

Oxygen First Aid

EMERGENCY CARE HANDBOOK



© ESA

E` vietata la riproduzione di questo manuale
o di sue singole parti

Product n° M00031

A cura di Mauro Bertolini

Progetto formativo, sviluppo, consulenza e revisioni:
Mauro Bertolini, Mario Romor, Enrico Firpo, Egidio Trainito,
Franco Bottini, Maria Laura Careddu, Luca Brazzi, Lisa
Perdomi, Ugo Gaggeri, Barbara Vitelli

Testi: Maurizio De Benedetto, M. Romor

Foto: E. Firpo, L. Perdomi, M. Romor, M. Tsuruoka

Un particolare ringraziamento al dott. Mario Palermo,
Spec. Cardiologia, Endocrinologia e Malattie del Metabolismo
presso l'Università di Sassari

Indice

5 ESA Oxygen First Aid

Parte Prima

- 6 Cosa Imparerai
- 6 Uso del Manuale e prove pratiche
- 7 L'ossigeno
- 9 L'apparato respiratorio
- 11 Il sistema circolatorio
- 15 Regole generali
- 15 Infortunio
- 15 Cosa fare
- 16 Cosa non fare
- 17 Il Sistema Nazionale di Soccorso Sanitario
- 18 Autoprotezione
- 19 Valutazione del paziente
- 19 Basic Life Support (BLS)
- 20 La catena della sopravvivenza
- 21 Tecniche e sequenza BLS
- 21 Valutazione dello scenario e auto-protezione
- 21 Valutazione dello stato di coscienza
- 22 Apertura delle vie aeree
- 22 Valutazione dell'attività respiratoria
- 22 Posizione laterale di sicurezza
- 23 Inizio della RCP
- 23 Tecnica della RCP
- 24 Ventilazione artificiale
- 26 Ventilazione artificiale in caso di asfissia

27 Il Defibrillatore Automatico Esterno

27 Impiego del DAE

30 Cosa hai imparato

Parte seconda

- 31 Cosa Imparerai
- 31 Quando Usare l'ossigeno
- 32 Patologie Da Decompressione (PDD)
- 33 Embolia Gassosa Arteriosa (EGA)
- 35 Malattia Da Decompressione (MDD)
- 38 Sindrome da pre-annegamento
- 41 Perché respirare ossigeno?
- 43 Come respirare l'ossigeno
- 44 Erogatore a domanda
- 45 Sistemi a Flusso continuo
- 47 Erogatore Multifunzione
- 47 Sistemi diversi
- 49 Tecniche per erogare l'ossigeno
- 49 Accorgimenti
- 50 Erogatore a domanda
- 51 Mascherina con *reservoir*
- 53 Mascherina tascabile

Appendice

56 Schemi BLS

ESA Oxygen

First Aid

Introduzione

L'ESA nasce come agenzia per la formazione dei subacquei dal livello iniziale fino ai più alti livelli professionali. Un requisito per ottenere i brevetti ESA Professional è di aver partecipato ad un corso di Primo Soccorso con l'Ossigeno. L'ESA ha preparato un programma formativo specifico – l'ESA Oxygen First Aid – che, oltre a soddisfare i requisiti di brevetto per i livelli professionali, così come richiesto dalle norme internazionali, offre la possibilità anche ai non subacquei e ai subacquei ricreativi di partecipare ad un corso di Primo Soccorso moderno, agile e conforme a quanto stabilito dalle più recenti indicazioni mediche, in materia di uso dell'Ossigeno nel Primo Soccorso degli incidenti da immersione e da semi-anegamento. Assieme al corso ESA First Aid e al corso ESA Prevention & Rescue Diver, il corso ESA Oxygen First Aid partecipa alla composizione di un “pacchetto sicurezza” che può contribuire sostanzialmente a incrementare la sicurezza dell'attività subacquea.

Il corso è fortemente consigliato anche a tutti coloro che per qualsiasi motivo si trovino a frequentare o a operare in siti in cui si praticano sport acquatici compresi: attività subacquea con autorespiratori, apnea, snorkeling, windsurf, kite surf, canoa, nuoto, ecc.

Basti considerare che le norme e le leggi vigenti in diversi paesi del mondo prevedono che, nelle postazioni degli stabilimenti balneari, nelle imbarcazioni adibite al trasporto di turisti, nelle piscine e nei centri per sport acquatici, siano disponibili delle unità per l'erogazione di ossigeno da utilizzare in caso di emergenza.

Il corso prevede lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche sul manichino e sulle persone



Parte Prima

Cosa Imparerai

In questa prima parte riceverai informazioni in merito all'uso di questo manuale, alla struttura del corso ESA Oxygen First Aid, all'ossigeno e agli effetti che esso può avere sull'organismo. Per meglio comprendere i benefici e le modalità per l'uso dell'ossigeno riceverai informazioni relative all'apparato respiratorio e all'apparato cardiocircolatorio. **Potrai rivedere le procedure BLS che dovresti già aver appreso durante il corso ESA First Aid** (o altri corsi equivalenti). Particolare importanza sarà data alla sicurezza del soccorritore, all'attivazione del sistema medico di emergenza e alle procedure di primo soccorso e rianimazione.

Troverai anche informazioni relative al **Defibrillatore Automatico Esterno (DAE)** e alle procedure per utilizzarlo secondo quanto previsto dalle **tecniche BLSd dell'European Resuscitation Council**.

Uso del manuale e prove pratiche

Il manuale ESA Oxygen First Aid si rivolge a tutti coloro che desiderano imparare le tecniche per aiutare una vittima di incidente subacqueo a respirare ossigeno ad alta concentrazione, a prescindere dal fatto di possedere o meno un brevetto subacqueo.

Potrai iniziare a leggere il manuale non appena ti sarà consegnato dall'Istruttore perché gli argomenti sono esposti con un linguaggio semplice.

Complementari alla lettura del manuale, saranno le prove pratiche di primo soccorso con l'ossigeno che dovranno essere svolte sotto la guida di un ESA Oxygen First Aid Instructor. La sola lettura del manuale non qualifica adeguatamente all'uso dell'ossigeno come presidio di primo soccorso.

L'ossigeno

L'ossigeno è presente nell'aria che respiriamo in una percentuale prossima **al 21%** ed è un gas **inodore e insapore**. Pur essendo indispensabile per la vita, l'ossigeno respirato a concentrazioni troppo elevate o troppo basse può causare problemi o diventare addirittura pericoloso.

Secondo una famosa legge di fisica, **la pressione di un miscuglio di gas è data dalla somma delle singole pressioni dei gas che lo compongono**, chiamate pressioni parziali (pp). Per gli scopi dell'attività subacquea e per quelli di questo corso è utile sapere che gli effetti dei gas sull'organismo sono principalmente dovuti alla rispettiva pressione parziale. **La pressione parziale di un gas si può calcolare facilmente conoscendo la percentuale che il gas occupa in una determinata miscela e la pressione ambiente**. Per esempio la pressione parziale dell'ossigeno presente nell'aria che respiriamo normalmente a livello del mare corrisponde al 21% di un'atmosfera (1 bar) ovvero 0,21 bar. Respirando la stessa aria **a 10 metri di profondità dove la pressione ambiente corrisponde a 2 bar, la pressione parziale dell'ossigeno sarà 0,42 bar**.

E' facile intuire che, variando la pressione ambiente, varia di conseguenza anche la pressione parziale dei gas della miscela che si sta respirando.

Ecco perchè scendere in immersione o salire in alta quota respirando aria può creare problemi dovuti rispettivamente a eccessiva (iperossia) o scarsa (ipossia) pressione parziale di ossigeno. Potrai approfondire queste informazioni frequentando il corso **ESA Nitrox Diver** o proseguendo nella carriera subacquea sino al **livello professionale ESA Diveleader**. Seppure alcune patologie possano favorire l'insorgenza della tossicità polmonare dovuta all'ossigeno, tuttavia **non si registrano controindicazioni alla respirazione di ossigeno puro come strumento di primo soccorso nelle emergenze da decompressione e nelle sindromi di pre-annegamen-**



Le prove pratiche con l'istruttore sono indispensabili per la tua formazione

Attivare i soccorsi è uno dei passi più importanti



to, ma al contrario la comunità medica suggerisce il suo impiego a percentuali prossime al 100% sino all'arrivo dei soccorsi medici.

Va considerato che, nel momento in cui viene somministrato in percentuali vicine od uguali al 100% **Ossigeno diventa un gas medicale**, per questo motivo si rende necessaria una preparazione di base per il suo utilizzo.

Numerosi studi hanno evidenziato l'importanza degli interventi di primo soccorso, svolti anche da soccorritori non professionisti (definiti laici) ma adeguatamente addestrati, nel ridurre la mortalità o in generale le complicanze legate "all'infortunio".

Sappiamo infatti che diventano fondamentali, oltre all'attivazione dei mezzi di soccorso attraverso il numero "Numero Unico di Emergenza Sanitaria Nazionale", **i minuti successivi all'evento fino all'arrivo del personale medico e paramedico di primo soccorso**. Gli interventi di primo soccorso devono essere svolti da persone addestrate per prevenire ulteriori danni all'integrità dell'infortunato.

Questo è l'obiettivo del corso **ESA Oxygen First Aid**, fornire gli strumenti necessari per agire nel migliore dei modi ed in sicurezza.

Resta comunque valido che, in caso di incidente o di malore, è compito e dovere di ogni cittadino intervenire per offrire aiuto alle persone ed avvisare il "**Sistema Sanitario di Urgenza ed Emergenza Nazionale**".

Per meglio comprendere l'importanza dell'ossigeno e della tempestività dei soccorsi, è bene fare dei brevi cenni sul funzionamento del sistema respiratorio e cardiocircolatorio.

L'apparato respiratorio

L'apparato respiratorio è deputato essenzialmente allo "scambio" ossigeno/anidride carbonica tra il sangue e il gas respirato.

Il meccanismo della respirazione, ovvero l'atto che fa entrare e uscire l'aria dai polmoni, avviene attraverso modifiche del volume dei polmoni (collocati nella cassa toracica) **e quindi della pressione del gas presente al loro interno.**

Quando espiriamo il volume polmonare, per azione dei muscoli deputati alla respirazione, si riduce creando un aumento della pressione del gas contenuto che, per differenza di pressione con l'ambiente esterno, tenderà a uscire. Viceversa quando la cassa toracica si espande (atto dell'inspirazione), l'aumento del volume del gas presente nei polmoni provoca un calo della pressione interna con conseguente richiamo di gas dall'esterno verso l'interno.

I movimenti della respirazione sono regolati da uno specifico centro nervoso che si trova nel midollo allungato (bulbo) e normalmente avvengono spontaneamente. Diversi fattori possono influire sul ritmo e sull'ampiezza della respirazione come per esempio lo stato d'animo, il lavoro fisico, le variazioni di temperatura, ecc.. Tuttavia il maggiore responsabile dei movimenti respiratori è **l'anidride carbonica** presente nell'organismo che, quando raggiunge una determinata soglia critica, **stimola i centri nervosi della respirazione** che a loro volta inviano il comando ai muscoli della respirazione.

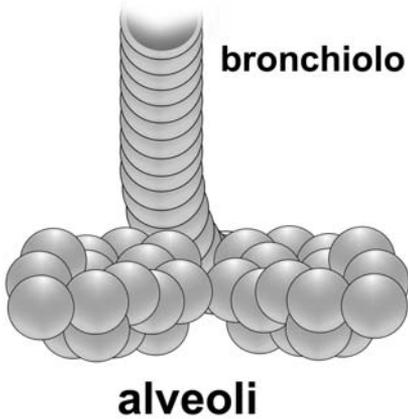
Oltre che spontanei, gli atti respiratori possono essere comandati, così come quando si esegue una iperventilazione, si modifica il ritmo respiratorio per recuperare dopo una corsa o si trattiene il fiato per un'immersione in apnea.

L'apparato respiratorio può essere descritto come un "albero rovesciato" che inizia dalle narici e dalla bocca e termina con gli alveoli, le componenti più piccole di tutto l'apparato.



*L'apparato
respiratorio*

Alla fine dei bronchioli si trovano gli alveoli



Il gas che respiriamo, prima di arrivare agli alveoli passa attraverso la **faringe** che è l'unica parte in comune con l'apparato digerente. Da qui l'apparato respiratorio prosegue con la **laringe**, posta anteriormente all'esofago (il tubo attraverso cui passa il cibo), nella quale sono collocate le **corde vocali**, luogo interdetto a tutte le sostanze diverse dal gas respiratorio. A guardia di quest'area è collocata una struttura cartilaginea, chiamata **epiglottide**, che all'atto della deglutizione si chiude sopra la parte alta della laringe **impedendo l'ingresso di corpi estranei in questa zona riservata all'aria** o comunque al gas respirato.

La tosse che si scatena quando qualcosa (per es.: una bevanda o del cibo) "va di traverso" è il segno che un corpo estraneo è entrato nell'area riservata al solo passaggio del gas respirato e serve per tentare di cacciare, ovvero espellere, il corpo estraneo.

Oltre la laringe, l'albero respiratorio prosegue con la trachea, un tubo cartilagineo attraverso cui passa il gas respirato, che si divide proprio come un albero in due rami più sottili chiamati **bronchi** che, a loro volta, si dividono in ramificazioni sempre più sottili che prendono il nome di **bronchioli**. Alle estremità dei bronchioli ci sono gli **alveoli**, che possiamo immaginare come tantissimi piccoli sacchetti, avvolti da una fitta rete di **capillari**.

A questo livello, l'unica "barriera" tra sangue ed aria è costituita da **una piccola membrana dello spessore di una singola cellula**. Quando la pressione dell'ossigeno disciolto nel sangue è inferiore a quella dell'ossigeno inspirato quest'ultimo tende a passare in soluzione nel sangue, combinandosi chimicamente con **l'emoglobina** contenuta nei **globuli rossi**. Per lo stesso meccanismo quando l'anidride carbonica presente nel sangue ha una pressione superiore a quella presente nel miscuglio respirato, **essa tende a lasciare il sangue e passare negli alveoli per essere eliminata attraverso l'espiazione**.

Il sistema circolatorio

Il sistema circolatorio **serve a veicolare l'ossigeno, fissato dall'emoglobina** durante gli scambi gassosi alveolari, dai polmoni al cuore e dal cuore verso tutti i distretti dell'organismo.

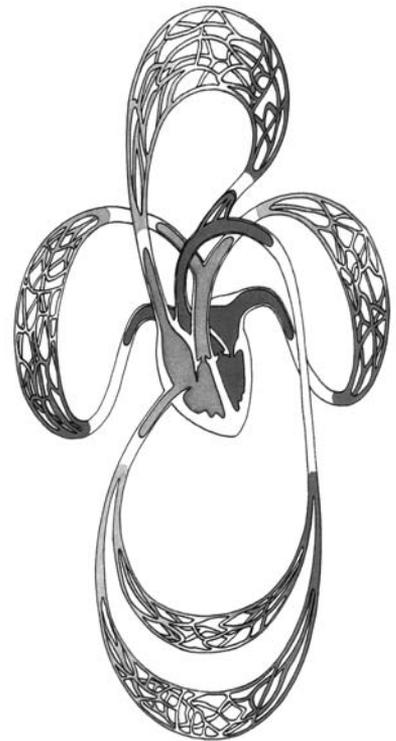
L'ossigeno è il "combustibile" che fa funzionare e vivere tutte le cellule che compongono i tessuti del corpo umano. **Le cellule che compongono gli organi del corpo umano, in particolare le cellule cerebrali, sono particolarmente sensibili a un'eventuale mancanza di ossigeno.** Da questa piccola premessa possiamo capire quanto sia importante l'apporto d'ossigeno e di conseguenza la respirazione e la circolazione del sangue.

Il sistema circolatorio serve anche per **distribuire le altre sostanze necessarie** alla vita delle cellule e a **trasportare le sostanze di rifiuto** dai vari distretti dell'organismo verso gli organi deputati alla loro eliminazione e a portare l'anidride carbonica (gas di scarico) ai polmoni per essere espulsa attraverso l'espirazione.

Normalmente l'ossigeno necessario a garantire la vita si trova nell'aria che respiriamo e arriva ai polmoni e quindi agli alveoli attraverso il meccanismo della respirazione.

Il sistema circolatorio è essenzialmente composto dal cuore (la pompa necessaria per far circolare il sangue) **e una rete di tubi (vasi)** dentro i quali scorre il sangue. I vasi in uscita dal cuore, prendono il nome di **arterie** (i vasi più grossi), **arteriole** (di diametro minore) e **capillari** (i vasi più piccoli). Dentro questi vasi scorre il sangue spinto dal cuore verso tutti i distretti del corpo (**grande circolo**) e dal cuore verso i polmoni (**piccolo circolo**). Le reti di vasi che dai polmoni tornano al cuore (piccolo circolo) e che dai vari distretti del corpo tornano al cuore (grande circolo) sono composte da **capillari, venule e vene**. **Lo scambio tra il sangue e le cellule dei tessuti avviene a livello dei capillari** dove il

*Schema
semplificato
del sistema
circolatorio*



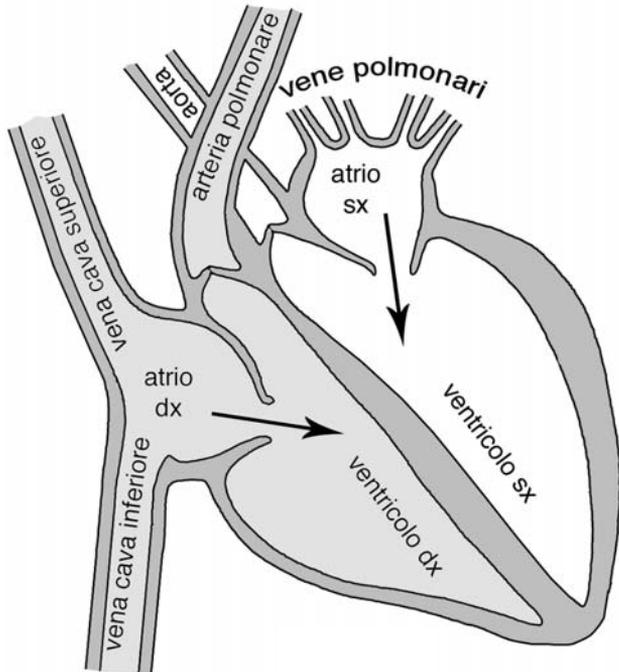
sangue cede l'ossigeno e le altre sostanze necessarie alle cellule e raccoglie l'anidride carbonica e le sostanze di scarto che devono essere eliminate. L'anidride carbonica (per lo più trasformata in bicarbonato) è trasportata dal sangue che scorre nei capillari venosi verso le vene e arriva al cuore nell'atrio

destro da dove passa nel ventricolo destro che lo spinge nelle arterie polmonari, sino ai capillari alveolari dove, **grazie agli scambi gassosi tra capillari e alveoli, l'anidride carbonica ritorna ai polmoni per essere eliminata** con l'espirazione.

Come abbiamo detto, per far circolare il sangue è necessaria una pompa, questa è la funzione del cuore. **Un muscolo cavo suddiviso in quattro parti, due atri, posti nella parte superiore e due ventricoli, posti nella parte inferiore.** Mentre esiste comunicazione tra atri e ventricoli, normalmente non c'è comunicazione tra la parte destra e la parte sinistra del cuore. **Nella parte destra del cuore passa solo sangue ricco di anidride carbonica**, da inviare ai polmoni per la depurazione, mentre **nella parte sinistra quello**

ossigenato, da distribuire a tutte le cellule dell'organismo. La contrazione asincrona di queste "cavità" mette in circolo il sangue grazie a rapidi movimenti di contrazione e rilassamento chiamati rispettivamente sistole e diastole.

Si dice "sistole" la contrazione dei ventricoli che permette di espellere il sangue verso i polmoni (ventricolo dx) od il resto del corpo (ventricolo sx). **Si chiama "diastole" il periodo in cui il sangue, proveniente dagli atri, riempie i ventricoli prima della sistole successiva.** La frequenza cardiaca (numero di cicli cardiaci per minuto= sistole+diastole)



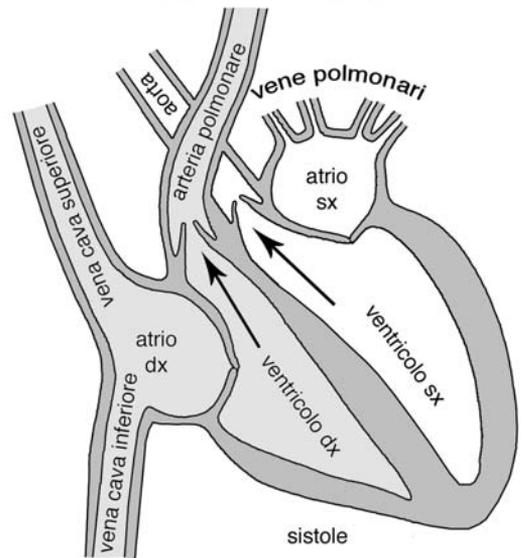
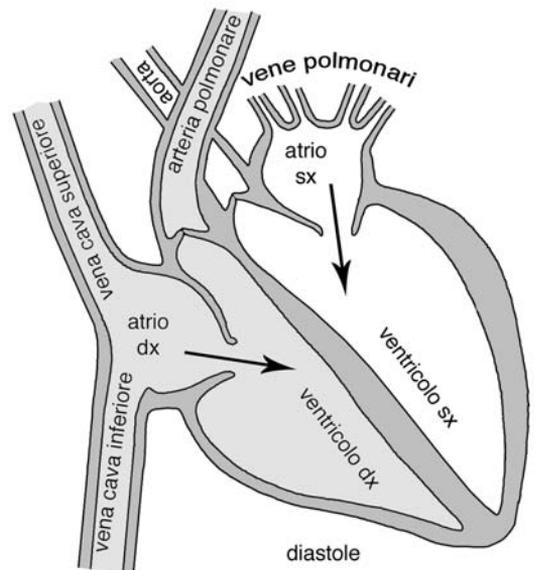
*Schema
semplificato
del cuore*

è determinata dalla lunghezza della diastole, cioè dal tempo che il cuore impiega a riempirsi di sangue, mentre il tempo di sistole nell'individuo normale è sempre uguale. Più lunga è la diastole, più bassa è la frequenza cardiaca.

La valvola posta tra l'atrio sinistro e il ventricolo sinistro si chiama "**valvola mitrale**" mentre quella che si trova tra l'atrio destro e il ventricolo destro si chiama "**valvola tricuspide**".

Prima di entrare nel circolo il sangue attraversa altre due valvole importanti, la "**valvola aortica**", posta tra il ventricolo sinistro e l'aorta e la "**valvola polmonare**" che si trova tra il ventricolo destro e l'arteria polmonare. **Le valvole giocano un ruolo fondamentale nel permettere al cuore di riempirsi di sangue e di spingere lo stesso verso il rispettivo circolo.**

Ricapitolando possiamo ribadire che l'albero circolatorio si divide in due tronchi separati, il primo è il **circolo polmonare** (piccola circolazione) **che ha origine nel ventricolo destro e termina nell'atrio sinistro**, che serve a portare il sangue ai polmoni per essere ossigenato e ricondurlo quindi al cuore. L'altra parte dell'albero circolatorio è il "**grande circolo**", **che ha origine nel ventricolo sinistro e termina nell'atrio destro** ed immette il sangue ossigenato nel grande circolo o **circolo sistemico**. Il circolo sistemico rifornisce di sangue ossigenato tutti i tessuti e riporta il sangue ricco di anidride carbonica al cuore. La descrizione del sistema cardiocircolatorio aiuta a comprendere l'importanza della respirazione di ossigeno nelle emergenze.



*Diastole: il sangue fluisce dagli atri ai ventricoli
Sistole: il sangue è spinto nei rispettivi circoli*

Minitest

1) Vero o Falso. L'obiettivo del corso ESA Oxygen First Aid è fornire gli strumenti necessari per agire nel migliore dei modi ed in sicurezza.

2) Quando espiriamo il volume polmonare _____ e la pressione all'interno dei polmoni _____

- a) aumenta - diminuisce
- b) diminuisce - aumenta
- c) diminuisce - rimane invariata

3) la struttura deputata a preservare le vie aeree dall'ingresso di corpi estranei è:

- a) la trachea
- b) l'epiglottide
- c) l'esofago

4) Gli scambi gassosi avvengono principalmente attraverso la membrana posta tra capillari e:

- a) alveoli
- b) bronchi
- c) epiglottide

5) Nella parte destra del cuore passa sangue:

- a) ricco di ossigeno
- b) ricco di ossigeno ma solo nel ventricolo
- c) ricco di anidride carbonica

6) Il circolo polmonare ha origine:

- a) nel ventricolo sinistro e termina nell'atrio destro
- b) nell'atrio destro e termina nell'atrio sinistro
- c) nel ventricolo destro e termina nell'atrio sinistro

Risposte: 1 Vero - 2b - 3b - 4a - 5c - 6c

Regole generali

Infortunio

Nella pratica dell'attività subacquea ricreativa **l'indice delle emergenze e degli incidenti che si verificano è bassissimo**, basti pensare che autorevoli studi in materia hanno fatto emergere che l'attività subacquea è paragonabile, da questo punto di vista, a un'attività "poco avventurosa" come il bowling.

Tuttavia l'evenienza che si verifichi un'emergenza è sempre possibile, così come in ogni altra attività che una persona può svolgere.

Nel nostro campo, **la causa più frequente di incidente è rappresentata da comportamenti imprudenti** da parte dei subacquei, ai quali si possono aggiungere fattori "esterni", come

- :
- Stato psicofisico (distrazioni, stanchezza, sovralimentazione)
- Preparazione e addestramento (carezza di informazioni)
- Eccessiva sicurezza

Cosa fare

Per prevenire gli incidenti è bene **rispettare scrupolosamente le regole imparate durante i corsi subacquei ESA**. Inoltre, prevedere di migliorare la propria preparazione partecipando ad ulteriori momenti formativi come per esempio il corso **ESA Prevention & Rescue Diver**, un ottimo strumento per apprendere le informazioni e le tecniche utili a prevenire gli incidenti e a gestire una eventuale emergenza.

Tuttavia ecco una serie di **suggerimenti utili** per



La respirazione di Ossigeno al 100% è raccomandata tutte le volte che si sospetta una condizione di ipossia

tentare di gestire al meglio un'eventuale emergenza:

- Non perdere la calma
- Evitare azioni improvvisate e dannose
- Intervenire in sicurezza (valutazione della scena)
- Autoprotezione (mascherina, guanti)
- Allontanare i curiosi
- Valutare la dinamica dell'evento
- Attivare il Sistema Medico di Emergenza
- Esaminare l'infortunato (Eseguire il BLS)
- Garantire la sicurezza per il ferito e per gli altri
- Controllare che non ci siano fiamme libere nelle vicinanze e/o astanti che fumano
- Approntare il materiale per somministrare O2
- Posizionare la bombola dell'ossigeno ai piedi della vittima
- Praticare le prime manovre di soccorso
- Muovere il ferito solo se in situazione di pericolo (stato di necessità)
- Restare accanto all'infortunato fino a quando verrà affidato a persone competenti



Il Sistema Nazionale di Soccorso Sanitario dispone di uomini e mezzi adatti

Cosa non fare

- Non mettere la persona in posizione seduta (a meno che non sia necessario per favorire la respirazione)
- Non muovere l'infortunato se non esistono rischi ambientali
- Non somministrare alcolici o altri liquidi
- Non ricomporre fratture e non ridurre lussazioni
- Non improvvisare nulla
- Non rimuovere eventuali corpi estranei dalle ferite
- Non utilizzare materiale che appare danneggiato per la somministrazione di ossigeno
- Non posizionare la bombola dell'ossigeno vicino alla testa della vittima
- Non somministrare farmaci

Il Sistema Nazionale di Soccorso Sanitario

Il Servizio Nazionale di Urgenza ed Emergenza (in Italia 118), si occupa di inviare mezzi di soccorso sul territorio in base alle richieste che provengono dall'utenza. In Centrale Operativa sono presenti Medici ed Infermieri insieme ad Operatori Tecnici che hanno la funzione di ricevere la chiamata di soccorso e, in base all'intervista che l'Operatore di Centrale esegue, di **inviare il mezzo di soccorso più idoneo per quella particolare situazione.**

La chiamata alla Centrale avviene attraverso un numero unico per il Soccorso Sanitario, questo è il momento più delicato per l'esito finale del soccorso.

E' importante **mantenere la calma e rispondere correttamente alle domande** che il personale pone. Se non si è in grado di rispondere passare la comunicazione ad un'altra persona in grado di rispondere con tranquillità e precisione.

E' possibile effettuare una chiamata di emergenza da tutti i cellulari GSM, GPRS o UMTS, anche senza SIM inserita, chiamando il 112 (in Italia il numero dei Carabinieri).

Può essere utile sapere che il 112 è stato inserito nelle memorie dei cellulari Europei come numero di emergenza unico.

Ad ogni chiamata sarà chiesto di specificare:

- dove è successo (paese – via -- frazione. ecc.)
- cosa è successo (valutazione della scena)
- quante persone sono coinvolte
- condizioni degli infortunati

E' molto importante inoltre:

- seguire attentamente le indicazioni del personale della Centrale Operativa
- non interrompere la comunicazione
- lasciare libero il telefono da cui si è chiamato

Al fine di evitare inutili perdite di tempo, **non interrompere l'operatore e attenersi alle indicazioni della Centrale Operativa.**



La richiesta dei soccorsi deve essere attivata al più presto

Esclamazioni come “E’ Urgente” o “Fate Presto”, sono inutili e possono compromettere l’esito del soccorso. Tra l’altro per chi ascolta, è palese che si tratti di un’emergenza: se si chiama il numero unico per le emergenze è perché si ritiene di aver bisogno di aiuto.

Autoprotezione

Premesso che il compito del soccorritore è prestare il primo soccorso ad un infortunato, mettendo in pratica tutte le conoscenze per assicurare il buon fine dell’intervento, si precisa che **un’altra parte fondamentale è la sicurezza e di conseguenza l’auto-protezione**. Bisogna sempre ricordare che un soccorritore che si ferisce intralcia il soccorso compromettendo la vita del primo infortunato e la propria. Autoprotezione è intesa anche come protezione da eventuali liquidi biologici del paziente (sangue, secrezioni, urine, ecc), pertanto durante l’esecuzione di manovre di soccorso è opportuno **effettuare la valutazione della sicurezza ambientale e dare la priorità alla sicurezza dei soccorritori**.

E’ bene quindi:

- valutare ed eliminare i rischi ambientali come:
 - fuoco, acqua, frane
 - possibili aggressioni da parte di persone e/o animali
 - gas o liquidi infiammabili/tossici
 - carichi sospesi / edifici pericolanti
 - mezzi in transito
- in generale, valutare che non sussistano condizioni di rischio per il soccorritore (o altre persone)
- utilizzare guanti (che dovrebbero essere contenuti nella cassetta del primo soccorso)
- utilizzare una mascherina o altra protezione adeguata per effettuare la respirazione artificiale
- considerare che, se si ravvedono condizioni di pericolo, è possibile astenersi anche dall’effettuare la respirazione bocca-bocca



Guanti e mascherina per la protezione del soccorritore

- utilizzare l'ossigeno mettendo in atto tutte le procedure di autoprotezione che vi saranno spiegate
- non portare mai una bombola di ossigeno in un ambiente in cui vi sia presenza di fiamme libere.

Valutazione del paziente

Il primo soccorso all'infortunato comincia dalla **valutazione della coscienza** e procede attraverso manovre codificate che prevedono l'attivazione dei soccorsi, il posizionamento della vittima, l'apertura delle vie aeree, la valutazione dell'attività respiratoria e le manovre di rianimazione.

Le tecniche e le procedure di primo soccorso sono state apprese durante il corso **ESA First Aid**, tuttavia saranno illustrate brevemente di seguito e riapplicate durante la fase pratica del corso.

Basic Life Support (BLS)

Ovvero **supporto di base alle funzioni vitali**.

Lo scopo del BLS è quello di garantire il pronto riconoscimento del grado di compromissione delle funzioni vitali e di supportare ventilazione e circolo se ci troviamo di fronte ad un arresto cardiaco, fino all'arrivo dei mezzi di soccorso.

L'obiettivo principale del Basic Life Support consiste nella prevenzione dei danni anossici cerebrali attraverso procedure di rianimazione cardiopolmonare (RCP) supportate (quando possibile) dalla somministrazione di ossigeno. **Tali manovre sono effettuate per mantenere la pervietà delle vie aeree, sostenere la respirazione ed il circolo**, in ogni caso in cui si verifica un'improvvisa cessazione delle attività respiratoria e/o cardiocircolatoria e comunque in qualsiasi soggetto che:

- ha perso conoscenza
- non respira
- non ha segni di circolo



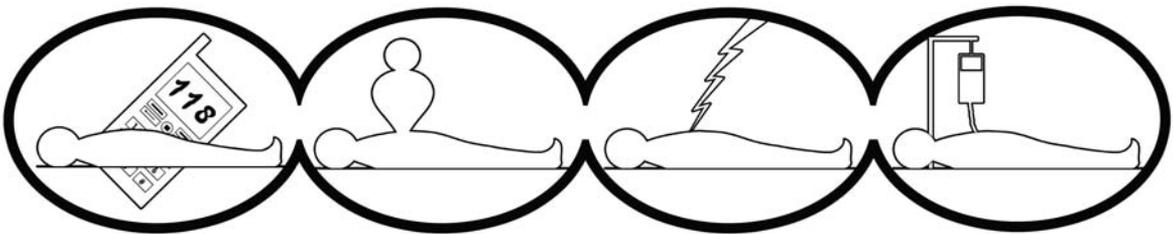
Per valutare lo stato di coscienza chiamare e scuotere la vittima

La sequenza del BLS consiste in una serie di azioni che si riassumono schematicamente con l'ABC:

- **A** = **A**irway (vie aeree)
- **B** = **B**reathing (respirazione)
- **C** = **C**irculation (circolazione)

Le manovre di rianimazione di base evitano il rapido instaurarsi di danni cerebrali irreversibili, permettendo una perfusione sufficiente in attesa che il ritmo venga convertito, attraverso l'impiego di un Defibrillatore Automatico Esterno (DAE) da parte di personale sanitario o laico appositamente addestrato. **Quando il BLS comprende anche l'uso del DAE, diventa BLS-D.**

Per capire l'importanza di un intervento precoce, è utile ricordare che la probabilità di successo diminuisce del 7-10 % per ogni minuto di assenza delle manovre rianimatorie di base.



la catena della sopravvivenza

La catena della sopravvivenza

La sopravvivenza dopo un arresto cardiaco dipende dalla corretta realizzazione di una serie di interventi.

La "catena della sopravvivenza" sintetizza il migliore approccio, secondo le attuali conoscenze, al trattamento delle persone soggette ad arresto cardiocircolatorio e sottolinea l'importanza della sequenzialità e precocità degli interventi. La mancanza di una delle fasi del soccorso riduce notevolmente le possibilità di sopravvivenza dei pazienti colpiti da arresto cardiocircolatorio.

I 4 anelli che costituiscono la catena della sopravvivenza sono:

1. **ALLARME PRECOCE**: attivazione tempestiva del sistema di emergenza (118)
2. **RCP PRECOCE**: inizio immediato delle procedure di RCP
3. **DEFIBRILLAZIONE PRECOCE**: utilizzo tempestivo del defibrillatore (DAE)
4. **ALS PRECOCE**: immediata applicazione delle procedure di soccorso avanzato professionale
(ALS = **Advanced Life Support**).

Il quarto anello riguarda il personale sanitario qualificato.

Tecniche e sequenza BLS

Valutazione della scena e autoprotezione

Come già specificato, prima di avvicinarsi ad un soccorso ed iniziare qualsiasi manovra è necessario valutare la sicurezza dell'ambiente e rispettare le norme di autoprotezione (per esempio: **per prevenire esplosioni, non portare la bombola dell'ossigeno in presenza di fiamme libere** e durante il trasporto della stessa evitare di esporla a urti o cadute).

Valutazione dello stato di coscienza

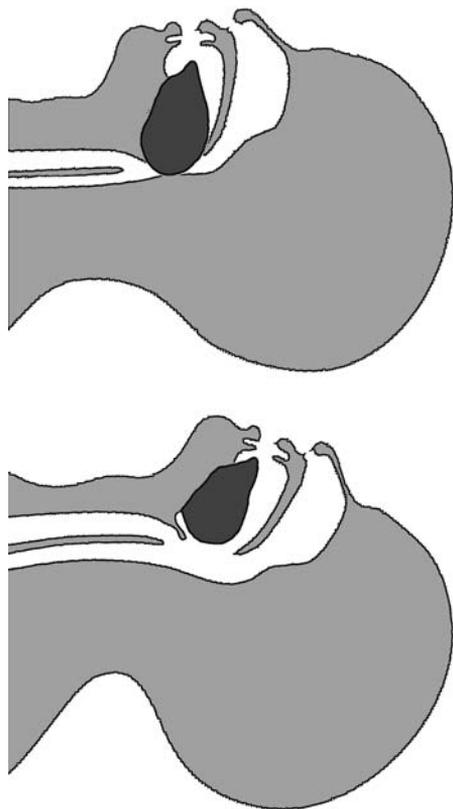
Consiste nel chiamare ad alta voce il paziente e scuoterlo afferrandolo dalle spalle. **Se il paziente è incosciente chiamare il numero del Soccorso Sanitario**, posizionarlo supino su di un piano rigido, scoprire il torace, in modo da poter valutare ogni suo movimento, e passare a **rendere pervie le vie aeree**. Anche in caso di persona cosciente bisogna allertare il numero del Soccorso Sanitario.



Prima di intervenire valutare l'eventuale presenza di pericoli

Apertura delle vie aeree

Posizionare correttamente la vittima **facendo attenzione a evitare movimenti inutili e aprire le vie aeree tramite l'iperestensione del capo e il sollevamento del mento**. La manovra si effettua utilizzando una mano sulla fronte e due dita sotto la punta del mento (parte ossea). I soccorritori non sanitari (definiti laici), possono effettuare questa manovra anche in caso di sospetto trauma.



Apertura delle vie aeree: la parte più scura mostra la posizione della lingua

Valutazione dell'attività respiratoria

Inginocchiarsi vicino alla testa del paziente e mantenendo la pervietà delle vie aeree, come indicato precedentemente, effettuare la manovra "GAS" che consiste nel:

Guardare il torace

Ascoltare eventuali rumori respiratori

Sentire sulla guancia se c'è flusso d'aria

La manovra deve essere effettuata per 10 secondi, mantenendo le vie aeree pervie, con lo sguardo rivolto verso il torace della vittima e tenendo la guancia e l'orecchio del soccorritore vicini alle vie aeree della vittima.

Posizione laterale di sicurezza

Se il paziente respira ma rimane incosciente, **è necessario garantire la pervietà delle vie aeree** evitando che la lingua vada ad ostruire la faringe.

Se la vittima deve essere abbandonata per qualsiasi motivo è necessario metterla nella **Posizione Laterale di Sicurezza** (PLS).

Questa posizione garantisce la pervietà delle vie aeree, previene eventuali inalazioni di materiale gastrico, mantiene il corpo in una posizione stabile.

Come sarà spiegato più avanti **è possibile aiutare la persona incosciente a respirare ossigeno tramite l'impiego di un'apposita mascherina** correttamente applicata.

Inizio della RCP

Se la persona **non respira normalmente** (ignorare eventuali respiri agonici occasionali) **allertare il 118 e chiedere un DAE** (defibrillatore automatico esterno). **Se il soccorritore è da solo deve allontanarsi per chiedere aiuto** e procurarsi un DAE, quindi **iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare (RCP)**, fino all'effettiva disponibilità del DAE. Se il soccorritore non è addestrato all'uso del DAE: allertare i soccorsi e iniziare la rianimazione cardiopolmonare.

Le compressioni toraciche esterne (CTE) provocano un abbassamento dello sterno schiacciando il cuore tra lo sterno e la colonna vertebrale. Questo permette durante le compressioni di **far fuoriuscire il sangue dai ventricoli e di spingerlo in circolo**.

Il rilasciamento totale (rilasciare completamente il torace) permette al cuore di riempirsi nuovamente .

Mantenendo una frequenza di 100 compressioni al minuto si crea un circolo artificiale in grado di garantire una perfusione cerebrale sufficiente a rallentare l'insorgenza del danno anossico (dovuto alla mancanza di ossigeno). Questa complicanza può essere ulteriormente ridotta dalla **somministrazione di ossigeno durante la fase ventilatoria**.

Tecnica della RCP

Per garantire il miglior risultato è importante imparare e mantenersi allenati sulle tecniche della rianimazione cardiopolmonare (RCP). Durante le fasi pratiche di questo corso **potrai allenarti assieme al tuo ESA Oxygen First Aid Instructor**. Anche per questo è utile ripassare i punti principali descritti di seguito:

- porre la parte prossimale del palmo di una mano **al centro del torace** (sopra lo sterno)
- sovrapporre l'altra mano e intrecciare le dita
- posizione corretta del soccorritore:
 - inginocchiato vicino alla vittima



*Coscienza
Vie aeree
GAS*



Posizione
per la
RCP

- braccia tese e perpendicolari al piano tangenziale alla superficie anteriore del torace della vittima

- profondità delle compressioni: **4-5 cm.**
- frequenza: **100 compressioni/minuto**
- ventilare mantenendo la pervietà delle vie aeree come descritto in precedenza e chiudendo (durante l'insufflazione) il naso con le dita della mano posata sulla fronte della vittima
- effettuare **due insufflazioni** della durata di circa un secondo
- **alternanza tra CTE e ventilazioni 30:2**
- in caso di problemi a ventilare, effettuare comunque le compressioni toraciche esterne, anche da sole e con la massima continuità possibile.

Ventilazione Artificiale

Le ventilazioni artificiali si possono eseguire con la tecnica bocca-bocca, bocca-naso o bocca-maschera. Utilizzando una **mascherina tascabile collegata all'ossigeno**, attraverso l'apposito connettore, oppure utilizzando **il pallone di Ambu** con *reservoir*, collegato all'ossigeno e con un flusso tale da mantenere sempre gonfio il pallone *reservoir*, è possibile insufflare nel paziente aria arricchita di ossigeno (quasi 100%) con sostanziali benefici per la vittima.

L'uso del pallone di Ambu non è di facile attuazione per questo **se ne raccomanda l'uso solo al personale adeguatamente preparato.**

Le insufflazioni **devono essere eseguite lentamente, sia che si utilizzi la mascherina sia che si utilizzi il pallone di Ambu** e devono avere una durata di circa 1 secondo; in questo modo è meno probabile il passaggio di aria nello stomaco.

Tecnica

- posizionarsi alla testa del paziente
- posizionare correttamente la maschera sul viso
- posizionare la bombola ai piedi della vittima e regolare il flusso dell'ossigeno a **15 litri/minuto**

- con l'indice e il pollice a forma di C tenere la maschera sul viso, con le restanti dita afferrare la mandibola ed effettuare l'iperestensione del capo
- insufflare nella mascherina attraverso l'apposita apertura o comprimere il pallone di Ambu (personale addestrato)
- osservare che avvenga l'espansione del torace
- rispettare le procedure del BLS

Nota: le insufflazioni brusche o eseguite senza l'adeguata iperestensione del capo possono essere inefficaci e provocare vomito.



Minitest

1) In procinto di soccorrere una persona, la prima cosa da fare è:

- valutare la respirazione (GAS)
- assicurare la sicurezza dei soccorritori
- valutare il livello di coscienza

2) Per i soccorritori laici è indicata l'apertura delle vie aeree tramite:

- vite elicoidale
- sub-lussazione della mandibola
- iperestensione del capo e sollevamento del mento

3) Il rapporto tra compressioni e ventilazioni durante la RCP è:

- 14:2
- 30:2
- 16:1

Ventilazione con mascherina tascabile collegata all'ossigeno. Soccorritore in posizione laterale

Ventilazione artificiale in caso di asfissia

Nell'evenienza in cui il soccorritore si trovi di fronte a una vittima **palesamente colpita da asfissia** (come nel caso di sindrome da pre-annegamento) si suggerisce di iniziare la rianimazione il più velocemente possibile, **con 5 ventilazioni artificiali** prima di passare alle **compressioni toraciche esterne**. Il soccorritore che si trova a operare da solo, sulla scena di un'emergenza e in presenza di una vittima di pre-annegamento, **prima di allontanarsi** per attivare i soccorsi, deve eseguire la **rianimazione cardiopolmonare per un minuto**.



In alcuni casi è possibile effettuare le ventilazioni artificiali in acqua

In caso di pre-annegamento, i soccorritori adeguatamente addestrati possono effettuare la respirazione artificiale anche in **acqua profonda** (dove non si tocca) usando, se possibile un supporto galleggiante (**vedi il corso ESA Prevention & Rescue Diver**), secondo la procedura descritta di seguito. Dopo l'apertura delle vie aeree, se non c'è respirazione spontanea, **ventilare per circa un minuto**. Se la vittima non riprende a respirare **valutare la distanza dalla riva o dal punto d'appoggio** (pontile, barca, ecc.) in cui sia possibile metterla all'asciutto e prestare le cure.

Se il percorso richiede meno di 5 minuti, continuare con la ventilazione artificiale durante il trasporto. Se si stima che il percorso richieda più di 5 minuti, effettuare le ventilazioni per un altro minuto quindi trasportare la vittima all'asciutto il più velocemente possibile.

Le persone non addestrate alla rianimazione in acqua, devono cercare di **rimuovere la vittima dall'acqua nel minor tempo possibile**.

Non appena la vittima è all'asciutto controllare se c'è **normale attività respiratoria**, in caso contrario **iniziare immediatamente con le CTE** come de-

scritto in precedenza (CPR).

Non tentare di rimuovere l'acqua dalle vie aeree delle vittime di pre-anneamento, è necessario piuttosto concentrarsi sulle manovre rianimatorie.

Il Defibrillatore Automatico Esterno

Nella stragrande maggioranza dei casi di arresto cardiaco, questo è dovuto a ritmi irregolari e caotici della pompa cardiaca. **L'intervento precoce con un defibrillatore l'unico mezzo per tentare di far ripartire il cuore.** Il Defibrillatore Automatico Esterno (DAE) è una macchina in grado di analizzare il ritmo cardiaco, stabilire se è il caso di inviare la scarica elettrica e inviare su comando dell'operatore una scarica di corrente continua che attraversa il cuore in pochi millisecondi. **Questo shock elettrico permette al cuore di ripristinare il ritmo corretto.**

Il DAE può essere usato anche da personale non medico o paramedico (laico), dopo l'opportuna formazione e la necessaria autorizzazione (dove richiesto dalla legge).

L'uso del DAE è inserito in una serie di azioni che fanno parte della sequenza chiamata BLS-D.

Di seguito descriviamo, ad esclusivo scopo di ripasso per le persone già addestrate al suo utilizzo, le procedure di impiego del DAE.

La lettura delle indicazioni relative all'uso del DAE non qualifica all'uso di un defibrillatore.

Impiego del DAE

- se possibile porre la vittima su una **superficie asciutta**
- posizionare il DAE all'altezza dell'orecchio sinistro della vittima
- verificare che i cavi degli elettrodi che vanno al DAE non attraversino la superficie toracica della vittima
- DAE alla destra del soccorritore così da permetter-



I luoghi pubblici, come gli aeroporti sono spesso dotati di postazioni contenenti un DAE da usare in caso di emergenza



Allertare i soccorsi è una delle priorità più importanti

- gli di controllare, con il suo braccio sinistro, la sicurezza attorno alla vittima
- soccorritore posizionato dallo stesso lato del DAE per prevenire rischi al momento dello shock
- se il DAE è immediatamente disponibile, accenderlo non appena si rileva che **non c'è una normale attività respiratoria** e seguire le sue istruzioni (per evitare i tempi morti di registrazione "autocheck", sfruttati per predisporre le piastre)
- **se si è in più soccorritori, continuare la RCP anche mentre si applicano le piastre del DAE**
- se necessario asciugare e depilare il torace (solo dove vanno applicate le piastre)
- se possibile rimuovere eventuali cerotti terapeutici
- **applicare gli elettrodi come appreso durante il corso specifico**
- orientare l'elettrodo apicale in **senso verticale** rispetto all'asse del corpo della vittima
- far aderire bene gli elettrodi partendo dal centro
- il centro degli elettrodi deve essere posizionato a **8-12 centimetri** da eventuali Pace Makers
- chiudere e allontanare eventuali fonti di ossigeno (almeno 1 metro di distanza)
- non toccare e non far gocciolare eventuali "linee venose" (flebo). Chiuderle e appoggiare i flaconi o le sacche
- se indicato erogare uno shock garantendo la **massima sicurezza** (accertarsi che nessuno, soccorritori compresi, tocchi la vittima durante la scarica)
- dopo ogni shock o in caso di "shock sconsigliato":
 - riprendere subito con la rianimazione cardiopolmonare rispettando la sequenza di **30 compressioni e 2 insufflazioni** per 5 cicli (circa 2 minuti) senza analizzare il ritmo o operare alcun tipo di valutazione
- dopo 2 minuti di rianimazione cardiopolmonare:
 - effettuare l'analisi e, se indicato, erogare uno shock nel rispetto della massima sicurezza

- proseguire alternando 1 shock a 2 minuti di RCP fino a quando:
 - a. la vittima riprende a respirare normalmente
 - b. arriva sul posto il servizio di emergenza sanitaria
 - c. il soccorritore è esausto

- se ricompare la normale attività respiratoria: valutare lo stato di coscienza e se la vittima non è cosciente metterla nella **posizione laterale di sicurezza** (PLS)

* bibliografia: **“European Resuscitation Council Guidelines 2005”**

Minitest

1) In caso di rianimazione in acqua, trovandosi a meno di 5 minuti dalla riva:

- a) ventilare durante il trasporto
- b) ventilare per 3 minuti quindi uscire dall'acqua il più velocemente possibile
- c) ventilare per 1 minuto quindi uscire dall'acqua il più velocemente possibile

2) I soccorritori laici possono usare un Defibrillatore Automatico Esterno:

- a) se adeguatamente addestrati
- b) se autorizzati nel caso in cui ciò sia consentito da leggi o normative
- c) entrambe le precedenti

3) Durante l'erogazione della scarica elettrica (shock), è importante:

- a) che nessuno tocchi la vittima
- b) che nessuno spenga le luci
- c) che qualcuno avverta il medico di turno



Se il paziente riprende a respirare ma non è cosciente, metterlo nella Posizione Laterale di Sicurezza

Cosa hai imparato?

Ora hai le idee più chiare in merito alla struttura del corso ESA Oxygen First Aid, conosci importanti informazioni sull'ossigeno, sull'apparato respiratorio e sull'apparato cardiocircolatorio.

Hai rivisto le procedure BLS e il valore dato alla sicurezza del soccorritore, all'attivazione del sistema medico di emergenza e alle procedure di primo soccorso e rianimazione.

Hai letto importanti informazioni sul Defibrillatore Automatico Esterno (DAE) e sulle procedure per utilizzarlo secondo quanto previsto dalle ultime indicazioni dell'European Resuscitation Council in tema di BLS.



Parte Seconda

Cosa Imparerai

Nella seconda parte del manuale ESA Oxygen First Aid scoprirai utili informazioni su quando usare l'ossigeno e sulle caratteristiche delle Patologie Da Decompressione (PDD) e della sindrome da pre-annegamento. Nella parte intitolata "Perché respirare ossigeno" troverai interessanti notizie in merito ai meccanismi che rendono l'ossigeno così importante per le prime cure nelle emergenze da decompressione e in caso di incidenti acquatici. La descrizione dei sistemi per erogare l'ossigeno integrerà le prove pratiche che svolgerai con l'ESA Oxygen First Aid Instructor. Le indicazioni sulle tecniche per l'erogazione dell'ossigeno potranno essere usate anche dopo il corso per ripassare i punti fondamentali, applicabili a ogni scenario.

Quando usare l'ossigeno

La Comunità dei medici iperbarici è concorde nell'affermare che **l'ossigeno deve essere respirato tutte le volte che si sospetta l'insorgere di una patologia decompressiva** o quando si sono create **condizioni che potrebbero causarla** (per es.: risalita sbagliata, soste di decompressione saltate, rottura del computer, ecc.), **nei casi di semiannegamento e nelle situazioni in cui si sono verificate condizioni di ipossia.**

Secondo alcune norme internazionali e locali, l'ossigeno è paragonato a un medicinale e come tale **non può essere somministrato a persone coscienti.** In questi casi un soccorritore laico può, rispettando le indicazioni della comunità medica internazionale, **aiutare la vittima a respirare ossigeno**, occupandosi della preparazione dell'unità per l'erogazione dell'ossigeno e dei relativi accessori, secondo le pro-





In caso di PDD è importante respirare ossigeno a alte concentrazioni, possibilmente con un erogatore a domanda

cedure imparate durante il corso.

Sia che si aiuti una persona a respirare ossigeno sia che si usi l'ossigeno su una persona incosciente, è **molto importante annotare l'ora d'inizio della somministrazione** ed il flusso erogato, per comunicarlo al personale sanitario. Questo dato potrà essere molto importante per valutare le condizioni e stabilire la terapia da attuare.

In alcuni casi la respirazione di ossigeno può far migliorare sensibilmente le condizioni della persona che lo ha respirato, a questo proposito va ricordato che il compito di un soccorritore prevede che una persona trattata con ossigeno, per uno dei motivi citati, sia **comunque visitata da un medico**.

Patologie Da Decompressione (PDD)

Questo termine riunisce importanti patologie sostanzialmente dovute a sovrappressione e **che si manifestano durante o in seguito alla risalita effettuata dopo aver respirato in immersione**. Anche il fatto di salire di quota dopo un'immersione, in aereo o in macchina, può creare condizioni di sovrappressione. Le due patologie più significative sono l'embolia gassosa arteriosa (**EGA**) e la malattia da decompressione (**MDD**). In seguito a sovrappressione polmonare ci possono essere anche esiti da: 1) **pneumotorace** (collassamento del polmone in seguito a lesione di una pleura), 2) **enfisema al mediastino** (l'aria esce dal polmone e si raccoglie nella regione che circonda il cuore) e da 3) **enfisema sottocutaneo** (l'aria esce dal polmone e si raccoglie sotto la pelle).

Pur essendo sostanzialmente diverse, le tre patologie appena elencate, l'EGA e la MDD, **possono avere importanti caratteristiche che le accomunano**, i segni e i sintomi possono essere simili e difficilmente distinguibili soprattutto per un soccorritore laico. Fortunatamente, **le tecniche e le procedure di primo soccorso da applicare sono le stesse**, semplificando il compito dei primi soccorritori, spesso sem-

plici cittadini, amici o compagni di avventura. Tuttavia, pur non essendo compito del soccorritore laico interpretare i segni e i sintomi e fare delle diagnosi, è **importante essere informati sui segni e sui sintomi dell'EGA e della MDD per poter riferire indizi importanti all'equipe sanitaria** che interverrà in seguito. E' bene a questo punto ricordare che **i segni si riferiscono a ciò che il soccorritore può rilevare** mentre **i sintomi a ciò che il paziente riferisce o "sente"**.

Analizziamo quindi le principali patologie da sovrappressione, ripetendo ancora una volta che **il modo migliore per evitare guai è quello di attenersi scrupolosamente alle norme di prevenzione** imparate durante i **corsi ESA**.

Embolia Gassosa Arteriosa (EGA)

La causa principale è data dal fatto di **trattenere il respiro durante la risalita** che provoca una sovrappressione polmonare e la rottura degli alveoli con conseguente immissione di aria (o altro gas respirato) **in circolo sottoforma di bollicine**.

Normalmente il sangue non contiene gas in forma aeriforme bensì in soluzione, anche l'ossigeno, così importante per la vita, deve viaggiare nel sangue combinato chimicamente con l'emoglobina e non come tante piccole bollicine. Come visto nella prima parte del manuale, **il sangue dagli alveoli ritorna verso il cuore che lo spinge nel grande circolo**.

Quindi le eventuali bollicine, entrate in circolo a causa della rottura degli alveoli, sono a loro volta spinte verso il grande circolo incontrando nel proprio viaggio vasi via via sempre più piccoli. **Quando una bollicina occlude un capillare, a valle di essa il sangue non può arrivare con conseguente mancanza di ossigeno per le cellule dell'area interessata**. Generalmente, le bollicine tendono a raggiungere i capillari che riforniscono il cervello, causando una sintomatologia piuttosto grave e di rapida



Sin dai primi corsi subacquei si lavora per sviluppare l'abitudine a non trattenere il respiro in immersione anche quando l'erogatore non è in bocca

manifestazione. **In base all'area cerebrale colpita i segni e i sintomi possono essere più o meno gravi o evidenti.**

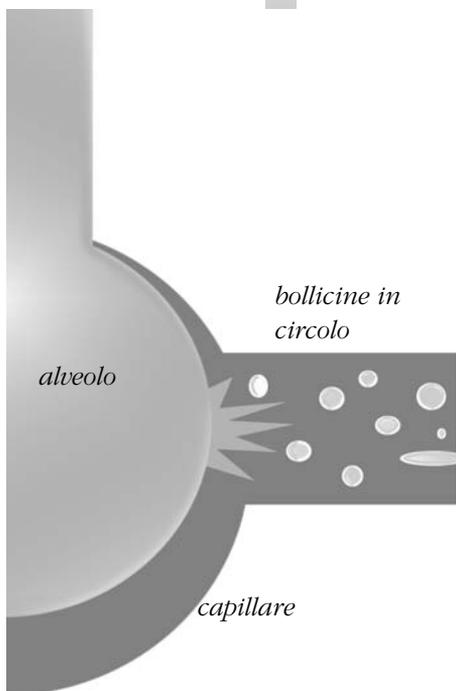
Segni e Sintomi: variano a seconda della gravità ma sono generalmente immediati e simili a quelli dell'ictus cerebrale e possono comprendere: perdita di coscienza, insufficienza respiratoria e respirazione rumorosa e gorgogliante, arresto respiratorio, dolore al torace, sospensione più o meno grave delle funzioni cerebrali, perdita della motilità volontaria, convulsioni, fuoriuscita di schiuma sanguinolenta dalla bocca (raramente), disturbi della personalità, disorientamento, debolezza, disturbi alla vista, difficoltà di parola. Può esserci paralisi ad un arto o a un lato del viso, con perdita di tonicità muscolare che li fa apparire flaccidi e cadenti. Nei casi più gravi ci può essere la morte.

Primo Soccorso: anche se la situazione può apparire gravissima è importante non perdere la calma, valutare la scena, rimuovere la vittima dall'acqua, **attivare i soccorsi e controllare le funzioni vitali con le procedure previste dalle prime fasi del BLS.** Se non si rileva normale attività respiratoria passare alla RCP. Se la persona respira ma è incosciente, attivare o far attivare i soccorsi, metterla nella posizione laterale di sicurezza, preparare e applicare la mascherina con *reservoir* e **far respirare alla vittima ossigeno** a una concentrazione il più possibile vicina al 100%.

Se la vittima è cosciente, aiutarla a respirare ossigeno al 100% tramite un erogatore a domanda (preferibile) o una mascherina con *reservoir*.

Organizzare il trasporto immediato presso un centro medico specializzato, **anche se la vittima dimostra segni di recupero.**

Prevenzione: non trattenere mai il respiro in immersione e rispettare la velocità di risalita (max 10 metri al minuto o più lenta se indicato dagli strumenti). Non immergersi con raffreddore, influenza o



EGA: bolle di aria entrano nel torrente circolatorio in seguito a rottura degli alveoli

altra affezione del sistema respiratorio e **sottoporsi a un accurato controllo medico almeno una volta l'anno**, prima della stagione subacquea.

Per ridurre le possibilità di incidenti dovuti a panico o scarso controllo è utile **allenarsi costantemente nelle tecniche d'immersione**, usare attrezzatura idonea, controllare frequentemente gli strumenti e rispettare i limiti e le regole apprese sin dal corso **ESA Open Water Diver**.

Malattia Da Decompressione (MDD)

La MDD è dovuta principalmente alla **formazione di bolle di azoto (o altro gas inerte) durante o in seguito alla risalita da un'immersione**. Durante la risalita la pressione ambiente diminuisce causando una differenza di pressione tra il gas inerte respirato dal subacqueo e quello disciolto nei tessuti (assorbito durante l'immersione). **La sovrappressione che si viene a creare favorisce la formazione di bolle gassose nei tessuti**. Le bolle così formate tendono ad aumentare per la riduzione della pressione ambiente e con il trascorrere del tempo. **In base alla localizzazione delle bolle ci possono essere segni e sintomi più o meno gravi e più o meno rapidi nel manifestarsi**.

La quantità di azoto (o gas inerte) assorbita in immersione dipende dalla profondità e dal tempo di permanenza. **Entro certi limiti di profondità e tempo, stabiliti dalle tabelle d'immersione o indicati dai computer subacquei, è possibile riemergere direttamente, rispettando la velocità di risalita**. Oltre tali limiti (ovvero oltre la curva di sicurezza), per riemergere in sicurezza **è necessario effettuare delle soste di decompressione** che ser-



Un esempio di camera iperbarica

vono sostanzialmente a prevenire una eccessiva formazione e crescita delle bolle gassose nei tessuti del corpo e nel torrente circolatorio.

Oltre alla risalita scorretta, altri fattori possono concorrere alla formazione di bolle, essi possono includere: età, sovrappeso, stanchezza, freddo, caldo eccessivo, assunzione di medicinali, sostanze alcoliche o droghe, affaticamento eccessivo prima, durante o dopo l'immersione, scarso riposo, disidratazione, malattie, fratture o traumi recenti o in corso, ecc.

Le bolle possono formarsi ovunque, ostruire, deviare o comprimere un vaso sanguigno e/o provocare effetti biochimici accompagnanti da processi infiammatori e di coagulazione con un'importante perdita di liquidi dal sistema circolatorio.

Pur non esistendo una regola certa che assicuri la totale prevenzione della MDD, **gli studi effettuati dimostrano che l'incidenza di patologie da decompressione è davvero molto bassa**; questo fatto unitamente **al completo e responsabile rispetto delle regole di sicurezza** consente di affermare che l'immersione con l'autorespiratore è tra le attività del tempo libero più sicure.

Segni e Sintomi: insorgono con un tempo medio variabile tra i 20 minuti e le due ore dopo l'immersione, **ma possono manifestarsi anche dopo diverse ore** o addirittura giorni.

I segni e sintomi variano a seconda della localizzazione delle bolle e possono comprendere: arrossamento cutaneo, paralisi, perdita dell'equilibrio, disturbi della parola, diverso diametro delle pupille (in gergo tecnico anisocoria), sensazione di spossatezza e malessere generalizzato, prurito, dolori articolari, formicolio ed intorpidimento, capogiri e nausea, perdita di controllo degli sfinteri.

Primo Soccorso: generalmente non c'è immediato pericolo di vita ma i danni anche gravissimi provocati dalle bolle, come la paralisi, possono diventare per-



Per prevenire la MDD rispettare anche le regole per il volo dopo l'emersione

manenti, quindi è **importante intervenire tempestivamente e somministrare ossigeno al 100% già all'insorgere dei primi sintomi**. Ovviamente vanno attuate tutte le procedure di primo intervento viste in precedenza e cioè: valutare la scena, rimuovere la vittima dall'acqua (se necessario), attivare i soccorsi e controllare le funzioni vitali applicando le fasi del BLS. **Se non si rileva normale attività respiratoria passare alla RCP**. Se la persona respira ma è incosciente, attivare o far attivare i soccorsi, metterla nella posizione laterale di sicurezza, preparare e applicare la mascherina con *reservoir* e **far respirare alla vittima ossigeno a una concentrazione il più possibile vicina al 100%**.

Se la vittima è cosciente aiutarla a respirare ossigeno al 100% tramite un erogatore a domanda (preferibile) o una mascherina con *reservoir*.

In caso di MDD è importantissima la reidratazione, per questo si raccomanda, al paziente perfettamente cosciente e che non presenta rischi di vomito, di **bere parecchia acqua**. Il personale medico provvederà inoltre alla somministrazione di specifiche sostanze reidratanti per via venosa.

Organizzare il trasporto immediato presso un centro medico specializzato, anche se la vittima dimostra segni di recupero.

In caso di MDD è importantissimo il trattamento di ricompressione in camera iperbarica e che la vittima continui a respirare ossigeno al 100%.

In ogni caso non riportare la vittima sott'acqua per tentare una ricompressione.

Prevenzione: immergersi sempre in condizioni psico-fisiche ottimali, pianificare l'immersione con le tabelle d'immersione ricreativa o con il computer, rispettare quanto stabilito. **Rispettare la velocità di risalita, effettuare sempre la sosta di sicurezza e le soste di decompressione eventualmnete necessarie**. Usare attrezzatura efficiente e regolarmente sottoposta a controlli da parte di personale qualifi-



cato. **Mantenere un buon livello di allenamento all'immersione e migliorare le proprie conoscenze e le proprie tecniche** subacquee personali partecipando a ulteriori corsi ESA, come le specialità **ESA Hover Diver, ESA Nitrox Diver, ESA Computer Diver, ESA Dry Diver**, ecc.

Rispettare le regole per il volo dopo l'immersione e ricordare che salire in altitudine (anche con l'automobile) dopo un'immersione richiede il rispetto di un adeguato intervallo di tempo.

Sindrome da Pre-annegamento

Allagamento delle vie aeree e dei polmoni che avviene generalmente in seguito a malori, svenimenti in acqua, attacchi convulsivi, panico dovuto ad incapacità di galleggiamento e nuoto. Questo fenomeno è più raro nei subacquei, che generalmente hanno una migliore acquaticità, ma è possibile in seguito ad attacchi di panico o a malori gravi in immersione che possono causare la perdita dell'erogatore.

Gli attacchi convulsivi in seguito a iperossia possono causare la perdita dell'erogatore e l'annegamento.

L'ingresso di acqua nelle vie aeree danneggia i polmoni e fa collassare gli alveoli. Gli alveoli collassati non permettono gli scambi gassosi di ossigeno e anidride carbonica, determinando uno stato d'ipossia con sintomi più o meno gravi fino alla morte per annegamento.

Segni e Sintomi: tosse, difficoltà respiratoria, vertigini, vomito, dolore al torace, incoscienza, cianosi (colorito bluastrò), fuoriuscita di bava schiumosa dalla bocca e spesso la morte per ipossia.

Primo Soccorso: vanno attuate tutte le procedure di primo intervento viste in precedenza e cioè: valutare la scena, rimuovere velocemente la vittima dall'acqua, attivare i soccorsi e controllare le funzioni vitali applicando le fasi del BLS. **Se non si rileva la normale attività respiratoria passare alla RCP.** Se la persona respira ma è incosciente, attivare o far atti-



Apertura delle vie aeree e assistenza a un bagnante

vare i soccorsi, metterla nella posizione laterale di sicurezza, preparare e applicare la mascherina con *reservoir* e **far respirare alla vittima ossigeno a una concentrazione il più possibile vicina al 100%.**

Se la vittima è cosciente aiutarla a respirare ossigeno al 100% tramite un erogatore a domanda (preferibile) o una mascherina con *reservoir*.

Se il paziente riesce a tossire assisterlo e aiutarlo a respirare ossigeno, utile per contrastare gli effetti dell'ipossia. Una persona che si sospetti sia stata vittima di sindrome da pre-annegamento **deve essere sempre visitata da un medico, anche quando afferma di essersi ristabilita completamente.** I danni dovuti all'ingresso di acqua nelle vie aeree possono scatenare reazioni e patologie improvvise e particolarmente acute, anche dopo parecchio tempo dal salvataggio, mettendo in pericolo di vita il paziente.

Prevenzione: per i subacquei valgono le raccomandazioni suggerite per EGA e MDD, **con maggiore enfasi al rispetto dei limiti di profondità e alla formazione specifica come misure preventive nei confronti dell'iperossia.** Per ognuno, considerare le proprie condizioni psico-fisiche e valutare attentamente le condizioni meteo marine prima dell'immersione o del bagno, **rispettare i segnali e i cartelli di pericolo e mettere in atto i suggerimenti del personale addetto alla sorveglianza balneare.**



Per valutare la respirazione effettuare la manovra GAS

Minitest

1) Il termine PDD comprende:

- a) MDD, EGA e altre patologie da sovrappressione
- b) MDD e sindrome da pre-annegamento
- c) EGA e sindrome da pre-annegamento

2) La causa principale dell'EGA è:

- a) superare i limiti di profondità e tempo
- b) trattenere il fiato in risalita
- c) mancato rispetto della curva di sicurezza

3) I segni e i sintomi dell'EGA possono comprendere:

- a) perdita di conoscenza
- b) paralisi di un lato del viso
- c) entrambe le precedenti

4) I segni e i sintomi della MDD possono comprendere:

- a) prurito, dolori articolari e formicolio
- b) sensazione di spossatezza e malessere
- c) entrambe le precedenti

5) I segni e i sintomi della MDD solitamente si manifestano:

- a) immediatamente
- b) dopo l'emersione, a volte dopo diverse ore
- c) durante l'immersione, prima della risalita

6) La respirazione di ossigeno al 100% in caso di sindrome da pre-annegamento è:

- a) utile per contrastare gli effetti dell'ipossia
- b) utile per calmare la tosse ed eliminare liquidi
- c) entrambe le precedenti



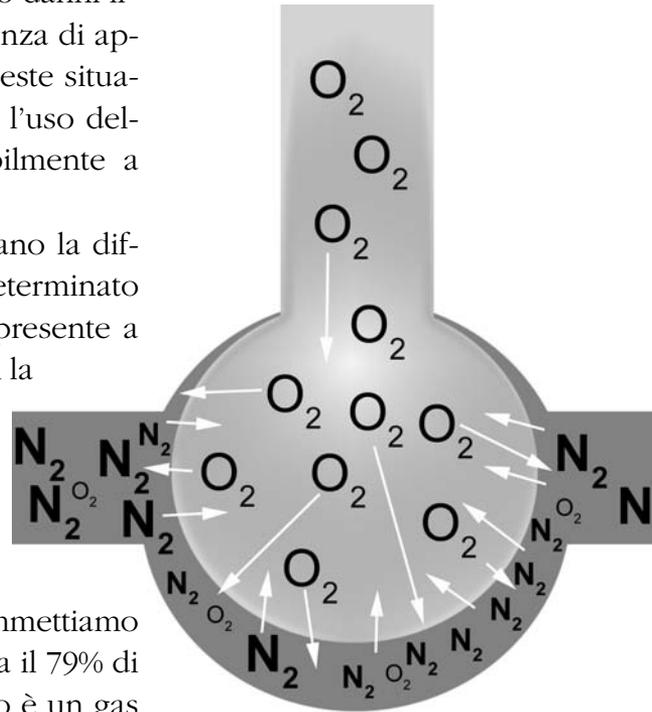
Perché respirare ossigeno?

In tutti i casi sopra illustrati, per meccanismi diversi, si creano zone edematose che, comprimendo od occludendo i vasi, riducono l'apporto di ossigeno ai tessuti. Più tempo un tessuto trascorre senza apporto di ossigeno, maggiori saranno i danni e più difficile il recupero. Va inoltre considerato che alcune cellule, in particolare quelle del cervello, subiscono danni irreversibili già dopo pochi minuti di mancanza di approvvigionamento di ossigeno. In tutte queste situazioni è quindi particolarmente importante l'uso dell'ossigeno ad alte concentrazioni, possibilmente a percentuali vicine al 100%.

Semplificando le leggi fisiche che riguardano la diffusione dei gas, si può affermare che un determinato gas tende a spostarsi dalle aree in cui è presente a concentrazioni maggiori verso quelle in cui la sua pressione parziale è minore. Inoltre, maggiore è la differenza tra le due pressioni (detto gradiente di pressione), più veloce è il passaggio di gas da una zona all'altra.

Normalmente, quando respiriamo aria, immettiamo negli alveoli una miscela composta da circa il 79% di azoto e da circa il 21% di ossigeno. L'azoto è un gas inerte e non viene usato dal nostro organismo, infatti l'aria espirata contiene ancora circa il 79% di questo gas. **Alcune miscele respiratorie possono contenere altri gas al posto dell'azoto** o combinazioni diverse di gas, per semplicità parleremo di azoto ma va considerato che i meccanismi descritti rimangono simili anche per altri gas "inerti".

Respirando ossigeno puro, si crea un importante cambiamento nel gas inspirato, che diventa quasi privo di azoto (o altro gas inerte). Questa variazione determina una grande differenza (gradiente) tra la pressione dell'azoto presente nell'organismo e quella dell'azoto presente nei polmoni (quasi inesi-



L'aumento di ossigeno negli alveoli (grigio chiaro) favorisce l'eliminazione dell'azoto dal torrente circolatorio (grigio scuro)



*Ossigeno,
acqua e
posizione
laterale di
sicurezza*

stente), **favorendo un suo rapido passaggio dal sangue agli alveoli.**

Il sangue, che ha partecipato a questi scambi, **tornerà quindi in circolo con una minore concentrazione di azoto e una maggiore concentrazione di ossigeno.** Tra i capillari e le cellule, si verrà a instaurare una situazione con un gradiente importante tra l'azoto nei tessuti e nelle bolle (maggiore) e quello nel sangue (minore) e tra l'ossigeno nei tessuti (minore) e quello nel sangue (maggiore). **Questa condizione favorirà la riduzione dell'azoto nei tessuti vicini alle bolle e l'arrivo di ossigeno nelle zone sofferenti.** L'azoto delle bolle tenderà quindi ad abbandonarle per spostarsi nelle zone cui esso è presente a concentrazioni minori.

Da questa spiegazione semplificata è possibile comprendere che il principale motivo per cui si raccomanda la respirazione di ossigeno nelle emergenze da decompressione, è proprio il gradiente che si viene a creare tra i gas, con riduzione dell'azoto e migliore ossigenazione delle zone colpite.

L'aumento di ossigenazione produce effetti positivi anche per contrastare i fenomeni edematosi e i processi infiammatori, responsabili dei danni alle cellule e degli esiti post trattamento.

In conclusione, la somministrazione d'ossigeno o l'aiuto alla respirazione dello stesso è sempre consigliata, anche nei casi dubbi, almeno fino all'arrivo del personale sanitario.

In abbinamento alla respirazione di ossigeno è importante cercare, nel limite del possibile, di **contrastare la perdita di liquidi che si viene a creare nei tessuti in seguito alla mancanza di ossigeno e allo stato infiammatorio.** Molte autorevoli fonti suggeriscono di consigliare al paziente vigile, che respira normalmente ed è in grado di bere autonomamente di assumere una considerevole quantità di liquidi. **Si suggerisce di bere un litro di acqua già nei primi 15 minuti dall'evento** e 250 cc ogni ora

fino al raggiungimento della camera iperbarica.

Per prevenire complicazioni respiratorie, **non somministrare liquidi a pazienti che non sono completamente vigili.**

Va ricordato che è sempre bene allertare, o far allertare da qualcuno, il **Soccorso Sanitario Nazionale**, il più presto possibile.

Come respirare l'ossigeno

Ci sono diversi metodi per respirare l'ossigeno, tuttavia per favorire gli effetti positivi che esso può avere nei casi presi in esame dal corso **ESA Oxygen First Aid**, è importante concentrarsi principalmente sui **sistemi che consentono di erogare ossigeno a concentrazioni prossime al 100%**, possibilmente per un periodo di tempo che va **dall'inizio del soccorso sino all'intervento del personale medico**. Generalmente non meno di 50/60 minuti ma a volte molto di più, specie dove le attività subacquee sono svolte lontano dalla costa o dai punti di assistenza.

A questo proposito **è importante prevedere in anticipo la scorta di ossigeno di cui disporre**, considerando che una bombola di 3 litri carica a 200 bar (600 litri) consente un'autonomia di circa 60 minuti con l'erogatore a domanda e di circa 40 minuti con l'erogatore a flusso costante regolato a ca 15 litri al minuto (lpm).

Va considerato inoltre che **non si dovrebbe ridurre il flusso dell'ossigeno per tentare di far durare di più la bombola**. Gli esperti di medicina iperbarica sostengono che è meglio una quantità costante per un tempo inferiore che una quantità modesta per un tempo più lungo. In caso di scarsa disponibilità è possibile somministrare l'ossigeno medicale al 100% per periodi di circa 30 minuti intervallati da 5 minuti di respirazione in aria.

I sistemi per l'erogazione dell'ossigeno sono essenzialmente composti da una bombola, una rubinetteria, un erogatore, un regolatore di flusso, i tubi



Verificare spesso che la bombola sia carica

di raccordo e le mascherine.

Le bombole **possono essere di diverse capacità**, ma tutte devono essere specificatamente costruite e collaudate per contenere ossigeno.

L'ossigeno non è infiammabile di per se ma è una sostanza comburente, cioè necessaria affinché avvenga la combustione, per questo **è pericoloso mettere l'ossigeno in bombole non espressamente “dedicate” o mettere aria o altri gas in recipienti per l'ossigeno**. Anche gli erogatori, i raccordi, le mascherine, le guarnizioni e gli accessori devono essere “ossigeno compatibili”.

Le bombole per l'ossigeno dovrebbero **essere di colore bianco e riportare indicazioni relative al gas contenuto**. Il bianco è il colore che, secondo un codice internazionale, identifica l'ossigeno, così come la colorazione a spicchi bianchi e neri sulla spalla delle bombole dei subacquei indica che il recipiente contiene aria respirabile.

Per assicurare il funzionamento dell'unità nel momento del bisogno, è importante disporre anche di un adeguato contenitore, possibilmente stagno per prevenire la corrosione dovuta all'umidità e i danni da urti accidentali.

Esistono anche **bombole di ossigeno monouso**, si possono reperire in farmacia, non sono ottimali per soddisfare gli scopi di cui abbiamo parlato, perché solitamente dotate di mascherina facciale senza *reservoir* e flusso di erogazione non regolabile, ma in mancanza d'altro è meglio respirare poco ossigeno che non respirarne assolutamente.

Erogatore a domanda

Tra i vari sistemi, quello di respirazione dell'ossigeno tramite **erogatore a domanda** è considerato uno dei migliori perché permette di **respirare ossigeno a percentuali vicinissime al 100%** e a richiesta, evitando gli sprechi tipici dei sistemi a flusso continuo. Si tratta di un sistema simile a quello degli ero-



Erogatore a domanda semplice con maschera facciale trasparente

gatori usati in immersione, composto da un primo stadio che va collegato alla bombola dell'ossigeno e da un secondo stadio su cui, al posto del classico boccaglio, è montata una maschera facciale che, per le sue caratteristiche, permette **un'aderenza ottimale al viso dell'infortunato**.

L'erogatore a domanda è consigliato per l'impiego su pazienti coscienti che respirano regolarmente.

Sistemi a flusso continuo

In caso di persone che non tollerano l'erogatore a domanda oppure in caso di persone incoscienti ma che respirano spontaneamente, si può usare una **mascherina facciale dotata di *reservoir* (serbatoio)**, collegata un erogatore **a flusso continuo**.

Gli erogatori a flusso continuo **normalmente sono dotati di un "flussimetro"**, ovvero un regolatore di flusso che consente di erogare ossigeno nella quantità desiderata, l'unità di misura utilizzata è in litri al minuto (l/m o lpm).

Durante l'utilizzo della mascherina dotata di *reservoir*, **il flusso d'ossigeno dovrebbe essere di circa 15 litri al minuto**, o comunque una quantità tale da permettere al *reservoir* di rimanere sempre gonfio, sia durante l'espirazione sia durante l'inspirazione. In alcuni casi, potrebbe essere necessario salire fino a erogare un flusso di 25 litri al minuto.

In ogni caso, il parametro certo su cui basarsi è quello appena citato, ovvero **controllare che il *reservoir* collegato alla maschera facciale rimanga sempre gonfio**. L'uso corretto della mascherina con *reservoir* permette di raggiungere concentrazioni di ossigeno piuttosto alte che, in base alla qualità delle tecniche applicate e alle condizioni delle valvole della mascherina, possono variare tra il 70% e il 90%.

Esistono unità per l'erogazione dell'ossigeno dotate di **maschere facciali senza *reservoir*** con due fori laterali da cui entra l'aria dell'ambiente circostante e di **erogatori a flusso continuo non regolabili** o



Erogatore multifunzione con il flussimetro regolato a 15 lpm



*Pallone
ambu
con
reserivoire*

che consentono un flusso limitato. Questi sistemi si possono trovare nelle piscine, nelle farmacie o nei centri balneari ma, così come sono strutturati, **non sono adatti per gli scopi di cui abbiamo parlato** perchè non consentono l'erogazione di adeguate concentrazioni di ossigeno.

Il fatto di avere a disposizione **una propria mascherina con reserivoire** (leggera, poco ingombrante ed economica) potrebbe consentire l'uso di una di queste unità, ovviamente se il flusso erogato permette di ventilare correttamente.

E' da considerare inoltre la possibilità che nei centri appena citati, ci sia anche un kit di primo soccorso contenente un **pallone di Ambu**.

L'Ambu è un **pallone elastico non collassabile dotato di un sistema di valvole** e di una serie di maschere facciali di misure diverse. **E' usato dal personale sanitario per rianimare i pazienti in arresto respiratorio.**

Il pallone ha una struttura che gli consente di mantenere la sua forma ma che può essere schiacciato per far entrare l'aria o l'ossigeno in esso contenuto nei polmoni della vittima. Esistono **palloni Ambu semplici e palloni Ambu dotati di reserivoire**. Il pallone Ambu dotato di *reserivoire*, se connesso adeguatamente a un erogatore a flusso continuo e se impiegato correttamente, permette di ventilare una vittima in modo più efficace per la possibilità di inalare elevate concentrazioni di ossigeno. **Si può arrivare sino al 100% d'ossigeno.**

L'uso del pallone Ambu richiede particolari capacità tecniche, per questo se ne raccomanda l'uso solo al personale adeguatamente addestrato e abilitato.

Tuttavia è bene tenere presente che **il pallone Ambu dotato di reserivoire può essere usato come la mascherina con reserivoire** per respirare ossigeno a concentrazioni elevate, sempre che sia possibile connetterlo a un erogatore che permetta un

flusso adeguato e che la mascherina sia tenuta correttamente sul viso.

All'erogatore a flusso continuo regolabile può essere collegata una **mascherina tascabile** (detta anche *Pocket Mask*), dotata di valvole e dell'apposito connettore. Con questi strumenti è possibile ventilare una persona in arresto respiratorio con una miscela arricchita di ossigeno, come illustrato nella prima parte di questo manuale.

Erogatore Multifunzione

L'erogatore multifunzione **raggruppa in una singola unità tutti i sistemi di erogazione descritti**, con grandi vantaggi in termini di flessibilità e qualità. L'erogatore multifunzione può essere dotato di due uscite per l'erogatore a domanda e un flussimetro regolabile da 0 a 25 lpm. **Gli attacchi per gli erogatori a domanda possono essere dotati di valvole** che impediscono la perdita di ossigeno quando il rubinetto della bombola è aperto e le manichette degli erogatori non sono montate (per esempio quando è necessario usare solo la modalità a flusso continuo). Con l'erogatore multifunzione è possibile erogare ossigeno medicale contemporaneamente fino a due persone in respiro spontaneo (tramite due erogatori a domanda) e a una terza persona che può essere cosciente o incosciente con respiro spontaneo. **La cosa importante per sfruttare adeguatamente le caratteristiche dell'erogatore multifunzione è la disponibilità di ossigeno medicale e un numero adeguato di erogatori e mascherine.**

Sistemi diversi

Oltre ai sistemi fin qui esaminati, esistono altri apparati per l'erogazione di ossigeno che, per le loro caratteristiche, **richiedono una ulteriore formazione specifica**. Si tratta per lo più dei sistemi di erogazione dell'ossigeno a circuito chiuso e degli erogatori a pressione positiva.



Erogatore multifunzione dotato di due uscite per erogatore a domanda e una a flusso continuo



Etichetta
con le
avvertenze
sull'ossigeno

Minitest

1) La differenza tra due pressioni è detta:

- a) depressione
- b) alta pressione
- c) gradiente di pressione

2) La respirazione di ossigeno può favorire:

- a) l'arrivo di ossigeno nelle zone sofferenti
- b) la riduzione dell'azoto nei tessuti
- c) entrambe le precedenti

3) Se possibile è preferibile respirare ossigeno tramite un erogatore a domanda perché:

- a) si respira ossigeno a più elevata concentrazione
- b) si respira più facilmente
- c) si respira ossigeno a bassa concentrazione

4) L'erogatore multifunzione permette:

- a) la respirazione di ossigeno a più vittime
- b) l'uso sia dell'erogatore a domanda che della mascherina con *reservoir*
- c) entrambe le precedenti

Risposte: 1c - 2c - 3a - 4c

I sistemi a circuito chiuso (o rebreather) hanno la caratteristica di far durare più a lungo una determinata scorta di ossigeno, questo è particolarmente utile nei casi in cui l'attività subacquea sia svolta in località isolate, lontane dai centri di assistenza.

Gli **erogatori a pressione positiva** sono apparecchi simili agli erogatori a domanda, che possono essere usati anche per effettuare la respirazione artificiale. Solitamente gli erogatori a pressione positiva possono essere usati come quelli a domanda.

Tecniche per l'erogazione dell'ossigeno

Durante il corso saranno apprese le tecniche per l'erogazione dell'ossigeno in diverse situazioni e con l'impiego di differenti configurazioni.

Le indicazioni seguenti sono da ritenere utili nella quasi totalità degli scenari che tipicamente un soccorritore si può trovare ad affrontare e gestire.

Accorgimenti

Prima di ogni intervento **verificare che non ci siano pericoli per il soccorritore e mettere in atto le procedure per eliminare le eventuali cause di pericolo.**

Applicare quindi le procedure BLS descritte nella prima parte del manuale, ricordando di **attivare tempestivamente il Servizio Sanitario Nazionale.**

Verificare sempre se c'è e dove è sistemata l'unità per l'erogazione dell'ossigeno.

Controllare che la bombola sia carica prima di ogni uscita e verificare che la quantità di ossigeno sia **sufficiente a coprire la distanza** tra il punto di immersione e il primo punto di soccorso. Una bombola da 3 litri a caricata a 200 bar dura circa 50 minuti.

Riporre l'unità in un luogo asciutto, protetto e possibilmente già assemblata, con il rubinetto chiuso, **non riporla mai con il sistema in pressione.**

Per ricaricare la bombola assicurarsi che sia stata regolarmente **collaudata nel rispetto delle norme vigenti.**

Prevenire il contatto delle componenti dell'unità per la somministrazione dell'ossigeno con agenti contaminanti, in particolare con olii, idrocarburi e altre sostanze grasse che potrebbero facilmente incendiarsi. **Non usare l'ossigeno in locali chiusi**, arieggiare prima di iniziare l'erogazione.

Assicurarsi che non ci siano fiamme libere, agenti che possano provocare **scintille** (anche apparati elettrici) o persone che **fumino nelle vicinanze** del sistema di erogazione dell'ossigeno.



Rubinetto con protezioni per prevenire urti e contaminazioni

Considerare che l'uso di sistemi a flusso continuo comporta maggiori rischi perché il gas che esce continuamente può saturare più velocemente un ambiente chiuso.

Aprire il rubinetto parzialmente e lentamente, avendo cura di tenere il manometro rivolto verso terra o comunque non rivolto verso persone o cose. Dopo che il sistema si è pressurizzato aprire il rubinetto completamente. **Verificare che non vi siano fughe di ossigeno**, se necessario, chiudere il rubinetto e ripetere la procedura di assemblaggio controllando le guarnizioni, le connessioni e che la "scatola" del secondo stadio sia assemblata correttamente.

Posizionare sempre la bombola ai piedi dell'infortunato, in ogni caso non vicino alla testa ed in modo che non possa rotolare o cadere.

Usare solo componenti e accessori realizzati con materiali **compatibili con l'ossigeno**.

Usare mascherine trasparenti in modo da poter verificare la respirazione del paziente e l'eventuale presenza di liquidi.

Erogatore a domanda

L'erogatore a domanda consente di far respirare **ossigeno al 100%**, se la maschera in dotazione non garantisce una buona tenuta, si può provare a sostituirla con una maschera tascabile (*pocket mask*).

Ricordare i seguenti punti:

- usare se la persona respira normalmente
- dire alla vittima: "questo è ossigeno, non crea problemi e non provoca dolori, può avere importanti effetti benefici e farti stare meglio."
- predisporre l'unità per l'erogazione dell'ossigeno verificando che tutto sia funzionante
- aprire la bombola parzialmente e lentamente, verificare che non vi siano perdite di ossigeno e che la bombola sia carica
- completare l'apertura del rubinetto



*Erogatore a domanda.
Usare su
persone con
respiro
normale*

- compiere un paio di atti respiratori dimostrativi per rassicurare la vittima e spiegare che è semplice come respirare da un erogatore subacqueo
- dopo aver ottenuto il consenso dall'infortunato, sistemargli correttamente la maschera sul viso in modo da coprire naso e bocca ed assicurare la miglior tenuta
- contemporaneamente dire alla persona di respirare normalmente
- assicurarsi che la persona respiri osservando i movimenti del torace e l'appannamento della maschera in fase espiratoria; in fase inspiratoria la condensa dovrebbe sparire dalla maschera
- se la persona è in buone condizioni dirgli di tenere la maschera ben aderente al viso
- se l'infortunato non tollera la maschera facciale dell'erogatore a domanda proporgli l'uso della mascherina con *reservoir*.

Mascherina con *reservoir*

La mascherina con *reservoir*, collegata all'erogatore a flusso continuo, consente di far respirare ossigeno ad **alte concentrazioni** (tra il 60 e il 75%), con possibilità di arrivare vicino al 90% quando la mascherina funziona adeguatamente ed è usata correttamente. La mascherina con *reservoir* si usa per le persone che **non tollerano la maschera facciale dell'erogatore a domanda** o per le **persone incoscienti ma che respirano normalmente**. Nel caso di erogatori multifunzione, la mascherina con *reservoir* può essere usata per far respirare ossigeno a una seconda vittima.

Ricordare i seguenti punti:

- usare sulla persona che respira normalmente
- dire alla vittima: "questo è ossigeno, non crea problemi e non provoca dolori, può avere importanti effetti benefici e farti stare meglio."
- predisporre l'unità per l'erogazione dell'ossigeno verificando che tutto sia funzionante



La mascherina con reservoir



*Mascherina
con
reservoir su
erogatore a
flusso
continuo.
Paziente
incosciente
con
respirazione
normale*

- aprire la bombola parzialmente e lentamente, verificare che non vi siano perdite di ossigeno e che la bombola sia carica
- completare l'apertura del rubinetto
- collegare il tubo della mascherina al beccuccio del flussimetro
- aprire il flusso d'ossigeno regolandolo inizialmente su **15 lpm**, verificare che non vi siano altre perdite di ossigeno
- far riempire il *reservoir*, chiudendo con il pollice la valvola di non ritorno posta nel punto di connessione tra il *reservoir* e la mascherina; rilasciare il pollice appena il sacchetto appare gonfio per prevenire che si rompa
- compiere un paio di atti respiratori dimostrativi per rassicurare la vittima e spiegare che è come respirare da un erogatore subacqueo
- dopo aver ottenuto il consenso dall'infortunato, sistemare correttamente la maschera sul viso in modo da coprire naso e bocca ed assicurare la miglior tenuta regolando la linguetta metallica
- contemporaneamente dire alla persona di respirare normalmente
- assicurarsi che la persona respiri osservando i movimenti del torace, l'appannarsi e il disappannarsi della maschera e verificando la presenza di piccole variazioni di volume del *reservoir*
- controllare che non ci siano fughe di ossigeno dai bordi della mascherina
- se il *reservoir* tende a collassare, impostare il flussimetro su un valore superiore (**20-25 lpm**)
- se le condizioni dell'infortunato lo consentono dirgli di tenere la mascherina ben aderente al viso per prevenire fughe di ossigeno e aumentare la concentrazione dell'ossigeno inalato
- se la persona è incosciente, metterla nella posizione laterale di sicurezza e assicurarsi che continui a respirare.

Mascherina tascabile

La mascherina tascabile munita delle apposite valvole e dotata del beccuccio per la connessione all'ossigeno **può essere utile durante la ventilazione artificiale.**

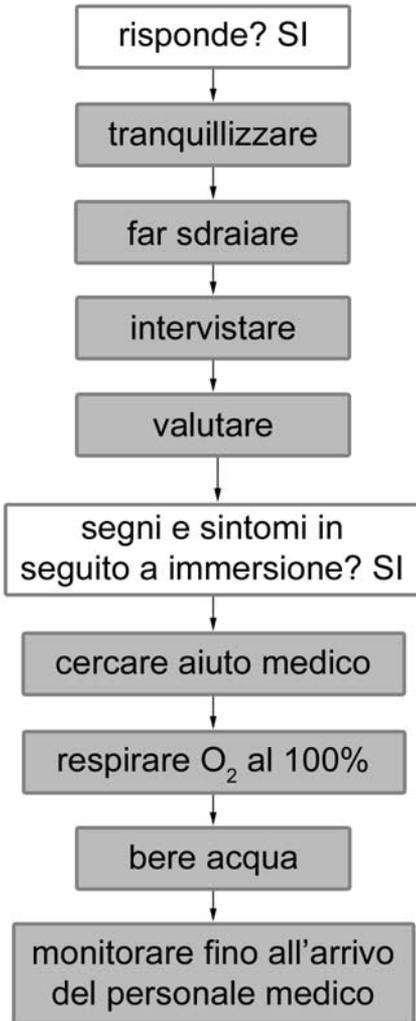
Quando una persona non respira normalmente è importante agire velocemente **secondo il protocollo BLS** descritto nella prima parte del manuale **ESA Oxygen First Aid** e non perdere tempo prezioso per preparare l'unità di erogazione dell'ossigeno. L'uso dell'ossigeno durante la rianimazione è più facile quando il sistema di erogazione è tenuto sempre pronto all'uso e nel caso in cui, mentre un soccorritore si occupa delle manovre rianimatorie, un'altra persona può preparare l'unità di erogazione dell'ossigeno e collegare la mascherina tascabile al flussimetro. La mascherina tascabile, collegata al secondo stadio dell'erogatore a domanda, **può essere usata anche in sostituzione della maschera facciale** in dotazione, quando essa non permette una buona tenuta. **Per usare la mascherina tascabile durante le ventilazioni considerare i seguenti punti:**

- collegare il tubo dell'ossigeno alla mascherina e al beccuccio presente in prossimità del flussimetro
- regolare il flusso dell'ossigeno almeno a **15 lpm**
- aprire le vie aeree della vittima con il metodo dell'iperestensione del capo e del sollevamento del mento (agire con cautela)
- posizionare la mascherina con la parte più larga rivolta verso il mento della vittima
- far aderire la mascherina tenendo aperte le vie aeree secondo la tecnica spiegata dall'Istruttore
- procedere alla rianimazione secondo le procedure descritte nel corso **ESA First Aid** e nella prima parte del manuale **ESA Oxygen First Aid**
- se la mascherina è troppo grande per il viso della vittima (bambino), usarla ruotandola al contrario con la parte più larga verso il naso dell'infortunato.



Mascherina tascabile su erogatore a flusso continuo. Paziente incosciente in arresto respiratorio

BLS cosciente



Algoritmo
procedure
BLS+Ossigeno
su persona
cosciente

Attenzione:

La sola lettura del presente manuale non prepara adeguatamente all'uso dell'ossigeno medicale nelle emergenze subacquee e in caso di sindrome da pre-annegamento. A tal scopo sono indispensabili **le lezioni svolte dall'istruttore**, le sue dimostrazioni e la pratica controllata durante cui acquisire la giusta padronanza nelle tecniche di **primo soccorso e di erogazione dell'ossigeno**.

Minitest

1) Una bombola da 3 litri caricata a 200 bar dura circa:

- a) 15 minuti
- b) 120 minuti
- c) 50 minuti

2) E' preferibile posizionare la bombola dell'ossigeno:

- a) ai piedi della vittima
- b) vicino al soccorritore
- c) vicino al fianco destro

3) Per usare la mascherina con *reservoir*:

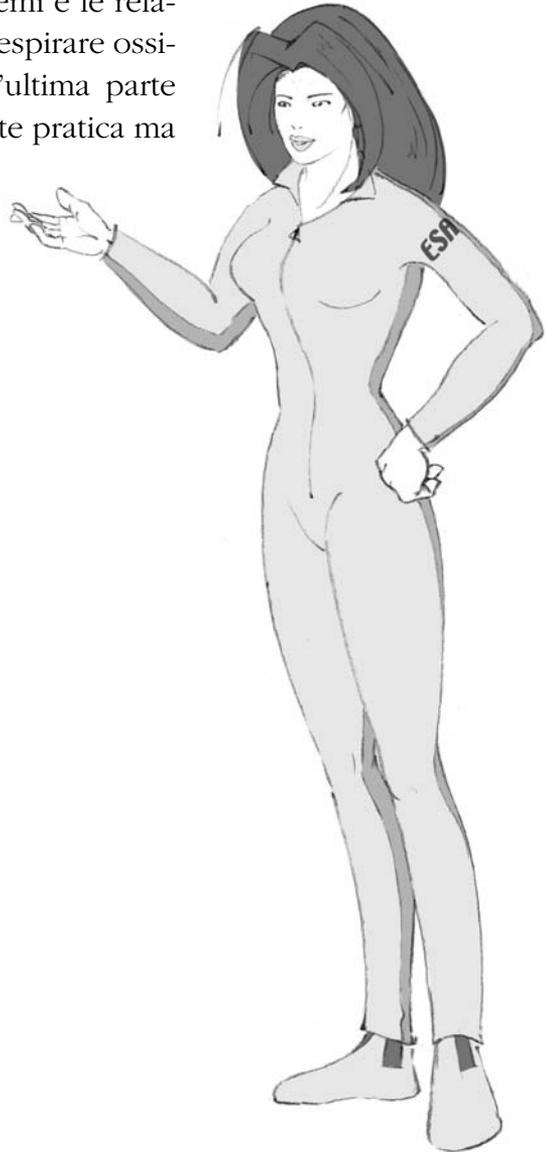
- a) far riempire il *reservoir*
- b) regolare il flusso ad almeno 15 lpm
- c) entrambe le precedenti

4) Se il *reservoir* tende a crollare:

- a) aumentare il flusso dell'ossigeno
- b) ridurre il flusso dell'ossigeno
- c) respirare più profondamente

Cos'hai imparato?

Grazie alle informazioni ricevute nella seconda parte del manuale ESA Oxygen First Aid sei pronto per completare la tua formazione pratica assieme con il tuo Istruttore. Hai ricevuto nuove informazioni sulle Patologie Da Decompressione e sulla sindrome da pre-annegamento, puoi spiegare perchè è importante respirare ossigeno in caso di emergenze da decompressione e conosci i principali sistemi e le relative configurazioni usate per erogare e respirare ossigeno normobarico. Le indicazioni dell'ultima parte del manuale saranno utili durante la parte pratica ma anche dopo il corso per ripassare e tenerti aggiornato.

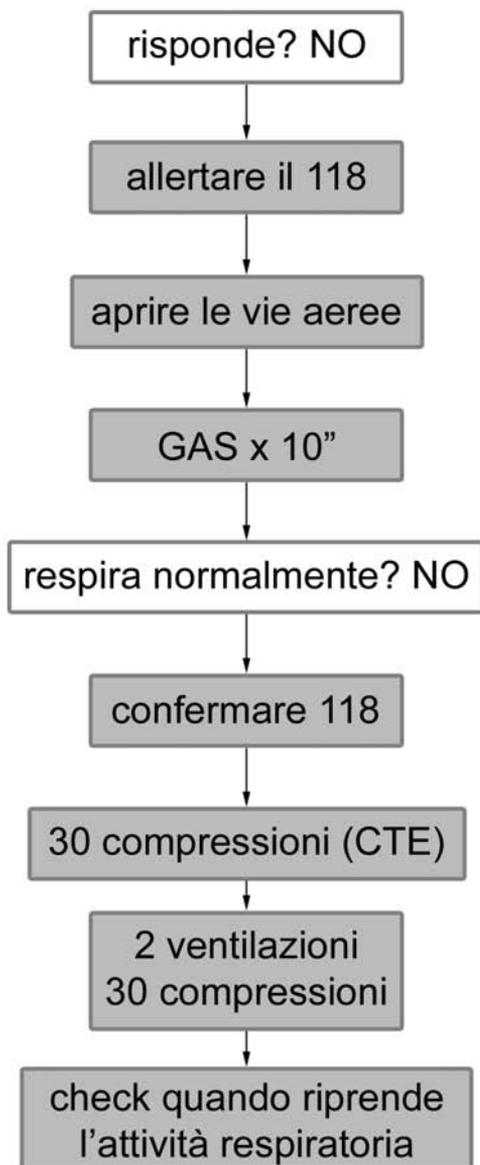


Appendice

A sinistra lo schema BLS adulto, a destra quello del BLS adulto in caso di asfissia.

Continuare le manovre fino all'arrivo dei soccorsi, fino alla ripresa della respirazione normale o fino a quando si non si è più in grado di proseguire.

BLS adulto



BLS adulto asfittico

