

**DAL PALOMBARO
ALL'OTS:
EVOLUZIONE
TECNOLOGICA E
CONCETTUALE
PRIMA PARTE**

di Giulio E. Melegari Mazzoni



e l i m i &



caaschi

Difficile può essere collocare in un evento puntuativo la vera e propria nascita ideologica e tecnologica del casco; ma, relativamente facile è identificarne il passaggio evolutivo concettuale, che dalla campana medioevale e rinascimentale lo ha trasformato da pesante e complesso sistema di discesa e permanenza sul fondo in un, relativamente maneggevole e versatile, apparato d'intervento subacqueo.

Nei numeri precedenti (vedi I.R. M.A.R.E. n.5, pagine 95 - 100 «Casco aperto e scafandro elastico» e n. 3 pagine 88 - 97 «Campana subacquea - Dalla campana al casco aperto») è stata delineata e sintetizzata la storia dell'evoluzione tecnica che ha portato dai primi caschi aperti (1823 - 1828) allo scafandro elastico chiuso (1835) e conseguentemente alla nascita della figura del palombaro, che ha generato, al termine di un'epopea durata un secolo e mezzo, l'operatore tecnico subacqueo (OTS) e il suo corredo di attrezzature, comprensive dei moderni caschi.

Le prime rappresentazioni storiche di caschi ed elmi da immersione, stilate tra il XIV e il XVI secolo, consistono in disegni e schizzi grafici e sovente artistici di apparati di foggia spesso bellica, talora di cappucci con improbabili appendici verticali che, prolungandosi fino alla superficie, avrebbero dovuto consentire una agognata quanto impossibile funzione respiratoria dell'uomo immerso. D'altro lato, si deve considerare che ancora in quei secoli la legge sui rapporti barici e volumetrici dei gas, successivamente enunciata da Boyle (1662) e rinenunciata più estensivamente pochi anni dopo da Mariotte (1676), era ben lontana dall'essere compresa, al di là della semplice manifestazione macroscopica di diminuzione del volume di aria all'interno della campana durante la discesa. La prima citazione storica di rilievo e soprattutto di affidabilità descrittiva documentata venne fornita da Francesco de Marchi (1490 - 1574) che nella sua opera «Dell' Architettura Militare» (scritta attorno alla metà del XVI secolo ma pubblicata postuma la prima volta solo nel 1599 a Brescia e successivamente ristampata a Roma nel 1810) fornisce dettagli descrittivi del

sistema ideato e costruito da Guglielmo de Lorena e utilizzato per localizzare, ispezionare e cercare di recuperare le navi romane affondate nel lago di Nemi, che erano state oggetto di precedenti infruttuosi tentativi di recupero (1446). Francesco de Marchi tra il 1531 e il 1535 effettuò altri interventi ai quali si associò Guglielmo de Lorena già noto per avere compiuto con un suo «strumento», immersioni per il recupero di pezzi d'artiglieria da altri relitti affondati in mare in acque poco profonde. Lo strumento da immersione di Guglielmo de Lorena era un piccolo tino di legno, che fungeva più da casco aperto che da campana, in quanto incorporava solo il capo e il tronco dell'operatore consentendogli di camminare sul fondo e di deambulare liberamente. Era alto circa un metro o poco più, col diametro di sessanta centimetri che consentiva la visione all'esterno attraverso una piccola finestra anteriore di vetro del diametro di circa 25 centimetri, e l'uso di attrezzi e utensili attraverso l'orifizio inferiore, completamente aperto. Il sistema di de Lorena permise la localizzazione di relitti che, prima d'allora, erano stati raggiunti solo sporadicamente da tuffatori in apnea. Successivamente il sistema venne utilizzato nuovamente, nel tentativo di rilevare posizione e dimensioni di uno dei due relitti e di recuperarne manufatti e arredi. Lo stesso de Marchi, assistito dal de Lorena in superficie, s'immerse con l'ingegnoso casco aperto e affermò, nel suo resoconto, che l'operatore poteva rimanere sott'acqua per oltre un'ora. La profondità d'immersione è riportata, dal de Marchi, in circa sei canne romane, e poichè la canna romana aveva una lunghezza di poco più di due metri (2234 mm), si può considerare che la campana sia scesa a circa 12 - 13 metri di profondità, superando la quota di 10 metri, che comporta per la nota legge di Mariotte il dimezzamento del volume d'aria interno. Ma per il vincolo di una promessa che lo legava all'inventore, il de Marchi non rivelava nel suo testo come l'aria all'interno della campana venisse rigenerata e reintegrata periodicamente. Oggi sappiamo, con logica certezza, che l'aria all'interno della campana veniva reintegrata (a compensazione degli effetti barici di

Una coppia di caschi francesi della fine del XIX secolo. I vari obliò rappresentano il tentativo di consentire al palombaro una più ampia visibilità. Lavorare su un relitto e non vedere spacchi o cadute poteva far correre seri rischi



OTS in basso
fondale, con
casco Kirby
Morgan 17 B.
Sotto, Giovanni
Battistone con
un casco
aperto,
artigianalmente
costruito a
mano da lui,
secondo gli
antichi criteri



riduzione di volume in fase di discesa) e rigenerata (a compensazione degli effetti metabolici di consumo dell'ossigeno e accumulo di biossido di carbonio) tramite una catena di boccali di terracotta rovesciati che mediante una cima a nodi venivano fatti transitare fra la superficie e il fondo per riversare il loro contenuto di aria fresca all'interno della campana.

Infatti, solo oltre un secolo dopo (1689) sarebbe stato introdotto, ad opera del noto fisico francese Denis Papin, un concetto fondamentale e innovativo, suscettibile di potenziare notevolmente l'efficacia e la capacità di impiego delle campane, che fino ad allora venivano utilizzate con la sola aria che restava imprigionata al loro interno al momento dell'immersione. Papin suggeriva che si dovesse provvedere, per mezzo di pompe, mantici o soffietti, a insufflare aria fresca dalla superficie all'interno della campana immersa ottenendo così il duplice effetto di mantenere il livello del menisco aria - acqua costantemente al bordo inferiore della campana, indipendentemente dalla profondità raggiunta, e di rinnovare la respirabilità dell'aria interna, indipendentemente dal tempo di permanenza degli operatori in immersione. Il concetto di usare pompe per inviare aria compressa ad alimentare un sistema di immersione sarà poi destinato a creare le basi per l'utilizzazione pratica prolungata del casco da immersione o dello scafandro da palombaro, ormai prossimi. La successiva effettiva realizzazione del concetto dovrà però attendere circa cento anni per attuarsi pienamente, in quanto solo attorno alla fine del XVIII secolo e all'inizio del XIX la tecnologia e la tecnica costruttiva saranno in grado di produrre pompe capaci di operare con i necessari requisiti di prevalenza e di flusso.

Se consideriamo i concetti struttu-

rali e funzionali del sistema e i suoi risvolti applicativi, dobbiamo legittimamente attribuire allo strumento di de Lorena e de Marchi il merito concettuale che tanti attribuiscono solo all'introduzione del casco aperto da parte dei fratelli Deane, quasi trecento anni più tardi. In termini concettuali sono importanti la definizione e la realizzazione dell'idea di un sistema individuale che consenta la deambulazione in immersione sul fondo e l'esecuzione di lavoro manuale, giungendo anche a risolvere il problema della autonomia respiratoria. Che questo problema venga risolto empiricamente con boccali rovesciati, o tecnicamente, con pompe adeguate tramite una manichetta, diventa un fatto puramente tecnologico e applicativo.

Nel 1823, Charles Deane presentò a Londra una richiesta di brevetto per un casco da fumo, con abito ed equipaggiamento connessi. Questo tipo di equipaggiamento trovava la sua logica ragion d'essere in una città nella quale, a causa dei numerosi edifici in legno e della diffusa illuminazione a petrolio gli incendi abbondavano e gli interventi di soccorso erano frequenti e caratterizzati dalla necessaria entrata in ambienti invasi dal fumo e con atmosfera irrespirabile. Charles Deane e suo fratello John perfezionarono il proprio equipaggiamento adattandolo poco dopo all'impiego subacqueo con una serie di prove effettuate nel canale di Croydon e dichiarandolo nel 1828, completato e pronto per l'impiego, tanto che nell'anno seguente i Lloyd's commissionarono ai due fratelli il recupero del carico di una nave (Carn Brea Castle) naufragata il 5 Luglio 1829 presso l'isola di Wight. Questa operazione fu compiuta utilizzando un casco di pelle *leathern headpiece* alimentato con aria compressa da un paio di mantici. In un disegno, presentato attorno al 1831 da Simon Goodrich, vengono



mostrati l'aspetto e le caratteristiche del casco aperto e dell'abito da immersione dei fratelli Deane.

In questo disegno il casco appare solidale con una corta casacca di pelle a maniche corte che consentiva la fuoriuscita dell'aria in eccesso garantendone anche il necessario ricambio. Dopo diverse immersioni su ormeggi e interventi per l'Ammiragliato, il 16 Agosto 1832 Charles Deane posò per la prima volta i piedi sulla coperta del relitto del Royal George, affondato venti anni prima (1782) in 28 metri d'acqua. Per l'operazione era stata commissionata ad Augustus Siebe la preparazione dell'equipaggiamento e questo comportò, tra migliorie e perfezionamenti anche la comparsa di una valvola di scarico o di sfogo dell'aria dal casco nella forma di un piccolo tubo. L'officina di A. Siebe si espanderà negli anni, imponendosi come il maggior centro di produzione di caschi e scafandri, e diventerà, nel 1872, la famosa società Siebe-Gorman. È estremamente importante rilevare come l'apposizione di una valvola di scarico dell'aria dal casco fosse il preludio alla nascita del vestito stagno e dello scafandro elastico accoppiato al casco, in quanto risolse il problema dello sfogo dell'aria di ricambio o in eccesso, senza dovere mantenere libero il bordo inferiore del casco o le maniche della casacca. Un certo John Bethell che aveva acquistato due completi equipaggiamenti da immersione da Charles Deane, presentò la richiesta di brevetto (31 Gennaio 1835) per uno scafandro da immersione *Apparatus for Diving and Working Under Water, Patent n. 6757* che aveva la particolarità di essere completamente chiuso e impermeabile, mentre la valvola di scarico del casco riproduceva quella di Deane. La comparsa ufficiale dello scafandro elastico va perciò fissata senza dubbio nel 1835. Nello stesso anno, un tale John William Fraser presentò due domande di brevetto (22 Giugno 1835, *patent 6852* - 14 Novembre 1835, *patent 6929*) per un suo equipaggiamento da immersione che risultava essere il secondo modello di scafandro chiuso ad apparire sulla scena del nascente lavoro subacqueo. Già alla loro comparsa gli scafandri chiusi erano caratterizzati dalla particolare connessione che rendeva solidale il casco col vestito. Venivano, all'epoca, soprattutto pubblicizzati per la loro capacità di consentire al palombaro il mantenimento della posizione flessa, inginocchiata o addirittura semisdraiata. Questo fatto fornisce



una dimostrazione di come fossero sentite la precarietà e l'instabilità del casco aperto, in tutti gli impieghi nei quali il palombaro doveva assumere una postura o una posizione non rigorosamente verticali, provocando come conseguenza l'allagamento parziale del casco. Da questo momento, la nascita del casco tradizionale da palombaro diviene un fatto sancito e consolidato, destinato a subire solo evoluzioni marginali, che non ne modificano la struttura (forma, materiali costruttivi, valvole) e le caratteristiche funzionali, ma solo gli aspetti legati al tipo e alla modalità di connessione tra casco, collare e vestito. I primi scafandri Siebe, transitando attraverso i modelli a 8 e 10 bulloni, si attestarono ben presto sul criterio della connessione del vestito con il collare a 12 bulloni, che meglio ripartiva tra metallo e tessuto gommato l'effetto della tenuta stagna ottenuta attorno all'orlo del collare.

All'Esposizione Universale di Parigi del 1855, Joseph Martin Cabirol presentò un'attrezzatura completa da immersione col nome di *scaphandre Cabirol*, costituita da un abito gommato di intera propria concezione e costruzione e dal rimanente equipaggiamento chiaramente copiato da quello esistente di Siebe. Durante l'expò vennero effettuati esercizi dimostrativi nella Senna davanti al futuro imperatore Napoleone III. Ben cinque costruttori presentarono i loro scafandri: tre inglesi (Siebe, Heinke, Tyler) e due francesi (Ernoux, Cabirol). Mentre Augustus Siebe commercializzava il suo equipaggiamento completo per 4000 franchi, J. M. Cabirol proponeva il suo per 2000 franchi. Il casco Cabirol, ispirato ampiamente ai caschi britannici, era del tipo a 12 bulloni e rimase in pratica unico sul mercato francese per diversi successivi anni. Nel 1864 comparve, ad opera di Benoît Rouquayrol, ingegnere minerario, e di Auguste Denayrouze, tenente di vascello della Marina Imperiale Francese, un apparato di immersione *régulateur à gaz* che sarà destinato a generare l'albero genealogico dei moderni erogatori. Questo apparato venne dotato, l'anno seguente (1865), di una sorta di maschera *groin* o mezzo casco di rame a forma di muso di tapiro, che copriva e proteggeva il volto del palombaro e si innestava ermeticamente su un abito gommato. L'apparato, al quale venne dato il nome di *aerophore* erogava aria a «domanda» mediante ogni atto inspiratorio del palombaro che, creando una depressione, provocava l'abbassamento di una membrana e di un leveraggio che faceva a sua volta



Nella pagina precedente: casco aperto di fabbricazione statunitense, usato fino ai tempi recenti per la pesca all'abalone *Haliotis sp.*
 Sopra: casco dei fratelli Deane (1832) con valvola di scarico; casco francese inizio XX secolo; casco dei fratelli Deane (1842)

scaturire un afflusso d'aria da un serbatoio collocato sulle spalle del palombaro stesso. Il serbatoio poteva essere collegato alla normale manichetta del palombaro, oppure poteva anche funzionare autonomamente nei limiti della quantità volumetrica e pressoria della riserva d'aria contenutavi. Il *groin*, concepito e creato nel 1865, fu accuratamente provato e sperimentato da una commissione della Marina nel 1866, e dopo due anni dalla costruzione e dalla sua immissione sul mercato fu rimpiazzato con un casco convenzionale *appareil-plongeur* a causa della sua costante tendenza a cadere troppo basso sul volto del palombaro, rendendosi scomodo.

A partire dal 1867, per sostituire il *groin*, Auguste

Denayrouze mise a punto il modello di casco detto a 3 bulloni. La tenuta dell'abito gommato, per renderlo stagno sulla struttura del casco, non avviene in questo caso in corrispondenza del bordo esterno del collare, ma fra il collare e il casco stesso, dove questo si avvale dell'orlo del vestito come guarnizione. Il modello a tre bulloni, ideato e introdotto appunto da A. Denayrouze, presenta un sistema di serraggio più semplice e rapido del modello a 12 bulloni e consente tempi minori di vestizione e svestizione del palombaro. Inoltre il costo di costruzione della attrezzatura risulta proporzionalmente più basso per la maggiore semplicità del collare e del casco stesso. Unico svantaggio rilevabile è quello del più stretto orifizio di entrata del palombaro



Da sinistra a destra: uno dei primi caschi dei fratelli Deane ottenuto dalla modifica di un casco da fumo; scafandro di Fraser; scafandro di William James (1825); un cappuccio per immersione da una stampa del 1430. Fu l'esigenza di entrare in locali invasi dal fumo, in seguito a un incendio, a far nascere l'idea base del casco da palombaro. Nella pagina a lato, palombari al lavoro sul relitto di un sommergibile, con caschi chiusi e scafandro elastico

nel vestito gommato, che richiede l'aiuto di ben più di un assistente e uno sforzo maggiore. Dal tipo di vestito a tre bulloni e dalla sua particolare difficoltà nell'indossamento è probabilmente derivata la locuzione dei palombari francesi che definivano il vestito *peau-de-bouc*. A bordo delle navi da guerra francesi del tempo passato veniva tradizionalmente chiamato *peau-de-bouc* il quaderno sul quale venivano registrate le punizioni, e l'analogia tra la faticosa vestizione e una punizione è facilmente comprensibile. In aggiunta, se si somma l'effetto organolettico di un vestito usato, mal lavato, sporco internamente, il parallelismo almeno olfattivo con la pelle di un caprone è perfetto. Oggi il problema della difficoltà di vestizione del vestito a tre bulloni, che comunque è ancora diffusamente impiegato nella didattica professionale, è superato agevolmente con l'inserimento di una cerniera da muta stagna posta trasversalmente sulla schiena e adeguatamente protetta. In passato l'unica alternativa a una faticosa vestizione con l'aiuto di un congruo numero di assistenti, era rappresentata dalla apposizione sulla schiena di una sorta di larga manica attraverso la quale il palombaro entrava di piedi infilando poi braccia e collo nelle rispettive aperture. Il tessuto che costituiva la manica dorsale veniva poi ripiegato con cura, sottoposto a energica strozzatura e quindi legato in chiusura praticamente stagna sulla schiena del palombaro a guisa di goffo zaino. Questa soluzione artigianale, non molto diffusa ma sporadicamente presente tanto in ambiente europeo quanto in ambiente americano, spiega il rigonfiamento che si distingue talora sulla schiena del palombaro nella vecchia iconografia o in fotografie d'epoca. Commercializzato a partire dal 1873 nella sua versione di scafandro completo *scaphandre lourd*, il casco Denayrouze a tre bulloni venne subito preferito dalla maggior parte dei palombari francesi e si diffuse presto in Germania e dalla Germa-

nia in Russia. Anche la Marina Reale Italiana si rivolse a questo tipo di casco unitamente ai materiali accessori *pompe Giffard*, *pompe Deanayrouze*, *lampade Denayrouze*, analogamente di provenienza francese. Nel manuale dei palombari della Marina Reale Italiana, edizione 1885, *Istruzioni Militari per la Real Marina, parte IV, servizio da palombaro ed apparecchi*, compare lo scafandro con abito gommato e casco Denayrouze a tre bulloni. Nella successiva edizione, emessa tre lustri più tardi (edizione 1900) con la pubblicazione di una ben più corposa e aggiornata versione delle Istruzioni per i Torpedinieri, vengono descritti e presentati i nuovi modelli (mod. 1898) dei tradizionali scafandri Siebe a 12 bulloni, che sono così introdotti accanto agli scafandri Denayrouze (mod. 1885).

Col passare del tempo, già a partire dal primo decennio del nuovo secolo, i caschi a 12 bulloni prendono il sopravvento nell'ambito della Marina Reale Italiana sui modelli a tre bulloni, che pure si radicano più che stabilmente in Francia, Germania e Russia. Anche le nascenti manifatture artigianali e industriali italiane (S.I.A.S., Salvas, Galeazzi), che cominceranno di lì a poco a costruire in proprio scafandri e attrezzature per le immersioni dei palombari, si orienteranno sin dall'inizio verso i caschi a 12 bulloni senza altre varianti.

In Francia, nel 1889 le officine dei fratelli Denayrouze misero a punto un casco denominato «senza bulloni» (*casque sans boulon*), nel quale il serraggio tra casco e collare, sempre mantenendo il risvolto del collo dell'abito come guarnizione intermedia, avveniva per mezzo di un aggancio a cerniera posteriore e un eccentrico di chiusura di sicurezza anteriore. All'inizio del secolo, questo tipo di casco ottenne un deciso successo presso i palombari francesi e su buona parte dei documenti fotografici d'epoca, datati tra il 1900 e il 1920, si trova il riscontro di questa diffusione.

perché si chiamano così

Elmo e casco sono stati e sono ancora spesso impiegati indifferentemente per indicare la dotazione protettiva del capo del palombaro, mentre casco ha prevalso nell'uso corrente per definire la protezione del moderno OTS.

Elmo trova riferimenti nell'antico francese (helme) e radici etimologiche e semantiche nell'antico tedesco (helm) e nell'antico nordico (Hiälmr) e nel gotico (Hilms) col significato di protezione, che si riconduce, come anche il tedesco Hut, al lemma germanico Hüten = custodire, proteggere, al verbo Hehl-en = celare, nascondere, al quale si collega anche il latino celare dal quale il medioevale celata = protezione difensiva anteriore dell'elmo che copriva il volto.

Casco parrebbe derivare dal latino cassis = elmo, dal quale è stato anche tratto il nome di un genere di molluschi gasteropodi (Cassidaria), mentre il Diaz lo vuole far derivare dallo spagnolo casco = coccio, vaso cui si ricollega anche casca = guscio.

Nei linguaggi militari rinascimentali e recenti il termine casco è stato usato ampiamente per indicare forme di copricapo difensivo relativamente leggero e semplice, privo degli orpelli, delle sporgenze e degli ornamenti (ad es. cresta, cimiero, pennacchio ecc.) tipici invece degli elmi.

Crediamo a questo punto che per amor di tradizione etimologica e di aderenza semantica, si possa meglio ricorrere nell'uso quotidiano, corrente e tecnico, al termine casco.

