



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

Castelfranco di Sotto (PI) 02 febbraio 2021

## DOCUMENTO IARR PER L'UTILIZZO DELL'OSSIGENO NELL'ANNEGAMENTO

L'Italian Academy of Rescue and Resuscitation (IARR), è una società scientifica che unisce coloro che a vario titolo sono impegnati nel Primo Soccorso e salvataggio, nella ricerca e recupero persone, nella protezione civile, nell'emergenza sanitaria, con il preciso obiettivo di diffondere la cultura del soccorso e della sicurezza a favore della Comunità, con particolare riferimento alla prevenzione degli incidenti in ambito acquatico. All'interno di IARR sono costituite le commissioni scientifiche, che hanno il compito di verifica e controllo, secondo indici di produttività scientifica e bibliometrici validati dalla comunità scientifica internazionale.

Queste raccomandazioni emanate a febbraio 2020 sono destinate al personale addetto al primo soccorso, quali Bagnini, Assistenti Bagnanti, Istruttori e guide subacquee, che agiscono a titolo professionale o volontario, addestrati nelle tecniche di salvataggio e rianimazione e che si assumono il dovere di salvaguardare la vita umana in tutti i siti acquatici e intendono fornire precise indicazioni sulle buone pratiche in merito all'abilitazione del soccorritore professionale non sanitario nella somministrazione dell'ossigeno medicale, alla tipologia di dispositivo per l'erogazione dell'ossigeno, al canale di distribuzione di tali dispositivi e nello stesso tempo cercare di contribuire ad omogenizzare le ordinanze sulla sicurezza balneare relativamente alle disposizioni contenenti le dotazioni di primo soccorso, facendo riferimento alle normative di legge in vigore e alle ultime raccomandazioni medico-scientifiche internazionali.

### 1. Definizioni

Dall'ultimo Congresso Mondiale sull'Annegamento avvenuto in Sud Africa nel 2019, la definizione di annegamento è stata confermata come *il processo in cui si verifica una compromissione respiratoria dovuta all'immersione/sommersione in un liquido*. Per immersione si intende un corpo immerso in acqua con le vie aeree al di sopra della superficie dell'acqua, mentre per sommersione si intende la presenza di tutto il corpo al di sotto della superficie dell'acqua.

Il processo di annegamento negli anni è stato definito come: *“un continuum che inizia quando le vie aeree della vittima si trovano al di sotto di una superficie liquida, che frequentemente è l'acqua. Ciò induce una cascata di riflessi e alterazioni fisiopatologiche che, se ininterrotte, possono portare alla morte, principalmente a causa dell'ipossia. Una vittima può essere soccorsa in qualsiasi momento durante il processo e ricevere adeguate misure di rianimazione, nel qual caso il processo viene interrotto”*.

Per gli esiti quindi l'annegamento viene anche definito come:

- Annegamento non fatale: nei casi in cui la vittima sopravvive all'annegamento;
- Annegamento fatale: casi in cui non ci sia sopravvivenza all'annegamento (termine post mortem) <sup>i</sup>



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

## 2. Fisiopatologia dell'annegamento

La varietà dei meccanismi di annegamento ha importanti implicazioni fisiopatologiche per il trattamento preospedaliero/ospedaliero e per la prognosi.

Ogni annegamento è infatti diverso a seconda delle seguenti variabili ambientali:

- La durata dell'immersione o sommersione;
- La temperatura dell'acqua;
- La presenza di vento, onde e correnti;
- L'inquinamento dell'acqua.

E a seconda delle variabili individuali, come:

- L'età;
- Il sesso;
- La capacità di sopravvivenza in acqua;
- Le patologie pregresse.

### 2.1 L'apnea

Durante la respirazione normale, i valori di PaO<sub>2</sub> sono compresi tra 11 e 14 kPa e per PaCO<sub>2</sub>, tra 4,3 e 6,4 kPa<sup>ii</sup>. La maggior parte delle persone può tollerare una PaO<sub>2</sub> che arriva fino a 8 kPa, mentre i livelli di tolleranza di PaCO<sub>2</sub> arrivano fino a 6 kPa<sup>iii</sup>. Questi livelli vengono raggiunti dopo circa 60-70 secondi di sommersione, mentre raddoppiano e triplicano nei soggetti allenati, che sviluppano soprattutto una buona tolleranza all'aumento dell'ipossia e dell'ipercapnia. L'addestramento intensivo consente immersioni in apnea statica per più di 10 minuti<sup>iv</sup>.

In corso di annegamento il tempo di apnea può essere influenzato da molte variabili; infatti aumenta:

- In acqua fredda;
- Nei soggetti:
  - Allenati;
  - Capaci di gestire il panico;
  - Giovani;
  - Che non hanno bevuto alcol;
  - Con aumentata capacità vitale;
  - Con maggiori livelli di glucosio e di progesterone.

La respirazione è impedita dalla stretta contrazione della glottide, che riesce a resistere chiusa fino alle iniziali contrazioni dei muscoli respiratori (a meno che non sia ancora tenuta chiusa intenzionalmente); segue poi l'inalazione di acqua e, quasi contemporaneamente, l'incoscienza<sup>v</sup>.

Trattenere il respiro porta a ipossia, ipercapnia, bradicardia e ipotensione.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

## 2.2 Inalazione di acqua

In alcuni vecchi studi autoptici venne affermato che il 10-15% di tutte le vittime di annegamento non mostrava segni di inalazione, mentre una vasta indagine retrospettiva post mortem ha rivelato inalazione di liquidi in oltre il 98% dei casi<sup>vi</sup>.

Dagli esperimenti sugli animali, si presume che nella maggior parte delle vittime di annegamento possa inalare tra 1 e 2 ml/kg di peso corporeo<sup>vii</sup>. Questi volumi possono danneggiare gravemente la membrana alveolare-capillare responsabile dell'ossigenazione del sangue e generare un fluido tipicamente schiumoso che comporta nell'immediato una grave compromissione della funzione respiratoria. In altre situazioni, i segni di insufficienza respiratoria sono inizialmente lievi e si manifestano eclatanti solo dopo alcune ore, ma mai dopo più di 6 ore<sup>viii</sup>.

## 2.3 Ingestione

Durante il processo di annegamento l'acqua può essere ingerita comunemente in situazioni in cui la vittima resiste alla sommersione. Il contenuto dello stomaco può essere vomitato, rigurgitato e aspirato durante il processo di annegamento, il recupero spontaneo e la rianimazione<sup>ix</sup>.

## 2.4 Ipotermia

Durante un'immersione prolungata, l'ipotermia provoca instabilità cardiovascolare divenendo progressivamente letale. In acqua molto fredda il calo immediato della temperatura ha un effetto protettivo contro i danni ischemici cerebrali<sup>x</sup> e cardiaci, soprattutto in acque a temperatura uguali o inferiori ai 5°C<sup>xi</sup>.

I meccanismi protettivi dell'ipotermia sono ancora solo parzialmente compresi. Il metabolismo ridotto consente un utilizzo maggiore dell'ossigeno presente nel circolo e nei tessuti, il rilascio del glutammato (proteina neurolesiva) è ridotto, le lesioni da riperfusione sono diminuite, come anche l'edema cerebrale post-ipossico<sup>xii</sup>.

## 2.5 Ipossia

Il cervello è l'organo più sensibile all'ipossia e quando l'ipossia raggiunge il livello limite la vittima perde coscienza e va in arresto respiratorio, il cuore continua a funzionare per alcuni minuti divenendo bradicardico e poi solitamente andando direttamente in arresto.

Nella maggior parte dei casi, l'ipossia può essere trattata con l'ossigenoterapia, cardine del trattamento terapeutico della cura e della prevenzione dell'annegamento.

## 2.6 Arresto cardiaco

In corso di annegamento l'arresto cardiaco è sempre preceduto dall'ipossia e può verificarsi in qualsiasi momento del processo di annegamento, dalle primissime fasi in cui l'acqua inizia ad entrare nelle vie aeree superiori, fino alle fasi anossiche tardive successive alla risoluzione del



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

laringospasmo e alla conseguente penetrazione dell'acqua nei polmoni. In acqua molto fredda l'arresto cardiaco avviene in tempi molto lunghi, anche fino a 70' dopo.

La fibrillazione ventricolare è un evento piuttosto raro<sup>xiii</sup>, è invece frequente, un'iniziale tachicardia che alla progressione dell'ipossia evolve verso la normofrequenza e rapidamente verso la bradicardia e l'arresto cardiaco<sup>xiv</sup>. La fibrillazione ventricolare invece si può riscontrare a seguito di ipotermia severa; ovvero quando la temperatura corporea raggiunge temperature inferiori ai 28°C<sup>xv</sup>.

## 3 OSSIGENO

L'uso ottimale dell'ossigeno è una delle aree più controverse nella rianimazione moderna<sup>xvi</sup>, nessuno studio randomizzato controllato (RCT) sulla somministrazione dell'ossigeno si è concentrato specificamente su questa domanda nelle vittime di annegamento. Pertanto, alcune delle raccomandazioni devono essere estrapolate dagli studi provenienti da ricerche condotte nell'ambito della rianimazione da arresto cardiorespiratorio di altra natura.

### 3.1 Titolazione dell'ossigeno

L'uso del 100% di ossigeno era lo standard di cura di lunga data nella rianimazione fino a quando un recente lavoro su un modello di cane in arresto cardiaco per fibrillazione ventricolare ha mostrato che l'uso di ossigeno al 100% rispetto all'aria della stanza portava ad un aumento della morte neuronale<sup>xvii</sup>. Un successivo studio ha indicato che una rianimazione guidata da pulsossimetria mirata a una saturazione arteriosa del 94-96% può ridurre il danno iperoscico<sup>xviii</sup>.

Le linee guida dell'American Heart Association per il supporto vitale avanzato, già dal 2010 raccomandano la necessità di studi clinici prospettici per dare una risposta all'adeguata titolazione dell'ossigeno<sup>xix</sup>. ***Fino a quando non saranno disponibili ulteriori prove, le linee guida indicano che non vi è alcun motivo per modificare l'attuale algoritmo di trattamento che include l'uso del 100% di ossigeno durante l'arresto cardiaco in corso di annegamento.***

Studi sperimentali sull'arresto cardiaco suggeriscono potenziali effetti deleteri dell'ossigeno al 100% applicato nell'immediato post-rianimazione<sup>xx</sup>. Tuttavia, non è stato dimostrato nell'arresto cardiaco da asfissia in modelli sperimentali<sup>xxi</sup>.

### 3.2 Monitoraggio dell'ossigeno

In caso di annegamento è stato dimostrato che l'uso della pulsossimetria, in particolare in ambito preospedaliero, può avere particolari limitazioni. Sebbene la pulsossimetria potrebbe essere utile, il suo utilizzo può essere limitato dalla scarsa perfusione periferica dovuta all'ipotermia. Uno studio sui pulsossimetri in scenari in cui veniva simulato l'annegamento ha mostrato una grande variabilità tra le unità, concludendo che i pulsossimetri non sono ancora adatti per l'uso nella rianimazione iniziale delle vittime di annegamento<sup>xxii</sup>.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

## **Da quanto premesso:**

le vittime della sommersione possono presentare con segni e sintomi di varia entità:

- Arresto cardiaco;
- Arresto respiratorio;
- Difficoltà respiratoria di grado variabile causata dall'affaticamento muscoli respiratori, o dall'irritazione delle vie aeree secondarie all'inalazione di acqua, oppure perché vittime di incidente subacqueo da immersione con l'autorespiratore (patologie da decompressione). Come stabilito dalla comunità medico-scientifica internazionale, l'ossigenoterapia immediata in situazioni anossiche o ipossiche può salvare la vita, ridurre le possibilità di danni permanenti al cervello e ad altri organi vitali o facilitare il recupero, così come anche stabilito dallo stesso Ministero della Salute in una propria recente circolare emanata a giugno 2020, *«la rianimazione cardiopolmonare per una vittima di sommersione/ annegamento deve essere completa (ventilazioni e compressioni) e non può prescindere da una corretta ventilazione con uso di ossigeno»*.

## **L'ossigeno nell'emergenza in ambito acquatico**

Sebbene esistano valide argomentazioni per utilizzare l'ossigeno durante e dopo la rianimazione di una vittima di arresto cardiaco da causa cardiaca, non vi sono invece prove che l'ossigeno ad alto flusso possa avere effetti avversi nella rianimazione dell'annegato. In corso di un salvataggio in acqua, ci può essere un intervallo prolungato tra l'inizio del supporto vitale di base da parte del personale addetto al primo soccorso e la fornitura di supporto vitale avanzato con ossigeno, da parte del soccorso sanitario territoriale o ospedaliero.

Più lungo è questo ritardo, più importante è il danno che ne può derivare. La supplementazione di ossigeno ha lo scopo di migliorare l'ossigenazione arteriosa nell'immediato. Esistono prove limitate del fatto che la supplementazione di ossigeno migliori l'esito di una vittima in un arresto cardiaco, mentre in caso di difficoltà respiratoria, può migliorare il decorso fino al normale ripristino della respirazione. Nell'implementazione di un programma di formazione per l'erogazione dell'ossigeno per i Bagnini/Istruttori Sub, è importante che venga considerata anche la manutenzione e la gestione delle attrezzature, il trattamento dell'ossigeno e l'integrazione dell'assistenza della vittima con il servizio del sistema di emergenza sanitario locale.

## **Nell'annegamento (fatale e non fatale) sono stati individuati 8 tipi di presentazioni cliniche**

- I parametri presi in considerazione sono:
  - Livello di Coscienza
  - Respiro (rumoroso, tosse, schiuma da bocca e naso)
  - Tempo di Sommersione/immersione

**Grado 0/rescue:** parametri normali.

**Grado 1:** tosse senza respiro rumoroso, assenza di schiuma da bocca e naso.

**Grado 2:** tosse con respiro lievemente rumoroso, assenza di schiuma da bocca e naso.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

**Grado 3:** tosse con respiro rumoroso, assenza di schiuma da bocca e naso.

**Grado 4:** alterazione della coscienza con tosse, respiro molto rumoroso, possibile presenza di schiuma da bocca e naso.

**Grado 5:** incosciente, respiro molto rumoroso, possibile presenza di schiuma da bocca e naso.

**Grado 6:** incosciente in arresto cardiaco, tempo di sommersione inferiore a 1 ora o superiore a 1 ora in acqua fredda ( $<10^{\circ}\text{C}$ ).

**Annegamento fatale:** incosciente, in arresto cardiaco, tempo di sommersione superiore a 1 ora in acqua temperata ( $>10^{\circ}\text{C}$ ): non rianimabile.

## **Protocollo per la supplementazione di ossigeno nella vittima di annegamento non fatale:**

1. La vittima di un annegamento può essere in arresto cardiaco o respiratorio a causa della prolungata ipossiemia da sommersione/immersione e/o inalazione di acqua (Grado 6). La riossigenazione del sangue anossico è necessaria per rendere efficaci le compressioni toraciche al fine di riossigenare le cellule cardiache e cerebrali; per la particolarità della causa di questo tipo di arresto cardiaco, le compressioni toraciche sono precedute da 2-5 ventilazioni polmonari, preferibilmente arricchite da una  $\text{FiO}_2$  al 100%.
2. La vittima di un annegamento non fatale è in difficoltà respiratoria a causa dell'inalazione di acqua durante il periodo di sommersione/immersione che l'ha resa ipossica. Un paziente gravemente ipossico può non mostrare segni di vita anche in presenza di attività cardiaca.

## **Il quantitativo di supplementazione di ossigeno dipende dal grado di annegamento non fatale:**

**Grado 0-1:** non necessita di supplementazione di ossigeno;

**Grado 1:** non necessita di supplementazione di ossigeno;

**Grado 2:** supplementazione di ossigeno a 5 litri/min con machera semplice o con altro presidio tale che la  $\text{SpO}_2$  sia  $\geq 94\%$ ;

**Grado 3:** supplementazione di ossigeno a 10 litri/min con machera semplice o con altro presidio o tale che la  $\text{SpO}_2$  sia  $\geq 94\%$ ;

**Grado 4-5:** supplementazione di ossigeno a 15 litri/min con machera semplice o con altro presidio o tale che la  $\text{SpO}_2$  sia  $\geq 94\%$ .

## **Concentrazioni di ossigeno possibili**

sono disponibili diversi metodi per fornire ossigeno alle vittime in arresto cardiaco o con alterazioni del respiro. Il trattamento con ossigeno può essere fornito con diversi dispositivi, con conseguente erogazione del 21-100% di ossigeno.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

Esempi per aumentare la quantità di ossigeno per la vittima senza segni di vita durante la ventilazione includono:

1. Bocca-maschera con ingresso di ossigeno (FiO<sub>2</sub> 35-50%);
2. Maschera con reservoir (FiO<sub>2</sub> 90-100%);
3. Cannula nasale (24 - 40% di ossigeno);
4. Pallone autoespandibile con reservoir (FiO<sub>2</sub> 90-100%).

## **Iperossigenazione**

Vi sono prove che l'iperossia può provocare lesioni da riossigenazione e peggioramento dei risultati neurologici dopo il ripristino della circolazione spontanea (ROSC), in particolare nei bambini. I problemi polmonari nella maggior parte delle vittime che stanno annegando limitano la diffusione dell'ossigeno dai polmoni ai capillari polmonari ed è quindi improbabile che si verifichi una lesione da riperfusione iperossica nelle vittime che stanno annegando, anche ad alte concentrazioni inspiratorie di ossigeno. Idealmente, la saturazione di ossigeno dovrebbe essere misurata e controllata mediante pulsossimetria e rimanere tra il 94% e il 98%. Sfortunatamente, i pulsiossimetri sono poco affidabili nelle persone vittime da sommersione/immersione e/o inalazione.

## **Le condizioni per fornire ossigeno**

È probabile che la tecnica di erogazione dell'ossigeno sia più difficile da imparare rispetto al supporto vitale di base. Sono necessarie diverse competenze di sicurezza aggiuntive oltre a conoscenze tecniche delle varie parti dell'apparecchiatura di erogazione dell'ossigeno come bombola di ossigeno, regolatore di pressione, flussimetro, dispositivi di erogazione dell'ossigeno come borsa o maschera.

Non sono disponibili dati di studio riguardanti il tempo di istruzione necessario, il tempo di conservazione e la qualità delle prestazioni in situazioni reali. Diverse agenzie didattiche specializzate nella formazione sanitaria hanno sviluppato efficaci corsi di istruzione per bagnini e altri, che prevedono un minimo di due ore di formazione. Le esperienze mostrano risultati positivi con l'uso dell'ossigeno quando il Bagnino ha ricevuto una buona formazione teorica e pratica su base regolare e quando è disponibile la supervisione in loco.

## **Aspetti legali e considerazioni tecniche**

Nella maggior parte dei paesi, sono definite rigide normative sull'uso dell'ossigeno in relazione alle responsabilità, sia per le attrezzature che per le prestazioni pratiche. Questi aspetti legali devono essere considerati, sebbene le organizzazioni salvavita possano scegliere di lavorare per modificare le barriere legali per consentire ai bagnini di fornire ossigeno.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

Le associazioni delegate alla formazione dei Bagnini di Salvataggio/Assistenti bagnanti definiscono le suddette figure, come:

*“un professionista del soccorso altamente specializzato per attuare il servizio pubblico di vigilanza e di salvataggio”* in grado di *“organizzare e gestire l'emergenza balneare in qualsiasi condizione”*. Fonte: sito web Società Nazionale di Salvamento (<https://www.salvamento.it/bagnino-di-salvataggio/>) rilevata in data 11/01/2021.

*“La FIN ti renderà esperto delle tecniche professionali di nuoto per salvamento, di rianimazione, in caso di estrema necessità, dotandoti anche della capacità di utilizzare il DAE (Defibrillatore Automatico Esterno).”*

Fonte: sito web Federazione Italiana Nuoto

(<https://www.federnuoto.it/home/formazione/sezione-salvamento/offerta-formativa-salvamento/assistenti-bagnanti.html>) rilevata in data 11/01/2021

La circolare del Ministero della Salute del 5 giugno 2020 n. 0019334-DGPRES-DGPRES-P

**Indicazioni emergenziali per il contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nelle operazioni di primo soccorso e per la formazione in sicurezza dei soccorritori.** Dispone che: *“Non si deve pertanto confondere la figura del Bagnino di Salvataggio (BDS) con quella del "personale laico" abilitato al BLS occasionale, in quanto il BDS, pur definito "non sanitario", riceve una formazione professionale specializzata tanto da poter utilizzare presidi, farmaci (l'ossigeno)..”* Omissis *“La rianimazione cardiopolmonare per una vittima di sommersione/annegamento deve essere completa (ventilazioni e compressioni) e non può prescindere da una corretta ventilazione con uso di ossigeno”*.

Fonte: sito web Ministero della Salute (<https://url.it/36v9t>) rilevata in data 11/01/2021

Il **Decreto legislativo n. 81/2008**, recante il Testo unico sulla sicurezza sul lavoro, e dal suo Allegato VIII. L'art. 45 del Decreto, fa particolare riferimento alla necessaria preparazione del personale al fine di garantire un adeguato Primo soccorso, proporzionato rispetto alle dimensioni ed esigenze di ciascuna impresa. La normativa stabilisce inoltre l'obbligo di elaborare il DVR (Documento valutazione dei rischi), con l'obiettivo di prevenire e ridurre i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

La **circolare del Ministero della Salute del 20 marzo 2012, prot. n. DGDFSC 0018981-P**

Somministrazione di Ossigeno in emergenza. Dispone che: *“.. è consentito a personale non medico, anche in assenza di un parere medico, somministrare ossigeno in situazione di emergenza, senza incorrere nell'esercizio abusivo della professione medica. Il Consiglio Superiore della Sanità ha rilevato infatti che la somministrazione di ossigeno medicale è regolata dalla legge sulla prescrizione dei farmaci che richiedono ricetta medica, per quanto riguarda la vendita, ma l'ossigeno non è un farmaco la cui somministrazione è limitata al medico o al personale sanitario. La somministrazione di ossigeno, come primo soccorso in caso di incidente da decompressione, è lo standard di intervento previsto dalle procedure nazionali ed internazionali ed è raccomandata dalle principali organizzazioni mediche internazionali, oltre che dalla UE.”*

a condizione che:



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

- 1) il soccorritore sia stabilmente presente nella struttura (bagnino, Istruttore sub, capo barca...)
- 2) lo stesso sia addestrato al BLS;
- 3) si usato un saturimetro come strumento diagnostico.

Questa concessione in linea con l'obiettivo di salvaguardare la vita umana, trova applicazione in primis nelle ordinanze di sicurezza balneare, che purtroppo nonostante esistano dei protocolli internazionali non trovano una unicità proprio sulle dotazioni di primo soccorso a partire dalle bombole di ossigeno con l'opinabile presenza delle monouso.

## CONCLUSIONI

- La priorità assoluta nell'annegamento è mantenere una via aerea aperta e un'adeguata ventilazione;
- Il beneficio fisiologico di fornire immediatamente ulteriore ossigeno alla vittima che ha subito un principio di annegamento ed in respirazione spontanea o a coloro che richiedono la RCP è chiaro e sostiene che l'ossigeno dovrebbe essere usato in tutte le vittime che stanno annegando;
- L'assenza di attrezzatura per l'ossigeno non dovrebbe impedire al soccorritore di iniziare immediatamente la RCP.
- È opportuno incoraggiare la ventilazione con supplemento di ossigeno alle vittime di annegamento da parte dei bagnini una volta che abbiano ricevuto l'adeguato addestramento, attraverso corsi formativi teorici e pratici, compresa un test di valutazione finale, e corsi di aggiornamento regolari.
- Da un punto di vista pratico ed educativo, l'attrezzatura dovrebbe essere semplice, inequivocabile, affidabile e semplice da montare. Una bombola ricaricabile, non è meno maneggevole, né più complessa nell'utilizzo rispetto ad una monouso. Una bombola ricaricabile da 3 o 5 litri ha un peso e un ingombro ridotto e comunque tale da non ostacolare in nessun modo il soccorso, sia se questo è effettuato a terra, che a bordo dell'imbarcazione che viene adibita al salvataggio, mentre le operazioni per l'erogazione dell'ossigeno (assemblaggio della mascherina e apertura della valvola) rimangono identiche come per la monouso, ad eccezione della regolazione del flusso (punto 4) per ottenere una somministrazione ottimale che è presente solo nella versione ricaricabile:
  1. Inserire il tubicino alla maschera/pallone autoespansibile;
  2. Collegare l'altra estremità all'ugello della bombola di ossigeno;
  3. Aprire la valvola di erogazione della bombola;
  4. Regolare il flussimetro a 12/15 lt per minuto.
- Delle attrezzature disponibili, raccomandiamo una maschera semplice, una maschera con reservoir e un pallone autoespandibile con reservoir. Altri tipi di sistemi di ventilazione con ossigeno supplementare possono essere considerati a seconda del livello di addestramento del bagnino, ad esempio i dispositivi sopraglottici come l'igel e la maschera per la CPAP. La bombola di ossigeno deve essere di volume adeguato per consentire l'erogazione di ossigeno fino a quando si ipotizza che il personale del servizio sanitario d'emergenza sia disponibile per assistere la vittima. Per garantire la continuità di erogazione del farmaco, è preferibile che siano adottate bombole di capacità non inferiore a 3 litri.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

**Responsabilità, garanzia della qualità e giurisdizione dovrebbero essere definite a livello locale, regionale e nazionale. Le ordinanze balneari sulla sicurezza dovrebbero riportare le stesse dotazione minime di primo soccorso:**

- Almeno una bombola di ossigeno ricaricabile da 5 litri caricata a 200 atm, oppure 2 bombole da 3 lt caricate a 200 atm;
- Materiale per la somministrazione dell'ossigeno:
  - cannule di guedel (adulto e pediatrica);
  - cannule naso faringee (adulto e pediatrica);
  - pallone autoespandibile (adulto e pediatrico) con maschere (adulto e pediatrico) e ingresso per la somministrazione di ossigeno;
  - fruste conduzione ossigeno;
  - maschere facciali con reservoir.

Un elemento importante a garanzia della qualità della gestione dell'emergenza., deve comprendere anche il controllo regolare delle attrezzature e del livello delle prestazioni con un rapporto formale ogni volta che viene utilizzata l'apparecchiatura per l'ossigeno. L'ossigeno medicinale è un farmaco e deve essere acquistato tramite i canali autorizzati dalla legge e normative nazionali.

Attualmente le ordinanze sulla sicurezza balneare, emanate dalle Regioni e/o dalle Capitanerie di porto, prevedono l'obbligo di dotarsi di tre bombole monouso da un litro oppure in alternativa di una bombola ricaricabile da 3 o 5 litri. In caso di annegamento, l'utilizzo della bombola monouso non è consigliato. Infatti, la bombola monouso da un litro non è adatta per l'utilizzo in emergenza in quanto anche come già evidenziato nella [raccomandazioni emanate il 12 dicembre 2020](#) dalla Società Italiana di Medicina Subacquea ed Iperbarica (SIMSI):

- a. ha una capacità ridotta (950 ml) caricata a 110 bar (a differenza di 200 bar per le bombole ricaricabili), con il conseguente esaurimento dopo appena 10 minuti, ai flussi tipicamente utilizzati in casi di emergenza;
- b. è priva di un flussimetro per la regolazione dell'ossigeno e per questo non riesce a garantire né gli alti flussi richiesti dal protocollo di somministrazione, né il riempimento del reservoir, oltre all'impossibilità di utilizzo di altri presidi tipo la CPAP;
- c. è sprovvista di manometro, uno strumento essenziale per la misurazione della pressione (quantità di ossigeno contenuto). Questo significa che il personale addetto al primo soccorso, oltre a non disporre di una regolazione ottimale del flusso di ossigeno, non può monitorare il gas residuo contenuto all'interno della bombola, con il conseguente pericolo di trovarsi ad affrontare un'emergenza con una bombola di capacità insufficiente o, peggio ancora, completamente vuota. Cosa ben diversa se invece fosse presente un manometro, la cui lettura, attraverso un semplice controllo visivo, può facilmente rilevare tale deficit e consentire la risoluzione di un grave problema con la preventiva sostituzione della bombola, per lo stesso motivo l'autorità predisposta al controllo delle dotazioni di soccorso non può stabilire la funzionalità e disponibilità della bombola di ossigeno;
- d. non c'è possibilità di garantire la tracciabilità e quindi esiste il potenziale rischio di essere smaltita in maniera irregolare.



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

Un idoneo equipaggiamento per la somministrazione di ossigeno per il primo soccorso non dovrebbe prevedere l'uso di bombole monouso, ma essere costituito da bombole ricaricabili da 3, o 5 litri, di proprietà del titolare di AIC (Autorizzazione Immissione in Commercio), fornite dotate di riduttore e flussimetro regolabile integrato nel gruppo valvole, evitando il modello di bombola con la sola valvola apri-e-chiudi a cui poi deve essere montato un riduttore di pressione acquistato separatamente. In Italia le bombole contenenti ossigeno medicinali sono dei dispositivi medici e devono essere verniciate di bianco, con un anello sopra l'ogiva riportante la scritta "per uso medico" e l'etichetta adesiva con tutte le indicazioni previste dalla legge, oltre che essere accompagnate dal bugiardino. L'ossigeno medicinale è un farmaco con una scadenza fissata da AIFA pari a due anni dalla data di produzione.

La scelta della bombola dovrebbe essere fatta considerando la capacità di contenere una quantità di ossigeno sufficiente a garantire la somministrazione per tutto il tempo necessario che va dall'inizio del soccorso fino all'arrivo del servizio sanitario d'emergenza.

Tale equipaggiamento, per le motivazioni descritte, rappresenta in termini di efficienza e semplicità d'uso, da parte di soccorritori addestrati e autorizzati, che come richiamato dal Ministero della Salute non devono essere necessariamente dei sanitari, risulta fondamentale per garantire una maggiore sopravvivenza dell'infortunato in caso di annegamento o problemi respiratori e/o cardiaci.

Il gruppo di lavoro IARR costituito dalle commissioni Salvataggio, Formazione, Sicurezza ed Emergenza-Urgenza è stato supervisionato dal Comitato scientifico diretto dal Dott. Riccardo Ristori.

## *Bibliografia*

---

- <sup>i</sup>van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJLM (2005) A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ 83:853–856
- <sup>ii</sup>van Beeck EF, Branche CM, Szpilman D, Modell JH, Bierens JJLM (2005) A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ 83:853–856
- <sup>iii</sup>Parker MJ (2005) Breathhold and its breakpoint. Exp Physiol. doi:[10.1113/expphysiol.2005.031625](https://doi.org/10.1113/expphysiol.2005.031625)
- <sup>iv</sup>Lindholm P, Lundgren CE (2009) The physiology and pathophysiology of human breath-hold diving. J Appl Physiol 106:284–292

<sup>5v</sup> Backus WW, Ward RR, Vitkun SA et al (1991) Postextubation laryngeal spasm in an unanesthetized patient with Parkinson's disease. J Clin Anesth 3:314–316



# ITALIAN ACADEMY OF RESCUE AND RESUSCITATION

---

- 6<sup>vi</sup> Lunetta P, Modell JH, Sajantila A et al (2004) What is the incidence and significance of “dry- lungs” in bodies found in water? *Am J Forensic Med Pathol* 25:291–301
- 7<sup>vii</sup> Modell JH, Bellefleur M, Davis JH (1999) Drowning without aspiration: is this an appropriate diagnosis. *J Forensic Sci* 44:1119–1123; Layon AJ, Modell JH (2009) Drowning: update 2009. *Anesthesiology* 110:1390–1401
- 8<sup>viii</sup> Diamond W, MacDonald RD (2011) Submersion and early-onset acute respiratory distress syndrome: a case report. *Prehosp Emerg Care* 15:288–293
- 9<sup>ix</sup> Kibayashi K, Shimada R, Nakao KI (2011) Frequent detection of stomach content in accidental drowning. *Med Sci Law* 51:161–163
- 10<sup>x</sup> Xu X, Tikuisis P, Giesbrecht G (1999) A mathematical model for human brain cooling during cold water near-drowning. *J Appl Physiol* 86:265–272
11. <sup>xi</sup> Tipton JM, Golden FSTC (2011) A proposed decision making guide for the search, rescue and resuscitation (head under) victims based on expert opinion. *Resuscitation* 82:819–824
- 12 <sup>xii</sup> Moore EM, Nichol AD, Bernard SA et al (2011) Therapeutic hypothermia: benefits, mechanisms and potential clinical application in neurological, cardiac and kidney injury. *Injury* 42:843–855
- 13 <sup>xiii</sup> Vaagenes P, Safar P, Moossy J et al (1997) Asphyxiation versus ventricular fibrillation cardiac arrest in dogs. Differences in cerebral resuscitation effects – a preliminary study. *Resuscitation* 35:41–52
- 14 <sup>xiv</sup> Gilbert M, Busund R, Skagseth A et al (2000) Resuscitation from accidental hypothermia of 13.7 degrees C with circulatory arrest. *Lancet* 355:375–376
- 15 <sup>xv</sup> Lund FK, Torgersen JGR, Flaatten HK (2009) Heart rate monitored hypothermia and drowning in a 48-year-old man, survival without sequelae: a case report. *Cases J*. doi:[10.4076/1756-1626-2-6204](https://doi.org/10.4076/1756-1626-2-6204)
- 16 <sup>xvi</sup> Kochanek PM, Bayır H (2010) Titrating oxygen during and after cardiopulmonary resuscitation. *JAMA* 303:2190–2191
- 17 <sup>xvii</sup> Vereczki V, Martin E, Rosenthal RE et al (2006) Normoxic resuscitation after cardiac arrest protects against hippocampal oxidative stress, metabolic dysfunction, and neuronal death. *J Cereb Blood Flow Metab* 26:821–835
- 18 <sup>xviii</sup> Balan IS, Fiskum G, Hazelton J et al (2006) Oximetry-guided reoxygenation improves neurological outcome after experimental cardiac arrest. *Stroke* 37:3008–3013
- 19 <sup>xix</sup> Morrison LJ, Deakin CD, Morley PT et al (2010) Advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care science with Treatment Recommendations. *Circulation* 122:S345–S421
- 20 <sup>xx</sup> Balan IS, Fiskum G, Hazelton J et al (2006) Oximetry-guided reoxygenation improves neurological outcome after experimental cardiac arrest. *Stroke* 37:3008–3013
- 21 <sup>xxi</sup> Lipinski CA, Hicks SD, Callaway CW (1999) Normoxic ventilation during resuscitation and outcome from asphyxial cardiac arrest in rats. *Resuscitation* 42:221–229
- 22 <sup>xxii</sup> Kilgannon JH, Jones AE, Shapiro NI et al (2010) Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality. *JAMA* 303:2165–2171