| REVISIONE | | DESCRIZIONE | EL. | CON. | APP. |
|---|---|---|---|---|---|
| E0 | 04/09/09 | Emissione per approvazione WBE1 – Copia conforme a rev. C0 | DL | DL | LM |
| C0 | 02/07/09 | Emissione per approvazione | DL | DL | LM |

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

# MAGISTRATO ALLE ACQUE

# NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984
CONVENZIONE REP. N° 7191 DEL 04-10-1991
ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)
ATTO ATTUATIVO A VALERE SU 6^ ASSEGNAZIONE CIPE PER IL "SISTEMA MOSE" (OPERA)

# INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

CUP: D51B02000050001

## PROGETTO ESECUTIVO

RIELABORATO IN CONFORMITÀ AL VOTO N. 146 IN DATA 18/09/2009 DEL COMITATO TECNICO DI MAGISTRATURA.
Venezia, .....

**WBS: CO.Q1.68**
**WBE: CO.Q1.68.PE.01**

## MEZZI PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE

## SPECIFICA TECNICA - SPECIFICA ROV

| ELABORATO | CONTROLLATO | APPROVATO |
|---|---|---|
| D. Lazzarin | D. Lesina | L. Mazza |
| **N. ELABORATO** | **CODICE FILE** | **DATA** |
| MV055P-PE-GNS-1120-E0 | MV055P-PE-GNS-1120-E0.doc | 04 Settembre 2009 |

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO: V. Ardone
CONTROLLATO: M.T. Brotto

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE

TECHNITAL S.p.A.

IL RESPONSABILE Ing. A. SCOTTI

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Sonsub

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. ALBERTO SCOTTI
Sezione A Settori a) civile e ambientale b) industriale
n° A 9782

OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI
QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE

# INDICE

1. OGGETTO 3
2. SCOPO DELLA FORNITURA 4
3. RIFERIMENTI 5
   3.1. Elaborati del Progetto Esecutivo 5
   3.2. Normative 5
4. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI 6
   4.1. Operazioni del mezzo navale 6
   4.2. Operazioni ROV 10
5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA ROV 11
   5.1. Alimentazione elettrica 11
   5.2. Container officina e ricovero 12
   5.3. Apparecchiature di controllo in superficie 12
   5.4. Sistema di messa a mare e recupero 13
   5.5. Cavo ombelicale e verricello 14
   5.6. Propulsione 14
   5.7. Struttura del veicolo 15
   5.8. Strumentazione e sistema di controllo 16
   5.9. Attrezzatura specifica 17
      5.9.1. Manipolatore 17
      5.9.2. Pompa a getto d'acqua 18
      5.9.3. Spazzola metallica rotante 18
      5.9.4. Parti di ricambio 19
6. COLLAUDI E TESTS 20
7. DOCUMENTAZIONE 21
APPENDICI – ROV COMMERCIALI ADATTABILI PER L'APPLICAZIONE 22
   **APPENDICE 1 – SUB-ATLANTIC SUPER-MOHAWK** 23
   **APPENDICE 2 – SUB-ATLANTIC MOHICAN** 30
   **APPENDICE 3 – SEAEYE COUGAR** 33

RIELABORATO IN CONFORMITÀ AL VOTO N. 146 IN DATA 18/09/2009 DEL COMITATO TECNICO DI MAGISTRATURA.
Venezia, .....

## 1. OGGETTO

Il ROV ~~non~~ è parte della ~~presente~~ WBS CO.Q1.68, ~~ma~~ ed all'interno di essa occorre prevedere gli spazi e le predisposizioni per la sua installazione, sia in coperta, sia in plancia.
A questo scopo, in questo documento vengono specificate tutte le caratteristiche funzionali del sistema ROV e dei sottosistemi richiesti per il compimento delle operazioni previste. Ogni parte del sistema ROV citata nel presente documento si intende inclusa nella fornitura del ROV (e quindi ~~non~~ nella presente WBS), a meno che sia esplicitamente indicato diversamente.

Il presente documento costituisce parte integrante della relazione di progetto dei Mezzi per la sostituzione delle paratoie, e fa riferimento alle relazioni ed agli elaborati grafici elencati nel capitolo 3 "Riferimenti".

Nell'ambito della presente WBE1, e quindi per la realizzazione del primo jack-up, è prevista la fornitura di n°1 ROV.

RIELABORATO IN CONFORMITÀ AL VOTO N. 146 IN DATA 18/09/2009 DEL COMITATO TECNICO DI MAGISTRATURA.
Venezia, .....

## 2. SCOPO DELLA FORNITURA

La fornitura del sistema ROV, ~~escluso dalla presente WBS CO.Q1.68~~, include:

- progettazione e realizzazione di un sistema ROV come da presente specifica, partendo, per quanto possibile, da componenti standard commercialmente disponibili;
- fornitura, installazione e test di primo collaudo di uno di tali sistemi per ognuno dei mezzi per la sostituzione delle paratoie;
- fornitura di tutta la documentazione necessaria per l'utilizzo e la manutenzione ordinaria e straordinaria del veicolo ROV, sia su supporto cartaceo che elettronico;
- fornitura dei pezzi di ricambio per un periodo di 1 anno (custoditi in apposito imballo idoneo a preservarne la funzionalità) con garanzia da parte del Fornitore riguardante la disponibilità delle parti di ricambio per la durata minima di 10 anni.

# 3. RIFERIMENTI

## 3.1. Elaborati del Progetto Esecutivo

| RIF. | CODICE | TITOLO |
|---|---|---|
| | | **RELAZIONI GENERALI** |
| /1/ | MV055P-PE-GNR-1001 | MEZZI PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE – PREMESSE DI PROGETTO |
| /2/ | MV055P-PE-GNR-1003 | MEZZI PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE – RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE |
| | | **DISEGNI GENERALI** |
| /3/ | MV055P-PE-GND-5001 | MEZZI PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE – JACK-UP – CONFIGURAZIONE LUNGA – PIANO GENERALE – PIANTA, VISTA LONGITUDINALE |
| /4/ | MV055P-PE-GND-5021 | MEZZI PER LA SOSTITUZIONE DELLE PARATOIE – JACK-UP – CONFIGURAZIONE CORTA – PIANO GENERALE – PIANTA, VISTA LONGITUDINALE |

## 3.2. Normative

UNI EN ISO 13628-8:07 Industrie del petrolio e del gas naturale - Progettazione e gestione operativa di sistemi di produzione sottomarini - Parte 8 Veicoli controllati a distanza (ROV)

Norsok Standard U-102 Rev.1, Oct. 2003, "Remotely Operated Vehicle (ROV) services"

Norsok Standard U-007, Rev. 2, June 1998, "Subsea Intervention System"

AODC 035 .- "Code of practice for the safe use of electricity underwater"

DNV – Certification standard 2.7-2 – "Offshore Service Container"

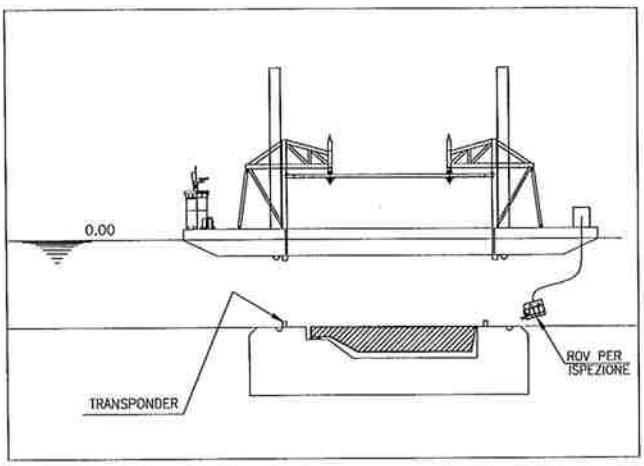
# 4. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI

Per meglio chiarire le operazioni che coinvolgono il ROV si includono alcune illustrazioni. Queste ultime non sono in scala e non sono rappresentative della forma fisica dei mezzi coinvolti.

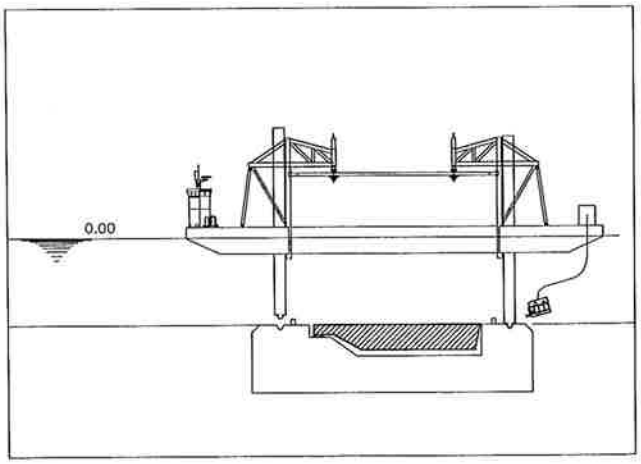
## 4.1. Operazioni del mezzo navale

***Operazione di rimozione della paratoia***

**Fase 1 - Arrivo del mezzo in sito**
Avvicinamento e posizionamento in DP sopra la paratoia da rimuovere.
Varo ROV e ispezione subacquea.
Eventuale pulizia coni ingaggio gambe, ricettacoli twist locks su paratoie e tasche per transponder.
Posa transponder per posizionamento finale da parte del ROV.




**Fase 2 - Installazione del Jack-up**
Abbassamento e centraggio gambe, operazione svolta con controllo visivo da parte del ROV.
Sollevamento scafo.

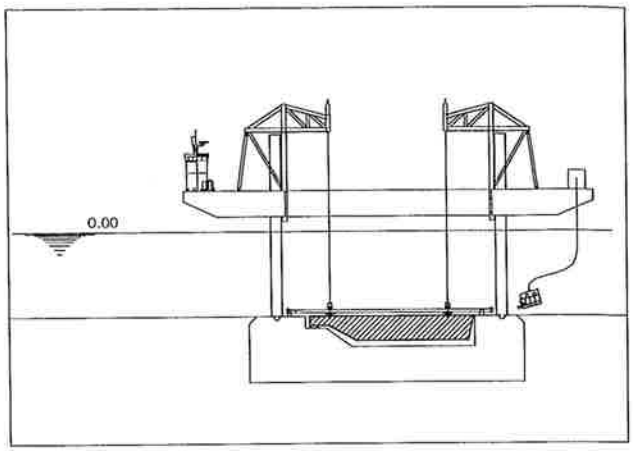


**Fase 3 – Aggancio paratoia**

Abbassamento telaio pescatore.

Ingaggio paratoia.

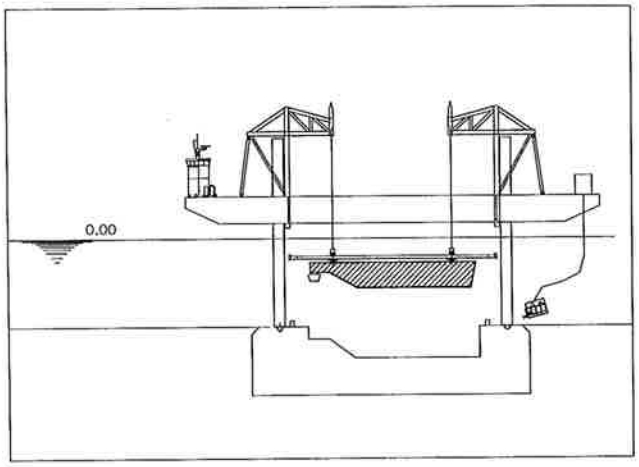
Il ROV continua a rimanere in zona operazioni per monitoraggio visivo.



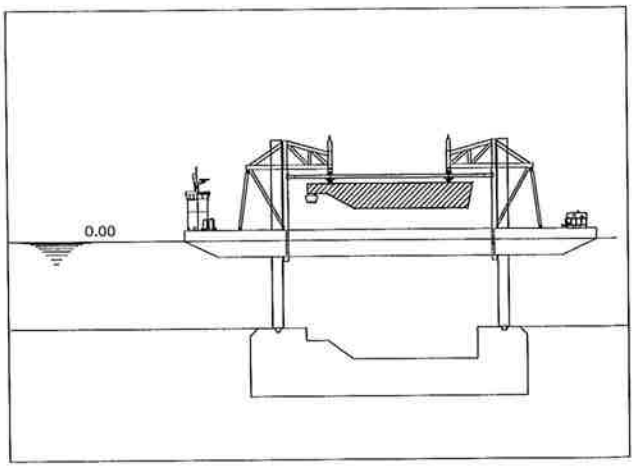

**Fase 4 – Recupero paratoia**

Sollevamento paratoia fino ad emersione.

Il ROV continua a rimanere in zona operazioni per monitoraggio visivo.




**Fase 5 – Abbassamento scafo**



**Fase 6 – Partenza jack-up**

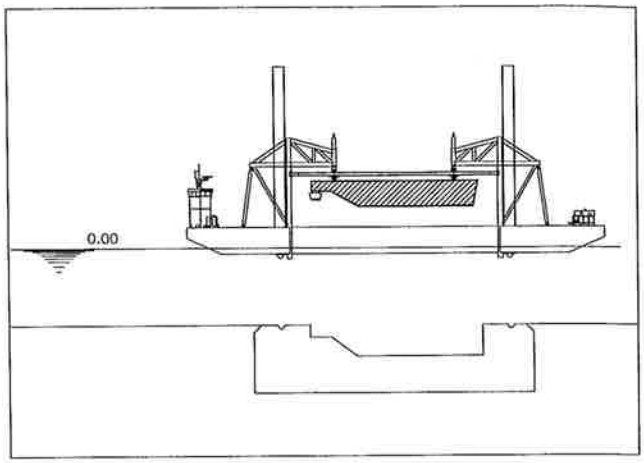
Recupero gambe.

ROV recupera transponder.

Zavorramento di assetto.

Recupero ROV.

Partenza dal sito.




## *Operazione di installazione della paratoia*

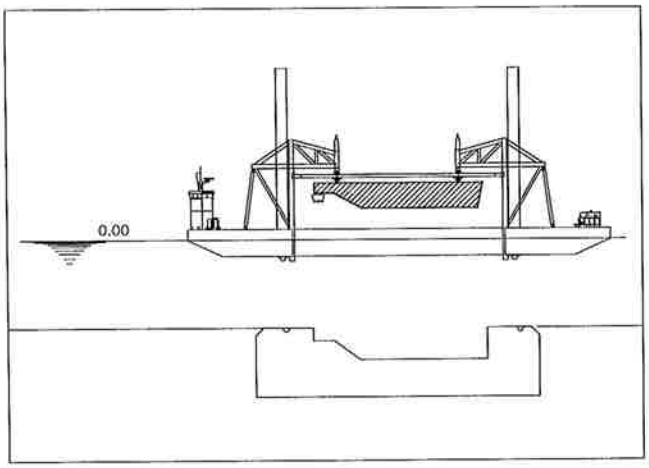
**Fase 1 – Arrivo del jack-up in sito**

Avvicinamento e posizionamento in DP sopra la paratoia da rimuovere.

Varo ROV e ispezione subacquea.

Eventuale pulizia coni ingaggio gambe e tasche per transponder.

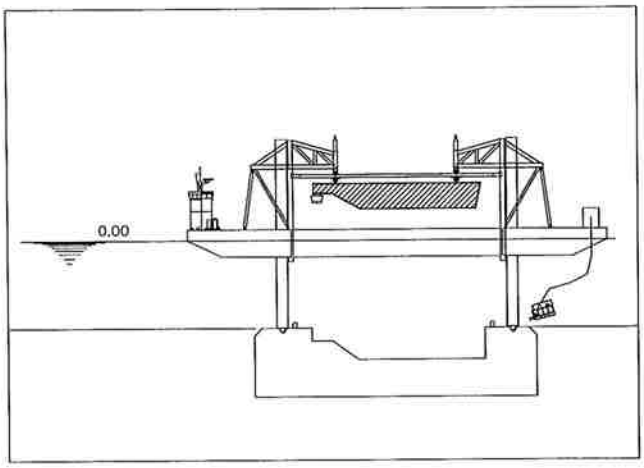
Posa transponder per posizionamento finale da parte del ROV.



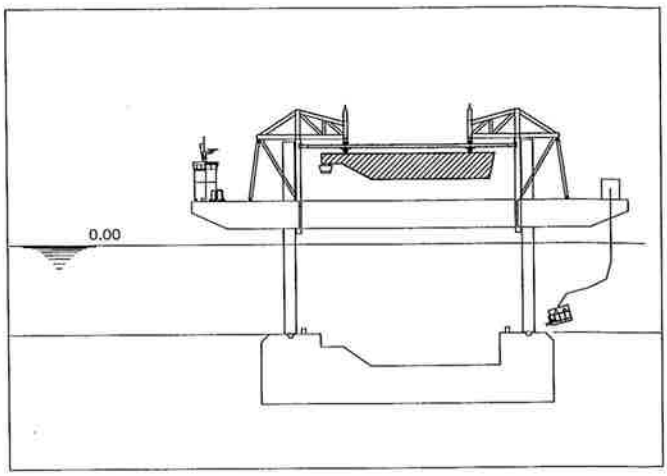

**Fase 2 - Installazione del Jack-up**

Abbassamento e centraggio gambe.

Operazione svolta con controllo visivo da parte del ROV.

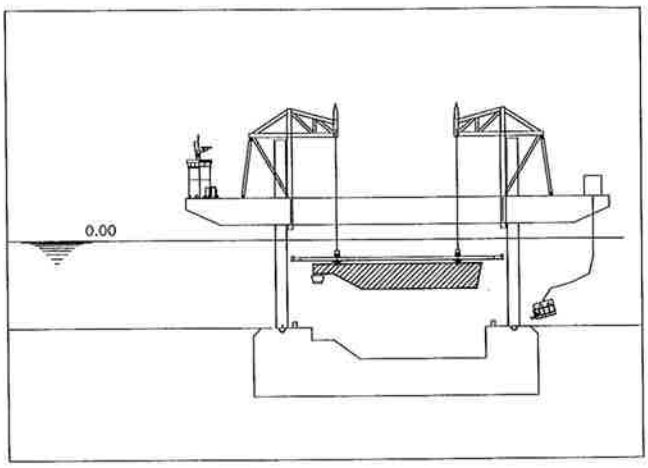


**Fase 3 – Sollevamento scafo**




**Fase 4 – Abbassamento paratoia**

Operazione svolta con controllo visivo da parte del ROV.



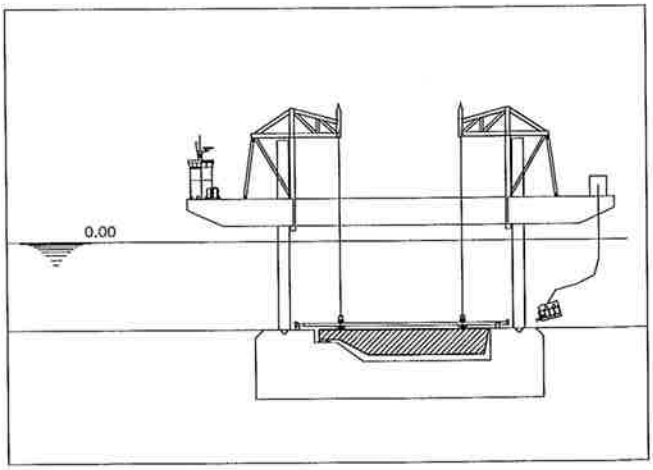

**Fase 5 - Installazione paratoia**

Posizionamento paratoia.

Centraggio.

Abbassamento finale.

operazione svolta con controllo visivo da parte del ROV.



**Fase 6 – De-mobilitazione mezzo**

Recupero telaio pescatore.

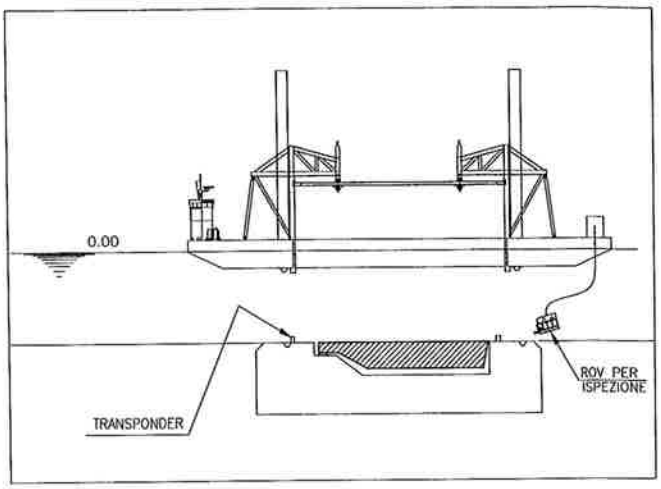
Abbassamento scafo.

Recupero gambe.

ROV recupera transponder.

Recupero ROV.

Partenza mezzo.




## 4.2. Operazioni ROV

Il sistema ROV installato a bordo del mezzo navale sopra descritto sarà utilizzato durante la fase di posizionamento del mezzo sulla barriera e come ausilio per le operazioni di installazione/rimozione della paratoia.

In particolare, si richiede di compiere le seguenti funzioni:

| |
|---|
| Installazione di un transponder acustico nell'apposito alloggiamento sui cassoni di fondazione per permettere il posizionamento fine del mezzo. |
| Conferma dell'identificativo della paratoia da rimuovere tramite visualizzazione della marca. |
| Conferma dell'identificativo delle paratoie adiacenti a quella da installare tramite visualizzazione della marca. |
| Pulizia da depositi sabbiosi e/o concrezioni marine dei coni di ingaggio delle gambe del jack-up, dei ricettacoli sulle paratoie per i twist locks e degli alloggiamenti per il transponder mediante idropulitura ed eventuale spazzolatura |
| Pulizia del bordo delle paratoie adiacenti a quella da installare, al fine di rendere visibile la colorazione intesa a facilitare le operazioni di allineamento fine mediante spazzola metallica rotante. |
| Controllo visuale delle operazioni di ingaggio delle gambe del jack-up nei ricettacoli predisposti nei cassoni di fondazione. |
| Controllo visuale delle operazioni di installazione/rimozione paratoia con "telaio pescatore". |
| Recupero del transponder installato nell'apposito alloggiamento sui cassoni di fondazione. |

# 5. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA ROV

Il sistema ROV da installare a bordo del mezzo, da realizzarsi secondo standards del fornitore, dovrà avere le caratteristiche minime descritte nei paragrafi successivi. I valori di potenza elettrica indicati sono da considerarsi come limiti massimi erogabili dal sistema di bordo del jack-up.

## 5.1. Alimentazione elettrica

L'alimentazione principale del ROV sarà fornita dall'impianto elettrico di bordo, con caratteristiche come da tabella seguente.

| | |
|---|---|
| Tipo | Trifase |
| Tensione | 400 V CA |
| Frequenza | 50 Hz |
| Potenza disponibile | 50 kW cosφ min 0.8 |

L'alimentazione della strumentazione elettronica di controllo per la parte di superficie (monitor, videoregistratori, computer, etc.) può invece essere attinta dal circuito in bassa tensione del mezzo, con caratteristiche come da tabella seguente. Tale circuito è già equipaggiato con apparecchiatura UPS per garantire il funzionamento anche in caso di blackout.

| | |
|---|---|
| Tipo | Monofase |
| Tensione | 230 V CA |
| Frequenza | 50 Hz |
| Potenza disponibile | 3 kW |

In alternativa, la strumentazione di superficie può essere alimentata con un trasformatore dedicato a partire dall'alimentazione principale. In tal caso il trasformatore dovrà essere incluso nello scopo della fornitura.

Ogni linea di alimentazione del ROV dovrà essere dotata di un trasformatore di isolamento e di un sistema per il monitoraggio dell'isolamento, con distacco automatico della tensione in caso di guasto, come da raccomandazioni AODC per l'utilizzo di energia elettrica in presenza di sommozzatori[1].

[1] AODC 035 - Code of practice for the safe use of electricity underwater

I trasformatori ed i quadri elettrici di controllo per l'alimentazione del ROV e del sistema di messa a mare potranno (se necessario) essere alloggiati all'interno della plancia secondaria.

## 5.2. Container officina e ricovero

Il ROV dovrà essere fornito completo di un container standard da 20' da installarsi sulla coperta del mezzo navale. Tale container è destinato ad assolvere la doppia funzione di officina per la manutenzione del veicolo e di ricovero dello stesso quando non in uso. La parte destinata ad officina dovrà essere completa di tutte le necessarie attrezzature e strumentazioni per la manutenzione ordinaria del veicolo.
Il ricovero del veicolo all'interno container dovrà prevedere opportuni sistemi di rizzaggio del veicolo al fine di evitarne gli spostamenti.

Il container dovrà essere classificato "Service container", secondo norme DNV.

## 5.3. Apparecchiature di controllo in superficie

La consolle di controllo del ROV sarà alloggiata nella plancia secondaria del mezzo. Tutte le apparecchiature andranno installare in appositi rack da 19".

La postazione di controllo, oltre ai comandi di navigazione e operazione del ROV, dovrà prevedere anche l'equipaggiamento necessario per la gestione delle telecamere installate sul ROV stesso. In particolare, dovranno essere fornite come minimo le seguenti apparecchiature:

| | |
|---|---|
| Nr. 1 | Consolle di controllo ROV, sia per navigazione che per manipolazione |
| Nr. 2 | Monitor per visualizzazione telecamere ROV |
| Nr. 1 | Monitor per visualizzazione software di controllo ROV |
| Nr. 1 | Monitor per visualizzazione area di messa a mare |
| Nr. 2 | Sistemi di registrazione immagini video, di cui almeno uno su supporto DVD |
| Nr. 1 | Sistema per la ripetizione dei due canali video telecamere ROV nella plancia principale del mezzo |
| Nr. 1 | Sistema di inserzione titoli e scritte sovrimposti al segnale video |

I monitor dovranno avere una dimensione minima di 15".

Il sistema video dovrà consentire la visualizzazione, la ripetizione in plancia principale e la registrazione contemporanea di almeno due canali televisivi provenienti dal ROV.

## 5.4. Sistema di messa a mare e recupero

Il sistema di messa a mare e recupero ("LARS") sarà installato sul ponte del mezzo, nella sezione di poppa (opposto alla plancia principale).

Il sistema di messa mare e recupero dovrà garantire di poter essere utilizzato con gli stessi limiti di condizione ambientali previsti per l'operatività del mezzo.

| | |
|---|---|
| Altezza onda: | 1m |
| Periodo onda: | 3 – 6 s |
| Direzione: | ±15° rispetto asse longitudinale dello scafo |
| Corrente: | 1.5 m/s valore medio, 1.84 m/s valore massimo superficiale |
| Vento: | 30 m/s |

Il sistema di messa a mare dovrà poter essere controllato tramite apposito pannello locale, posto in coperta nelle vicinanze del LARS. L'area di coperta del mezzo attorno al sistema di messa a mare ed al verricello per la gestione del cavo ombelicale sarà ripresa da una telecamera collegata ad un monitor collocato nella consolle di comando del ROV.

L'alimentazione elettrica per questo sistema è messa a disposizione dall'impianto di bordo, come da tabella seguente:

| | |
|---|---|
| Tipo | Trifase |
| Tensione | 400 VAC |
| Frequenza | 50 Hz |
| Potenza disponibile | 20 kW |

Il sistema di messa a mare dovrà consentire la piena operatività del ROV nelle condizioni operative ipotizzate:

| | |
|---|---|
| Profondità | da 5 a 22 m |
| Raggio d'azione | 200 m dal punto di messa a mare |

## 5.5. Cavo ombelicale e verricello

Il cavo ombelicale dovrà essere tale da permettere l'operatività del ROV nelle condizioni riportate nel paragrafo precedente. Data la limitata profondità dell'ambiente dove si va ad operare non è previsto l'impiego di TMS (Tether management System).

Il cavo ombelicale dovrà essere in grado di sostenere il peso del veicolo durante le manovre di messa a mare e recupero. Al fine di ridurre il peso totale del cavo si richiede che il cavo non sia armato e abbia un diametro esterno massimo di 3cm.
I conduttori di alimentazione del cavo ombelicale dovranno essere tali da consentire l'alimentazione del motore principale del ROV e fornire eventualmente potenza ad utenze esterne per almeno 3 kW.

La trasmissione dei dati dovrà consentire la visione contemporanea di almeno due canali video e mettere a disposizione almeno 3 canali seriali per eventuale strumentazione ausiliaria oltre a quella specificata dal presente documento.

Il verricello per la gestione del cavo ombelicale dovrà essere motorizzato, con possibilità di controllo sia da pannello locale sia da comando remoto presso la console di comando del ROV. L'area di coperta del mezzo attorno al sistema di messa a mare ed al verricello per la gestione del cavo ombelicale sarà ripresa da una telecamera collegata ad un monitor collocato nella consolle di comando del ROV.

Il verricello dovrà essere dotato di contatti rotanti sia per le linee di alimentazione sia per quelle di trasmissione dati e video.

## 5.6. Propulsione

Date le caratteristiche richieste di dimensioni e peso limitato, si richiede che il sistema di propulsione del ROV sia di tipo elettrico. La potenza disponibile dovrà in ogni caso garantire la navigazione ed il controllo del veicolo nelle condizioni operative specificate nei paragrafi precedenti. In particolare dovrà poter essere utilizzato con correnti fino a 1.84 m/s in superficie, assicurando una velocità minima di spostamento orizzontale e verticale di 0.5 m/s e una velocità di rotazione minima di 90 gradi/s.

Il veicolo dovrà poter essere manovrato indipendentemente lungo ognuno degli assi principali: longitudinale, trasversale e verticale. E' richiesto il controllo manuale dell'orientazione del veicolo solo attorno all'asse verticale (heading), mentre i controlli di beccheggio e rollio non sono richiesti. Compatibilmente con questi requisiti, si richiede che il veicolo sia dotato di almeno quattro propulsori orizzontali in configurazione "vectored" ed almeno un propulsore verticale.

Il sistema di propulsione inoltre dovrà prevedere la capacità di mantenere automaticamente (ossia a loop chiuso) una certa profondità (auto-depth) oppure una certa altezza dal fondo (auto-altitude) ed una rotta (auto-heading) basandosi sulle misure di strumenti installati a bordo del veicolo.

## 5.7. Struttura del veicolo

Il telaio del ROV dovrà essere in grado di sostenerne il peso del veicolo in aria, consentire l'installazione delle attrezzature aggiuntive più avanti specificate oltre ad un carico aggiuntivo di almeno 30 kg (in aria).

Il ROV dovrà essere in grado di trasportare, installare sui cassoni di fondazione e quindi recuperare almeno due transponder acustici (uno di riserva) di tipo compatibile con il sistema di posizionamento acustico installato sul mezzo, ed un ulteriore transponder fissato al ROV stesso. Le operazioni di installazione potranno essere effettuate dal manipolatore o da meccanismi di sgancio ausiliari.

La struttura del telaio dovrà inoltre permettere di connettervi delle estensioni (dette anche "skid") per l'installazione di attrezzature ausiliarie, ad esempio pompa a getto d'acqua e manipolatore.

Il telaio potrà essere realizzato in materiali compositi o in metallo. In tal caso dovrà essere adeguatamente protetto contro la corrosione galvanica, a mezzo di cicli di pitturazione e anodi di sacrificio, secondo standard del fornitore e tali comunque da garantire la perfetta conservazione del mezzo tra due successivi interventi di manutenzione (previsti ad intervalli non inferiori a 6 mesi) .

I blocchi di spinta dovranno rendere il veicolo quasi neutro in acqua, con una leggera tendenza al galleggiamento per consentire il recupero del veicolo in caso di avaria. Dovranno inoltre essere conformate in modo da minimizzare gli effetti idrodinamici della corrente.

Dimensioni e peso massimi indicativi del veicolo, escluse le attrezzature ausiliarie sono:

| | |
|---|---|
| Lunghezza: | 1.500 mm |
| Larghezza: | 1.000 mm |
| Altezza: | 1.000 mm |
| Peso: | 400 kg |

## 5.8. Strumentazione e sistema di controllo

Il ROV dovrà essere equipaggiato almeno con la strumentazione elencata in tabella.

| | |
|---|---|
| Nr. 1 | Telecamera a colori montata su meccanismo di alzo/brandeggio (sistema PAL, risoluzione min. 400 linee TV, sensibilità min. 0.5 lux, , zoom x10 min, rapporto S/N > 45 dB, campo di visuale 2 - 45 gradi, lunghezza focale da 0.2 m a infinito) |
| Nr. 1 | Telecamera in bianco e nero montata su meccanismo di alzo (, risoluzione min. 400 linee TV, sensibilità min. 0.1 lux, , zoom x20 min, rapporto S/N > 45 dB campo di visuale 2 - 60 gradi, lunghezza focale da 0.2 m a infinito) |
| Nr. 2 | Circuiti di illuminazione con lampade ad incandescenza ad intensità variabile (> 150 lumens)<br>Potenza minima 200W per canale |
| Nr. 1 | Sonar a scansione meccanica di tipo Obstacle avoidance, range 100m |
| Nr. 1 | Sensore di profondità, adatto ad essere utilizzato per la funzione di auto-depth |
| Nr. 1 | Bussola adatta a lavorare in vicinanza di masse ferrose<br>Precisione ±1°, deriva 2°/h, adatta ad essere utilizzata per la funzione di auto-heading |
| Nr. 1 | Altimetro acustico (ecoscandaglio) per rilievo altezza rispetto al fondale, adatto all'utilizzo per il controllo di auto-altitude |
| Nr. 1 | Transponder acustico fissato al veicolo per permettere il posizionamento acustico |
| Nr. 1 | Luce stroboscopica ad attivazione automatica con veicolo in superficie e durata minima delle batterie di 24 ore |

Il sistema di controllo dovrà consentire la navigazione manuale del ROV dalla console di controllo, tramite l'utilizzo di un joystick. Inoltre dovrà essere implementato il controllo automatico dei seguenti gradi di libertà.

| | |
|---|---|
| Profondità (auto-depth) | Errore max ±10 cm |
| Altezza rispetto al fondo (auto-altitude) | Errore max ±5 cm |
| Rotta (auto-heading) | Errore max ±2° |

A tale proposito si sottolinea che la bussola utilizzata non potrà essere di tipo

esclusivamente magnetico in quanto il veicolo si troverà ad operare in maniera continuativa in vicinanza di strutture ferrose.

L'unità di controllo di superficie dovrà essere in grado di visualizzare le misure di profondità e rotta, oltre ad eventuali allarmi, su di uno schermo dedicato. In alternativa, dovrà essere possibile sovrimporre queste informazioni ad una delle due immagini TV.

Per ogni allarme rilevato sarà necessario notificare l'utente tramite una segnalazione acustica, che verrà tacitata con esplicito tasto di consenso. La lista degli allarmi da gestire include come minimo:

| |
|---|
| Ingresso d'acqua nel contenitore elettronica subacquea |
| Condizioni critiche sistema di propulsione |
| Strumentazione non correttamente acquisita |

Il ROV dovrà inoltre prevedere almeno due connettori subacquei disponibili per l'installazione di strumenti aggiuntivi. Tali connessioni dovranno mettere a disposizione alimentazione elettrica e interfaccia per segnali analogici e/o dati su porta seriale (connessioni personalizzabili modificando il cablaggio nelle scatole che li contengono).

## 5.9. Attrezzatura specifica

Il ROV dovrà essere fornito completo dell'attrezzatura specifica per l'esecuzione delle operazioni di pulizia da sedimento e concrezione marina di parti delle paratoie già installate e altre operazioni ausiliarie eventualmente richieste. Tali attrezzature potranno essere montate su "skid" ausiliari.

### 5.9.1. Manipolatore

Il ROV dovrà essere dotato di un braccio manipolatore idraulico permanentemente installato, con almeno cinque funzioni: rotazione spalla, alzo spalla, giunto gomito, rotazione polso, apertura/chiusura pinze. Il controllo del braccio manipolatore è richiesto essere di tipo "rate", ovvero non braccio replica ma solamente acceso/spento dei singoli giunti. Le caratteristiche sono dettagliate nella tabella sotto.

| | |
|---|---|
| Controllo | Digitale singoli giunti ("rate") |
| Tipologia | Idraulico |
| Estensione | 1 m min. |
| Capacità di carico | 30 kg ad estensione completa |
| Coppia minima | 30 Nm |

La potenza idraulica al manipolatore sarà fornita da un gruppo motore-pompa ausiliario, che potrà essere anche installato su di uno "skid" aggiuntivo.

### 5.9.2. Pompa a getto d'acqua

Allo scopo di rimuovere depositi sabbiosi dai ricettacoli dei transponder e/o dai coni di invito per le gambe del jackup il ROV dovrà essere dotato di una pompa a getto d'acqua ad alta pressione. Il funzionamento della pompa dovrà poter essere controllato dalla consolle del ROV. E' preferibile che il getto d'acqua prodotto dalla pompa possa essere orientato tramite il manipolatore o tramite un meccanismo di alzo/brandeggio. Il getto deve essere autobilanciato.

| | |
|---|---|
| Alimentazione | Idraulica |
| Pressione massima | 100 bar |
| Portata | 10 l/min |

L'alimentazione idraulica della pompa sarà fornita da un gruppo motore-pompa ausiliario, che può essere anche installato su di uno "skid" aggiuntivo.

### 5.9.3. Spazzola metallica rotante

Per la rimozione di incrostazioni più pesanti sulle paratoie dovrà essere fornita una spazzola rotante in acciaio, da installare sul ROV all'occorrenza mediante apposito supporto estendibile. La spazzola dovrà poter essere orientata e posizionata tramite il braccio manipolatore.

| | |
|---|---|
| Diametro spazzola | Min. 10 cm |
| Velocità rotazione | 50-500 giri/min |
| Raggio di lavoro | 1 m min |

### 5.9.4. Parti di ricambio

Il sistema ROV dovrà essere fornito con tutte le parti di ricambio necessarie a garantire la normale operatività del veicolo per un periodo di un anno.
Alcuni componenti sono ritenuti critici: di questi deve essere incluso nella fornitura un pezzo di ricambio. I componenti critici identificati sono:

| |
|---|
| Cavo ombelicale |
| Sistema trasmissione dati/video (un pezzo di ricambio di tutti i componenti) |
| Motore elettrico per propulsore, |
| Un propulsore completo |
| Interfaccia di controllo in superficie |
| Unità elettronica di controllo subacquea |
| Gruppo motore-pompa per circuito idraulico |

L'Impresa inoltre dovrà fornire la garanzia da parte del Fornitore riguardante la disponibilità delle parti di ricambio per la durata minima di 10 anni.

## 5.10. Sintesi pesi e potenze

Pur rimanendo responsabilità del fornitore definire pesi e potenze effettive del ROV e relative apparecchiature, nei limiti di quanto reso disponibile dal jack-up, si riassumono nel seguito i principali dati

Pesi

| | |
|---|---|
| Veicolo | 4.000 N |
| Manipolatore + skid | 1.500 N |
| Pompa alta pressione | 400 N |
| Spazzola rotante | 100 N |
| | |
| Sistema di messa a mare | 10.000 N |

Potenze

| | |
|---|---|
| Veicolo + attrezzature | 50 kW max |
| Apparecchiature di controllo in superficie | 3 kW max |
| Sistema di messa a mare | 20 kW max |

## 6. COLLAUDI E TESTS

Il ROV dovrà essere consegnato dopo collaudi e test di accettazione che ne provino il perfetto funzionamento e le prestazioni. In particolare si dovranno eseguire le seguenti prove specifiche di funzionamento:

- varo e recupero nelle condizioni massime operative;
- navigazione e orientamento (auto-heading, auto-altitude) in campo di corrente, con prestazioni minime come indicato al paragrafo 5.6;
- azionamento del manipolatore (allungamento, apertura/chiusura pinza, rotazione pinza, carico massimo (30 kg);
- azionamento del getto d'acqua e operazioni di pulizia;
- azionamento e visione telecamera (alzo, brandeggio, illuminazione).

## 7. DOCUMENTAZIONE

Il ROV dovrà essere fornito completo della seguente documentazione:

- relazioni di calcolo e dimensionamento;
- disegni della struttura e delle componenti impiantistiche;
- manuale operativo, comprensivo di procedura di messa a mare e recupero e di procedure di emergenza;
- manuale di manutenzione;
- lista componenti e parti di ricambio;
- certificati di materiali e componenti;
- rapporto dei test funzionali e di accettazione.

## APPENDICI – ROV COMMERCIALI ADATTABILI PER L'APPLICAZIONE

A titolo di esempio, si riportano le caratteristiche di alcuni ROV ritenuti idonei ad essere adattati alle specifiche espresse nel presente documento

Appendice 1 – Sub-Atlantic Super-Mohawk

Appendice 2 – Sub-Atlantic Mohican

Appendice 3 – SeaEye Cougar

# APPENDICE 1 – SUB-ATLANTIC SUPER-MOHAWK

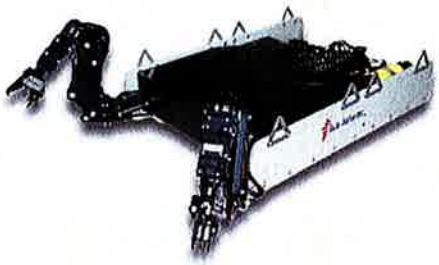
## Tooling Accessories

Tools and skids can be used to enhance the operational capability of any ROV system from inspection to work class. A selection of skids and accessories are shown here that have been manufactured to date, however, specials can be produced for customer-specific requirements. Contact us for a proposal.

Page currently under construction.

### Manipulator Skids

These can be supplied for our professional ROV systems in different formats.



### Torque Tool Skids

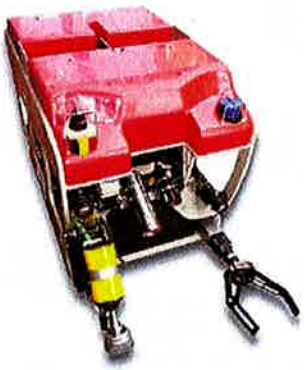
These can be supplied for our professional ROV systems in different formats.

## Pipeline Survey Skids

Allows the survey of pipelines using small electric ROVs. Incorporates adjustable, sprung undercarrige, boom cameras, lights and CP probe. Fully electric to suit inspection / light work ROVs.

## Cleaning / Manipulator Skids

These can be supplied for our professional ROV systems in different formats and can include high and low pressure cleaning pumps and manipulators.



## Cleaning Brushes - 440 Vac, 300 Vdc and 600 Vdc

Our electric ac and dc thusters can be fitted with cup type brushes for cleaning of structures prior to inspection.

## High Pressure Water Jetting Pump

Delivers 8 lpm @ 100 bar and suitable for marine growth removal by small ROV systems.

## Low Pressure Jetting Pump - 440 Vac

Delivers 80 lpm @ 2 bar and suitable for flushing operations.

Copyright © 2008 by Schilling Robotics, LLC and Sub-Atlantic Ltd. All rights reserved.
Descriptions and specifications are subject to change without notice. Contact Schilling Robotics or Sub-Atlantic for the latest information.

Schilling Sub-Atlantic ALLIANCE

sub-Atlantic SCHILLING ROBOTICS

# SUPER-MOHAWK ROV System

Sub-Atlantic's fully electric Super Mohawk remotely operated vehicle is an excellent general purpose professional ROV system suitable for observation, survey, pipelay support, light to medium work and NDT inspections, etc.

- **High Reliability, Easy Maintenance**
- **Multiple Camera and Sensor Interfaces**
- **2000 msw / 3280 fsw Depth Rated**
- **Auto-Heading and Depth (Optional Auto-Altitude)**
- **Sub-Atlantic Propulsion Thrusters**
- **2-Manipulator Capability**
- **Live Boat or TMS Operation**
- **60 kg / 132 lb Payload with options**
- **Superb Work Skid Capability**

Super Mohawk can carry out many of the tasks currently carried out by work class vehicles. An abundance of space, the rigid open-frame design and the generous payload capability provide a versatile solution for the fitting of manipulators, additional equipment and sensors. The two angled vertical thrusters allow an unhindered lower deck area for placement of equipment and attachment of tooling skids. Super-Mohawk provides high quality video for inspection work but also has the capabilities for running underslung tool packages such as tree valve torque tools, high pressure water jetting pumps and small hydraulic or electric manipulators.

Super-Mohawk is rated at 2000 msw / 6560 ft standard with deeper options available.

WWW.SSAALLIANCE.COM

## Live Boat or TMS Operation

The Super-Mohawk can be free-flown in 'live boating' mode or with our cage type TMS systems (see TMS data sheet).

***The standard 19 in. rack flight case control console comes with the 8U Surface Control Unit (SCU), the Hand Control Unit (HCU) and 2 x 9" colour monitors. An additional spare slot can accommodate a video recorder. The rear case panel fixes to the base during operation to locate the HCU***

## Compact Control

Surface equipment consists 3 units

- Surface Control Unit (SCU)
- Hand Control Unit (HCU)
- PDU (Power Distribution Unit).

The SCU is generally supplied as a portable flight case system. Alternatively, the 8U x 19" rack mount control module can be supplied loose for fitting into customers own control rack.

***The HCU (top), SCU (left ) and PDU (right) are compact for operation in small control spaces. The three units are linked by interconnecting cables with plugs and sockets***

## Super-Mohawk System Specifications

### ROV General Specification

Depth Rating.....2000 msw (6560 fsw) standard (deeper options)
Payload:.....60 kg (141 lb) lead ballast
Height.....850 mm (33.5 in.)
Length .....1400 mm (55.1 in)
Width.....900 mm (35.4 in)
Mass in Air.....290 kg (639 lb)
Max. Thrust @ 0 Knots with zero voltage losses:
Forward .....110 kgf (242 lbf)
Reverse.....77 kgf (170 lbf)
Lateral 73 kgf (161 lbf)
Vertical. 45 kgf (99 lbf)
Max.Velocity/Operational Current (zero tether excursion):
Forward.....1.5 m/s (3.0 Kt)
Reverse.....1.0 m/s (2.0 Kt)
Lateral.....0.75 m/s (1.5 Kt)
Vertical.....0.75 m/s (1.5 Kt)
Turning Rate.....120 Degrees per Second (approx)
ROV Power Requirements.....440 Vac 3 ph 50/60 Hz 15 kVA

### Surface Equipment General Specification

**SCU (Flight case with 2 x 9" monitors & 8U control module)**

Height (operation).....980 mm (38.6 in.)
Height (transport).....800 mm (31.5 in.)
Width.....520 mm (20.5 in.)
Depth (operation).....720 mm (28.3 in.)
Depth (transport).....550 mm (21.7 in.)
Mass..... 66 kg (145 lb)
SCU Power Requirements.....220/240 Vac 50/60 Hz 2 kVA

**SCU (8U x 19" rack mount control module only)**

Height.....355 mm (14.0 in.)
Width.....483 mm (19.0 in.)
Depth.....450 mm (17.7 in.)
Mass..... 12 kg (27 lb)
SCU Power Requirements.....220/240 Vac 50/60 Hz 2 kVA

**HCU**

Height.....160 mm (6.3 in.)
Width.....480 mm (18.9 in.)
Depth.....230 mm (9.1 in.)
Mass..... 1.5 kg (3 lb)

**PDU**

Height.....650 mm (25.6 in.)
Width.....630 mm (24.8 in.)
Depth.....505 mm (19.9 in.)
Mass.....(approx.)50 kg (330 lb)

### Tether and Main Lift Cable Dimensions

Tether (standard).....25.5 mm / 1.0 in. diameter
Main Lift Umbilical (standard 3000 Volt system).....21.7 mm / 0.85 in. diameter
Main Lift Umbilical (440 Volt direct system).....31.0 mm / 1.22 in. diameter

## Reliable Thrusters

Super-Mohawk is propelled by 6 x Sub-Atlantic CTE02 thrusters incorporating AC electric motor arranged in the following configuration:-

- 4 x CTE02 thrusters in a vectored configuration producing high all round thrust & speed
- 2 x CTE-02 vertical thrusters vectored outward to clear the vehicle lower deck leaving it free of cut-outs in way of tools and skids.
- Power to each thruster is through an integral lead and moulded plug for attachment to the power electronics pod.

***Sub-Atlantic's CTE02 reliable brushless AC thruster develops 45 kgf (100 lbf) of static thrust. The design of the housing allows the stator to be easily replaced in the field.***

## Electronic Pod and Telemetry

- Fibre-Optic telemetry system providing 3 x video, 4 x RS232 & 2 x RS485 (Optional copper video and telemetry transmission to minimise system costs on shorter cable lengths).
- Vehicle Communication utilises 1 x RS485 channel. Uplink/Downlink includes 16 analogue channels and 32 digital switch channels all with 12 bit resolution.
- All electronics are located in 2 x aluminium alloy housings (power pod and telemetry pod) rated to 2000 msw / 6560 fsw with ample free space for additional devices.
- Pod end caps incorporates all the electrical connectors for the various ROV components and optional sensors.
- Vacuum and water ingress alarms.
- Deeper options to available.

## Lighting

- 3 off 250-Watt halogen lamps, dimmer controlled on 2 circuits

## Camera Facilities

- Pan & Tilt unit on upper deck.
- 3 simultaneous video channels (2 for copper transmission).

## Junction Box

- An oil filled junction box is used for termination of the copper and fibres in the tether (copper systems connect directly to electronics pod).

## Vehicle Power Outlet

- 440 / 220 Vac and various dc supply voltages are available to run tools and sensors. Additional power supplied can be added as required.

***The Super-Mohawk frame has an large quantity of free space for additional equipment. The image shows a 12 station general function valve pack with the HPU in the background***

## Frame

- High impact resistance & buoyant polypropylene.
- Central load frame in aluminium alloy.
- Optional bullet for live boating.

## Buoyancy

- Single module with closed cell microspheres.
- Rated 2000 msw (6560 fsw).

## Surface Equipment

### SCU (Surface Control Unit)

- 2 off 9" Colour monitors
- Light dimmers
- Automatic depth & heading control (altitude optional)
- Tether/Umbilical turns counter
- Video overlay system
- Earth leakage protection system

### HCU (Hand Control Unit)

- 2 x control joysticks
- Light dimmer controls
- Camera and Tilt controls
- Digital switches
- Dynamic Vectoring control
- Auto-function control
- Joystick trims
- Thruster power trims and isolations
- TMS tether pay in/out

### PDU (Power Distribution Unit)

- Power inverter and filtering
- 3000 Volt transformer
- Line insulation current monitor
- Main lift cable entry gland

## Tether

- The Super-Mohawk uses an 25.5 mm / 1.0 in. diameter tether.

## Main Lift Umbilical

- Sub-Atlantic ROVs use a common 21.7 mm / 0.85 in. diameter umbilical suitable for all our open frame vehicles, simplifying spares and interchangeability between systems.

## Sensors & Equipment

The Super-Mohawk ROV system will support a range of sensors and equipment, typically:-

- Cameras, Sonar's, Oceanographic Sensors,
- Small hydraulic and electric hydraulic manipulators
- Tool skids, small HPUs and valve packs, torque tools, etc.

## Tether Management System

Available in three sizes, Sub-Atlantic's cage type TMS is reknown in the industry for ruggedness, reliability and simplicity.

- Size 2 suitable for Super-Mohawk
- 250 metres capacity of 25.5 mm / 1.0 diameter tether
- Stainless steel telescopic frame allowing underslung tool skids on ROV
- Fully electric, single drive motor

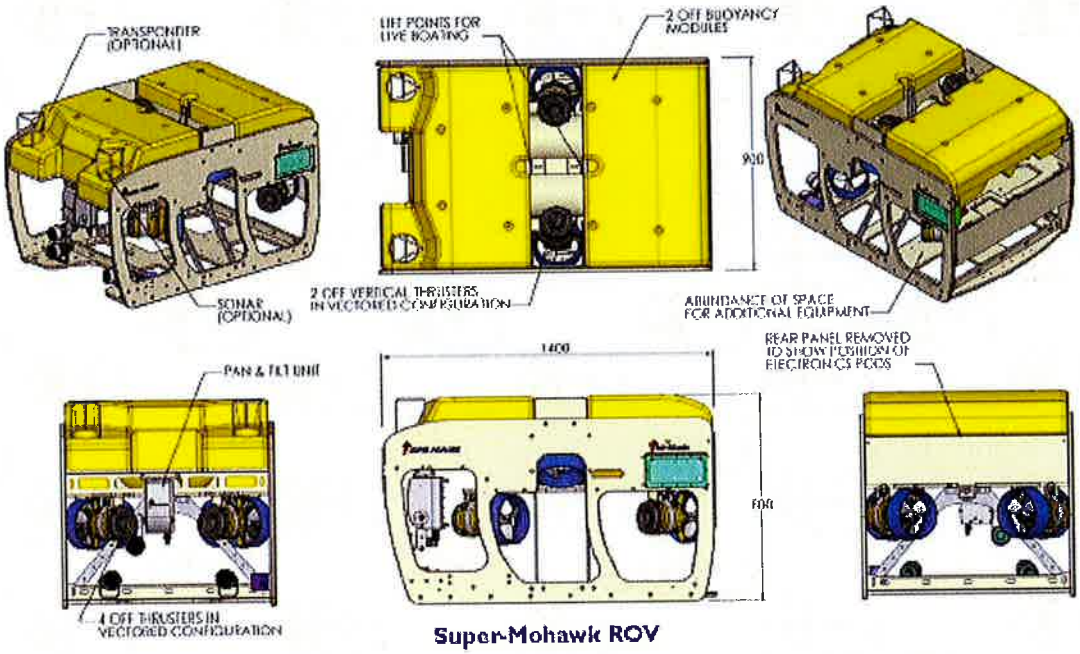
Refer to Cage Type TMS data sheet for more information.

## Launch & Recovery Systems

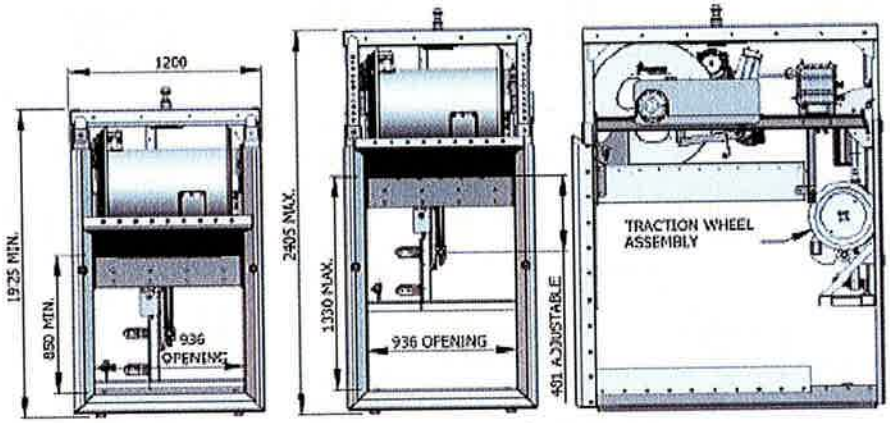
Launch and recovery systems can be supplied to different depth requirements and formats such as A-frame or jib crane.

## Control Cabins

- Various sizes and configurations available
- A60 and Zoned specifications
- Workshop options




**Super-Mohawk ROV**




**Size 2 TMS Dimensions**

WWW.SSAALLIANCE.COM


**North American Inquiries**

**Schilling Robotics Headquarters**
201 Cousteau Place
Davis, California 95616-5412 U.S.A.
Tel: +1 530 753 6718, Fax: +1 530 753 8092
E-mail: sales@schilling.com

**Schilling Robotics/Sub-Atlantic Gulf of Mexico Regional Office**
11757 Katy Freeway, Suite 1300
Houston, Texas 77079-1725 U.S.A.
Tel: +1 281 854 2049, Fax: +1 281 854 2249
E-mail: sales@schilling.com

**European Inquiries**

**Sub-Atlantic Ltd. Headquarters**
Woodburn Road, Blackburn Business Park, Blackburn
Aberdeen AB21 0PS U.K.
Tel: +44 (0)1224 798 660, Fax: +44 (0)1224 798 661
E-mail: sales@sub-atlantic.co.uk

**Schilling Robotics North Sea Regional Office**
51 York Street
Aberdeen AB11 5DP U.K.
Tel: +44 (0)1224 560 900
Fax: +44 (0)1224 560 901
E-mail: schilling.uk@schilling.com



Copyright © 2005 by Schilling Robotics LLC and Sub-Atlantic Ltd. All rights reserved. No part of this document may be reproduced or used in any form without the express written permission of Schilling Robotics or Sub-Atlantic. Specifications and specification are subject to change without notice. Contact Schilling Robotics or Sub-Atlantic for the latest information. Document DS-001-SSA Rev 4


4

## APPENDICE 2 – SUB-ATLANTIC MOHICAN

Schilling Sub-Atlantic ALLIANCE

sub-Atlantic SCHILLING ROBOTICS

# MOHICAN Inspection ROV System

The Mohican is an ultra-high thrust inspection ROV specifically designed for working extended durations in high current and strong tidal locations, providing a customer benefit of reduced vessel time and costs.

- **Ultra High Trust**
- **Small, Low-Drag Tether**
- **45 kgf / 100 lbf DC Thrusters**
- **Dynamic Vectoring™**
- **Auto Functions**
- **30 kg / 66 lb Payload**
- **Live Boat or TMS Operation**
- **2000 Metre / 6560 ft Depth Rating**
- **High Reliability, Easy Maintenance**
- **3 Simultaneous Video Channels**

The Mohican ROV features a small diameter tether and high output brushless DC thrusters operating on Sub-Atlantic's 'Dynamic Vectoring™' system. The Mohican comes with three simultaneous video channels transmitted through a fibre-optic telemetry system for sharp, high quality video inspections. The ROV is also equipped with additional power sources to allow the attachment of manipulator and tools such as our high pressure jetting and cleaning skid used in platform inspections.

Mohican uses a 3000 Volt, 400 Hz power transmission system from surface to ROV resulting in a small tether, main lift cable and launch/recovery system. This transmission system makes it particularly suited for long tunnel inspections and deep live-boating operations.

WWW.SSAALLIANCE.COM

## Live Boat or TMS Operation

The Mohican can be free-flown in 'live boating' mode or with our cage type TMS systems (see TMS data sheet). The small tether allows long cable excursions and is particularly suitable for tunnel inspection.

*The standard 19 in. rack flight case control console comes with the 8U Surface Control Unit (SCU), the Hand Control Unit (HCU) and 2 x 9" colour monitors. An additional spare slot can accommodate a video recorder. The rear case panel fixes to the base during operation to locate the HCU*

## Compact Control

Surface equipment consists 3 units

- Surface Control Unit (SCU)
- Hand Control Unit (HCU)
- PDU (Power Distribution Unit).

The SCU is generally supplied as a portable flight case system. Alternatively, the 8U x 19" rack mount control module can be supplied loose for fitting into customers own control rack.

*The HCU (top), SCU (left ) and PDU (right) are compact for operation in small control spaces. The three units are linked by interconnecting cables with plugs and sockets*

## MOHICAN System Specifications

### ROV General Specification

| | |
|---|---|
| Depth Rating | 2000 msw (6560 fsw ) standard (deeper options) |
| Payload: | 30 kg (66 lb) lead ballast |
| Height | 790 mm (31.1 in.) |
| Length | 1100 mm (43.3 in) |
| Width | 800 mm (31.5 in) |
| Mass in Air | 230 kg (507 lb) |
| Max. Thrust @ 0 Knots with zero voltage losses: | |
| Forward | 140 kgf (308 lbf) |
| Reverse | 140 kgf (308 lbf) |
| Lateral | 140 kgf (308 lbf) |
| Vertical | 75 kgf (165 lbf) |
| Max.Velocity/Operational Current (zero tether excursion): | |
| Forward | 1.75 m/s (3.5 Kt) |
| Reverse | 1.75 m/s (3.5 Kt) |
| Lateral | 1.75 m/s (3.5 Kt) |
| Vertical | 1.0 m/s (2.0 Kt) |
| Turning Rate | 180 Degrees per Second (approx) |
| ROV Power Requirements | 440 Vac 3ph 50/60 Hz 15k VA |

### Surface Equipment General Specification

**SCU (Flight case with 2 x 9" monitors & 8U control module)**

| | |
|---|---|
| Height (operation) | 980 mm (38.6 in.) |
| Height (transport) | 800 mm (31.5 in.) |
| Width | 520 mm (20.5 In.) |
| Depth (operation) | 720 mm (28.3 In.) |
| Depth (transport) | 550 mm (21.7 In.) |
| Mass | 66 kg (145 lb) |
| SCU Power Requirements | 220/240 Vac 50/60 Hz 2 kVA |

**SCU (8U x 19" rack mount control module only)**

| | |
|---|---|
| Height | 355 mm (14.0 in.) |
| Width | 483 mm (19.0 In.) |
| Depth | 450 mm (17.7 In.) |
| Mass | 12 kg (27 lb) |
| SCU Power Requirements | 220/240 Vac 50/60 Hz 2 kVA |

**HCU**

| | |
|---|---|
| Height | 160 mm (6.3 in.) |
| Width | 480 mm (18.9 in.) |
| Depth | 230 mm (9.1 In.) |
| Mass | 1.5 kg (3 lb) |

**PDU**

| | |
|---|---|
| Height | 650 mm (25.6 in.) |
| Width | 630 mm (24.8 In.) |
| Depth | 505 mm (19.9 In.) |
| Mass | (approx.)50 kg (330 lb) |

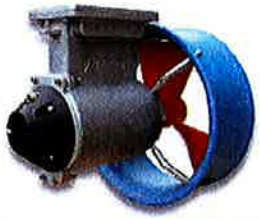
### Tether and Main Lift Cable Dimensions

| | |
|---|---|
| Tether (standard) | 18 mm / 0.7 in. diameter |
| Tether (neutral) | TBA mm / TBA in. diameter |
| Main Lift Umbilical (up to 4000 msw) | 21.7 mm / 0.85 in. diameter |
| Main Lift Umbilical (optional to 6000 msw) | 17.3 mm / 0.68 in. diameter |

## Reliable Thrusters

Mohican uses a 6 thruster configuration to provide maximum horizontal and vertical capability.

- 4 x SPE180 horizontal thrusters in a vectored configuration producing very high all round thrust utilising Sub-Atlantic's 'Dynamic Vectoring' system.
- 2 x SPE180 vertical thrusters vectored outward to clear the vehicle lower deck leaving it free of cut-outs in way of tools and skids.



*Sub-Atlantic's SPE180 high-reliability brushless DC thruster develops 45 kgf (100 lbf) of static thrust in both directions. It incorporates our unique 'stator shield' feature that allows the thruster to continue working indefinitely in the event of water ingress past the shaft seal.*

## Dynamic Vectoring™

- This allows the optimum thrust setup to suit changing current conditions.
- Vector angle is actuated using a 2nd camera tilt unit. (See chart on page 4).

*Mohican features 'Dynamic VectoringTM that allows remote adjustment of the standard 45 degree thruster vector angle between 25 and 65 degrees.*

## Lighting

- 3 off 250-Watt halogen lamps, dimmer controlled on 2 circuits

## Camera Facilities

- Tilting bracket for mounting two cameras (SIT size) and light.
- Tilt position on video overlay.

## Electronic Pod and Telemetry

- Fibre-Optic telemetry system providing 3 x video, 4 x RS232 & 2 x RS485
- Vehicle Communication utilises 1 x RS485 channel. Uplink/Downlink includes 8 analogue channels and 16 digital switch channels all with 12 bit resolution.
- All electronics are located in a single aluminium alloy housing rated to 2000 msw / 6560 fsw.
- Housing end cap incorporates all the electrical connectors for the various ROV components and optional sensors.
- Vacuum and water ingress alarms.

## Frame

- High impact resistance & buoyant polypropylene.
- Optional bullet for live boating.

## Buoyancy

- Three easily lifted modules with closed cell micro-spheres,
- rated 2000 msw (6560 fsw).

## Transformer/Junction Box

- The 3000 Volt transformer box serves as the junction box for the tether and the power outlet

## Vehicle Power Outlet

- The transformer box provides a 320 Vdc power outlet to drive external equipment up to 7.5 kW (10 hp).
- Optional drive block can be supplied to drive ac motors.

## Surface Equipment

### SCU (Surface Control Unit)

- 2 off 9" Colour monitors
- Light dimmers
- Automatic depth & heading control (altitude optional)
- Tether/Umbilical turns counter
- Video overlay system
- Earth leakage protection system

### HCU (Hand Control Unit)

- 2 x control joysticks
- Light dimmer controls
- Camera and Tilt controls
- Digital switches
- Dynamic Vectoring control
- Auto-function control
- Joystick trims
- Thruster power trims and isolations
- TMS tether pay in/out

### PDU (Power Distribution Unit)

- Power inverter and filtering
- 3000 Volt transformer
- Line insulation current monitor
- Main lift cable entry gland

## Tether

- The Mohican uses an 18 mm / 0.7 in. diameter tether. A neutral tether is also available.

## Main Lift Umbilical

- Sub-Atlantic ROVs use a common 21.7 mm / 0.85 in. diameter umbilical suitable for all our open frame vehicles, simplifying spares and interchangeability between systems.

## Sensors & Equipment

The Mohican ROV system will support a range of sensors and equipment, typically:-

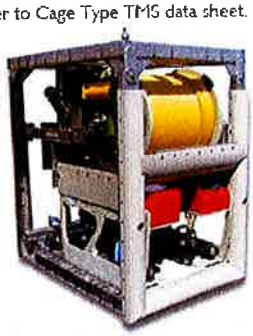
- Cameras, Sonar's, Oceanographic Sensors,
- Small hydraulic and electric manipulators
- Tool skids, torque tools, FMD tools, cleaning and jetting tools, inspection equipment.

## Tether Management System

Available in three sizes, Sub-Atlantic's cage type TMS is reknown in the industry for ruggedness,, reliability and simplicity.

- Size 1 suitable for Mohican
- 300 metres capacity of 18 mm diameter tether
- Stainless steel telescopic frame allowing underslung tool skids on ROV
- Fully electric, single drive motor

Refer to Cage Type TMS data sheet.



## Launch & Recovery Systems

Launch and recovery systems can be supplied to different depth requirements and formats such as A-frame or jib crane.

## Control Cabins

- Various sizes and configurations available
- A60 and Zoned specifications
- Workshop options

## APPENDICE 3 – SEAEYE COUGAR

# Seaeye COUGAR

Seaeye Cougar is designed to operate free swimming or in conjunction with a choice of Seaeye Tether Management Systems (TMS), which provide a 150 to 200 metre excursion radius from a variable height garage. The system has various useful options such as a 440vac 3-phase outlet and the capacity to fit standard or custom work-skid packages fixed to the underside of the vehicle.

Manipulator Skid: 5 function manipulator and 3 function extending grabber

5 function manipulator with 3 function grabber replaced with WCO 38 LP cable cutter

## Tooling Skids

Standard tooling skids have been designed to bolt directly under the Cougar ROV. This operation takes only a few minutes. Seaeye are happy to design other skids to suit your particular requirements. A Seaeye TMS with an adjustable garage entry height can accommodate Cougar fitted with these skids.

## Specifications

| | |
|---|---|
| Maximum working depth: | 2000 metres |
| Length: | 1506 mm |
| Height: | 745 mm |
| Width: | 1000 mm |
| Thrust Fwd: | 100 kg |
| Thrust Lateral: | 72 kg |
| Thrust Vertical: | 76 kg |
| Launch Weight: | 335 kg |
| Payload: | 80 kg |

## Propulsion

All Seaeye ROVs feature brushless DC thrusters, which, apart from having the greatest power density, have integrated drive electronics with velocity feedback for precise and rapid thrust control. These thrusters are interfaced to a fast PID control system along with a solid-state rate gyro for enhanced azimuth stability. These essential building blocks enable Seaeye Marine to provide superior control and response from their powerful ROVs, setting them apart from the competition.

Six SM6 brushless DC thrusters power the Seaeye Cougar. The Thruster configuration is four vectored horizontal units and two vertical units providing full three-dimensional control.

## Chassis

The ROV chassis is manufactured in Polypropylene with a stainless steel lift frame. This rugged chassis is totally maintenance free, non corroding and self-supporting in seawater. The chassis can be easily modified to allow for the fit of custom equipment with additional equipment being readily bolted directly to chassis members. Fixing points are provided for the addition of under-slung tooling skids. Seaeye Marine was the first company to introduce polypropylene for the construction of ROV frames.

## Pressure Housings

All pressure housings are machined from 6082 marine grade aluminium and hard anodised black. The electronics pod has water and vacuum alarms fitted which appear on the video overlay in the unlikely event of water ingress.

## Connectors

Seaeye 316 SS metal shell connectors are generally used throughout.

## Buoyancy

The syntactic foam buoyancy block is split into two sections for easier handling and access to vehicle components. Apertures are provided for sonar, Xenon strobe and tracking transponders.

## Control System

The ROV system uses a half duplex RS485 communication link. All ROV control data is transmitted between the surface and subsea CPU PCB's over a single screened twisted pair or over fibre optics as an option.

## Navigation

The system uses a flux-gate compass with a solid state rate sensor for enhanced azimuth stability.

| | |
|---|---|
| Accuracy: | ± 1° |
| Resolution: | 0.351° |
| Up-date rate: | 98mS |

## Depth Sensor

The depth sensor is in its own separate housing and has an accuracy ± 0.1% of fsd.

## Auto Pilot

The compass and depth sensors provide an automatic pilot for depth and heading. An altimeter can be added as an option to provide auto altitude.

## Camera Tilt System

A video camera tilt platform is fitted as standard to which two cameras and lights can be fitted. A proportional tilt feedback potentiometer provides an accurate tilt angle which is displayed on the video overlay system.

## Lighting

Two individually controlled lighting channels are provided. Each channel has its own brilliance control on the pilot's Hand Control Unit. A total of 600 watts of lighting is available. Each lamp unit is individually fused to facilitate easier maintenance in the event of a lamp bulb failure.

## Video System

The standard configuration is to transmit multiplexed video over two multimode fibres in the umbilical/tether. This provides up to 4 simultaneous video channels.

For shallow rated systems it is possible to save some cost and transmit video over two screen twisted pairs which will provide two simultaneous video channels. A camera switch function is provided to allow more than two cameras to be fitted.

## Surface Control Unit

The surface unit provides the switching and distribution of the power supplies and is the main interface for the ROV system. The surface unit provides the following:

- AC and DC supply switching and distribution
- DC current and voltage indication
- Control of video and video overlay
- A keypad for setting up system configuration
- Plugs and sockets for system connections and interfaces for ancillary equipment
- ROV control system (remote from the hand control unit)
- This unit is 19" rack mountable
- Output (RS232) to Telemetry monitor unit

## Pilots Hand Control Unit

The Hand Control Unit (HCU) provides the interface between the operator and vehicle by a series of switches and controls. The HCU plugs into the surface control unit and proves the pilot with the following controls:

- Vehicle movement, direction and speed
- Camera tilt control
- All lighting controls
- Safety thruster enable switch
- Auto depth and heading
- Additional camera selection
- Propulsion system offsets and power settings
- 5 meter 'flying' lead cable

## Surface Power Supply Unit

This unit provides the power supplies for the ROV system. It has full safety features including both AC and DC Line Insulation Monitors (LIMs) that constantly monitor electrical leakage in the system. Both AC and DC LIMs have trip outs and alarm indicators. 380, 415, 440 and 475V input tappings are available for the three phase, 50/60Hz input supply.

The surface power supply unit provides power to the ROV and TMS via two separate and fully isolated channels.

Note: Specifications may change without prior notice

Seaeye


**SEAEYE MARINE LTD.**
Seaeye House, Lower Quay Road, Fareham, Hampshire PO16 0RQ, United Kingdom
Tel: +44 (0) 1329 289000 Fax: +44 (0) 1329 289001
Email: rovs@seaeye.com www.seaeye.com


Cougar Rev 0