

SPACE 40

Semi Closed Rebreather by T.I.R.

Manuale uso e manutenzione



Made by Modulo M Srl Italy

T.I.R. Technology Innovative Rebreathing

INDICE

1. PREFAZIONE	pag. 4
2. PREMessa PER LA VOSTRA SICUREZZA	" 4
3. AVVISI DI PERICOLO	" 5
4. DESCRIZIONE FUNZIONALE	" 7
4.1 BY-PASS AUTOMATICO	" 9
4.2 VALVOLE DI SOVRAPRESSIONE	" 10
4.3 ACCESSORI IN DOTAZIONE	" 10
5. PREPARAZIONE PER L'USO	" 12
5.1 CONTROLLO DELLA MISCELA UTILIZZATA E DEL RELATIVO FLUSSO	" 12
6. SOSTITUZIONE DEL FILTRO	" 13
7. VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DEI CORRUGATI E DEL BOCCAGLIO	" 14
8. MANUTENZIONE ORDINARIA	" 17
9. MANUTENZIONE PROGRAMMATA	" 17
10. COMPONENTI E PARTI DI RICAMBIO AUTORESPIRATORE	" 19

1. PRAFAZIONE

L'autorespiratore a miscela respirabile a base di ossigeno e azoto (NITROX), a circuito semichiuso SPACE è il risultato di un progetto finalizzato ad ottenere la massima sicurezza congiuntamente alla massima semplicità d'uso, è realizzato dalla MODULO M srl, azienda produttrice, presente dal 1982 nel settore delle attrezzature subacquee.



Lo SPACE è stato voluto e progettato nel 1992, quindi sviluppato sino ad oggi, da Claudio Beux, apprezzato sommozzatore professionista, specializzato nella pesca del corallo, il quale ha potuto utilizzare lungamente sia i prototipi artigianali che la preserie, facendo centinaia di immersioni, impiegando l'apparecchio anche con miscele contenenti Elio, sino a 140 mt. di profondità.

L'uso quotidiano senza inconvenienti per circa 15 anni a tutte le profondità ed in ogni condizione d'utilizzo, hanno dimostrato che il progetto è assolutamente unico ed è certamente quanto di meglio il mercato mondiale degli autorespiratori a circuito semichiuso possa offrire per semplicità, leggerezza ed affidabilità.

Gli ingenti investimenti sostenuti al fine di avere una produzione industriale, hanno consentito la massima competitività in termini di costi ed inoltre l'utilizzo di tecnopolimeri rinforzati, di elastomeri, di silicone e/o EPDM, tutti materiali atossici, hanno permesso di ottenere un autorespiratore estremamente leggero e resistente. In sintesi un prodotto esclusivo ed evoluto. Inoltre l'assenza di meccanismi complicati e conseguentemente poco affidabili, la ridotta manutenzione necessaria e la leggerezza dell'apparecchio fanno dello Space "il ri-respiratore ideale".

La produzione industriale, hanno consentito la massima competitività in termini di costi ed inoltre l'utilizzo di tecnopolimeri rinforzati, di elastomeri, di silicone e/o EPDM, tutti materiali atossici, hanno permesso di ottenere un autorespiratore estremamente leggero e resistente. In sintesi un prodotto esclusivo ed evoluto. Inoltre l'assenza di meccanismi complicati e conseguentemente poco affidabili, la ridotta manutenzione necessaria e la leggerezza dell'apparecchio fanno dello Space "il ri-respiratore ideale".

2. PREMESSA PER LA VOSTRA SICUREZZA

L'autorespiratore SPACE a circuito semichiuso per miscele respirabili (NITROX) è il risultato di un progetto innovativo della MODULO M, finalizzato alla massima sicurezza, semplicità d'uso, affidabilità e leggerezza.

Come tutti gli autorespiratori a miscela respirabile arricchite di ossigeno (NITROX), l'uso improprio e/o non corretto, può provocare incidenti con conseguenti gravi lesioni o morte.

E' indispensabile, prima dell'uso di questo autorespiratore, la frequenza ad un corso dedicato con la successiva certificazione, tenuto da istruttori qualificati e/o riconosciuti

tali; il superamento di tale formazione non salvaguarda, comunque, l'utilizzatore dai rischi e/o dai pericoli connessi direttamente con l'incolumità personale, avendo come finalità l'istruzione delle prassi corrette di utilizzo, fermo restando i possibili rischi derivanti dall'attività subacquea.

Questo manuale è stato realizzato per essere un valido aiuto al fine di consentire un corretto uso dell'autorespiratore SPACE, ma non può sostituire il corso dedicato ed i relativi supporti didattici, finalizzati ad ottenere la necessaria certificazione che consenta un corretto uso di questo autorespiratore.

In nessuna circostanza l'autorespiratore SPACE deve essere utilizzato da persone che non abbiano frequentato un corso dedicato e che pertanto non siano in possesso della certificazione che le abilita all'uso corretto di questo autorespiratore.

Questo manuale può essere incompleto e non contenere tutte le informazioni necessarie per un uso in sicurezza dell'autorespiratore, ma, le informazioni contenute congiuntamente al materiale didattico ed alla frequenza ad un corso dedicato con la relativa certificazione, permetteranno l'utilizzo in sicurezza dell'autorespiratore SPACE, sempre subordinate alla corretta pianificazione ed esecuzione dell'attività subacquea.

Questo manuale contiene le necessarie informazioni e/o istruzioni del costruttore per la manutenzione ordinaria dell'autorespiratore SPACE, la non corretta e/o mancata esecuzione di queste istruzioni può causare un cattivo funzionamento quindi essere causa di gravi incidenti e/o lesioni o morte.

E' di fondamentale importanza leggere e capire tutte le informazioni contenute in questo manuale per approfondire le conoscenze sull'autorespiratore SPACE apprese durante il corso dedicato.

Questo autorespiratore è stato prodotto e viene venduto esclusivamente per un uso ricreativo, per tale scopo deve essere utilizzato nei limiti di sicurezza previsti dal costruttore e/o dalla certificazione conseguita nel corso dedicato al relativo utilizzo.

3. AVVISI DI PERICOLO

All'interno di questo manuale sono inseriti degli avvisi per informare ed attirare l'attenzione su quali rischi e pericoli si possano incontrare nell'uso e nella manutenzione dell'autorespiratore SPACE.

Questi avvisi sono:

PERICOLO

ATTENZIONE

PRUDENZA

E' assolutamente necessario tenere in considerazione questi indicatori di rischio e pericolo per evitare situazioni pericolose nell'impiego dell'autorespiratore SPACE che possano procurare lesioni gravi o morte.

AVVERTENZE

Premesso che l'autorespiratore SPACE deve essere controllato ad intervalli regolari solo ed esclusivamente presso un centro di assistenza autorizzato SPACE, oppure direttamente presso la MODULO M Srl.

ATTENZIONE

- Le eventuali riparazioni potranno essere effettuate presso un centro autorizzato, utilizzando solo ed esclusivamente pezzi di ricambio originali;
- L'utilizzo di componenti diversi e/o non originali, può provocare lesioni gravi o morte;
- La riparazione dell'autorespiratore che richieda la sostituzione di uno o più componenti essenziali quali il corpo, la membrana, la ghiera premimembrana, il contenitore del filtro, dovrà essere effettuata presso la sede della MODULO M Srl.
- Le operazioni di pulizia e/o ordinaria manutenzione descritte in questo manuale sono eseguibili dall'utente mediante scrupolosa attenzione delle procedure di seguito indicate.

ATTENZIONE

L'autorespiratore a circuito semichiuso SPACE 40 a cui fa riferimento questo manuale, è stato progettato e costruito per uso ricreativo e deve essere utilizzato ad una profondità massima non superiore a 40 metri e/o per immersioni con una temperatura dell'acqua compresa tra i 4°C e 34 °C.

ATTENZIONE

L'autorespiratore a circuito semichiuso SPACE possiede numerosi vantaggi rispetto ad un tradizionale A.R.A.

Infatti la miscela espirata, passando attraverso il filtro, si rigenera e viene riutilizzata, aumentando l'autonomia, permettendo al subacqueo di rimanere immerso più a lungo ad una profondità massima prestabilita ed emettendo una minore quantità di bolle.

Poiché il processo chimico che rigenera la miscela espirata avviene solo in presenza di un perfetto funzionamento di tutte le parti, è necessario essere consapevoli dei rischi connessi prima di utilizzare l'autorespiratore, quindi disporre di margini di sicurezza accettabili.

ATTENZIONE

L'autorespiratore SPACE 40 viene fornito per essere utilizzato con miscele di ossigeno ed azoto, con una percentuale in volume di ossigeno minima del 32 % (trentaduepercento) alla profondità massima operativa di 40 Metri.

Poiché non è possibile, per l'utente, regolare il flusso continuo, l'autorespiratore SPACE 40, su specifica richiesta, potrà essere preparato (solo ed esclusivamente da Modulo M srl) per immersioni con miscele diverse e per profondità operative diverse; queste ulteriori miscele dovranno essere utilizzate da utenti che siano in possesso della relativa abilitazione, in ogni caso esclusivamente sotto la loro propria responsabilità.

PERICOLO

Il proprietario è l'unico responsabile di ogni avaria dell'autorespiratore, se lo stesso non è stato controllato e/o mantenuto e/o periodicamente revisionato presso un centro di assistenza autorizzato o presso la MODULO M srl, oppure se l'autorespiratore è stato utilizzato per fini diversi da quelli ricreativi.

Il proprietario è l'unico responsabile per ogni avaria dell'autorespiratore se le riparazioni e/o le manutenzioni sono state eseguite con materiali non originali e/o non idonei, oppure se l'autorespiratore ha subito modifiche, seppur minime.

La MODULO M Srl non si riterrà in alcun modo responsabile per danni diretti e/o indiretti, qualora le condizioni di cui sopra e/o quelle riportate in questo manuale d'uso non venissero rispettate.

4. DESCRIZIONE FUNZIONALE

ATTENZIONE

L'autorespiratore SPACE utilizza miscele ossigeno-arricchite, chiamate Nitrox, nella percentuale del 32 % di ossigeno (O₂) nonché 68 % di azoto (N₂) per un utilizzo ad una profondità massima di 40 metri; oppure nella percentuale di ossigeno del 40% nonché 60% di azoto per un utilizzo ad una profondità massima di 30 metri.

Lo SPACE è uno autorespiratore a circuito semichiuso, dove la miscela gassosa segue un percorso circolare unidirezionale e viene depurata, tramite un apposito filtro, dalla anidride carbonica (CO₂) prodotta dalla respirazione durante l'immersione.

La mancanza di dispositivi meccanici e/o di dispositivi elettronici che controllano o gestiscono il flusso continuo, rendono l'autorespiratore SPACE estremamente semplice a garanzia di una corretta funzionalità.

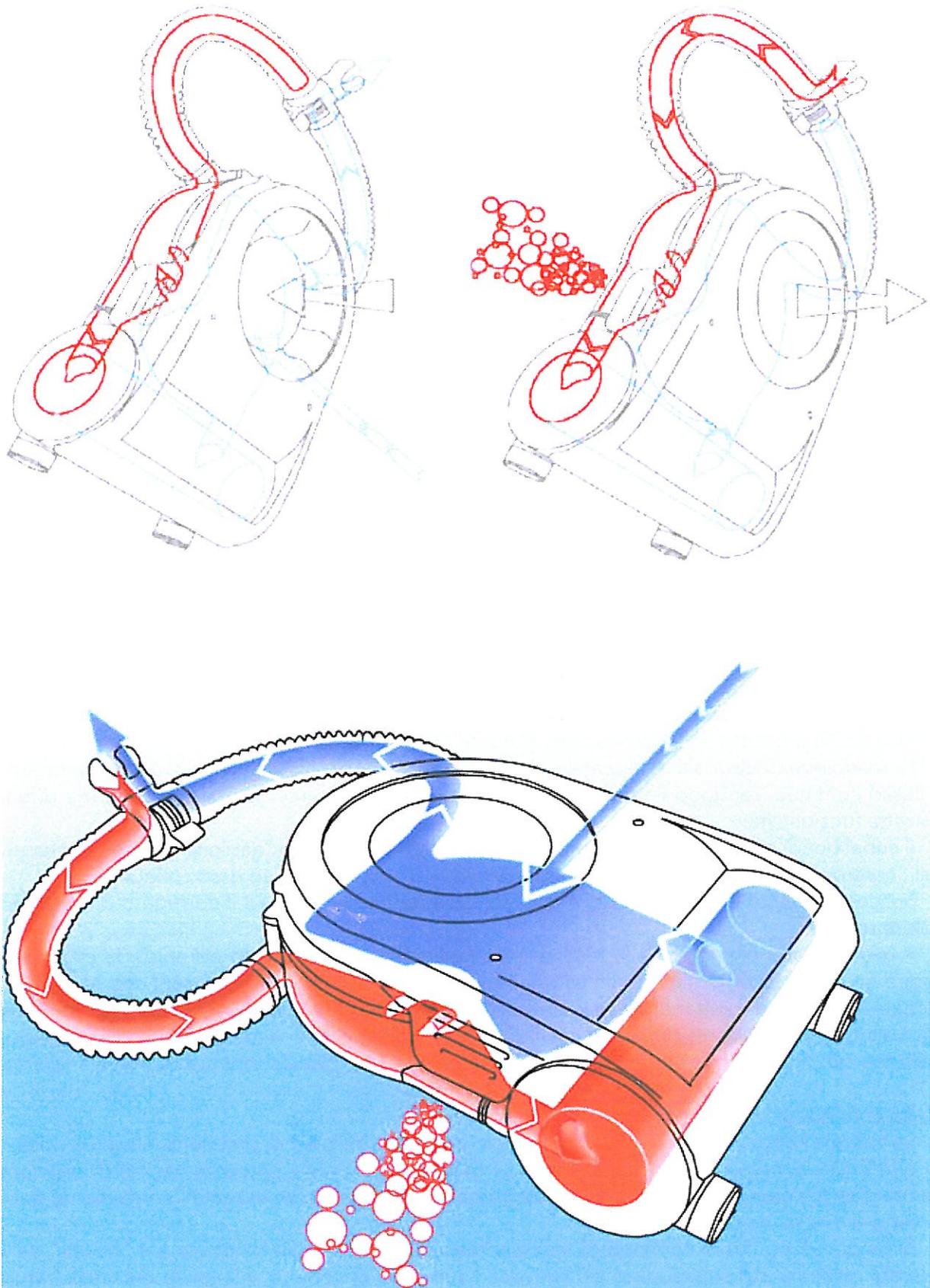
Il subacqueo, mettendo il boccaglio in bocca, inspira la miscela gassosa "pulita" contenuta nel "contropolmone" tramite il corrugato di sinistra (di colore nero) ad esso collegato.

Successivamente espira la miscela "sporca" tramite il boccaglio ed il corrugato di destra (di colore rosso);

Il gas espirato, prodotto dalla respirazione (ossigeno residuo, azoto ed anidride carbonica) segue un percorso obbligato (dalle valvole unidirezionali presenti nei corrugati) che passa nella camera dotata di doppia membrana con valvola di espulsione (della miscela "sporca" in eccesso). La miscela espirata residua entra nel filtro, il quale, attraverso una reazione chimica, assorbe e trattiene l'anidride carbonica, "ripulendo" in questo modo la miscela espirata; la miscela espirata e "ripulita" esce dal filtro ed entra nel contropolmone, dove si mescola con la miscela Nitrox del flusso continuo proveniente dalla bombola;

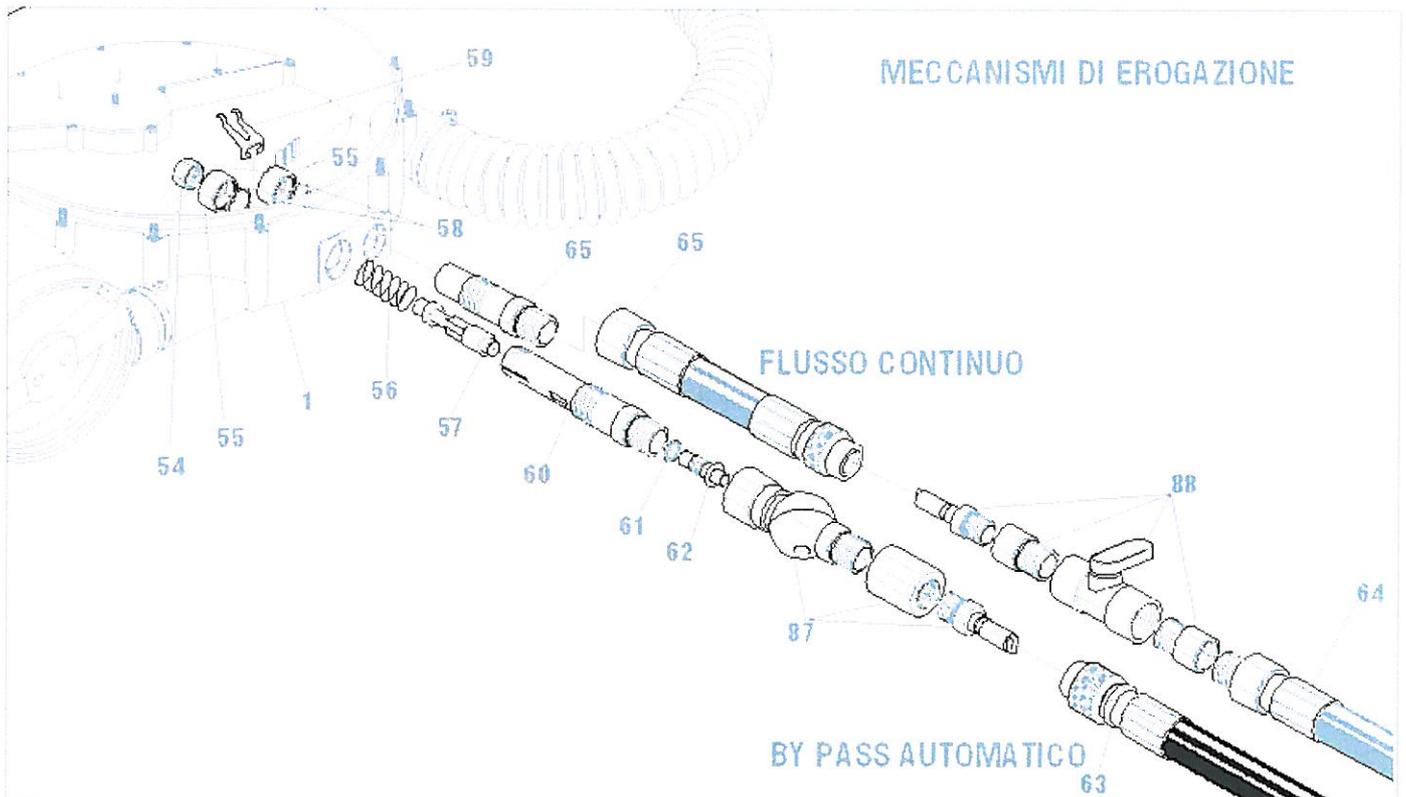
La miscela Nitrox proveniente dalla bombola tramite il riduttore di pressione, l'ugello calibrato e la frusta di bassa pressione, arricchirà di ossigeno la miscela presente nel contropolmone (reintegrando l'ossigeno consumato e metabolizzato dal subacqueo durante l'immersione) quindi verrà di nuovo inspirata.

Si ha quindi un flusso continuo di miscela fresca che arriva dalla bombola e il "riciclo" della miscela respirata dal subacqueo; ciò provoca l'aumento di volume all'interno del ri-respiratore che, nella fase di massima distensione della membrana del contropolmone, collegata in modo solidale alla valvola di espulsione, ne provoca l'apertura con conseguente fuoriuscita di una parte della miscela espirata.

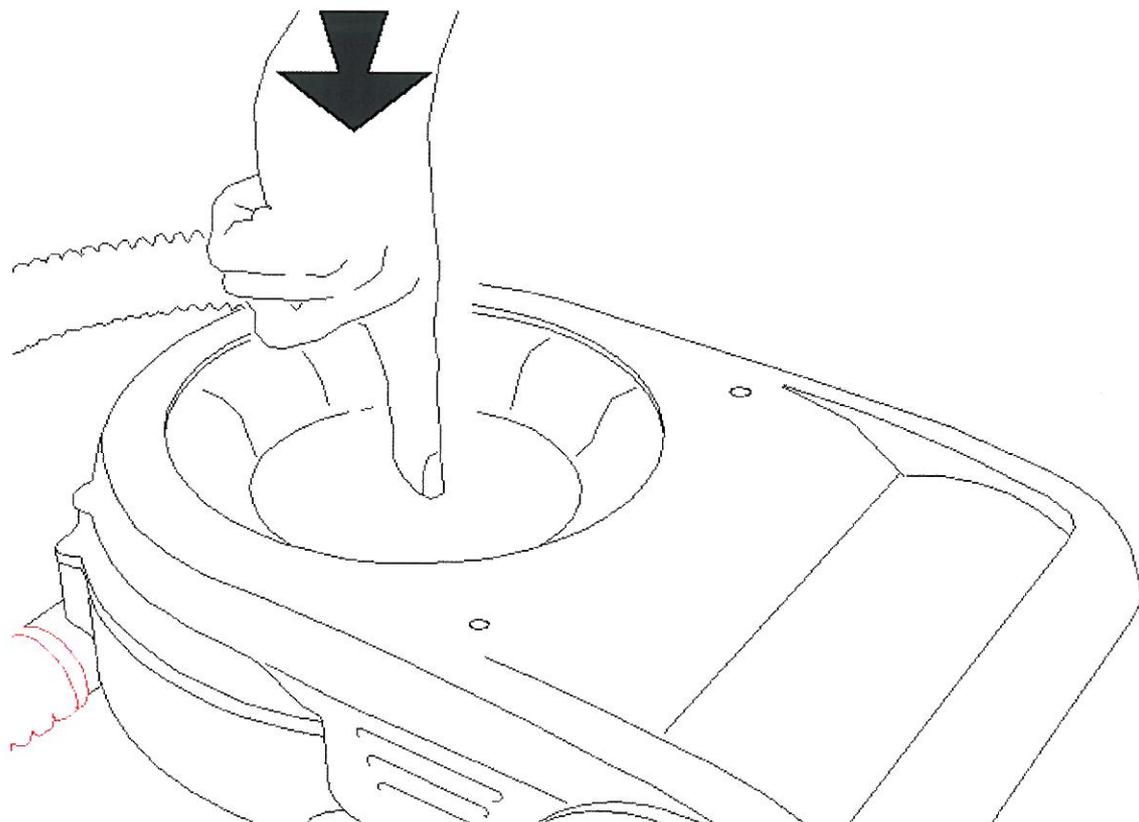


4.1 BY-PASS AUTOMATICO

All'interno del contropolmone è presente un dispositivo che provvede automaticamente, in caso di riduzione del volume di miscela disponibile con conseguente introflessione della membrana dello stesso, ad erogare una quantità di miscela Nitrox sufficiente a compensare tale riduzione di volume dovuta, ad esempio, ad una rapida discesa.

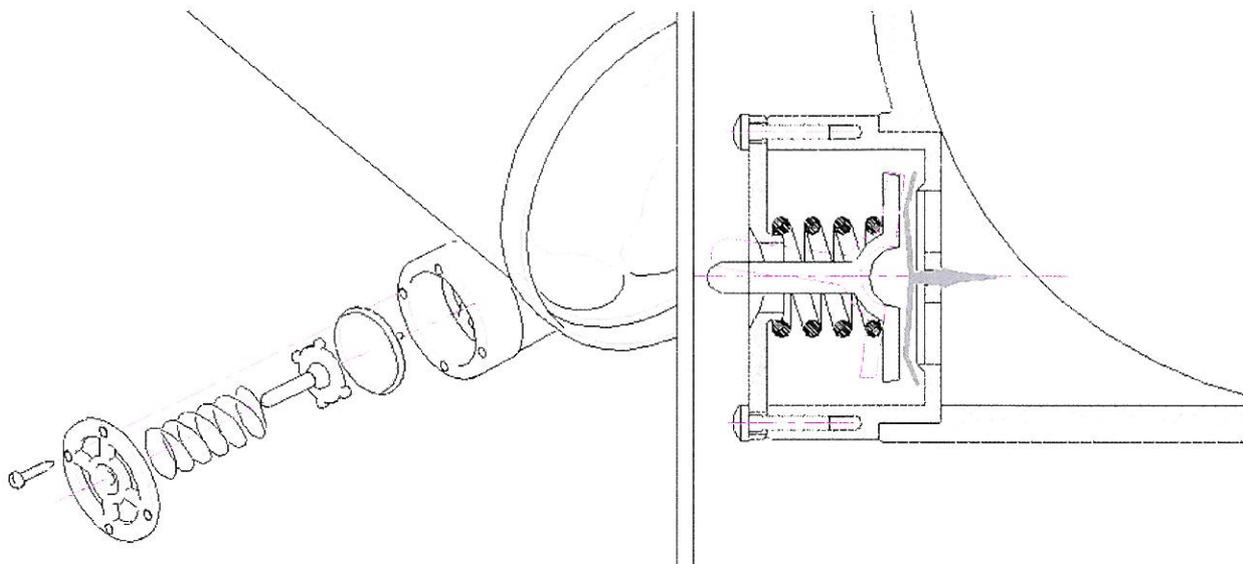


E' possibile inoltre azionare manualmente il by-pass premendo con la mano sulla membrana del contropolmone, nella fase in cui essa sia completamente introflessa, in questo modo si prolunga l'immissione della miscela Nitrox aumentandone la quantità all'interno del contropolmone.



4.2 VALVOLE DI SOVRAPRESSIONE

Nella parte inferiore del contenitore del filtro sono presenti due valvole di sovrappressione; esse consentono, di scaricare eventuali eccessi di condensa e/o di liquido all'interno dell'autorespiratore e/o del contenitore del filtro; sarà sufficiente premere sulla membrana del controllo polmone con una mano, quindi con l'altra premere lateralmente sul peduncolo che fuoriesce e sporge leggermente dalla valvola, ed il liquido presente uscirà.



ACCESSORI IN DOTAZIONE

L'autorespiratore SPACE è dotato di un giubbotto equilibratore monosacco completo di:

- Schienalino in acciaio inox con controschienalino e fascia fermabombola;
- Corrugato con inflator e frusta di bassa pressione con attacco rapido, completo di valvola di sovrappressione con taretto;
- Manometro subacqueo di alta pressione, collegato al riduttore di pressione tramite una frusta, in grado di misurare la pressione all'interno della bombola.

Nb: vedere disegno esploso.

Gli accessori optional disponibili sono:

- Erogatore bistadio, bilanciato servoassistito a circuito aperto di emergenza,
- Misuratore di ossigeno per esterni;
- Misuratore di ossigeno per uso subacqueo, con relativo raccordo dedicato, per il collegamento all'autorespiratore;
- Bombe alta pressione in alluminio o acciaio, nelle varie capacità;
- Flussometro, per la misurazione dei flussi (in superficie);
- Manometro HP elettronico subacqueo, in grado di fornire i seguenti dati: pressione nella bombola grafica e numerica, timer immersione, tempo residuo in funzione del consumo, temperatura, go up a 50 bars.

NOTA BENE: anche per questi accessori è prevista la manutenzione periodica programmata.

PERICOLO

Lo SPACE 40 utilizza miscela di aria arricchita di ossigeno, comunemente chiamata NITROX nella percentuale minima del **32% di ossigeno (O₂)** e **68 % di azoto (N₂)** utilizzabile per immersioni, sino ad una **profondità massima di 40 metri**.

L'utilizzatore dello SPACE deve essere stato preventivamente istruito in corsi dedicati sui potenziali rischi e/o pericoli relativi alla respirazione di miscela iperossigenata (NITROX), dovuti sia alla tossicità dell'ossigeno presente in quantità eccessiva (iperossia), sia alla possibile condizione di carenza di ossigeno (anossia); la mancata conoscenza di questi pericoli può portare a lesioni gravi o morte.

PERICOLO

Di norma ad ogni miscela di aria arricchita di ossigeno, corrispondono un valore ben preciso di flusso continuo, nonché una predeterminata profondità massima di possibile utilizzo, oltre la quale non è assolutamente consentito immergersi.

Prima di ogni immersione, in base alla profondità massima pianificata, è indispensabile verificare con un comune analizzatore di ossigeno che la miscela utilizzata sia quella prevista, in quanto il flusso è calibrato solo per tipo di miscela e di profondità massima.

L'autorespiratore SPACE consente ad utenti particolarmente esperti, già in possesso delle relative certificazioni (SNSI o altre didattiche riconosciute) e facendo richiesta dettagliata al produttore, di utilizzare miscele diverse per immersioni a profondità diverse; resta comunque inteso che la scelta e l'utilizzo dei diversi tipi di miscela per le relative diverse profondità, al di fuori di quelle indicate in questo manuale, sono da considerarsi a rischio e pericolo dell'utilizzatore.

La profondità massima prevista è stata calcolata in modo da non superare la pressione parziale dell'ossigeno di 1,4bar a qualsiasi profondità sino a 40 mt, e 1,6bar in caso di respirazione della miscela a circuito aperto; se l'utilizzatore prevede di rimanere a lungo in prossimità della profondità massima, si raccomanda di ridurre il tempo di permanenza al fine di non superare il limite consentito.

Miscela utilizzata	Consumo di Ossigeno del subacqueo Litri x Minuto	Volume di Ossigeno nel contropolmone in percentuale
40% Ossigeno 60% Azoto	0,3	38,04
	0,8	34,48
	1,0	32,94
	1,5	28,75
	2,0	24,00
	2,5	18,57
32% Ossigeno 60% Azoto	0,3	30,61
	0,8	28,16
	1,0	27,14
	1,5	24,44
	2,0	21,53
	2,5	18,40

5. PREPARAZIONE PER L'USO

Prima di ogni utilizzo, per essere certi del corretto funzionamento dell'autorespiratore SPACE 40, è necessario quanto segue:

- Controllare che la pressione della miscela di gas nella bombola sia al valore nominale di esercizio riportato sulla bombola stessa, utilizzando il manometro HP in dotazione;
- Controllare la percentuale di ossigeno presente nella miscela di gas da impiegare, tramite un analizzatore di O₂; nel caso in cui il valore riscontrato non sia quello previsto e/o programmato, procedere ad una nuova ricarica della bombola, verificando che i valori della percentuale dell'O₂ e la relativa pressione siano quelli programmati;
- Montare la bombola nella sua sede e fissarla saldamente al controschianalino agendo sul cinghiaggio di tenuta;
- Controllare l'integrità dell'O-ring sull'attacco din del riduttore di pressione;
- Collegare il riduttore di pressione alla bombola ed aprire il flusso, quindi controllare il corretto funzionamento della valvola di scarico, la quale deve aprirsi e scaricare contemporaneamente alla massima distensione della membrana del contropolmone;
- Controllare visivamente le valvole di **sovrapressione** presenti nel contenitore del filtro;
- Mettere la cartuccia filtrante nell'apposito contenitore, essendo certi che il materiale filtrante sia efficace;
- Controllare l'O-ring sul tappo del contenitore della cartuccia filtrante, chiudere il tappo ed accertarsi che il contenitore del filtro sia perfettamente chiuso;
- Verificare il corretto funzionamento dei corrugati e del rubinetto del boccaglio;
- Verificare il corretto funzionamento dell'intero apparato pronto all'uso.

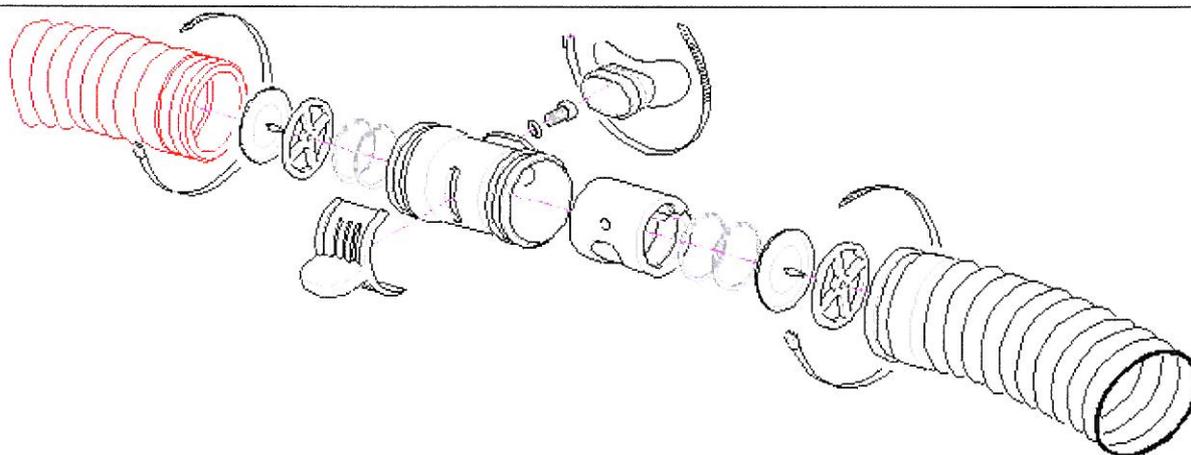
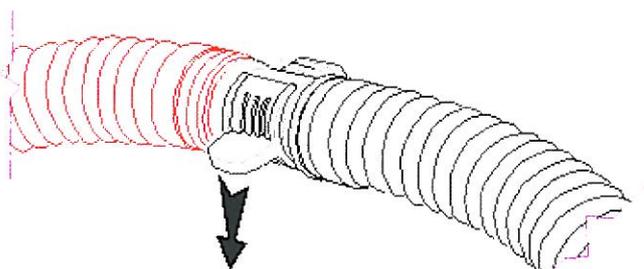
5.1 CONTROLLO DELLA MISCELA UTILIZZATA E DEL RELATIVO FLUSSO

PERICOLO

Al fine di verificare la corretta percentuale di O₂ presente nella miscela da utilizzare, connettere un analizzatore di ossigeno (non fornito a corredo dell'autorespiratore ma presente tra gli accessori optional previsti) alla bombola e controllare che la miscela di gas sia quella prevista, il margine di errore accettato nell'analisi della miscela nitrox è + o - 1%.

Per il controllo periodico della portata del flusso continuo della miscela da utilizzare per l'immersione, procedere come segue:

- Collegare la frusta al raccordo presente sul flussometro di controllo (non fornito a corredo dell'autorespiratore ma presente tra gli accessori optional previsti);
- Aprire la rubinetteria in modo da consentire il passaggio del flusso continuo;
- Dopo alcuni secondi, necessari affinché si stabilizzi la portata, controllare che sul flussometro il valore della portata sia esattamente quella prevista;
- Miscela 32 % di O₂ e 68 % di N₂ (**per una profondità massima NON superiore a 40 mt.**) flusso di 15 litri per minuto;
- Miscela 40% di O₂ e 60% DI N₂ (**per una profondità massima NON superiore a 30 metri**) flusso 9,5 litri per minuto;
- Nel caso i valori siano discordanti, astenersi dall'immersione e procedere ad un accurato controllo dell'autorespiratore che dovrà essere effettuato presso un centro di manutenzione autorizzato SPACE.



6. SOSTITUZIONE DEL FILTRO

L'autorespiratore SPACE, unico nel suo genere, prevede la sostituzione di una "cartuccia" della capacità di circa 1,6 litri (Kg. 1,3 ca.) di materiale filtrante dedicato, pertanto l'operazione di sostituzione del filtro è molto semplice e non richiede particolari accorgimenti:

- Aprire il contenitore della cartuccia filtrante, ruotando leggermente il tappo di chiusura, pulire l'O-Ring presente sul tappo, controllare che sia perfettamente integro e, se necessario, lubrificarlo leggermente (con il lubrificante atossico in dotazione all'autorespiratore);
- Togliere la cartuccia esaurita;
- Inserire la nuova cartuccia verificando che sia saturo di materiale filtrante e che non presenti spazi vuoti, quindi controllare che l'O-Ring presente nell'apposita sede della cartuccia, sia leggermente lubrificato e perfettamente integro;
- Chiudere il contenitore della cartuccia, verificando che il tappo di chiusura sia inserito correttamente nella propria sede;
- All'insorgere del minimo dubbio sulla integrità degli O-Rings, procedere immediatamente alla sostituzione degli stessi, avendo cura di lubrificarli (con il lubrificante atossico in dotazione all'autorespiratore) prima dell'utilizzo.

PERICOLO

L'efficacia del materiale filtrante è fondamentale, una filtrazione scorretta può determinare

gravi lesioni o morte;

La durata e/o l'efficacia del filtro dello SPACE è prevista in **120 minuti** di utilizzo, a prescindere dalla profondità; in ogni caso, al variare anche minimo del colore (bianco), del materiale filtrante (vedere scheda tecnica) e/o all'insorgere del minimo dubbio sulla qualità o efficacia del materiale filtrante, è indispensabile provvedere alla immediata sostituzione della cartuccia filtro.

Nella deprecabile ipotesi in cui, durante l'immersione, l'utilizzatore constati la presenza di liquido all'interno dell'apparecchio, o abbia anche la sola sensazione che "c'è qualcosa che non va", chiudere il rubinetto del boccaglio azionando la leva dall'alto verso il basso, prima di togliere il boccaglio dalla bocca, quindi, utilizzando l'erogatore a circuito aperto di emergenza, interrompere l'immersione ed iniziare la risalita verso la superficie; lo sviluppo di gas tossici e di acidi determinati dalla reazione chimica che si sviluppa in seguito al contatto del materiale filtrante con l'acqua, può provocare gravi danni e lesioni all'apparato respiratorio.

NB: per un corretto smaltimento del materiale filtrante esaurito, rivolgersi ad una azienda autorizzata e specializzata nello smaltimento dei rifiuti solidi, precisando le caratteristiche chimiche del materiale filtrante utilizzato (vedere scheda alla fine di questo manuale).

7. VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DEI CORRUGATI E DEL BOCCAGLIO

ATTENZIONE

Il corretto funzionamento del boccaglio e del suo rubinetto, nonché l'integrità dei corrugati e delle relative valvole unidirezionali con membrana, sono determinanti al fine di poter togliere dalla bocca il boccaglio e rimetterlo senza allagare l'autorespiratore, e per una corretta direzione di circolazione del gas; pertanto verificare il funzionamento come segue:

- Prima di collegare l'autorespiratore alla bombola, controllare che i corrugati siano applicati correttamente: considerando l'apparecchio indossato, il corrugato di colore grigio o nero sulla parte sinistra (inspirato); il corrugato di colore rosso dalla parte destra (espirato);
- Inserire in bocca il boccaglio con la leva del rubinetto orientata verso l'alto, in posizione aperta (comunicante con il contropolmone), ed inspirare profondamente dal boccaglio;
- Spostare la leva del boccaglio verso il basso in posizione di chiusura ed espirare dal boccaglio;
- Ripetere questa operazione sino al collasso della membrana che risulterà completamente introflessa;
- Spostare la leva del boccaglio verso l'alto ed (inspirando dal naso) espirare nel contropolmone più volte, sino alla completa distensione della membrana (estroflessa) provocando così l'apertura della valvola di scarico;
- Spostare la leva del boccaglio verso il basso in posizione chiusa e verificare che la membrana del contropolmone rimanga nella posizione in cui si trova, senza introflettersi.
- Ripetere questa operazione almeno tre volte.
- In sintesi: con la membrana del contropolmone completamente estroflessa (gonfia), si deve aprire la valvola di scarico; con la membrana completamente introflessa (collassata), si deve azionare il by-pass automatico; con la membrana nella posizione intermedia ed il rubinetto chiuso (leva abbassata), la membrana deve rimanere nella posizione in cui si trova.
- Verificare la corretta direzione di circolazione del gas: chiudere con una mano il tubo corrugato di espirazione (rosso) e provare ad espirare all'interno del boccaglio con rubinetto aperto: l'espirazione non deve essere possibile; chiudere con una mano il corrugato di inspirazione (grigio o nero) e provare ad inspirare dal boccaglio aperto: l'inspirazione non deve essere possibile;

Dopo aver verificato il corretto funzionamento dell'autorespiratore in ogni suo componente, e' possibile procedere alla vestizione ed iniziare l'immersione seguendo le seguenti procedure:

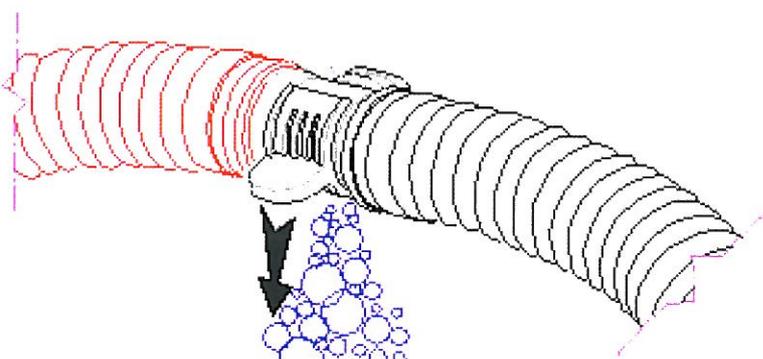
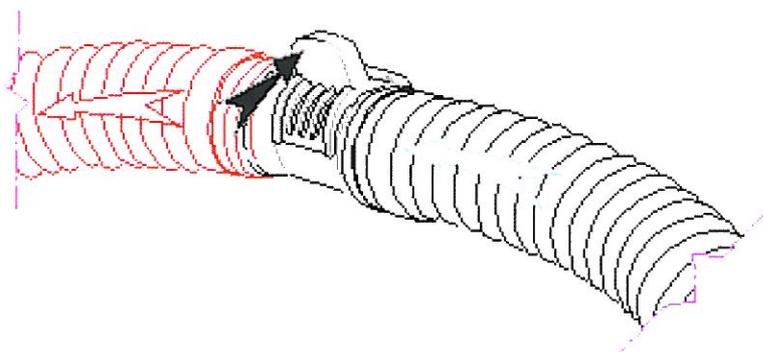
- Applicare la bombola al GAV e collegare il riduttore di pressione alla rubinetteria della bombola, quindi applicare l'erogatore a circuito aperto di emergenza sul 2° attacco della rubinetteria;
- Collegare la frusta per il gonfiaggio a bassa pressione al gruppo comandi del GAV
- Aprire le rubinetterie della bombola e controllare il corretto funzionamento del manometro, del GAV e dell'erogatore ARA di emergenza, lasciando il rubinettino sulla frusta collegata all'ugello in posizione di chiusura;
- Indossare il GAV serrando e regolando opportunamente i cinghiaggi degli spallacci, quindi posizionare l'autorespiratore sul petto ed innestare le fibbie a sgancio rapido sulle spalle, quindi la fibbia inguinale;
- Regolare opportunamente tutte le fibbie a sgancio rapido e chiudere la fibbia a sportelletto della cintura in vita, in modo tale da avere il corpo dell'autorespiratore aderente al petto, senza che questo provochi pressione e/o impedisca i movimenti;
- Collegare la frusta con l'attacco rapido sul maschio collegato allo snodo sul corpo dello Space (raccordo in basso);
- Collegare la frusta corta sul raccordo superiore del corpo dello space alla frusta con il rubinetto a sfera proveniente dal riduttore di pressione;
- Premere il disco rigido della membrana dello Space fino a sentire l'apertura della valvola bypass, provocando l'ingresso di miscela nel contropolmone;
- Inserire il boccaglio in bocca e aprire il rubinetto del boccaglio, posizionando la leva verso l'alto: inspirare dalla bocca ed espirare dal naso più volte, finchè si provoca il colasso della membrana che, completamente introflessa, aprirà il meccanismo by-pass, a conferma del suo corretto funzionamento;
- Aprire il rubinetto a sfera sulla frusta e lasciare erogare il flusso di miscela fino al completo riempimento del contropolmone e alla conseguente apertura della valvola di scarico;
- Chiudere di nuovo il rubinetto a sfera;
- Chiudere il rubinetto del boccaglio e togliere il boccaglio dalla bocca;
- Indossare gli strumenti e/o gli accessori per l'immersione;
- Aprire di nuovo il rubinetto a sfera che controlla il flusso continuo: la membrana del contropolmone si gonfierà ed aprirà la valvola di scarico;
- Inserire il boccaglio in bocca, aprire il rubinetto del boccaglio, posizionando la leva verso l'alto, ed inspirare la miscela del contropolmone;
- Respirare dall'autorespiratore per almeno 4 minuti per attivare la reazione chimica del materiale filtrante;
- Deve essere possibile inspirare ed espirare nel boccaglio senza alcun sforzo e/o impedimento;
- Trascorsi i 4 minuti è possibile cominciare l'immersione;

PERICOLO

Non immergersi mai senza avere respirato dal rirespiratore il tempo necessario ad attivare la reazione chimica del materiale filtrante. Se la reazione chimica non è attivata la cartuccia filtrante NON può trattenere la CO₂ con conseguente aumento della concentrazione di CO₂ nel contro polmone che può provocare gravi lesioni o morte.

PERICOLO

Se, per un qualsiasi motivo, durante l'immersione o in superficie si rendesse necessario abbandonare il boccaglio, è indispensabile chiudere il rubinetto dello stesso, posizionando la leva verso il basso, al fine di evitare l'allagamento del contropolmone.



Per riprendere a respirare sott'acqua dal boccaglio dell'autorespiratore, dopo averlo tolto dalla bocca, procedere come segue:

- Inserire in bocca il boccaglio con il rubinetto ancora chiuso (leva verso il basso);
- Soffiare con decisione per svuotare l'acqua contenuta nel boccaglio, poi aprire il rubinetto

posizionando la leva verso l'alto;

- Iniziare a respirare;

Conclusa l'immersione chiudere il rubinetto sulla frusta, staccare le fruste dal corpo del ri-respiratore, togliere il ri-respiratore e il GAV, chiudere i rubinetti della bombola e scaricare la pressione dalle fruste; Accertarsi che i manometri di HP segnino zero; Scollegare il riduttore di pressione dai rubinetti e rimuovere la bombola.

9. MANUTENZIONE ORDINARIA

PRUDENZA

Da effettuarsi immediatamente dopo l'immersione;

- Aprire il coperchio del contenitore del filtro e togliere la cartuccia filtrante, svuotare l'eventuale accumulo di condensa, quindi richiudere il contenitore;
- Lavare esternamente con acqua dolce: il boccaglio (chiuso con la leva in basso); i corrugati; il corpo dell'autorespiratore; l'erogatore di emergenza; il manometro; l'equilibratore;
- Lavare e/o disinfettare con soluzione antibatterica l'interno dell'autorespiratore, quindi lavare con acqua dolce;
- Lasciare asciugare tutti i componenti in ambiente aerato ma non esposto all'azione diretta dei raggi (UV) del sole, i quali potrebbero danneggiare irrimediabilmente i componenti.
- Scrivere i minuti di utilizzo sulla cartuccia filtrante e riporla nel suo contenitore in un luogo asciutto;

PERICOLO

Nel caso in cui l'utilizzatore, durante l'immersione, abbia accidentalmente allagato - in parte o completamente - il filtro, è indispensabile risalire immediatamente in superficie utilizzando l'erogatore di emergenza (ARA), e provvedere come segue:

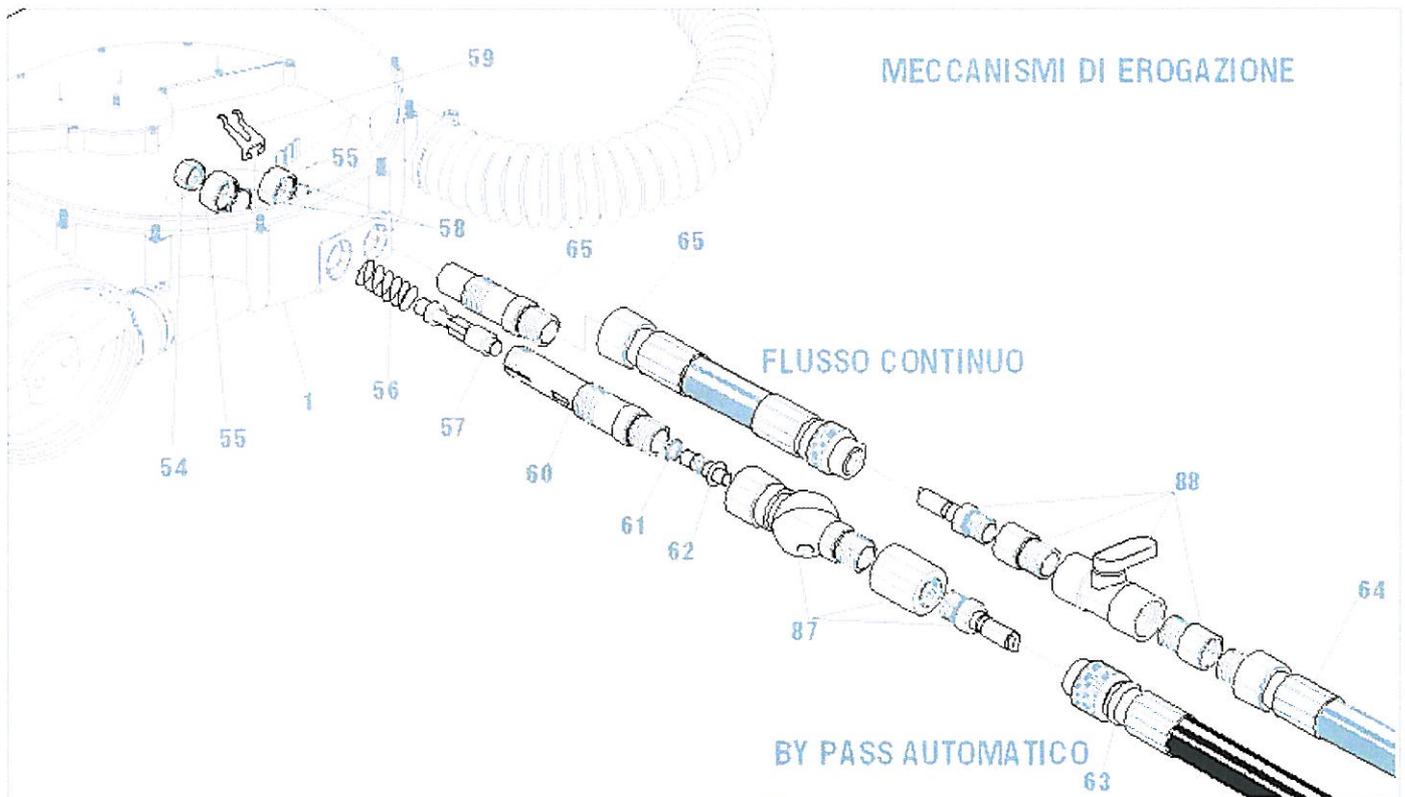
- Chiudere il rubinetto di ingresso del flusso continuo nell'autorespiratore;
- Chiudere il rubinetto del boccaglio (ruotando la leva verso il basso);
- Svuotare il liquido accumulato tramite le valvole di sovrappressione collegate al contenitore del filtro, facendo pressione con una mano sulla membrana del contopolmone e premendo lateralmente il peduncolo della valvola, avendo cura di non avere contatto diretto della pelle con il liquido che è stato in contatto con il materiale filtrante (ad esempio usando i guanti da sub in neoprene);
- Aprire il tappo del contenitore del filtro e togliere la cartuccia filtrante;
- Immettere acqua dolce in quantità attraverso il boccaglio, fino a riempire l'apparecchio di acqua dolce; svuotare l'apparecchio e ripetere l'operazione una seconda volta;
- Togliere il tappo del contenitore della cartuccia filtrante e svuotare completamente il liquido;
- Procedere alla normale disinfezione dell'apparecchio;

10. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

La manutenzione programmata dello Space deve essere effettuata almeno una volta all'anno, anche se l'apparecchio non viene utilizzato. Anzi in caso di un periodo di inattività di 6 mesi o più, è fortemente raccomandato sottoporre l'autorespiratore alla manutenzione programmata che deve sempre essere eseguita presso un centro di assistenza autorizzato SPACE oppure di-

rettamente presso la MODULO M srl (sede di Bologna). La manutenzione programmata deve comprendere le seguenti operazioni:

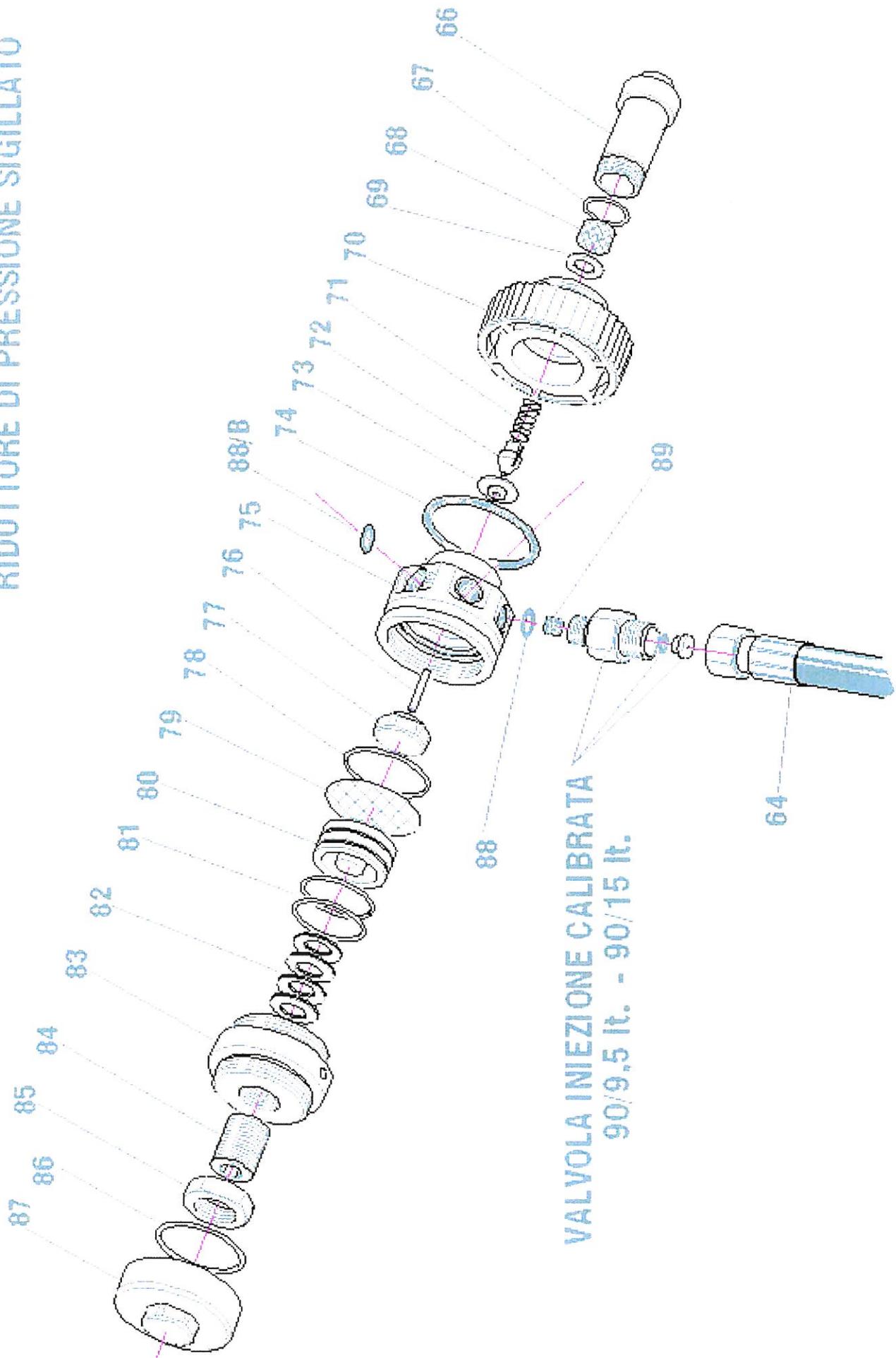
- smontaggio completo dell'autorespiratore, in ogni sua parte;
- controllo visivo di tutti i componenti;
- pulizia accurata di ogni componente con liquidi detergenti dedicati, atossici;
- controllo dell'iniettore e del relativo flusso con apposito flussometro;
- sostituzione di tutti i filtri sinterizzati
- sostituzione di tutti gli o-ring e guarnizioni di tenuta;
- manutenzione del riduttore di pressione (1° stadio);
- sostituzione dei componenti usurati;
- assemblaggio dell' autorespiratore e prove di corretto funzionamento;



COMPONENTI MECCANISMI DI EROGAZIONE

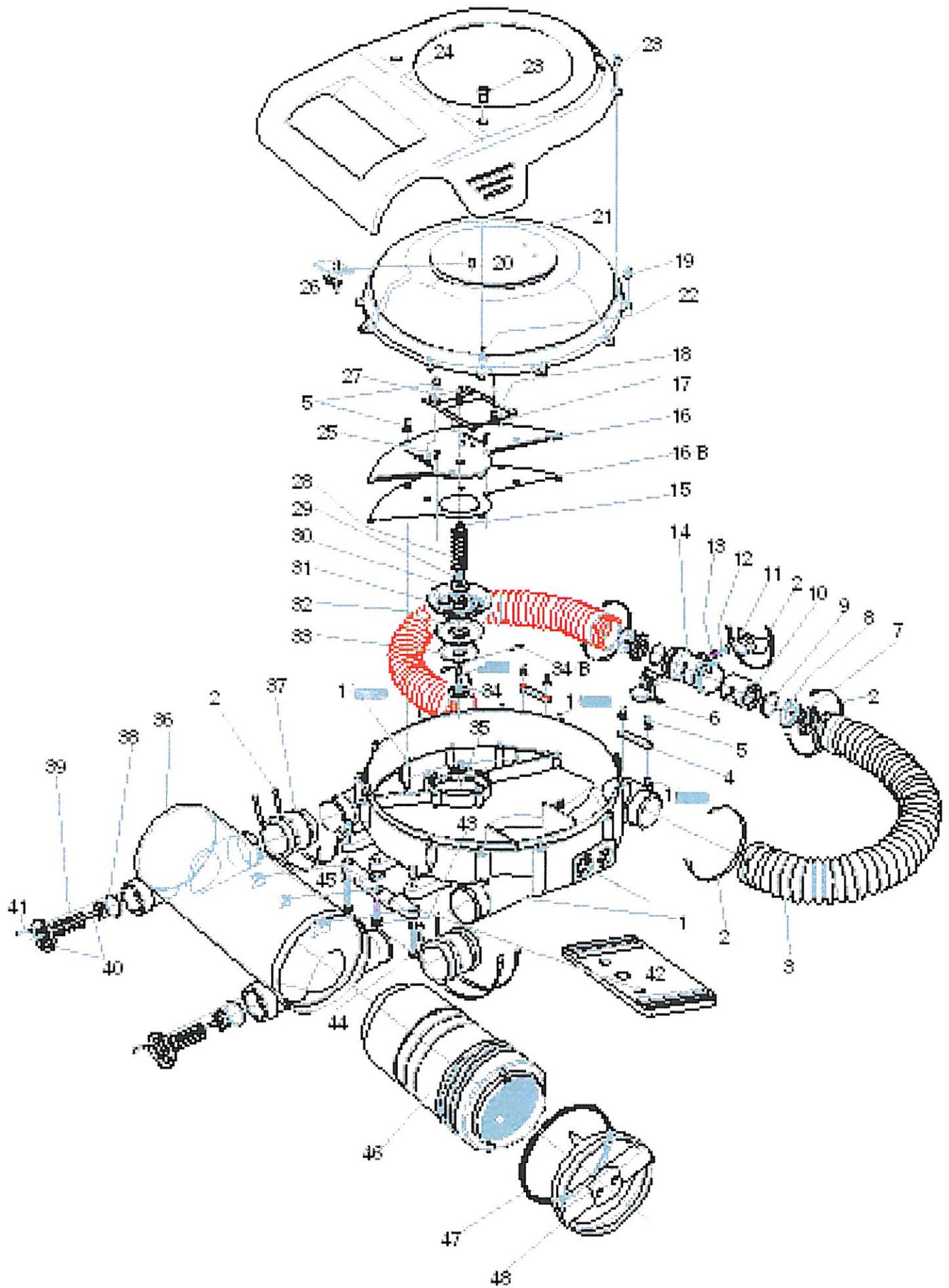
- 1) CORPO AUTORESPIRATORE
- 51) RACCORDO SNODATO CON ATTACCO RAPIDO
- 52) RUBINETTO s sfera con ATTACCO RAPIDO
- 53) CORPO EROGAZIONE flusso CONTINUO
- 54) TAPPO MECCANISMO di EROGAZIONE
- 55) DADO di bloccaggio CORPO EROGAZIONE
- 56) MOLLA MECCANISMO di EROGAZIONE
- 57) PISTONE MECCANISMO di EROGAZIONE
- 58) O-Ring dado di bloccaggio
- 59) LEVA APERTURA EROGAZIONE in ACCIAIO INOX
- 60) CORPO MECCANISMO di EROGAZIONE
- 61) O-Ring REGOLAZIONE INTERNA MECCANISMO
- 62) REGOLAZIONE INTERNA MECCANISMO
- 63) FRUSTA di BASSA PRESSIONE ATTACCO RAPIDO
- 64) FRUSTA di BASSA PRESSIONE – flusso CONTINUO
- 65) FRUSTA RACCORDO BASSA PRESSIONE – flusso CONTINUO

RIDUTTORE DI PRESSIONE SIGILLATO



COMPONENTI RIDUTTORE DI PRESSIONE SIGILLATO (brevettato)

- 64) FRUSTA di BASSA pressione – flusso continuo**
- 66) ATTACCO DIN 200 bar**
- 67) O-Ring ATTACCO DIN 200 bar**
- 68) FILTRO sinterizzato in acciaio inox**
- 69) RONDELLA piana di battuta**
- 70) GHIERA ATTACCO DIN 200 BAR**
- 71) MOLLA in acciaio inox**
- 72) CONO valvola apertura HP**
- 73) SEDE valvola in tecnopolimero HP**
- 74) Anello protettivo**
- 75) CORPO riduttore di pressione**
- 76) SPILLO apertura valvola HP**
- 77) Piattello premimembrana**
- 78) O-Ring premimembrana**
- 79) MEMBRANA riduttore di pressione**
- 80) PISTONE riduttore pressione**
- 81) O-Rings pistone riduttore di pressione**
- 82) DISCHI calibrati in acciaio inox**
- 83) TAPPO filettato corpo riduttore di pressione**
- 84) VITE calibrazione pressione intermedia**
- 85) DADO di blocco vite calibrazione (84)**
- 86) O-Ring calotta riduttore di pressione**
- 87) CALOTTA riduttore di pressione**
- 88) O-Ring uscita bassa pressione 3/8 UNF**
- 88/B O-Ring uscita alta pressione 7/16 UNF (90 sh.)**
- 89) FILTRO sinterizzato in acciaio inox**
- 90) VALVOLA con iniettore calibrato in TITANIO**
 - 90 / 9,5 lt./min. (MAX 30 MT. - 40% NITROX)**
 - 90 / 15 lt./min. (MAX 40 MT. - 32% NITROX)**

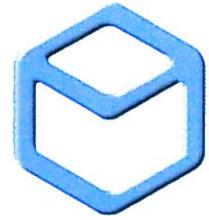


AUTORESPIRATORE

- 1) **CORPO** AUTORESPIRATORE
- 1/B) **GRANI** IN ACCIAIO INOX **M3x20 – M4x30**
- 2) **FASCETTE** stringitubo
- 3) **CORRUGATO** in **SILICONE** ATOSSICO (**ROSSO** DESTRO - **NERO** o **GRIGIO** SINISTRO)
- 4) **STAFFA** cinghiaqgio spalla
- 5) **DADO M3** AUTOBLOCCANTE IN ACCIAIO INOX **DIN 985**
- 6) **LEVA** APERTURA-CHIUSURA RUBINETTO boccaqgio
- 7) **SUPPORTO** MEMBRANA VALVOLA di NON RITORNO (INCLUSA NEL CORRUGATO)
- 8) **MEMBRANA** VALVOLA di NON RITORNO (INCLUSA NEL CORRUGATO)
- 9) **SEEGER INTERNI** IN ACCIAIO INOX – **DIN 472**
- 10) **CILINDRO** INTERNO boccaqgio
- 11) **BOCCAGLIO** IN **SILICONE** ATOSSICO
- 12) **VITE** IN ACCIAIO INOX LEVA boccaqgio
- 13) **O-RING** VITE LEVA boccaqgio
- 14) **CORPO** boccaqgio
- 15) **O-RING** PISTONE VALVOLA di SCARICO (34)
- 16) **COPERCHIO** INTERNO
- 16/B) **GUARNIZIONE** IN **PU** COPERCHIO INTERNO (16)
- 17) **CAVETTO** APERTURA VALVOLA di SCARICO COMPLETO
- 18) **LEVA** ad H VALVOLA di SCARICO
- 19) **DADO M4** AUTOBLOCCANTE IN ACCIAIO INOX **DIN 985**
- 20) **DISCHI** MEMBRANA CONTROPOLMONE INTERNO/ESTERNO
- 21) **MEMBRANA** CONTROPOLMONE COMPLETA di **GHIERA** di fissaqgio
- 22) **GRANI M3x20** IN ACCIAIO INOX PER FISSAQGIO CARAPACE
- 23) **VITI** FISSAQGIO CARAPACE
- 24) **CARAPACE** PROTETTIVO
- 25) **VITI** IN ACCIAIO INOX **DIN 7982**
- 26) **SET** (viti+dadi+rondele+collarino) di **TENUTA** CAVETTO (17)
- 27) **COLLARINO/CERNIERA** LEVA ad H (18)
- 28) **MOLLA** IN ACCIAIO INOX VALVOLA di SCARICO
- 29) **DADO** AUTOBLOCCANTE IN ACCIAIO INOX PER PISTONE (34)
- 30) **RONDELLA** PREMI MEMBRANA IN ACCIAIO INOX
- 31) **MEMBRANA** VALVOLA di SCARICO IN **SILICONE** E ACCIAIO INOX
- 32) **MEMBRANA** VALVOLA di SCARICO MEDIA
- 33) **MEMBRANA** VALVOLA di SCARICO PICCOLA
- 34) **PISTONE** VALVOLA di SCARICO
- 34/B) **COPIGLIA** IN ACCIAIO INOX PISTONE VALVOLA di SCARICO (34)
- 34/C) **O. RING** PISTONE VALVOLA di SCARICO (34)
- 35) **GHIERA** DENTATA di fissaqgio MEMBRANA di SCARICO
- 36) **CONTENITORE** CARTUCCIA FILTRO
- 37) **TUBO** di RACCORDO TRA CORPO E CONTENITORE CARTUCCIA FILTRO
- 38) **MEMBRANA** VALVOLA di SOVRAPRESSIONE
- 39) **MOLLA** PREMIMEMBRANA VALVOLA di SOVRAPRESSIONE
- 40) **GRIGLIA** E PISTONCINO PREMIMEMBRANA
- 41) **VITI** bloccaqgio griglia (40)
- 42) **PIASTRA** IN ACCIAIO INOX PER cinghiaqgio
- 43) **VITE** CENTRALE IN ACCIAIO INOX
- 44) **VITE** LATERALE FERMAFILTRO CON DADO E RONDELLA IN ACCIAIO INOX
- 45) **STAFFA** cinghia INQUINALE
- 46) **CONTENITORE** CARTUCCIA FILTRO
- 47) **O. RING** TAPPO CONTENITORE FILTRO
- 48) **TAPPO** CONTENITORE FILTRO

Carbon Dioxide Absorption

Technical Data – Sofnolime (Commercial & Leisure Diving)



molecular

Commercial diving grade Sofnolime is a carbon dioxide absorbent, optimized for the removal of carbon dioxide from breathable gas in diving rebreathers.

Applications

Diving grade Sofnolime absorbs carbon dioxide ensuring a breathable atmosphere is maintained. It is optimized for the removal of carbon dioxide from recirculated air/nitrox/heliox in rebreathers and saturation dive systems.

- Commercial and leisure diving rebreathers
- Dive chamber / bell scrubbers / gas reclaim systems
- Dive gas conditioning units

Properties

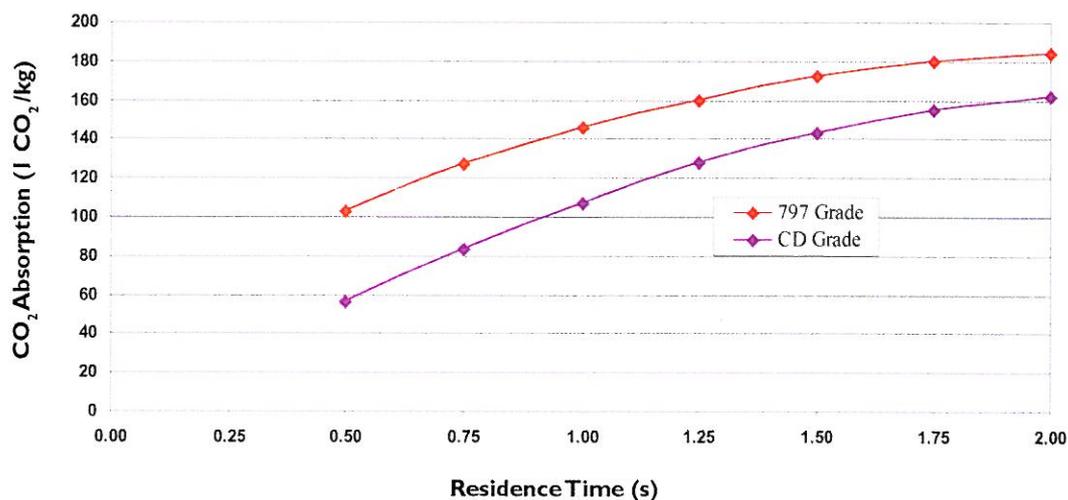
- High intrinsic carbon dioxide capacity
- Available with white to violet ph change indicator
- Irregular shaped/sized granules for optimum packing
- High attrition resistance (low dust formation)

Product Details

Two grades are available, 797 Grade and CD Grade. The main differences between the two grades are particle size and shape. CD Grade is a 2.0mm to 5.0mm extrudate with a D-shaped cross-section. The 797 Grade has a smaller particle size (1.0mm to 2.5mm) and has a triangular cross-section, which combine to give a higher CO₂ absorption capacity compared with CD Grade.



Typical Performance - CO₂ Absorption



Carbon Dioxide Absorption

Specification

Characteristics	797 Grade		CD Grade	
	Specification	Typical Results	Specification	Typical Results
Particle Size	1.0-2.5mm (1025)		2.0-5.0 (2050)	
>2.80	1% Max	Zero	>5.60mm	1% Max
2.00 mm-2.80mm	30.0% Max	9%	4.75mm-5.60mm	7.0%
1.40mm-2.00mm	Balance	83%	2.00mm-4.75mm	Balance
0.60mm-1.40mm	20.0% Max	7%	0.60mm-2.00mm	15.0% Max
<0.60mm	1.0% Max	0.2%	<0.60mm	1.0% Max
Moisture	16-20	17%	16-20	17%
Hardness	>80%	>90%	>75%	>95%
CO₂ Absorption		26%		26%
Intrinsic CO₂ Absorption		150 litres/kg		100 litres/kg

How it works

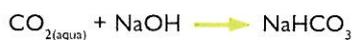
Sofnolime

Sofnolime removes carbon dioxide (and other acidic contaminants) from gas streams via an exothermic, water facilitated, base catalysed chemical reaction. The Sofnolime contains a carefully controlled level of water which aids the reaction. Water is also formed as a by-product of the reaction. The reaction proceeds in 3 stages:-

(i) Reaction at aqueous layer



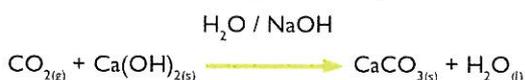
(ii) Bicarbonate formation



(iii) Decomposition/regeneration of NaOH catalyst



The overall balanced equation being :-



Additional information

Pack Size	Number of packs/ drums on pallet	Nett weight of pallet (kg)	Gross weight of pallet (kg)	Dimensions of fully laden pallet (W x D x H)cm
9.0kg twinpack (2x4.5kg)	60	540	625	120 x 100 x 105
20kg Keg	32	640	705	120 x 100 x 95

Quality

Molecular Products Ltd's aim is to manufacture chemical products which satisfy completely the needs of our customers. All products are rigorously tested to ensure conformance to the specification. Our activities comply to the requirements of ISO9001:2000 and Good Manufacturing Practice.