

**Convegno Nazionale sulla tutela della
salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro**

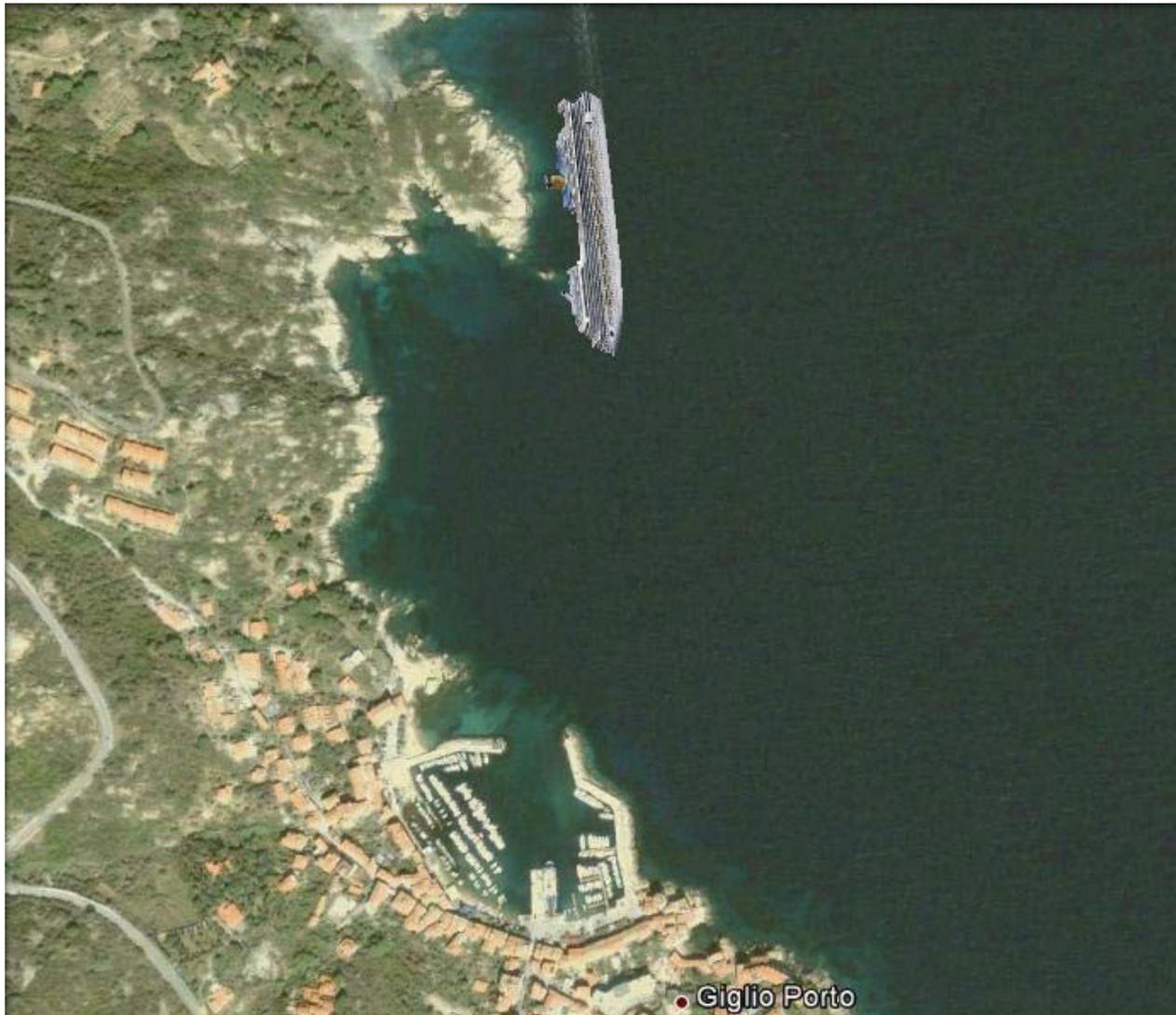
Quartiere Fieristico di Bologna

Mercoledì 17 ottobre 2018

ATMOSFERE IPERBARBARICHE:
L'ESPERIENZA DEL CANTIERE DELL'ISOLA DEL GIGLIO

Dott. Alessandro Giomarelli

Quartiere Fieristico di Bologna
Mercoledì 17 ottobre 2018



FASE di EMERGENZA INIZIALE

Messa in sicurezza ambientale
“DEBUNKERING”

Mantenimento e sorveglianza
“CARETAKING”

Fase di rimozione
“WRECK REMOVAL”

Fase di ripristino fondale
“SITE REMEDIATION”

Fino alla fase di WRECK REMOVAL sono stati impiegati

- **150 subacquei** che hanno realizzato **oltre 12.000 immersioni**
- **30.000 ore di utilizzo del ROV** (veicolo subacqueo comandato a distanza)

Nella fase di SITE REMEDIATION sono stati impiegati

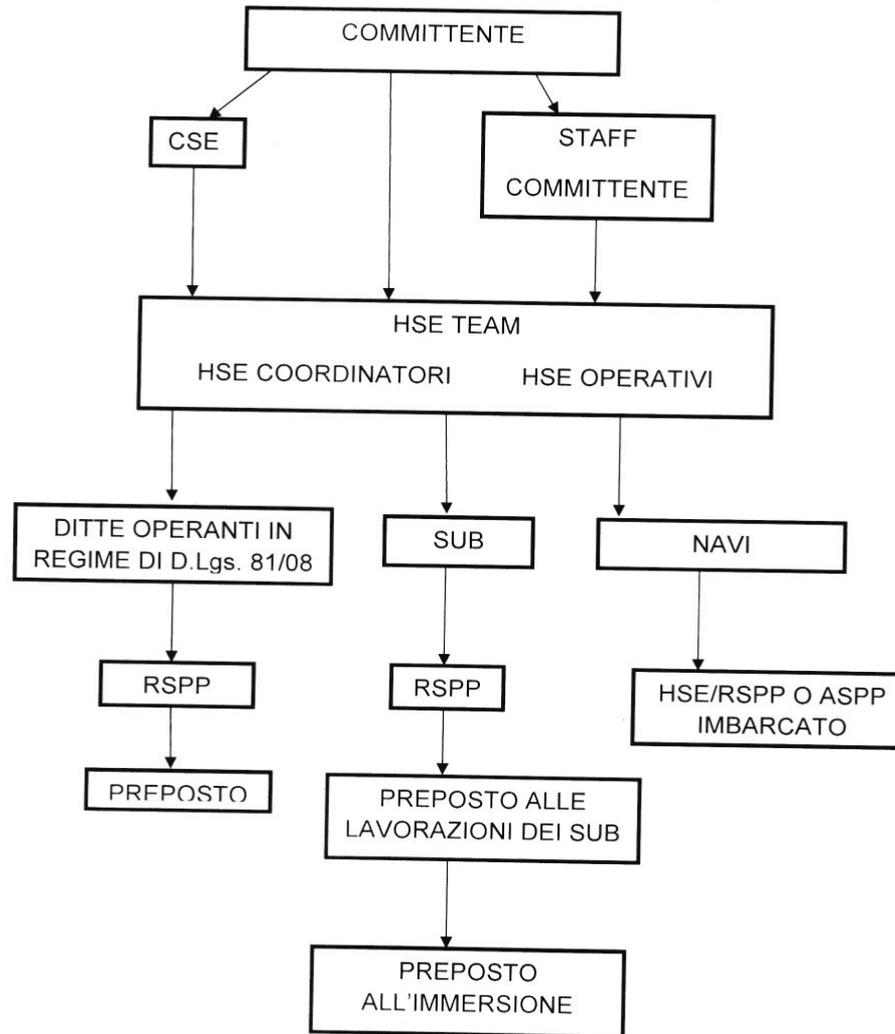
Basso fondale

- **15 subacquei** che hanno realizzato **oltre 7.151 immersioni**

Alto fondale con lavoro in saturazione

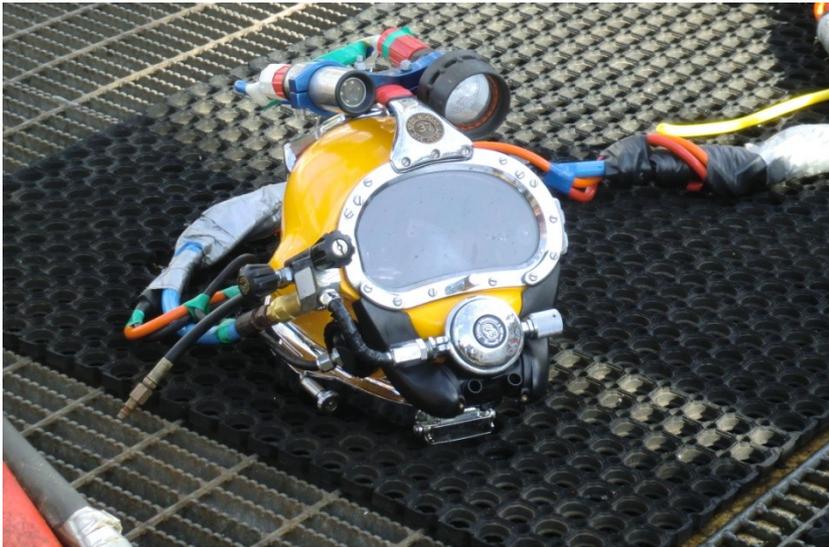
- **6 subacquei** che hanno realizzato **oltre 4.140 immersioni**

ORGANIZZAZIONE SICUREZZA LAVORO SUB



Per ogni immersione era inoltre previsto il preposto delle lavorazioni svolte sull'imbarcazione dai sub (*Salvage Supervisor*) e il preposto (*supervisore divers*) che controllava il comportamento del sub durante le lavorazioni subacquee, tramite telecamera posta sul casco del sub e sul ROV (*Remotely Operated Vehicle* - sottomarino a comando remoto).

Le immersioni prevedevano uno o più *Diver* in acqua a lavoro mentre un altro sub stava in standby.



Durante la decompressione, vi erano modalità diverse tra sub. In questa fase i sub italiani facevano delle soste ad altezze prestabilite dalle tabelle di decompressione, secondo la profondità raggiunta durante il lavoro, mentre gli stranieri non facevano soste durante l'emersione ma, appena arrivati in superficie, entro tre/quattro minuti venivano collocati in camera iperbarica. Questa differenza, era dovuta al fatto che i sub stranieri si basavano sulle linee operative per immersione espletate nel *U.S. Navy Diving Manual*.



La particolarità delle attività lavorative, il n° di sub impiegato nelle lavorazioni e le diverse modalità di compensazione attuata tra i sub delle diverse hanno portato ad avere sulle imbarcazioni un alto numero di camere iperbariche. Tale cospicua presenza ha portato a decidere che, per ogni turno di lavoro dei sub e per ogni gruppo di subacquei, vi fosse almeno un tecnico iperbarico specializzato identificato nel responsabile del gruppo. Tale organizzazione veniva tenuta sotto controllo giornalmente dal team di HSE di cantiere. Tutte le camere iperbariche presenti erano certificate. In più, quelle presenti sulle imbarcazioni erano dotate di un certificato di verifica e controllo del Registro Navale Italiano.

Per tutta la durata delle lavorazioni in cantiere è stato presente un medico di cantiere avente la specializzazione in Medicina Iperbarica.

RINA

DICHIARAZIONE
N. 10/ME/01/943-1

A richiesta interessati e per la sottolecata camera iperbarica

- Costruttore : OMASA Sistemi Iperbarici Integrati
- Tipo : RG
- Matricola e sigla : 5665/86-RM
- Numero di fabbrica : 1751
- Capacità : 4550 l
- Pressione di esercizio : 5,1 Bar
- Temperatura : -10°C - +50°C

SI DICHIARA

che in data odierna sono stati eseguiti con buon esito le seguenti prove:

- Verifica rispondenza alla documentazione (targhe di identificazione, disegni, specifiche, manuale d'uso, ecc.);
- Pressatura pneumatica a 1,5 volte la pressione di esercizio;
- Controllo del funzionamento degli impianti, dei dispositivi di sicurezza e della strumentazione;
- Esame visivo interno ed esterno.

Si rilascia la presente dichiarazione da valere per gli usi consentiti dalle Leggi ed Atti di Governo vigenti.

Rilasciata a Messina il 31/08/2010

RINA
G. Comandè
Comandante

RINA Services S.p.A.
Società coordinata del Gruppo unico RINA S.p.A.
Via Garibaldi, 12 - 10126 Genova
Tel. +39 010 53261 - Fax +39 010 5321000 - www.rina.org
C.F. / P. IVA / R.I. Genova N. 0348/840104
Cap. Soc. € 35.000.000 i.v.

Ufficio di Messina
Via A. Vaire, 21 - 98122 Messina
Tel. +39 090 675421 - Fax +39 090 717973

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA DEL LAVORO
DIPARTIMENTO DI ROMA
OMOLOGAZIONE DI IMPIANTO APPARECCHI A PRESSIONE

5665/86-RM 1751
MATRICOLA E SIGLA N. FABBRICA DIP. COD. PROV. COM. CODICI DITTA INST.ADD.

RG OMASA S.L.L.
TIPO DITTA COSTRUTTRICE

5 II PRESSIONE -10°C +50°C 4550
I TEMPERAT. II TEMPERAT. SUPERFICIE PRODUCIBILITA' CAPACITA'

DITTA SEASTAR di Gianfreda Antonio - contrada Villa Deo n° 26
INSTALLAZIONE 66026 - ORTONA (CH) C.ZONA C.S./ZONA
CL.ECONOM.

DATA ULTIME VERIFICHE: INTERNA IDRAULICA FUNZIONAMENTO ANNO COSTR. 1986

VAR 16 D - CERTIFICATO DELLE PROVE E VERIFICHE ESEGUITE:
 Impianto Stralzo
 Interna Idraulica A Caldo Sopraluogo
 Generale Completa Essenziale Sopraluogo

0 4 1 2 0 8
DATA

Su richiesta della Soc. Life Cure srl Div. Sistemi Iperbarici Integrati si esegue una verifica completa decennale presso lo Stabilimento della stessa in via Laurentina km 29,300 - 00040 ARDEA (RM).

Trattasi di una Camera Iperbarica che viene trovata completamente piena di acqua per l'esecuzione della prova idraulica eseguita con le spie visive in vetro montate.

La prova è stata effettuata, prima per il solo locale CP e poi per l'intera Camera, alla pressione di 7,25 bar, e non si sono rilevate deformazioni né tracce di perdite. Scaricata la Camera si è proceduto alla verifica completa interna ed esterna: materiale e saldature non presentano difetti di rilievo, per quanto dato a vedere.

L'apparecchiatura è stata sottoposta dalla soc. Bellucci sas per i controlli non distruttivi:
- esame spessimetrico (vedi allegato 1);
- esame ultrasuoni sui giunti saldati (vedi allegato 2).

Dai suddetti esami non si rilevano anomalie.

L'apparecchiatura deve essere sottoposta alla verifica di esercizio presso il luogo di installazione.

ESITO: NELLE ATTUALI CONDIZIONI DI IMPIANTO L'APPARECCHIO
RISPONDE ALLE DISPOSIZIONI VIGENTI IN MATERIA DI OMOLOGAZIONE
NON RISPONDE

L'APPARECCHIO E' SOGGETTO ALLA VERIFICHE PERIODICHE DA PARTE DELLA U.S.L. COMPETENTE
NON E' SOGGETTO

Vedi seguito allegato

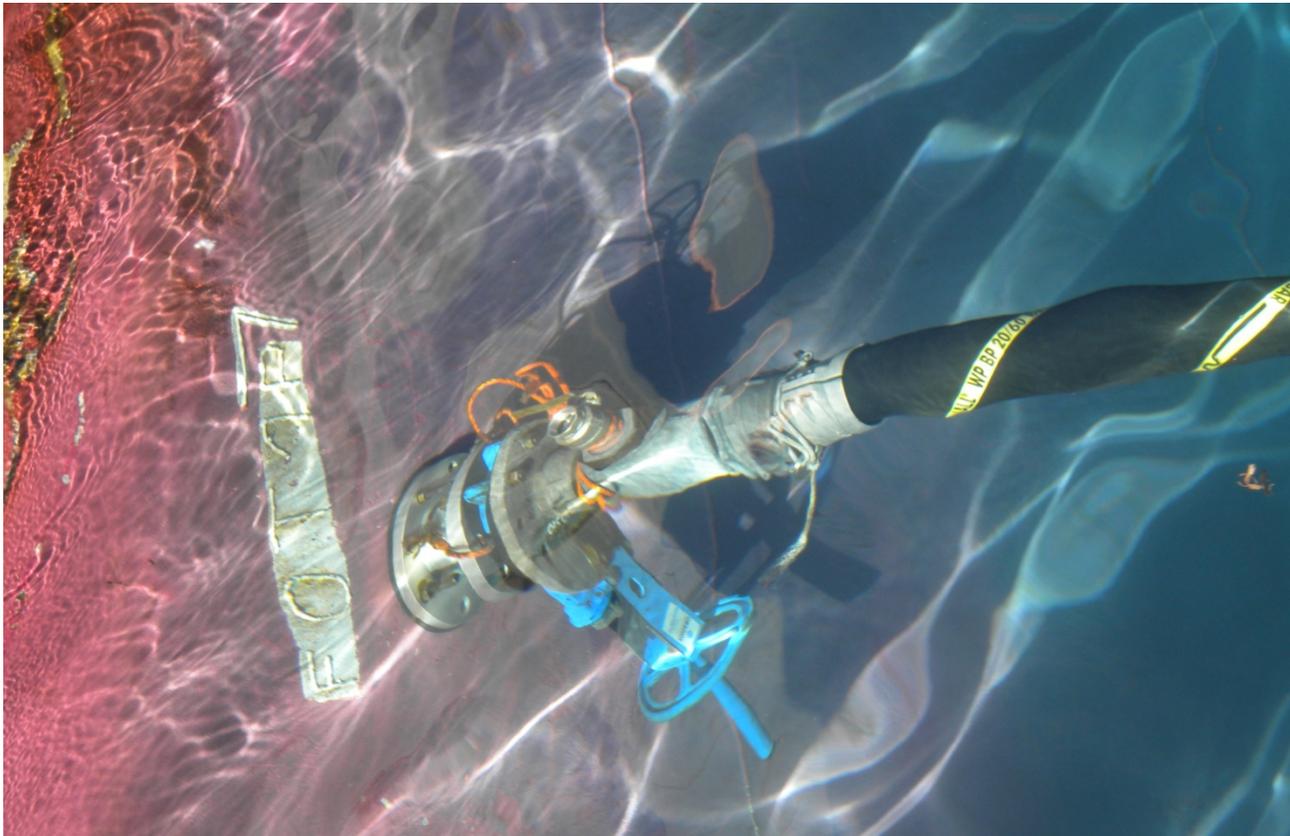
NOTE PER IL C.E.D.
ESISTONO PRESCRIZIONI

ESISTENTE
FIRMA DEL TECNICO

NOTE PER L'U.A.
PHILLAGGI/015

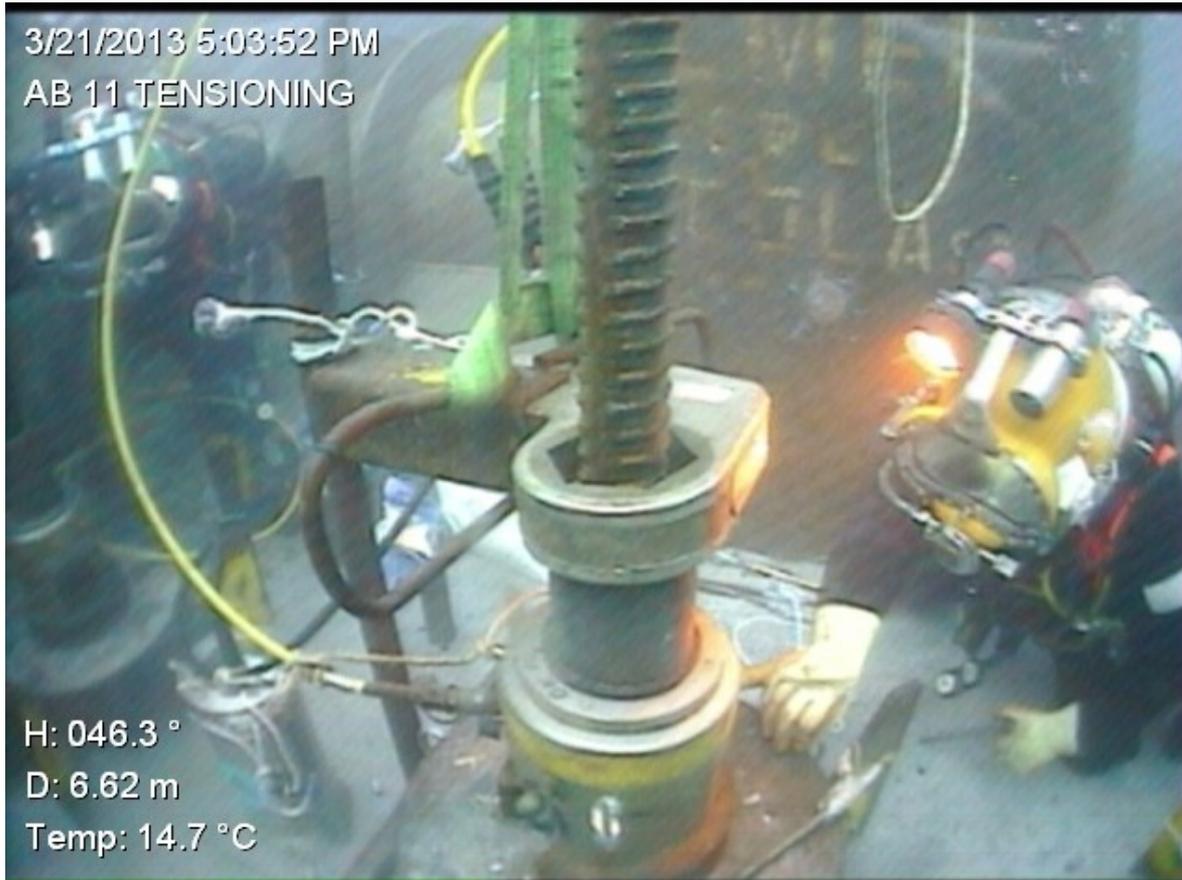
DEBUNKERING

Pompaggio carburante mediante metodologia *HOT TAP*



WRECK REMOVAL

Anchor Block utilizzato per la stabilizzazione relitto



WRECK REMOVAL

COLLEGAMENTO PIASTRE DI PROTEZIONE



WRECK REMOVAL

Inserimento fondale piattaforme



WRECK REMOVAL



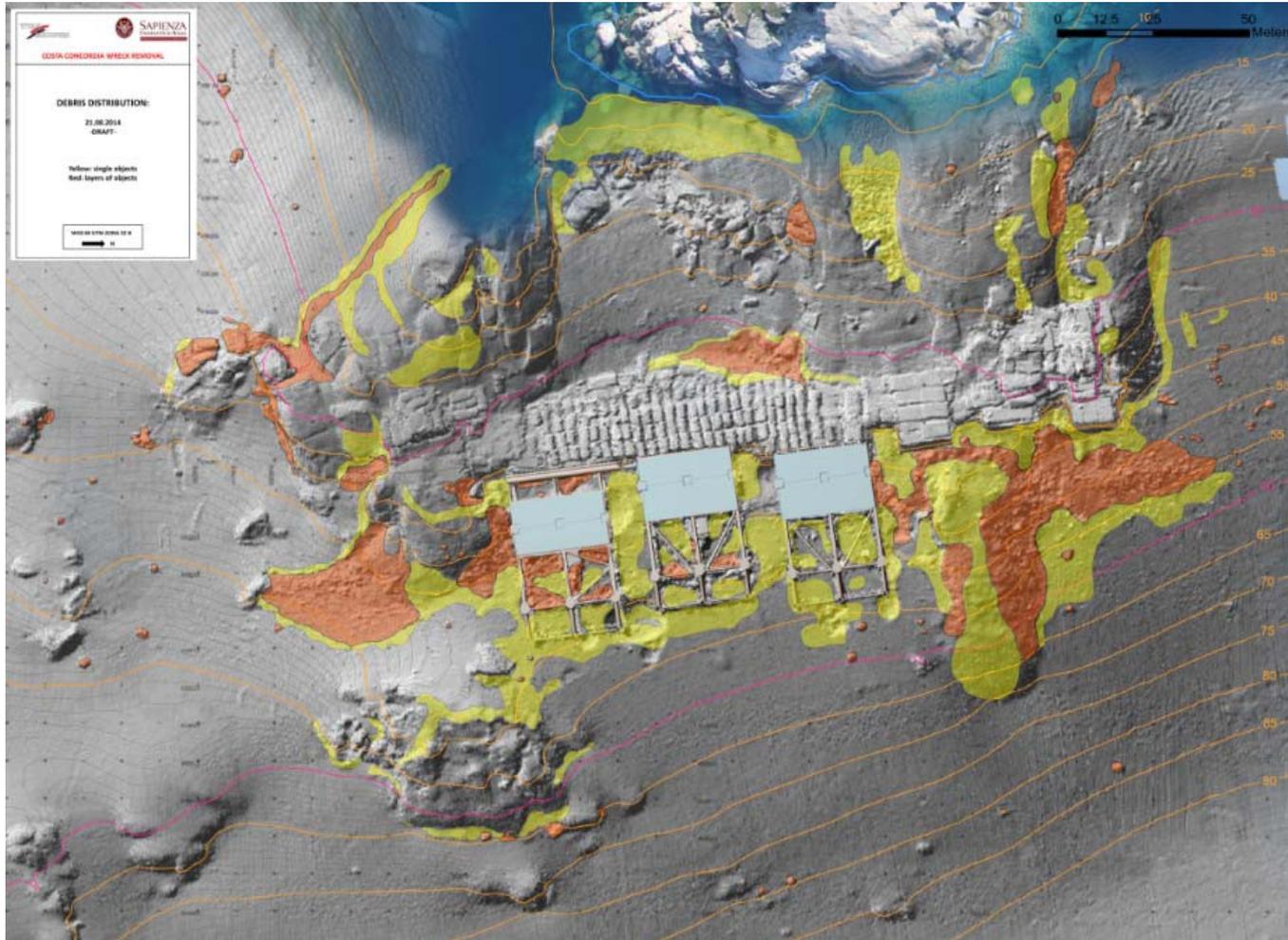
WRECK REMOVAL



WRECK REMOVAL



SITE REMEDIATION





Nella fase di ripristino ambientale per le operazioni anno riguardato anche profondità è stato utilizzato il sistema di lavoro *diving in saturazione*.

La camera iperbarica e l'HRC (*Hyperbaric Rescue Chamber*)



RINA

TEST CERTIFICATE
CERTIFICATO DI COLLAUDO

N. 1

RINA file No. 2014/AN/01/572
Pratica RINA N.

Manufacturer or Supplier:
Fornitore o Fornitore

Work order No.:
Commessa N.

Purchaser: MICOPERI SRL - RAVENNA
Committente

Order No.: Intended for: FERNANDA 4 - RI 68913
Ordine N.: Destinazione

THIS IS TO CERTIFY that the items, particulars of which are given below, have been tested and found to be in compliance with the requirements of the RINA rules
Si certifica che gli oggetti / apparecchi, le cui caratteristiche sono di seguito indicate, sono stati sottoposti a collaudo e sono stati riscontrati conformi alle prescrizioni dei regolamenti del RINA.
The calibration status and adequacy of the test measurements devices used have been satisfactorily verified.
Lo stato di taratura e l'adeguatezza degli strumenti di misura utilizzati per il collaudo sono stati verificati con esito soddisfacente.
Description of material and tests carried out:
Descrizione del materiale e prove eseguite:

SKID SATURAZIONE sn 551 OLEODINAMICA PADOVANI composto da n° 4 serbatoi filtro matricole:
S 107/DS9132/0, S 108/DS9133/0, S 123/DS 9132/0 , S 124/DS

Visite Eseguite:

- Ispezione visiva;
- Verifica strumentazione di Misura;
- Prova idrostatica alla pressione di 45 Bar;
- Punzonatura con timbro societario

Markings: Marche apposte:	2014/AN/01/572-1 <RI> 1983 PT 45 BAR 10.2014	Testing date: Data collaudo:	09/10/2014
------------------------------	--	---------------------------------	------------

Enclosures:
Allegati:

Issued at: PESCARA
Rilasciato a:

on:
il:

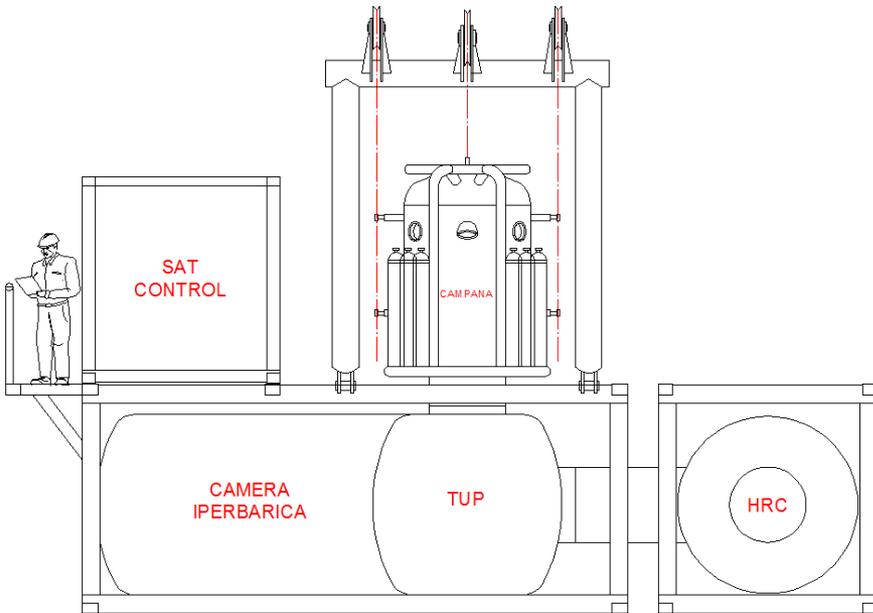
17/10/2014



RINA







sono dotate di luci interne, sistema di riscaldamento e controllo umidità, un sistema di comunicazioni con la *control room* e sono controllate dall'esterno per mezzo di telecamere con dispositivo di registrazione 24 ore su 24. I passa oggetti denominati "foodlock" permettono il trasferimento dall'esterno di cibi, bevande e di qualsiasi altra cosa i *divers* possano avere necessità.

La campana viene immersa in acqua e portata alla quota di lavoro (quota di *storage* dove la pressione interna alla campana è uguale alla pressione idrostatica esterna) per mezzo di un sistema chiamato LARS (*Launch And Recovery System*). La campana può essere considerata come un ascensore iperbarico per portare i *divers* alla quota di lavoro e per poi riportarli in superficie una volta terminato il turno di lavoro o il lavoro stesso.

Una volta raggiunta la quota di lavoro, attraverso il portello gli operatori escono dalla campana uno alla volta, rimanendo vincolati a essa tramite un ombelicale. Le mute dei *divers* che lavorano in saturazione sono speciali "mute ad acqua calda" e hanno una "rete" di serpentine che diffondono acqua calda attorno al corpo del *diver*, creando un ambiente più confortevole.



Mentre il primo *diver* svolge il proprio turno di lavoro, della durata di quattro ore, l'altro attende all'interno della campana, pronto a intervenire in caso di emergenza. Dopo le prime quattro ore i due si scambiano i ruoli e, al termine delle complessive otto ore, la campana è riportata in superficie e i *divers*, passando attraverso il TUP (*Transfer Under Pressure*), rientrano all'interno dell'habitat iperbarico. A questo punto dall'habitat entra in campana la seconda coppia di *divers*; questi, trasferiti alla quota di lavoro, riprendono le operazioni dal punto in cui le aveva lasciate la coppia precedente.



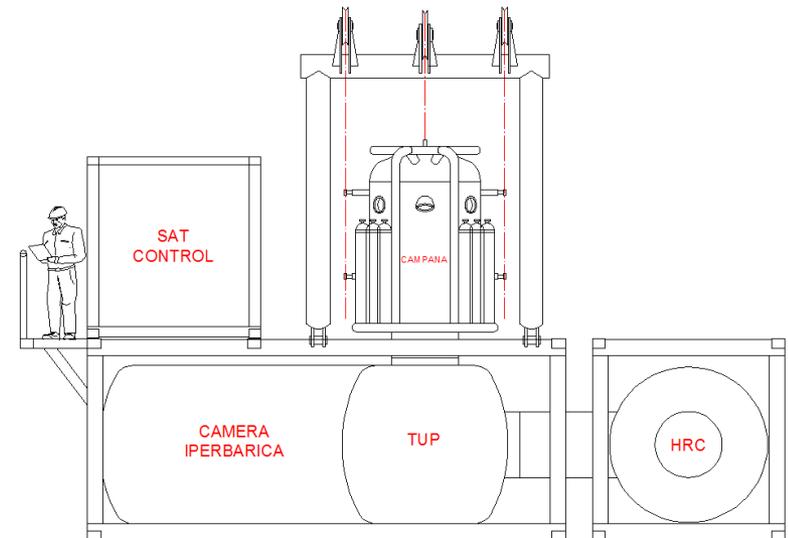
A bordo dell'imbarcazione è installata la cabina di controllo saturazione (SAT Control), dove il Supervisore in turno dirige tutte le operazioni subacquee sotto le linee guida del Diving Superintendent.

Nella SAT Control vi è un pannello per le analisi dei gas, che include: valvole di pressurizzazione, valvole di scarico, riduttori di pressione, manometri, analizzatori e tutto il necessario al controllo dei parametri vitali dei *divers* in saturazione.

L'HRC (*Hyperbaric Rescue Chamber*) è una camera di decompressione di emergenza: in caso di necessità viene lanciata fuori bordo per mezzo di pistoni idraulici o gru dell'imbarcazione. I *divers* al suo interno saranno in grado di iniziare la decompressione d'emergenza anche con l'HRC separata dall'unità navale, fino all'intervento di un'altra unità con a bordo il sistema FAP (*FLY AWAY PACKAGE*) per poi terminare la decompressione e uscire dall'HRC.

La squadra Diving era così composta:

- n. 1 Diving Superintendent
- n. 2 Supervisor Diving
- n. 1 LSS (*Life Support Supervisor*)
- n. 1 LST (*Life Support Technician*)
- n. 2 ALST (*Assistant Life Support Technician*)
- n. 6 subacquei all'interno dell'ambiente di saturazione
- n. 2 tecnici dell'impianto (elettricista e meccanico)
- n. 8 divers in assistenza in coperta



Conclusioni

I sub si sono trovati a lavorare in una piccola zona di mare in cui vi era anche la presenza di numerosi mezzi navali .

La documentazione di sicurezza subiva continue evoluzioni e la documentazione così prodotta poteva essere, in qualche caso, priva di approfondimenti di valutazione di alcuni rischi.

L'impianto complessivo del sistema di gestione della sicurezza di questo cantiere si è dimostrato comunque efficace, nonostante la elevata complessità e l'assoluta novità delle modalità operative attuate.