

da tempi di permanenza degli operatori subacquei sul fondo per effettuare interventi non risolvibili in brevi frettolose operazioni. Questo costringeva a passare dalla fase di mera conquista dell'ambiente subacqueo a quella di vera e propria colonizzazione con la costruzione e il mantenimento di strutture artificiali. La fisiopatologia subacquea dovette in breve tempo risolvere il problema degli interventi umani profondi e prolungati e delle successive decompressioni. Nel 1962 nella baia di Ognina (Siracusa) per la prima volta un uomo restò per oltre 24 ore alla profondità di 60 metri all'interno di un cilindro metallico destinato a fungere prima da campana di immersione e poi da camera di decompressione sul ponte della nave appoggio dove l'operatore subacqueo, *Robert Stenuit*, poteva desaturarsi lentamente dal gas inerte assorbito nei tessuti organici durante la permanenza sul fondo.

Nel giro di pochi anni le immersioni in saturazione furono un fatto acquisito dal punto di vista degli aspetti medici e fisiologici e si susseguirono gli esperimenti prolungati di permanenza di acquanauti all'interno di habitat sottomarini per molti giorni seguiti poi da decompressioni da saturazione al termine del ciclo di permanenza in condizioni iperbariche. Questo permetteva concettualmente di eseguire interventi lavorativi complessi sul fondo senza limitarsi a poche ore o a pochi minuti di permanenza ogni volta con una decompressione più o meno prolungata alla fine di ogni singola immersione ma estendendo gli interventi a cicli di lavoro di molte ore con intervalli di riposo intermedio in un habitat appropriato, sempre in condizioni iperbariche equivalenti alla pressione di fondo, demandando la decompressione ad un periodo unico alla fine del lavoro.

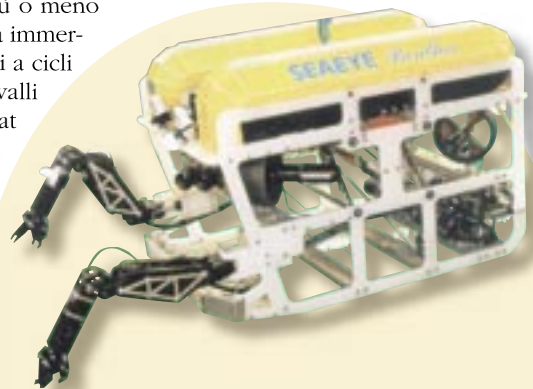
Il gradino successivo fu rappresentato dall'abbandono degli habitat subacquei, vere e proprie residenze sottomarine, a favore di habitat di superficie dove gli operatori soggiornavano in camere iperbariche a bordo della nave appoggio effettuando le discese fino al punto di lavoro all'interno di una campana chiusa, vero e proprio ascensore pressurizzato, dalla quale l'operatore poteva uscire una volta raggiunta la quota di fondo. Con questa tecnica già dall'inizio degli anni '70 vennero eseguiti lavori pro-

lungati in assistenza alle attività di estrazione di idrocarburi e di posa di condotte sottomarine in cento e duecento metri di profondità. Le stesse tecniche e le stesse procedure sono utilizzate oggi, anche a profondità maggiori, senza che sostanzialmente sia mutato nulla, tranne la accuratezza della strumentazione di analisi per il mantenimento della atmosfera interna degli impianti iperbarici di saturazione nei quali vivono gli operatori subacquei.

Il progressivo approfondimento delle aree di ricerca e di estrazione degli idrocarburi creò e impose già a partire dalla metà degli anni '70 la necessità di affiancare agli operatori iperbarici dei sistemi capaci di scendere a profondità di diverse centinaia di metri senza sottoporre l'uomo a tutti i problemi implicati dall'iperbarismo. Ancora una volta la tecnologia si rivelò alla altezza richiesta e poté realizzare concetti che, pur essendo stati ideati e elaborati anni prima, non avevano potuto essere realizzati per mancanza di capacità costruttiva e attuativa. Comparvero così in breve tempo sottomarini "tascabili" e scafandri rigidi articolati nei quali il problema creato dalla pressione idrostatica veniva non risolto con un adeguato approccio fisiologico, ma aggirato con una soluzione ingegneristica che poneva l'uomo all'interno di un guscio resistente alla pressione stessa, mantenendolo a una pressione equivalente a quella

atmosferica e liberandolo così dalla schiavitù della decompressione al termine di ogni intervento in profondità. Chiaramente si perdeva il più caratteristico ed efficace aspetto del lavoratore subacqueo iperbarico, la destrezza e la capacità manipolativa della sua mano, ma una percentuale di questa capacità poteva venire riprodotta e sostituita dai manipolatori di vario grado di efficacia che la tecnologia riusciva a costruire per sottomarini e scafandri.

Con queste nuove tecniche, realizzate e rese possibili dalla moderna tecnologia sulla base di concetti e idee già affiorate in nuce nel secolo scorso o all'inizio di questo, si raggiunsero già negli ultimi anni '70 profondità di tutto rilievo oltre i 500 metri, procedendo alla realizzazione di opere, come il gasdotto TRANSMEDITERRANEO, destinate a rappresentare pietre miliari nella conquista



Esempio di robot marino equipaggiato per attività di manutenzione ed ispezione in alto fondale.

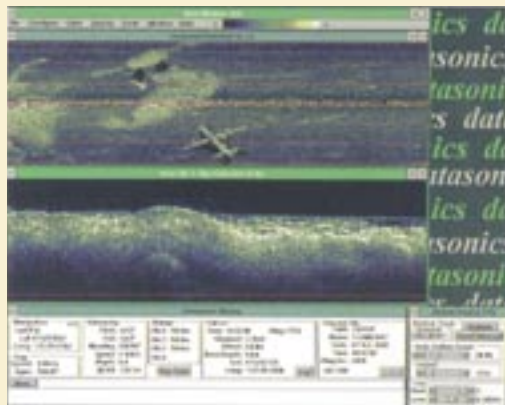
delle profondità marine e oceaniche.

Parallelamente a quanto si è verificato nel mondo dell'industria, anche il settore scientifico ha largamente beneficiato nel corso degli ultimi due decenni delle soluzioni tecnologiche che consentono la discesa in profondità di ricercatori e specialisti, rendendo loro possibile l'osservazione diretta dell'ambiente e dei fenomeni che lo caratterizzano. Per la ricerca scientifica e lo studio ambientale l'osservazione diretta è essenziale e determinante e può

avvalersi delle indicazioni desunte dai metodi di indagine indiretta (acustica, mediante campionamenti dalla superficie, con sistemi telecomandati dalla superficie, ecc.), ma deve basarsi per quanto possibile sulla presenza dello specialista all'interno di un sistema di immersione che gli consenta piena visibilità e percezione spaziale.

L' IDROSPAZIO DOMANI

Il progresso raggiunto fino ad oggi ci consente di considerare l'idrospazio ormai accessibile e raggiungibile pressoché in ogni sua parte, ma ancora resta da percorrere molta strada perché l'uomo possa ritenersi vero e proprio colonizzatore del continente liquido. La diffusione della robotica e dei sistemi di intervento telecomandato dalla superficie ha aperto una via di realizzazione di attività e opere di interesse industriale che non sarebbero neppure



Registrazione acustica della morfologia del fondale e della sua stratigrafia usando tecnologia Chirp.

ipotizzabili con il mero ricorso all'operatore subacqueo. La industria estrattiva degli idrocarburi ha rivestito un ruolo determinante nello sviluppo delle capacità umane di intervento subacqueo e sarà ancora per diversi anni il fattore di maggior rilievo nel progresso ulteriore.

Sebbene le massime profondità oceaniche superino abbondantemente la quota di 10.000 metri sotto la superficie, oltre i nove decimi (97%) della estensione areale dei fondali marini ed oceanici si trova a quote comprese fra la linea di costa e 6.000

metri di profondità. Attualmente la fascia degli interventi più importanti (e.g. industria degli idrocarburi, pesca, indagini ambientali, ecc.) si spinge fino ad un migliaio di metri di profondità anche se sono stati eseguiti interventi sporadici tra 4.000 e 5.000 metri. Il futuro vedrà necessariamente lo spostamento della capacità di intervento in forma sempre più sostanziale e massiccia verso queste quote (esigenze industriali, noduli polimetallici, sorgenti termominerali, ecc.), mentre aumenterà proporzionalmente l'interesse e la attività alle profondità minori nelle aree interessate dalla piattaforma continentale fino a duecento metri o poco più (pesca, scarichi urbani e industriali, fanerogame marine, evoluzione del fondo e geodinamica, ecc.), per le strette implicazioni che questa zona ha con gli stanziamenti abitativi e urbani costieri e per la grande attività di indagine conoscitiva e studio che ancora vi si deve completare.

www.studiogmonline.com



- ANTINQUAMENTO
- AVARIE MARITTIME
- BROKERAGE
- CREWING
- ELABORAZIONE DATI
- ESTIMO NAVALE
- PERIZIE E CONSULENZE
- SHIP MANAGEMENT
- SINISTRI MARITTIMI
- TRASPORTI MARITTIMI



Studio GM - via Ruggero Fiore, 27 - 00136 Roma - tel. +39.06.39030257 - fax +39.06.39886308 - e-mail: info@studiogmonline.com

GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DALLE NAVI: ESERCIZIO DEGLI INCENERITORI DI BORDO

di Guido Matteini

Allo stato, fatta eccezione per la Risoluzione IMO MEPC 76 (40) recante le specifiche standard per gli inceneritori installati a bordo delle navi, non esistono circolari, raccomandazioni o altri atti amministrativi concernenti le modalità di esercizio di tali impianti.

La materia rientra nell'ambito della "sicurezza della navigazione", della "difesa del mare" e dei "rifiuti e bonifiche", con specifico riferimento all'Annesso V della Convenzione MARPOL 73/78.

In particolare, le tabelle nn. 1 (*Summary of at sea garbage disposal regulations*), 2 (*Options for shipboard handling and disposal of garbage*), 3 (*Compaction options for shipboard generated garbage*) e 4 (*Incineration options for shipboard generated garbage*) disciplinano i criteri e i relativi processi operativi per una corretta gestione dei rifiuti da incenerire, inceneriti, nonché scaricabili a mare in modo regolato.

In effetti, le consuetudini praticate a tutt'oggi prevedono, per il solo naviglio estero e fuori dalle acque territoriali nazionali, la possibilità di gettito/scarico in mare dei rifiuti inceneriti a bordo a varie distanze dalla costa secondo la loro tipologia (in ossequio al dettato convenzionale), comunque a non meno di 12 miglia dalla costa, con particolare attenzione per i residui di sostanze plastiche, come generalmente richiesto dai Comandi dei porti di partenza; fatta eccezione, naturalmente, per le cosiddette Aree Speciali, o comunque inibite a tali operazioni.

Laddove siano intervenute libere interpretazioni diverse che possano aver fuorviato la corretta interpretazione della materia, queste possono ascrivere alla forzata assimilazione degli inceneritori con l'uso di fiamme libere a bordo, comportando in tal senso delle conseguenze ancor più restrittive.

La soluzione offerta dagli inceneritori può comunque ritenersi interessante, soprattutto dal punto di vista dell'apporto più modesto di rifiuti che le navi conferirebbero a terra, alleggerendo conseguentemente il problema dello smaltimento che, ormai, ha raggiunto connotati sempre più preoccupanti, assumendo carattere emergenziale tanto da porre in gioco l'attendibilità delle istituzioni.

In effetti, seppure a vantaggio della incontaminazione dell'ambiente marino, il mero conferimento a terra dei rifiuti prodotti dalle navi potrebbe apparire soltanto il semplice trasferimento a terra di un problema che - almeno in larga parte - dovrebbe essere gestito direttamente dalla nave (compattazione, riduzione, ecc.).

È per questo che risulta fondamentale ricorrere all'utilizzo di nuove tecnologie per una migliore soluzione del problema.

Inoltre, è fondamentale conoscere un aspetto poco indagato che riguarda la conoscenza delle caratteristiche merceologiche e chimico-fisiche dei rifiuti che quotidianamente

vengono raccolti: la determinazione della composizione è molto importante per la corretta pianificazione dell'intero sistema organizzativo dei servizi di smaltimento.

Determinazione delle quantità e composizione consentono, infatti, di scegliere la migliore forma di trattamento e di intraprendere quelle iniziative finalizzate alla normalizzazione dell'intero servizio.

Anche per la realizzazione e la gestione di un impianto di incenerimento, sia installato a terra che direttamente a bordo delle navi, conoscere la composizione dei rifiuti è di grande importanza, in quanto il dato principale per il dimensionamento della camera di combustione di un inceneritore non è la quantità dei rifiuti da incenerire, ma il totale delle calorie che alimentano il forno.

Resta inteso che la pluralità degli interventi deve essere operata attraverso una puntuale attività di programmazione e controllo, superando ogni forma di politica avente esclusivo carattere di emergenza, risultando altresì prodromica e speculare per assicurare la dovuta continuità.

A un quadro legislativo carente e rigido, come attualmente appare quello del settore, occorre far fronte emanando norme chiare e di agevole applicazione che siano allineate con il quadro normativo comunitario.

In conclusione, in attesa di apposita e puntuale normazione in materia, attualmente a bordo del naviglio estero è concesso l'esercizio di detti impianti per tutte le tipologie di rifiuto con possibilità di un regolato gettito/scarico in mare, laddove consentito; a bordo del naviglio nazionale, invece, tutti i residui dei rifiuti inceneriti devono essere conferiti a terra per il loro successivo invio a smaltimento.



ANSEP-UNITAM ORGANI DIRETTIVI

Comitato Direttivo

Mauro Palmiero – *Presidente*
Manlio Cirilli – *Vice Presidente*
Stefano Sperti – *Vice Presidente*
Paolo Baldoni – *Segretario*
Luca Massa – *Consigliere*
Federico Cuomo – *Consigliere*
Antonio Orlandi – *Consigliere*
Paolo Crismani – *Consigliere*
Ugo Savona – *Consigliere*
Amerigo Cafferata – *Past President*

Revisori dei Conti

Alberto Spezialetti
Giorgio Mori
Maurizio Re
Enrico Pipia – *Supplente*

Consulenti

Com.te Guido Matteini – *Consulente Tecnico*

ANSEP-UNITAM

Sede legale: Via Molo di Levante - 00054 Fiumicino Roma
Sede operativa - Segreteria: Zona Molo Sud - 60100 Ancona
Tel. 071/2070614 - Fax 071/206957
www.ansepunitam.it - info@ansepunitam.it

Regioni & Ambiente

PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

**Rivista mensile di informazione
ed aggiornamento di cultura ambientale.**

Direttore Responsabile: Andrea Massaro
Editore: Free Service s.r.l.

Aut.Trib. di Ancona n. 1 / 2000 del 4/1/2000

Direzione ed Amministrazione:
60015 Falconara M. (AN)
via Filzi 1, Tel. 071 9174299 - Fax 071 9164063

Redazione: 60015 Falconara M. (AN)
via G. Leopardi 72 Tel. 071 9174572

<http://www.onon.it>

e-mail: freeser@tin.it

Direttore Artistico: Vincio Ruggiero
Responsabile Marketing: Fabio Bastianelli

Stampa: BIEFFE s.r.l.
62019 Recanati (MC) via Zona Industriale P.I.P.

ASSOCIATI ANNO 2003

S.A.I.G.A. srl - CAGLIARI
OROMARE spa - GENOVA
Gruppo GARBAGE SERVICE srl - ANCONA
LABROMARE srl - LIVORNO
BATELLIERI CAGLIARI sas - CAGLIARI
"LA PORTUALE II" scarl - CATANIA
NIGROMARE srl - TARANTO
GIUSEPPE SANTORO sas - GENOVA
SCAM snc - GELA
SEPOR Terrestre e Marittima srl - LA SPEZIA
I.MAR.S. srl - SAVONA
TRANSMARE snc - VADO LIGURE
RIMORCHIATORI RIUNITI PORTO DI GENOVA - GENOVA
FARO VERDE srl - LIVORNO
C.N. TALAMONE sas di Orlandi Antonio - TALAMONE
GUARDIE AI FUOCHI DEL PORTO DI VENEZIA scarl - MARGHERA
RIMORCHIATORI SICILIANI srl - PALERMO
COOP. S. GIORGIO BARCAIOLI srl - SIRACUSA
GE.S.P.I. srl - AUGUSTA
SECOMAR - RAVENNA
SEA SERVICE srl - TRIESTE
ECOTARAS Società Ecologica spa - TARANTO
FIUMICINO HARBOUR SERVICES srl - FIUMICINO
S.E.PORT. srl - CIVITAVECCHIA
CONEPO SERVIZI scarl - MARGHERA - VENEZIA
THARROS MARITTIMA snc - ORISTANO
ECOLOGIA OGGI srl - LAMEZIA TERME
EURECO srl - NAPOLI
IMPRESA TURRITANA - PORTO TORRES
NUOVA CARLETTI sas - PIOMBINO
SIMAP srl - RAVENNA
ECOLOGIA 2001 srl - ISOLA DI CAPO RIZZUTO
AUSIMARE spa - CROTONE
TRAPANESE TRASPORTI srl - TRAPANI

