



LE TELECOMUNICAZIONI NELLA MODERNA TECNOLOGIA SUBACQUEA



I sistemi subacquei sono sulla stessa base degli anni quaranta ma con la tecnologia odierna. I punti migliorati sono la piattaforma d'ascolto (audio fonico), sonar passivi e attivi, sistema di smagnetizzazione del battello, sistema rilevamento mine, contromisure elettroniche, guida siluri/missili, periscopio di scoperta e da combattimento, impianto di navigazione e autopilota, impianto di telecomunicazione. I sistemi sopraccitati fanno parte del cosiddetto carico pagante del battello e annoverati sotto la sigla SDC o sistemi di combattimento. Per ultimo cito il sistema di propulsione. Mentre il sistema SDC e' comune su tutti i tipi di battello, la propulsione lo distingue e lo cataloga in tutti i suoi punti. Infatti oggi il mare a solcato da sottomarini a propulsione nucleare (impianto con reattore nucleare per produrre il vapore per far generare

corrente elettrica per alimentare il motore elettrico di propulsione), sommergibili a propulsione convenzionale (diesel generatori per la navigazione in superficie e batterie per la propulsione immersa, sottomarini di nuova concezione di tipo non nucleari con generatori di vario tipo per la propulsione in navigazione emersa ed immersa, Diesel generatore, Fuel cell, batterie di grande capacità e relativamente leggere e poco ingombranti. Quest'ultimi sono gli antagonisti delle classi nucleari. La differenza tra un sottomarino nucleare ed uno convenzionale è esclusivamente nella possibilità di disporre di potenza elettrica per lunghissimi periodi, operando a quote comprese tra i 900 e i 1200 piedi con velocità di molto superiore alle 30 miglia (ma livellano a 600 metri per non farsi intercettare con velocità intorno alle 3 miglia, limite della governabilità, inoltre può navigare per moltissimi giorni senza mai emergere.

Le quote menzionate sono necessarie per evitare di essere intercettati dalle famigerate boette lanciate da aerei o elicotteri per ascoltare il profondo buio del mare.

E' sul rumore che si combattono le moderne guerre subacquee siglate con ASW. Le comunicazioni avvengono ad onde lunghissime intorno ai 7 khz. E sempre vicino a questa frequenza e' utilizzato il famoso telefono subacqueo. Trasmettitore in SSB che utilizza le antenne del sonar attivo per comunicare con le navi di superficie o altri battelli. Come ben si puo' immaginare appena il sonar e' attivato l'impulso emesso viene immediatamente captato dai centri di ascolto e quindi rende il battello trasparente. Quindi, come quaranta anni fa ma con una tecnologia da astronave l'ascolto e' ancora quello che permette al battello di identificare oggetti intorno ad esso, portare a buon fine la missione e rientrare senza essere stato individuato. Con le moderne macchine oggi a disposizione la sorte del battello e' immediatamente segnata. E' impossibile oggi che un sommergibile esca integro da un'individuazione sonar e dal lancio di un siluro o di bombe di profondita' intelligenti. La SDC e' pertanto composta da un sistema d'arma tutto basato sulla bassissima frequenza con base

di ascolto da 3,5 Herz a 22Khz, piu la frequenza e' bassa, meno attenuazioni avra' il percorso propagativo del suono nell'acqua.

Un sistema computerizzato basato su DSP con algoritmi dedicati riescono ad ascoltare a decina di miglia di distanza qualsiasi rumore e a scinderlo da altre fonti di rumore, essendo il rumore stesso del sommergibile annullato dall'algoritmo impostato a seconda della profondita' in cui si trova il battello, dal tipo di fondo, dalla temperatura dell'acqua che lo circonda. Qui e' di grande aiuto il lavoro fatto dalle navi oceanografiche che con le loro campagne batimetriche mettono a nudo i fondali marini rendendo cosi' particolareggiate mappe marine. Logicamente riveste grande importanza che il sottomarino che procede in acqua ad una velocita' molto bassa, che convenzionalmente e' 4 miglia marine all'ora. A questa velocita' lo spostamento della massa d'acqua e' basso, mentre la scarica delle batterie per i sottomarini convenzionali e' minima. Oggi giorno un sommergibile puo' rimanere immerso anche una settimana grazie agli

scambiatori d'ossigeno che permettono di riciclare l'aria di bordo, eliminando l'anidride carbonica e riarricchendola d'ossigeno. Il famigerato puzzo di batterie dei som di una volta e' oggi quasi scomparso, anche se la puzza di nafta mista ad acido solforico persistono ancora un poco. Quello che manca sempre a bordo e' lo spazio. Ogni buco disponibile e' utilizzato per le apparecchiature elettroniche, i locali di vita gia' miseri quarant'anni fa' sono oggi quasi inesistenti. La maggior parte delle "cabine" di bordo sono i lettini sopra le selle vuote dei siluri o accanto ad essi in camera lancio. Certo nei sottomarini nucleari quest'ultimo non e' un problema perche' lo spazio a disposizione e enorme.



Interno di un moderno sommergibile.

Sulla classe San Juan (ultima della classe Los Angeles), la palestra e' grande quanto un campo da tennis, i locali di vita sono vasti, proprio perche' una missione dura due mesi sott'acqua senza mai venire in superficie. Si racconta che i marinai americani utilizzino lenzuola con la foto in grandezza naturale delle consorti Per ultimo ho lasciato la stazione radio: questa e basata su una

stazione GMDSS ad onde corte+VHF+INMARSAT C completa di 2 trasmettitori da circa 1 KW in onda corta per telescrivente e SSB inclusa di DCS, quattro ricevitori, due integrati nella GMDSS, due per servizio particolare con banda da 7khz fino a 32mhz, 1 VHF IMM + 1 VHF con DCS, UHF COMSAT dedicato per utilizzo militare. La stazione radio, fin qui del tutto simile a quelle commerciali della marina mercantile della Sailor, Hagenuk, Marconi, Sperry, e' associata ad altra apparecchiatura ovvero 2 UHF multimodo, impianto telescrivente ad ARQ per la GMDSS e impianto RTTY a 300 baud impianto RTTY a 50/75 Baud VLF MSK + sistema PSK da utilizzare in immersione (ascolto) in grado di ricevere un'emissione radio 40 dB sotto la soglia di rumore ad una decina di metri di profondita e a meno 20dB sotto la soglia di rumore ad una quota operativa di 200 metri di profondita'.

Logicamente piu' e' grande la base conforme meglio si ricevera'. Sistema cripto per fonia SSB, RATT tattica. La MSK si distingue dalla FSK oltre al modo (minimum shift

keying) per 4 canali di comunicazione che possono essere stabiliti in parallelo. In onde corte la comunicazione FSK puo' essere cambiata automaticamente dal data system in PSK per migliorare il segnale sulla lunga distanza aumentando il rapporto di velocita' di dati scambiati. La stazione radio su un moderno sommergibile e completamente tele-controllata da almeno tre posti di comando: camera di manovra, camera di lancio, quadrato ufficiali, essendo il locale ridotto ad una semplice consolle senza operatore. Tutte questi sistemi sono integrati in una consolle a multimonitors e gestita da piu' operatori tutti collegati tra di loro da un sistema di intercomunicazione a fibre ottiche con il capo delle operazioni che e' in genere l'ufficiale di guardia. Oggigiorno sono richiesti sempre di piu' ingegneri specializzati in armi navali che veri e propri comandanti alla vecchia maniera. Il divario tecnico tra direttori di macchina e comandanti si sta riducendo drasticamente. Gia' oggi al comando di sottomarini nucleari troviamo ingegneri e ingegneri sono i direttori di

macchina. Forse meno umani e manovali ma sicuramente capaci di interpretare una massa ingente di dati che fluiscono dalle vane sezioni e prendere decisioni sempre piu' precise ed efficaci, assistiti da elaboratori di dati sempre piu' veloci in grado di distinguere il rumore di una barca a vela dal rumore di uno squalo e uno squalo da un delfino.

Dove le informazioni vengono trasmesse al som dai satelliti tramite le stazioni trasmettenti in FSK poste a terra con antenne lunghe decine di miglia. Dove ormai non esiste piu' la figura dell'operatore radio, nemmeno quella del radiotecnico ma di un mondo fatto esclusivamente da laureati in ingegneria che trafficano su computer per trovare l'algoritmo che possa rilevare con una frazione di secondo prima l'arrivo di un siluro attivatosi a un centinaio di yard dal battello. Dedico questo mio scritto in ricordo dell'equipaggio del sottomarino russo Kursk, massacrati dalla bolgia del potere. Ai comandanti ed ai loro equipaggi affondati durante l'ultima guerra in particolare al comandante Todaro, comandante del som

Cappellini, inventore del sistema INTERCOM tra i vari locali del som stesso, ucciso durante un'incursione aerea inglese in una base dei Mas della Decima, al comandante di Cossato comandante del som Tazzoli suicidatosi a Napoli nel 44, al comandante Gianfranco Priaroggia Gazzana morto con l'intero equipaggio durante un attacco con bombe di profondita' in Atlantico, al comandante Primo Longobardo comandante del som Calvi morto insieme al suo equipaggio ad eccezione di un solo sopravvissuto, durante un combattimento al cannone con un cacciatorpediniere inglese in Nord Atlantico, al comando di un capitano che era un intimo amico di Longobardo quando lavoravano insieme a Shangai negli anni 30.

di Adolfo Brochetelli - IK1DQW

