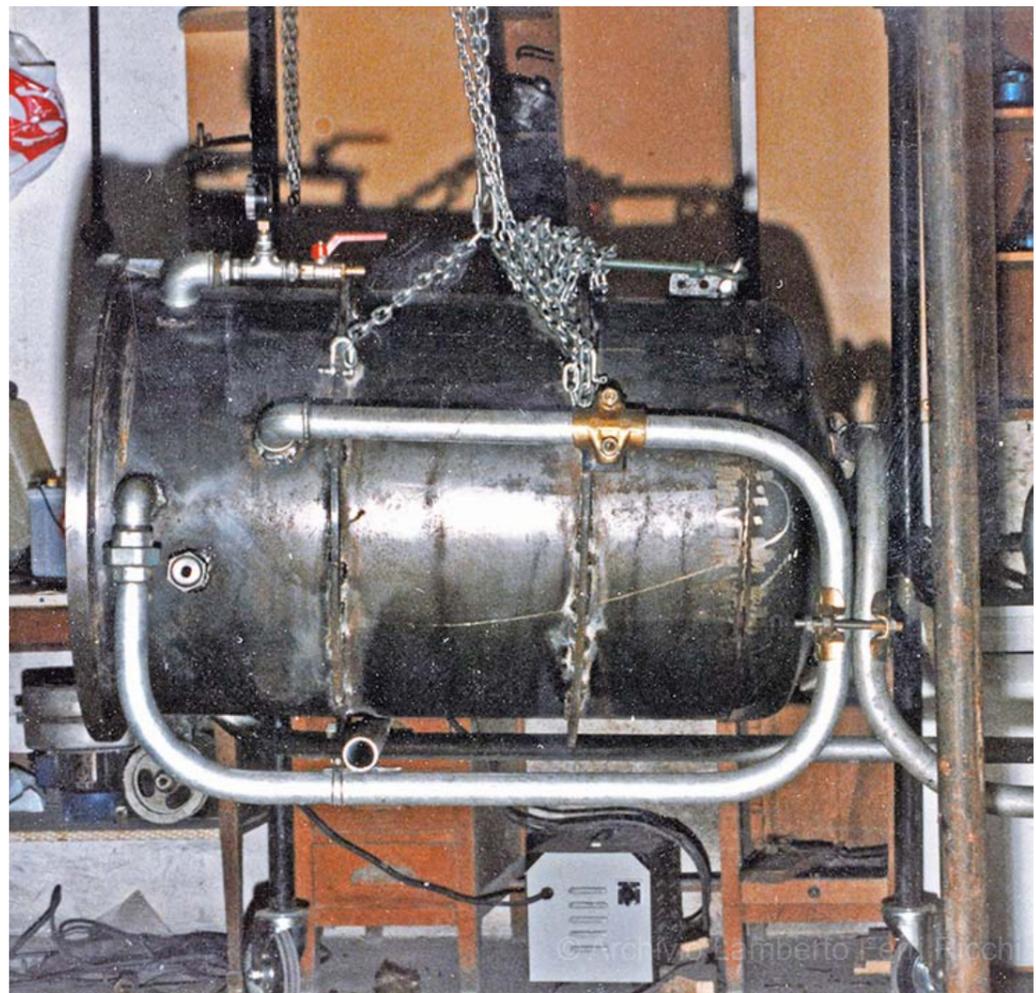


Per il mio "minisub" decisi di utilizzare un motore diesel da dieci hpi: in superficie potevo spostare il mezzo subacqueo a velocità sostenuta mentre in immersione sarebbe stata sufficiente la potenza erogata dal motore quando girava quasi al minimo, quindi con consumi d'aria contenuti. Il motore era protetto da un cilindro d'acciaio. Le tubazioni collegate al cilindro servivano a raffreddare i gas di scarico che, successivamente, erano espulsi da un'apposita pompa.

In alto a sinistra: il motore inserito nella custodia di acciaio. A destra: la calotta bombata di chiusura con l'attacco flangiato per l'astuccio contenente l'albero che azionava l'elica e, sopra, l'oblò per l'ispezione del motore.

Qui a sinistra: il motore sul carrello di assemblaggio pronto per essere inserito nel cilindro. In primo piano la pompa di estrazione dei gas combusti realizzata modificando un gruppo compressore. La pompa consentiva di espellere i gas di scarico fino a 30 metri di profondità.

Progettai l'apparato meccanico di propulsione e risolsi i vari problemi che si presentarono: l'aria necessaria per l'alimentazione del motore sarebbe stata prelevata, parte da apposite bombole, e parte da quella espirata dai due sub che guidavano il mezzo subacqueo, ancora ricca di ossigeno. I gas di scarico del motore sarebbero stati raffreddati e poi espulsi da un compressore alimentato dal motore diesel. Il sistema di raffreddamento dei gas era costituito dal telaio tubolare che sosteneva il cilindro con il motore del minisub. La carrozzeria l'avrei realizzata in vetroresina. I piloti avrebbero preso posto davanti al gruppo motore.

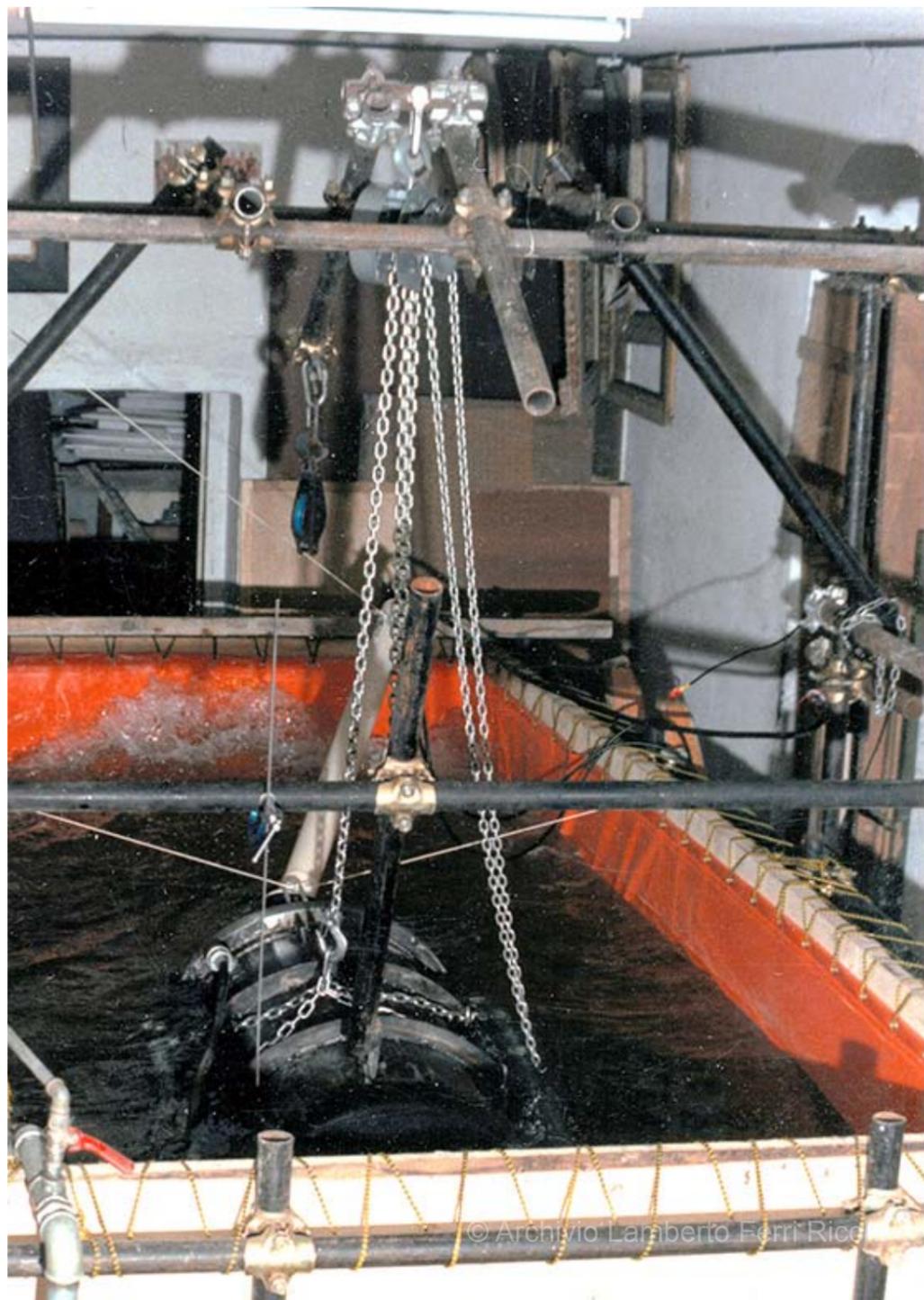


degli avvenimenti che impongono drastici cambiamenti alle nostre abitudini e ai nostri desideri. Mi ero sposato con Michela e avevo due splendidi marmocchi da allevare, Laura e Leonardo e tanto lavoro professionale da portare avanti. Poi avevo assistito i miei anziani genitori fino alla loro dipartita e queste gravose incombenze terrene mi avevano allontanato quasi completamente dalle pratiche subacquee. Bloccato tra le mura domestiche da queste nuove realtà, ma con una grande voglia di fare, decisi di mettere a frutto le mie capacità tecniche e meccaniche per realizzare un minisommersibile in cantina, da impiegare in tempi migliori in quanto a disponibilità di tempo libero. Così, nel 1986, confortato anche dalla dichiarata disponibilità di alcuni amici a partecipare ai lavori, decisi di intraprendere la costruzione del minisub - questo era il nome che diedi al mezzo subacqueo - da utilizzare per la ricerca e il diporto subacqueo. Il progetto consisteva nel realizzare un mezzo subacqueo di tipo bagnato, ossia pilotato da due subacquei muniti autorespiratore ad aria. Il minisub doveva possedere lunga autonomia e capacità di muoversi a velocità sostenuta nei trasferimenti in superficie. Esclusi la trazione elettrica perché non avrei avuto la possibilità di acquistare le speciali batterie impiegate dai mezzi subacquei e l'autonomia, nel corso della giornata di utilizzo, sarebbe stata di poche decine di minuti. Decisi di utilizzare un motore diesel da dieci HP per imbarcazioni: così, in superficie potevo far navigare il mezzo subacqueo a velocità sostenuta mentre in immersione sareb-

be stata sufficiente la potenza erogata dal motore al minimo di giri, quindi con consumi d'aria contenuti. Aria, poi, che proveniva in buona parte da quella espirata dai due sub. L'uso di un motore a gasolio escludeva rischi di esplosione. Progettai con cura l'apparato meccanico di propulsione e risolsi i vari problemi che mi si presentarono: l'aria necessaria per l'alimentazione sarebbe stata prelevata, parte da apposite bombole da ARA e parte da quella espirata dai due sub che guidavano il mezzo subacqueo, ancora ricca di ossigeno. I gas di scarico del motore sarebbero stati raffreddati e poi espulsi da un compressore alimentato dal motore diesel. Il sistema di raffreddamento dei gas era costituito dal telaio tubolare del minisub. Il motore sarebbe stato protetto da un cilindro di acciaio. La carrozzeria l'avrei realizzata in vetroresina. I piloti avrebbero preso posto davanti al gruppo motore. L'aria che sarebbe fuoriuscita dagli erogatori dei piloti sarebbe stata convogliata in un cupolino e da qui sarebbe giunta al motore tramite un erogatore che la riduceva alla pressione costante di un bar. Nel caso di consumo eccessivo di aria da parte del motore sarebbe intervenuta l'alimentazione da parte delle bombole di scorta. Infine progettai e feci costruire da un tornitore l'albero motore racchiuso in una custodia di acciaio inox con speciali guarnizioni che garantivano un minimo attrito e la tenuta anche a pressioni esterne di dieci bar. Progettai l'elica e la feci realizzare da una ditta specializzata. Trasformai la mia cantina in un'officina e

La foto mostra l'astuccio porta albero in acciaio inox con l'elica di bronzo e l'asse inox con l'innesto di collegamento al motore a cardano. La tenuta idraulica alla pressione esterna era realizzata con guarnizioni di gomma per pompe di sollevamento acque dall'attrito ridottissimo.

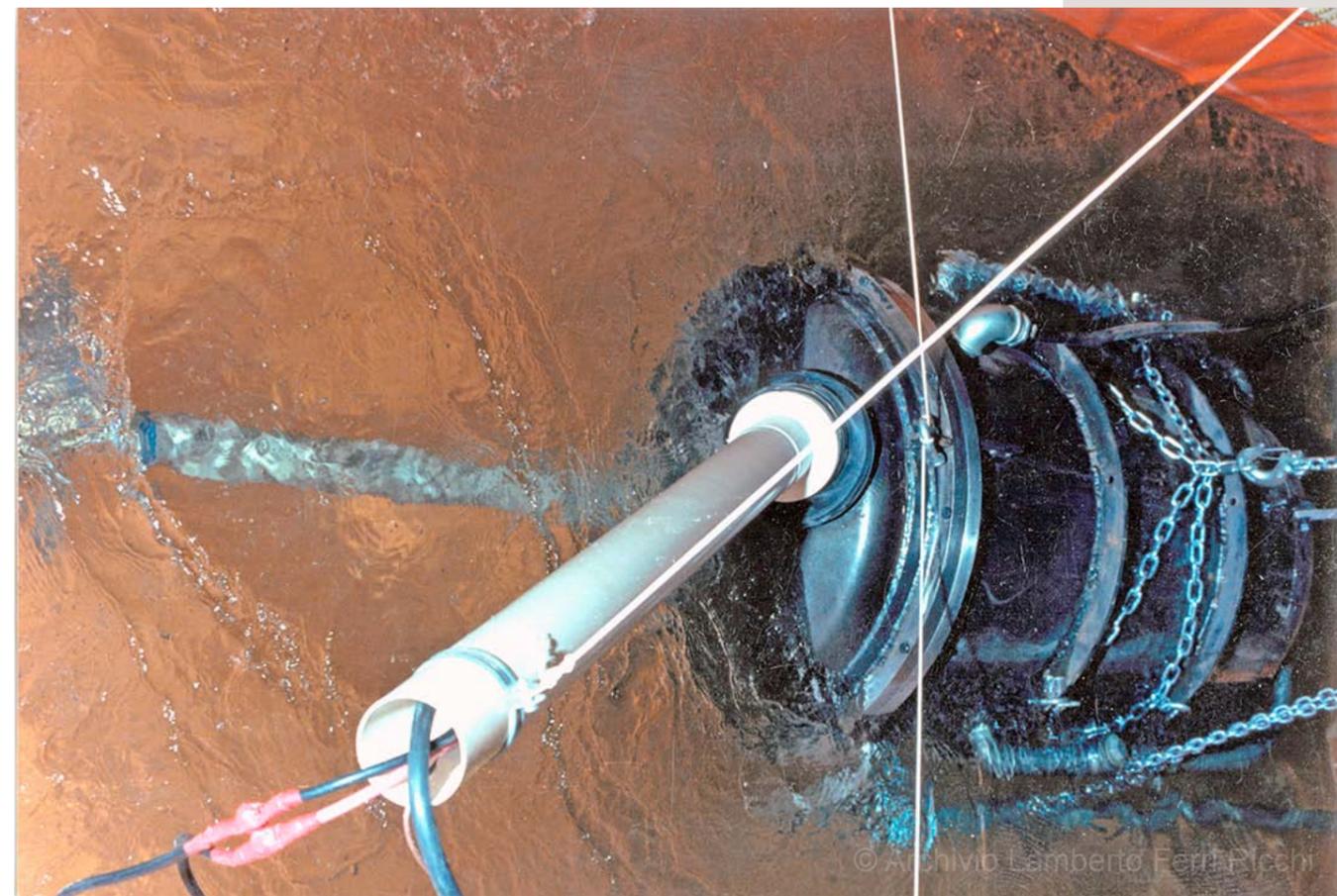
Per effettuare i collaudi del gruppo motore costruì una piscina. Poi, tramite un carro ponte e un paranco calai il gruppo motore in acqua. Per controllare il funzionamento della pompa di estrazione dei gas combusti alle varie profondità di esercizio, strozzavo lo scarico tramite un apposito rubinetto munito di manometro. Il gruppo motore funzionò perfettamente per circa trenta ore simulando immersioni a varie profondità. La foto mostra il gruppo motore in funzionamento con l'acqua della piscina agitata dall'elica.



impiantai anche una piscina sopraelevata, per il collaudo del minisub, realizzata con un telaio di tubi Innocenti, tavole di legno e un telone impermeabile. Aggiunsi un carro ponte per il trasferimento nella piscina del minisub. Purtroppo la disponibilità offertami dagli amici venne meno, così dovetti affrontare la costruzione del minisub da solo. Nell'arco di un anno portai a termine la parte meccanica. Poi iniziarono i collaudi: circa trenta ore di funzionamento nella piscina con un congegno che produceva una contropressione sul tubo di scappamento di tre

bar, così da simulare il funzionamento a trenta metri di profondità.

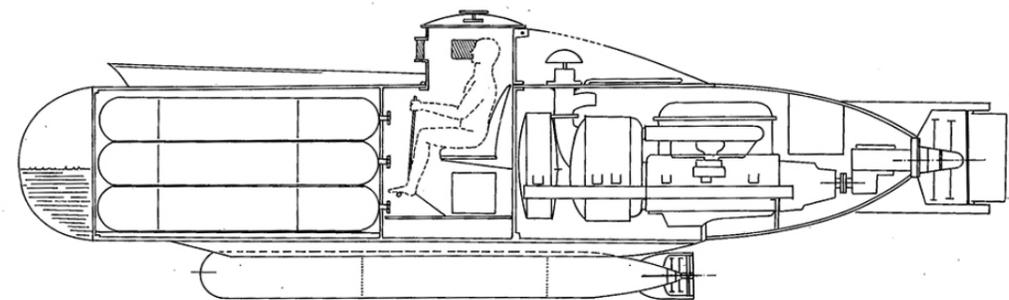
Il tutto funzionò perfettamente e nel corso dei collaudi iniziarono le visite di numerosi amici. Venne anche Luigi Ferraro che si complimentò per il lavoro svolto. Qualche tempo dopo mi donò un volumetto con dedica dal titolo: "I MEZZI D'ASSALTO DELLA DECIMA FLOTTIGLIA MAS", autori Marco Sperini ed Erminio Baganasco. Mi fece così notare che nel libro c'era la descrizione di un minisommersibile d'assalto monoposto, del tipo detto "tascabile", denomi-



nato "Sassaroli", progettato dall'Ing. Licio Sassaroli per conto della 10ª MAS. Il sommergibile, era azionato da un motore endotermico e aveva diverse soluzioni tecniche simili a quelle da me realizzate. Non conoscevo quel progetto, pub-

Restavano da realizzare la costruzione della scocca in vetroresina e i previsti collaudi al lago di Bracciano. Dovetti però fare i conti con la mancanza di amici disposti ad aiutarmi e di sopravvenuti gravi impegni familiari. Così, dopo

La foto mostra il gruppo di propulsione in moto, come evidenziato dal gorgo provocato dall'elica.



blicato dall'editore Ermanno Albertelli nel 1991, quindi dopo la costruzione del mio Minisub, e mi fece piacere che altri, ben più capaci di me, avessero adottato l'idea di una propulsione subacquea con motore a scoppio.

un anno di prove e perfezionamenti abbandonai l'impresa e smantellai quanto avevo costruito. Non di meno mi ritenni soddisfatto del lavoro svolto e di aver dimostrato la fattibilità di un mezzo subacqueo originale ed economico.

Progetto per un minisommersibile d'assalto monoposto del 1944, denominato "Sassaroli", propulso da un motore endotermico, nel quale erano impiegate diverse soluzioni tecniche simili a quelle da me realizzate.

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

I capitoli si possono consultare e scaricare gratuitamente on line

- Cap. 1** **L'EMISSARIO ROMANO DEL LAGO ALBANO - ESPLORAZIONI, STUDI E RICERCHE** - Le avventurose esplorazioni dell'emissario. Una straordinaria opera d'ingegneria. La leggendaria risalita delle acque del Lago Albano confermate dagli studi climatici. Un insediamento palafitticolo sommerso. (1963-2015)
- Cap. 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 subacquea del sifone che collega i due laghi terminali. (1964-1965)
- Cap. 3** **L'ESPLORAZIONE DELLE GROTTI DI PASTENA E FALVATERRA** - L'esplorazione del ramo attivo delle Grotte di Pastena superando in immersione sette sifoni consecutivi: una delle più importanti imprese speleosubacquee dell'epoca. La nascita della speleologia subacquea in forma organizzata. (1963-1968)
- Cap. 4** **GROTTI DI PASTENA - LA VALORIZZAZIONE TURISTICA**. La sommersione delle Grotte. I difficili interventi per eliminare i sifoni del ramo attivo soggetti a continue ostruzioni. La valorizzazione turistica delle splendide Grotte e l'apertura di un nuovo e affascinante percorso lungo il ramo attivo. (1973-1982)
- Cap. 5** **GROTTI DI FALVATERRA - LA VALORIZZAZIONE TURISTICA** - Dopo l'eliminazione dei sifoni e la recente esecuzione delle opere di valorizzazione ambientale, le stupende Grotte di Falvaterra (FR) consentono emozionanti visite turistiche e speleoturistiche. (1964 - 2015)
- Cap. 6** **LA MAGIA DELLE ACQUE VERDI** - Ci siamo immersi nelle sorgenti del Lazio per scoprire i segreti storici e naturalistici che celavano. Fondali fiabeschi e acque cristalline ci consentirono di effettuare riprese cine-fotografiche di inusitata bellezza. (1964-1973)
- Cap. 7** **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. Le aiuole: antiche darsene e bagni termali. (1965-1970)
- Cap. 8** **IL MISTERIOSO ACQUEDOTTO ETRUSCO DI TARQUINIA** - Esplorammo un acquedotto etrusco sotto la città di Tarquinia (VT) superando in immersione un pericoloso sifone. Identificammo anche la causa dell'inquinamento delle acque che alimentano la Fontana Nova. (1965)
- Cap. 9** **IL PRIMO CORSO DI SOPRAVVIVENZA IN MARE DELL'AERONAUTICA MILITARE** - Istruire i piloti a catapultarsi da un aereo e a sopravvivere in mare: questo fu l'incarico che svolsi durante il servizio militare, con l'aiuto, durante le esercitazioni nel lago, degli amici speleosub. (1966)
- Cap. 10** **UNA CATTEDRALE SOTTERRANEA** - L'esplosione in una cava sul Monte Soratte (RM) aprì l'accesso a una gigantesca caverna con straordinarie concrezioni. Il progetto per rendere turistica una stupenda grotta condannata al degrado. (1967-2015)
- Cap. 11** **LA FORESTA DI PIETRA** - La scoperta nel lago di Martignano (RM) di alberi sommersi risalenti all'epoca imperiale romana. Ricerca, esplorazione e studio dell'emissario sotterraneo che alimentava l'antico acquedotto Alsietino. Variazioni di livello del lago e cambiamenti climatici. (1968-2005)
- Cap. 12** **PIPISTRELLI ALL'INFRAROSSO** - Un editore mi chiese delle foto di pipistrelli mentre volavano: realizzai quanto richiesto mediante una barriera a raggi infrarossi e un sistema di luci stroboscopiche. (1968-1969)
- Cap. 13** **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 venefici e asfissianti. (1968-2015)
- Cap. 14** **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)
- Cap. 15** **LE NAVI DI NEMI E L'EMISSARIO DEL LAGO** - Come e perché fu realizzato l'antico emissario sotterraneo del Lago di Nemi. La sua utilizzazione per consentire il carenaggio delle celebri navi romane. Variazioni di livello del lago e cambiamenti climatici. (1963-2015)
- Cap. 16** **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)
- Cap. 17** **LA NAVE DELL'AMBULANTE** - Studi e ricerche interdisciplinari condotti da tecnici subacquei sul relitto sommerso di un antico veliero mercantile romano rinvenuto sui fondali dell'isola d'Elba. La scoperta di un raro minerale usato come belletto. (1970)
- Cap. 18** **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)
- Cap. 19** **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)
- Cap. 20** **IMMERSIONE NELLA PREISTORIA** - Il rinvenimento di tre abitati palafitticoli dell'età del bronzo nel Lago di Mezzano (VT). L'incarico per lo studio e il recupero degli eccezionali reperti. L'impiego di tecniche e attrezzature ancora oggi considerate d'avanguardia. Variazioni di livello del lago e cambiamenti climatici. (1970-1973).
- Cap. 21** **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)
- Cap. 22** **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 attingervi acqua dolce. (1972)
- Cap. 23** **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)
- Cap. 24** **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 qualificati tecnici subacquei. (1975-1976)
- Cap. 25** **MINISUB** - Andare sott'acqua a bordo di un minibus azionato da un motore diesel. Un progetto che realizzai nella mia cantina e collaudai in una piscina per trenta ore. (1986)
- Cap. 26** **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)
- Cap. 27** **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 Santa Maria degli Angeli e dei Martiri (RM), già Terme di Diocleziano. (1995)
- Cap. 28** **LA VORAGINE DEI SACRILEGHI** - Un originale progetto per consentire la visita turistica di due singolari e grandiosi monumenti carsici nei pressi di Collepardo (FR). (1963-2015)
- Cap. 29** **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)

Il materiale grafico e fotografico è utilizzabile da chiunque rispettando i termini della liberatoria riportata nella home page del sito www.lambertoferriricchi.it.