



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



# **SEMINARIO TECNICO UN TAVOLO DI LAVORO PER LA TUTELA DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA SUL LAVORO NELLE ATTIVITA' SUBACQUEE SCIENTIFICHE**

***Firenze 20 settembre 2012***

**La Valutazione del rischio nelle attività  
subacquee scientifiche: l'esperienza di  
ARPAT**

**Stefano Gini RSPP ARPAT**





**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

ARPAT autorizza, per i propri operatori, attività **esclusivamente tecnico scientifiche “senza sforzo” in orario di lavoro connesse alle posizioni assicurative aperte con l'INAIL e configurabili fra quelle ricomprese nel brevetto sportivo di secondo livello (Advanced)**. Gli operatori devono possedere le stesse qualifiche professionali di brevetto: Advanced (o equipollente). Per le attività da svolgere in immersione non sono richiesti altri tipi di brevetti. **Sono esplicitamente escluse tutte le attività di natura tecnica, riconducibili al profilo di OTS.**





## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **REQUISITI DI TIPO E GRADO DI ISTRUZIONE SUBACQUEA**

Il personale adibito ad attività subacquee dovrà essere in possesso di una specifica preparazione all'attività stessa ed alle tecniche di immersione, oltre a possedere i requisiti psico-fisici adeguati per poter praticare tale attività.

### **BREVETTO SPORTIVO**

immersione in coppia, con autorespiratore ad aria; immersione non in ambito portuale o dove esista divieto di balneazione; immersione a profondità massima consentita dallo specifico brevetto posseduto e comunque non oltre i 35 metri di profondità; immersione in curva di sicurezza; impossibilità di svolgere qualsiasi lavoro che comporti sforzo fisico eccetto fotografie, filmati, uso di lavagne e misura di organismi, prelievo di campioni e sedimenti ecc..



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **BREVETTO DI RICERCATORE SCIENTIFICO SUBACQUEO**

Tale brevetto prevede la formazione e l'aggiornamento tecnico-professionale di quei subacquei che intendono conseguire le fondamentali nozioni richieste per la collaborazione alla ricerca nei campi del monitoraggio biologico (tecniche di campionamento, Bionomia), della Geomorfologia e Sedimentologia, nella Topografia subacquea, nella Oceanografia fisica e nel rilevamento dei parametri ambientali chimici e fisici. Oltre a questo comprende l'aggiornamento nelle tecniche fotografiche e videografiche e nell'analisi delle immagini. Tuttavia tale figura professionale non è ancora stata istituzionalmente riconosciuta. L'unico Ente che rilascia tale brevetto (Scientific Diving) è l'I.S.S.D. (Internationa School for Scientific Diving) presso l'Università degli Studi di Pisa.



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale





## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI RESPONSABILITA', COMPITI E FUNZIONI DATORE DI LAVORO**

Direttore Generale di ARPAT

#### **DIRIGENTE**

Dirigente secondo l'art. 2 comma 1 lettera d) del D.lgs. 81/08 è il Responsabile dell'Unità Operativa Biodiversità Marina a cui i subacquei sono assegnati.

Nominato dal Direttore Generale, lo rappresenta in tutti gli aspetti relativi alla organizzazione dell'attività subacquea scientifica. Ha la funzione primaria di coordinare il programma tecnico scientifico con l'attività subacquea e di controllare che gli operatori siano addestrati, equipaggiati e guidati in modo da operare al massimo livello di sicurezza e proficuità. Redige la scheda di immersione programmata.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI RESPONSABILITA', COMPITI E FUNZIONI PREPOSTO**

Preposto secondo l'art. 2 comma 1 lettera e) del D.lgs. 81/08 è/sono l'operatore/i a cui il Dirigente affida la Responsabilità dell'attività subacquea scientifica (Capo Missione).

Il capo missione è designato prima di ogni missione ai fini della corretta esecuzione degli obblighi connessi alla tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

E' responsabilità primaria del Preposto valutare che non ci sia contraddizione, dolo o colpa circa l'attuazione delle direttive di comando in quanto fondamento base di ogni normativa di sicurezza.

Il preposto inoltre verifica la durata, lo svolgimento delle operazioni, il rispetto delle norme e delle istruzioni ricevute.





## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **OPERATORE SUBACQUEO SCIENTIFICO**

E' un operatore di ARPAT autorizzato a svolgere immersioni nell'ambito della attività tecnico scientifiche svolte dall'Agenzia. E' soggetto agli obblighi di cui all'art. 20 del D.lgs. 81/08. In particolare:

- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal Dirigente e/o dal Preposto;
- osservare e segnalare in tempo reale eventuali deficienze nelle norme di prevenzione individuale o collettiva e/o deficienze nella sicurezza dei mezzi e delle attrezzature di lavoro;
- essere formato e addestrato per lo svolgimento delle attività a cui è chiamato in immersione. In particolare la formazione e l'addestramento dovranno riguardare le attrezzature e il loro uso e manutenzione nonché i dispositivi di sicurezza ed emergenza;



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

- essere formato e addestrato per lo svolgimento delle attività a cui è chiamato in immersione. In particolare la formazione e l'addestramento dovranno riguardare le attrezzature e il loro uso e manutenzione nonché i dispositivi di sicurezza ed emergenza;
- essere a conoscenza delle procedure di primo soccorso al fine di riconoscere possibili situazioni di malore ed adeguatamente intervenire per facilitare il soccorso all'infortunato;
- conoscere le tabelle di immersione e le regole della decompressione;
- evitare, dopo l'immersione, per almeno due ore, di fumare ed effettuare qualsiasi sforzo muscolare



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **REQUISITI DI IDONEITÀ**

L'idoneità fisica dell'operatore subacqueo scientifico deve essere controllata almeno annualmente mediante un accertamento effettuato da un medico esperto nel settore (medico specialista in medicina iperbarica o medico specialista in medicina dello sport). L'idoneità alla mansione specifica deve invece essere valutata annualmente dal Medico Competente.

Nel libretto personale dell'operatore subacqueo scientifico dovranno essere riportati l'idoneità fisica, l'idoneità alla mansione specifica, nonché il grado di esperienza e di allenamento.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **IL COMANDANTE DELL'IMBARCAZIONE DI APPOGGIO**

Deve essere consultato nella fase di programmazione di ogni operazione subacquea che preveda l'immersione con l'uso della barca in appoggio. Il parere del Comandante è vincolante circa la navigazione e gli aspetti gestionali e organizzativi del trasferimento. Ha anche la facoltà di vietare l'immersione se ritiene che le condizioni meteomarine possano ostacolare o rendere problematica l'efficacia della sua assistenza.





**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

Le caratteristiche delle immersioni autorizzate sono di tipo non particolarmente impegnativo e affaticante dal punto di vista del lavoro, assolutamente non inquadrabili nelle attività per cui ricorre l'obbligo di profilo OTS e vengono svolte con le seguenti particolarità:

- ☺ entro 12 miglia dalla costa;
- ☺ da imbarcazione;
- ☺ entro la batimetria dei 35 m;
- ☺ in curva di sicurezza;
- ☺ singole (non più di due in una giornata);
- ☺ immersione programmata a profondità decrescenti (multilivello);
- ☺ con autorespiratori ad aria (ARA oppure in miscela nitrox);
- ☺ durante tutto l'arco dell'anno.



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

E' fatto divieto di svolgere immersioni:

- ☹️ a profondità superiori ai 35 metri;
- ☹️ fuori curva di sicurezza;
- ☹️ in apnea;
- ☹️ in solitaria;
- ☹️ in notturna;
- ☹️ effettuate da terra senza imbarcazione di appoggio;
- ☹️ in ambito portuale e talora in prossimità di scarichi fognari o dove esista divieto di balneazione;
- ☹️ in acque inquinate e/o contaminate;
- ☹️ a yo-yo (ripetute);
- ☹️ con autorespiratori con miscele;
- ☹️ in situazioni di emergenza ambientale e antropica.



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **ORGANIZZAZIONE DELLE IMMERSIONI**

- REGOLE
- DISCESA
- PERMANENZA SUL FONDO E RISALITA

### **PROCEDURE**

- PRE – IMMERSIONE (Programmazione e Briefing)
- CONTROLLI DI SICUREZZA PRE IMMERSIONE
- COMPOSIZIONE DELLA SQUADRA DI IMMERSIONE
- IMMERSIONE
- CONTROLLI POST IMMERSIONE (Debriefing, Lettura Dati Immersione).



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale





## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **ATTREZZATURE E DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

Le attrezzature e l'equipaggiamento, uguali per tutti gli operatori, sono acquistati dall'Agenzia, previa preparazione delle specifiche tecniche da parte del Dirigente. Per l'esistente, devono:

- ✓ possedere requisiti e caratteristiche tali da garantire la massima funzionalità di impiego ed il massimo livello di sicurezza a chi li utilizza;
- ✓ essere in buono stato di conservazione e di funzionamento;
- ✓ avere certificati di collaudo approvati e validi (quando previsti);
- ✓ venire utilizzati per lo scopo specifico per il quale sono stati concepiti.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

Nelle attrezzature e nell'equipaggiamento sono comprese tanto le dotazioni destinate alla vestizione, alla protezione ed alla respirazione, quanto gli apparati destinati alle attività di supporto e rifornimento in superficie ed alle comunicazioni fra operatore immerso e superficie.





## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### **ATTREZZATURE DI SICUREZZA**

- sottomuta;
- muta protettiva: umida (comprendente anche cappuccio, calzari e guanti) o semistagna/stagna (necessaria qualora la temperatura dell'acqua sia  $< 15^{\circ}$  C);
- maschera / pinne / zavorra / coltello sub
- fondometro / orologio / computer subacqueo;
- giubbotto equilibratore (GAV);
- due erogatori bistadio a stadi separati (uno principale e uno di riserva) / manometro / bombola con doppia rubinetteria;
- sistema di segnalazione in superficie.
- attrezzature particolari o straordinarie, specificatamente assegnate e autorizzate per particolari operazioni o casi specifici, quali ad es. "Narghilè", sistema interfono di comunicazione con l'assistente di superficie o con l'altro operatore immerso, compressore, etc.



## **La Valutazione del rischio nelle attività subacquee scientifiche: l'esperienza di ARPAT**

### ***Equipaggiamento di emergenza***

Il Responsabile delle operazioni subacquee deve controllare la lista dell'equipaggiamento di emergenza che deve comprendere:

- almeno 1 bombola supplementare per ogni squadra d'immersione, provvista di un erogatore
- un orologio
- un binocolo
- una radio marina, VHF o telefono cellulare
- un kit di ossigeno di emergenza con bombola da almeno 3 litri X 150 ATM e maschera al 100%
- cassetta di pronto soccorso ai sensi del Dlgs. 388/03

Prima di un'immersione se qualsiasi subacqueo nota una mancanza o un mal funzionamento di un componente del kit di emergenza, deve informare il proprio dirigente o il preposto.



## Tipologia di rischio

### **Rischi da cause chimiche**

Intossicazione da ossigeno ( $O_2$ )

Intossicazione da biossido di carbonio ( $CO_2$ )

Intossicazione da azoto ( $N_2$ )

Intossicazione da monossido di carbonio (CO)

### **Rischi da cause meccaniche**

Barotraumi (orecchio, seni paranasali, denti, colpo di ventosa, schiacciamento muta)

Embolia gassosa arteriosa (EGA)

Sovradistensione polmonare

Sovradistensione gastrointestinale

Vertigini alternobariche



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



## **Rischi da cause fisiche**

Ipotermia

Ipertermia

Malattia da decompressione (MDD)

## **Rischi da cause ambientali**

Traumi (contusioni – ferite)

Infortunio per caduta con effetti fino all'annegamento

Lesioni da animali marini (meduse, ecc.)

Rischio biologico

Movimentazione manuale di carichi





## MISURE DI PREVENZIONE

### Rischi da cause chimiche

***Intossicazione da ossigeno (O<sub>2</sub>)*** - Osservare i limiti di profondità/tempo raccomandati dalle tabelle d'immersione in uso e dal tipo di brevetto posseduto.

***Intossicazione da biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>)*** - Osservare una corretta respirazione (pause inspiratorie).

***Intossicazione da azoto (N<sub>2</sub>)*** - Indipendentemente dal tipo di brevetto posseduto le immersioni in aria non devono superare i 35 mt.

***Intossicazione da monossido di carbonio (CO)*** - Controllare che la presa di aspirazione della stazione di ricarica bombole sia lontana da possibili fonti di inquinamento e produzione di gas nocivi.



## **Rischi da cause meccaniche**

***Barotraumi*** - Manovre di compensazione corrette e tempestive, discesa lenta, arresto della discesa ed eventuale risalita.

***Embolia gassosa arteriosa (EGA)*** - Inspirazione ed espirazione regolari e costanti durante la risalita, non trattenere mai il respiro durante la stessa, rispettare la velocità di risalita.

***Sovradistensione polmonare*** - Inspirazione ed espirazione regolari e costanti durante la risalita, non trattenere mai il respiro durante la stessa, rispettare la velocità di risalita.

***Sovradistensione gastrointestinale*** - Evitare l'immersione dopo aver consumato il pasto.

***Vertigini alternobariche*** - Evitare bruschi cambi di quota, effettuare discese e risalite in posizione eretta, effettuare corrette e frequenti manovre di compensazione.



## Rischi da cause fisiche

***Ipotermia*** - Pianificare l'immersione considerando la temperatura dell'acqua e la durata del lavoro, quindi selezionare il tipo di muta più appropriato.

***Ipertermia*** - Soprattutto in estate, indossare il cappuccio come ultima fase prima dell'immersione.

***Malattia da decompressione (MDD)*** - Rispettare le tabelle di decompressione e la velocità di risalita. Evitare lunghi sforzi fisici durante e subito dopo l'immersione, lunghe esposizioni al freddo e l'ingestione di alcolici e bevande gasate prima dell'immersione.



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Attività subacquee Agenzie Ambientali*

Regione Toscana



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**INAIL**