Come evitare la contaminazione del gas che respiriamo

Gli incidenti dovuti a contaminazioni del gas che respiriamo – aria, nitrox, trimix o altre miscele – sono rari, ma capitano. Gli effetti variano a seconda del contaminante. Tra i sintomi più gravi abbiamo l'alterazione delle capacità di giudizio e la perdita di conoscenza, entrambi potenzialmente fatali sott'acqua.

Tra gli agenti inquinanti troviamo gli idrocarburi (dai lubrificanti dei compressori), il monossido di carbonio (CO, dagli scarichi dei motori o dal surriscaldamento dell'olio del compressore) e le impurità dall'ambiente circostante (come il metano e l'anidride carbonica, CO_2). Anche le particelle di polvere sono pericolose, perché possono compromettere le funzioni respiratorie e danneggiare l'attrezzatura. L'eccesso di umidità può causare sia la corrosione all'interno delle bombole e di altra attrezzatura, che il congelamento degli erogatori per raffreddamento adiabatico (perdita di calore dovuta ad aumento del volume del gas).

Contaminante	Segni e sintomi
Monossido di carbonio (CO)	Mal di testa, vertigini, debolezza, nausea, vomito, respiro corto, giudizio alterato, confusione, perdita di coscienza, possibile morte
Anidride carbonica (CO2)	Iperventilazione, vertigini, confusione, perdita di coscienza
Idrocarburi volatili	Affaticamento, mal di testa, confusione, giudizio alterato, intorpidimento, aritmie cardiache, perdita di coscienza
Olio (condensato)	Mal di testa, nausea, funzione respiratoria compromessa
Polvere (particelle)	Funzione respiratoria compromessa
Metano	Asfissia data da ipossia

Consigli per chi opera sui compressori

Chi opera sui compressori deve prevenire la contaminazione del gas e può limitare il rischio di incidenti subacquei in diversi modi.

Scrupolosa manutenzione dei compressori. Una manutenzione corretta assicura non solo la qualità del gas respirabile, ma anche la durata del compressore. Con compressori ben manutenuti ed efficienti la

contaminazione dei gas è meno probabile; se invece la manutenzione viene trascurata e il compressore si surriscalda, l'olio lubrificante può scomporsi e produrre CO e altri sottoprodotti nocivi.

Procedure efficaci. Quando si ricaricano le bombole, una checklist può aiutare a ricordare le procedure di sicurezza. Prima di iniziare la ricarica l'operatore deve controllare che i filtri del compressore non siano danneggiati e che vicino alla presa d'aria non ci siano agenti inquinanti come fumi di sigaretta, di vernici, o scarichi di motori. Se a ricarica iniziata si percepisce un qualsiasi odore di sostanze chimiche od oleose bisogna spegnere immediatamente il compressore. Altre accortezze sono la tenuta di registri delle ricariche e degli interventi di manutenzione, l'aggiornamento degli operatori, l'uso di olio e filtri adatti, e il mantenere la stazione di ricarica pulita e bene organizzata.

Controllo della qualità dell'aria. Man mano che un subacqueo scende e la pressione ambiente aumenta, aumenta anche la quantità di contaminanti gassosi inspirati. Questo spiega perché un gas contaminato, che in superficie non è tossico, in profondità può diventare pericoloso. I controlli sugli agenti inquinanti devono essere effettuati sia periodicamente che di continuo per garantire la conformità del gas respirabile ai livelli di purezza richiesti dall'utilizzo subacqueo.

La responsabilità dei controlli ricade sull'operatore del compressore. Esistono vari strumenti di rilevazione, diversi per prezzo e per complessità. I dispositivi per il controllo continuo del monossido di carbonio sono dotati di sensori elettrochimici con indicatori colorimetrici. Sono disponibili anche dispositivi che monitorano continuamente il livello di umidità. È possibile eseguire le analisi sul posto, utilizzando i classici tubi indicatore, o si possono inviare campioni di gas a un laboratorio accreditato per l'analisi dell'ossigeno, del monossido di carbonio, dell'anidride carbonica, dell'umidità, dell'olio/idrocarburi e persino del particolato. Si consiglia di effettuare questi controlli ogni trimestre.

Specifiche della qualità dell'aria per immersioni ricreative

Contaminante	**Livelli massimi**
Ossigeno	20-22%
Anidride carbonica	500 ppm_v
Monossido di carbonio	10 ppm_v
Idrocarburi totali, compreso il metano	25 ppm_v
Olio / particelle	0.5 mg/m^3
Vapoure acqueo – fino a 20 Mpa – fino a 30 MPa	 62 ppm_v 31 ppm_v
Odori sgradevoli	Nessun odore

Fonte: EN 12021*: Compressed Gas Association (CGA) Grade E, National Fire Protection Association (NFPA)

1500, American National Standards Institute (ANSI/CGA G-7.1’97).*(BS) EN 12021:1999. Respiratory protective devices – Compressed air for breathing apparatus. European Committee for Standardisation (CEN), Belgium, 1999.*

Consigli ai subacquei

Fate domande e siate attenti. Se non siete sicuri della qualità del gas respirabile, fate domande riguardo la manutenzione del compressore, sulle procedure e sui controlli della stazione di ricarica. Chiedete se il monossido di carbonio viene monitorato e con quale frequenza fanno analizzare il gas da un laboratorio specializzato. Guardate se espongono i report di analisi e se il locale è pulito, organizzato e ben aerato. Osservate se la presa d'aria del compressore è vicina a gas di scarico, e se il compressore ha un contaore per sapere quando fare la manutenzione periodica.

Effettuare sempre il controllo preimmersione del gas respirabile. Un odore o un sapore strano sono segnali di contaminazione da olio o da combustione: quel gas non va usato per immergersi. Ma non tutti i contaminanti possono essere rilevati in questo modo; il monossido di carbonio, ad esempio, è inodore e insapore. Per rilevarlo possiamo usare dispositivi elettronici o strumenti come il DE-OX® SAFE. Utilizziamo sempre l’analizzatore di ossigeno per determinarne il livello in una miscela nitrox ed evitare l'intossicazione da O_2.

Accertare l'avvelenamento

I sintomi associati all’avvelenamento sono spesso simili a quelli di altre malattie, da immersione e non, ed è quindi difficile stabilire solo attraverso i sintomi se la causa di un incidente sia la contaminazione. Se un subacqueo sospetta di aver respirato gas cattivo, deve sottoporsi a visita medica e deve far analizzare il gas. Vedere come stanno gli altri subacquei che hanno utilizzato la stessa fonte per la ricarica può aiutare a capire se i sintomi sono dovuti ad avvelenamento.

DAN Europe ha lanciato la campagna di sicurezza "Qualità dell'aria" nel 2014.

Se non fosse per le bombole, che ci danno la possibilità di respirare sott'acqua, non potremmo goderci la fantastica vita marina. Ma non è un buon motivo per fidarsi ciecamente dell'aria nella bombola: ci sono diversi tipi di contaminazione che possono trasformare in puro veleno il nostro supporto vitale subacqueo. Lo slogan “Safety is in the air” vuole sensibilizzare i subacquei riguardo ai rischi di contaminazione dei gas respirabili.

Per informazioni su questa ed altre campagne di sicurezza del DAN Europe: www.daneurope.org

Partecipa alla campagna sulla nostra pagina Facebook

Segui la campagna su Twitter: #breathinggasquality #divingsafety