

IMPIANTI DI SCARICO

L'ATTENUAZIONE DEL RUMORE

Il rumore in barca è molto fastidioso. Oltretutto, esso può provocare disturbi all'uomo come, ad esempio, alcune forme di mal di mare. Per coloro che vivono il mare da operatori professionali, il rumore toglie il piacere di lavorare in barca. Per i privati possessori di imbarcazioni da diporto, poi, esso può trasformare una piacevole gita in una stressante fatica. Con i propri impianti di scarico provvisti di marmitte standard, SILENCERMARINE si pone l'obiettivo di ridurre il rumore di scarico di circa il 40 %. Se si adotta un silenziatore più sofisticato, come ad esempio un silenziatore a doppia camera, si possono ottenere attenuazioni dell'ordine del 70 %, che può arrivare ad oltre l'80 % se si abbina al silenziatore anche un separatore gas-acqua oppure si adotta un elemento combinato silenziatore-separatore.

Cosa deve garantire un efficiente e moderno impianto di scarico marino "umido"

Innanzitutto, un efficiente impianto di scarico dei gas combusti prodotti dai motori endotermici marini deve provvedere alla miscelazione dell'acqua di raffreddamento del motore con i gas caldi uscenti dal collettore primario (raffreddamento che può essere diretto, utilizzando l'acqua di mare prelevata direttamente dalla pompa di circolazione attraverso una presa a mare posta sotto la chiglia, oppure indiretto, attraverso l'interposizione di uno scambiatore di calore tra acqua di mare e liquido di raffreddamento in circuito separato e sigillato, dove solo quest'ultimo fluido lambisce le intercapedini interne al blocco motore, evitando così la formazione di morchie, ossidazioni ed incrostazioni di salsedine all'interno dei condotti di raffreddamento, mentre l'acqua di mare ha lo scopo di asportare calore dal liquido di raffreddamento attraverso lo scambiatore e, in seguito, di raffreddamento dei gas di scarico per miscelazione). Questa miscelazione attenua il rumore di scarico del motore ed abbassa drasticamente la temperatura dei fumi. Il sistema di miscelazione deve naturalmente creare il minimo ostacolo possibile al defluire dei gas combusti, fenomeno conosciuto nell'ambito tecnico come "contro pressione allo scarico", altrimenti le prestazioni ed i consumi del motore potrebbero subire pesanti penalizzazioni ed il motore stesso dannose conseguenze.

Un impianto di scarico correttamente realizzato deve perciò raggiungere e garantire quattro obiettivi principali :

- 1 - Ridurre il rumore di scarico di una frazione tra il 40 e il 90 %, attraverso l'inserimento di opportuni silenziatori e/o silenziatori-separatori;
- 2 - Ridurre la temperatura dei gas di scarico miscelando l'acqua ai fumi, senza creare dannose contro pressioni;
- 3 - Condurre i gas di scarico e l'acqua miscelati al di fuori dell'imbarcazione, evitando che i fumi raggiungano e si espandano fastidiosamente a bordo;
- 4 - Prevenire o comunque minimizzare, con l'inserzione di silenziatori dall'opportuna capacità volumetrica, il rischio di ritorno di acqua di mare verso il motore e dentro le camere di combustione, con la conseguenza di serissimi danni all'unità motrice.

A tal riguardo SILENCERMARINE non finirà mai di raccomandare a coloro i quali si accingono ad avviare il motore a freddo, di non insistere con il motorino di avviamento per più di una ventina di secondi, allorché il motore non dovesse avviarsi prontamente (il tempo, comunque, dipende dalla lunghezza dei condotti e dalla capacità volumetrica della marmitta). Infatti, anche se il motore non si avvia, il trascinamento dato dal motorino di avviamento fa comunque girare la pompa di circolazione dell'acqua di raffreddamento. Quest'ultima, una volta iniettata nello scarico, raggiunge il silenziatore, riempiendolo. Proseguendo con il tentativo di avviamento, l'acqua riempie anche il condotto tra il motore ed il silenziatore. Infatti, il tratto di condotta di scarico di uscita dal silenziatore sino allo sbocco fuori bordo, essendo conformato a sifone per evitare che accidentalmente l'acqua di mare penetri a ritroso nell'impianto stesso, magari per l'effettuazione di una repentina retromarcia oppure per un'onda proveniente da poppa con mare ingrossato, impedisce all'acqua accumulata, non espulsa dalla pressione dei gas di scarico, di evacuare verso l'uscita. Insistendo ulteriormente con il motorino d'avviamento, l'acqua passerà quindi dal silenziatore al condotto di scarico d'ingresso e da qui dentro al motore, allagandolo disastrosamente.

COME REALIZZIAMO I NOSTRI SILENZIATORI

Per tutta la propria produzione SILENCERMARINE si attiene alle disposizioni dettate dalla norma UNI EN ISO 9001 riguardanti la gestione del Sistema per la Qualità Totale in azienda.

SILENCERMARINE produce marmitte e tubazioni in acciaio inox in qualità AISI 316L (EN 1.4432), prevalentemente destinati ad impianti di scarico a secco. Per impianti "umidi", l'Azienda realizza silenziatori sia nelle versioni classiche in gomma - acciaio inox AISI 316L che in PRFV, plastici rinforzati con fibra di vetro (omologati R.I.Na.).

Per le proprie realizzazioni in PRFV SILENCERMARINE utilizza speciali resine che assicurano sia una ottima resistenza alla corrosione, sia un'elevata resistenza alle alte temperature a cui potrebbero giungere i gas di scarico, qualora il sistema di iniezione dell'acqua subisse una momentanea interruzione di funzionamento. Questa interruzione può verificarsi a causa di una occlusione della presa a mare dell'acqua di raffreddamento da parte di alghe, sacchetti in plastica o altro materiale galleggiante. Le marmitte in PRFV sono realizzati mediante l'avvolgimento di fibra di vetro a filamento continuo impregnata attorno ad un mandrino, con una tecnica mutuata dal settore aeronautico. Il percorso e la tensione di avvolgimento sono generati e calibrati da un sistema a controllo numerico pilotato da computer ("Filament winding technology"). Ogni marmitta viene verificato alla tenuta ermetica dei gas, prima di essere rivestito con un resistente gel pigmentato per donare al prodotto il caratteristico colore "Blu Oltremare", che contraddistingue tutte le realizzazioni SILENCERMARINE in PRFV.

Le speciali resine utilizzate evitano qualsiasi fenomeno di corrosione e di invecchiamento del materiale. Sono inoltre caratterizzate da ottime proprietà di attenuazione acustica ed assicurano un più alto punto di fusione rispetto ai silenziatori in plastica. Sebbene Infatti un impianto di scarico marino "lavori" generalmente a non oltre 60° C, un silenziatore in PRFV della SILENCERMARINE rimane efficiente anche a temperature che superano i 150° C, evitando la sua parziale fusione già a temperature di 100° C, come tipicamente avviene nei silenziatori realizzati in plastica, solo forse più economici, ma certamente meno affidabili.

Per quanto illustrato, i silenziatori e le componenti in PRFV di SILENCERMARINE godono di una garanzia di cinque anni a partire dal momento in cui vengono spediti all'acquirente e vengono sostituiti senza costi se entro questo periodo di tempo se ne provi la difettosità dall'origine. Il Registro Navale Italiano (R.I.Na.) ed altri Enti di certificazione hanno approvato i prodotti SILENCERMARINE in PRFV come tra i più sicuri ed affidabili.

SILENZIATORI E COMPONENTI PER IMPIANTI DI SCARICO "UMIDI"

Silenziatori ad innalzamento in PRFV - serie "HYDROLIFT"

Quando in una imbarcazione il propulsore si trovi alla stessa quota oppure sotto il livello della linea di galleggiamento, la scelta di un silenziatore ad innalzamento SILENCERMARINE si impone. I nostri silenziatori verticali ad innalzamento in PRFV sono a disposizione di tutti quei potenziali utilizzatori per i quali le loro eccellenti caratteristiche acustiche nonché l'ottima resistenza alla corrosione ed alle alte temperature sono ritenuti fattori tecnici irrinunciabili. Tutte le realizzazioni sono dotate di un tappo di scarico per lo svuotamento dell'acqua rimasta all'interno, quando si procede al rimessaggio di fine stagione.



Silenziatori verticali ad innalzamento in PRFV dotati di ingresso laterale ed uscita sulla sommità serie "HYDROLIFT" SI/TO (SIDE IN / TOP OUT)

Questa tipologia di marmitte in PRFV rappresenta attualmente la più richiesta dal Mercato. Tutti i silenziatori sono prodotti per mezzo del sistema "Filament winding technology" ed in parte laminati a mano da esperti operatori. Ogni pezzo prodotto viene testato per verificarne la tenuta ermetica e quindi rifinito con un gel - coat pigmentato "Blu Oltremare" di incredibile durevolezza.

Silenziatori verticali ad innalzamento in PRFV dotati di ingresso laterale angolato ed uscita sulla sommità serie "HYDROLIFT" AI/TO (ANGLED IN / TOP OUT)

Sovente, una posizione del tubo d'ingresso angolata di 45°, può risolvere un problema di spazio angusto disponibile in sala macchine e facilitare il collegamento al motore quando vi fosse poco spazio e poco dislivello tra questo ed il silenziatore. Tutte le caratteristiche rimangono inalterate rispetto alla versione con ingresso laterale, comprese le rigorose verifiche qualitative.



Silenziatori verticali ad innalzamento in PRFV dotati di ingresso ed uscita sulla sommità serie "HYDROLIFT" TI/TO (TOP IN / TOP OUT)

Sovente, una posizione dell'ingresso posta anch'essa sulla sommità può risolvere un problema di spazio angusto disponibile in sala macchine. Tutte le caratteristiche rimangono inalterate rispetto alla versione con ingresso laterale, comprese le rigorose verifiche qualitative.



Silenziatori verticali a doppia camera in PRFV serie "HYDROLIFT - DUAL" AI/AO (ANGLED IN / ANGLED OUT)

La configurazione a doppia camera dei silenziatori verticali è attualmente la più efficace sul mercato. L'attenuazione del rumore può raggiungere ed oltrepassare anche l'80 %, pur mantenendo minima la contro pressione allo scarico. La tipologia più diffusa è quella dotata di ingresso ed uscita laterali ed angolate - solitamente a 45 gradi - per assecondare le esigenze di installazione della maggior parte delle imbarcazioni a motore. Sono comunque realizzabili anche altre disposizioni, su indicazione della Clientela. Le marmitte a doppia camera SILENCERMARINE trovano la loro naturale collocazione sia sui grossi e confortevoli Cruiser a motore che sulle imbarcazioni commerciali per trasporto passeggeri.



Silenziatori ad innalzamento rettangolari verticali in PRFV serie "HYDROLIFT - COMPACT"

I silenziatori ad innalzamento verticali di forma rettangolare della serie "HYDROLIFT - COMPACT" sono la risposta più recente alle limitate disponibilità di spazio delle anguste sale macchine di numerose imbarcazioni a vela, in cui il silenziatore trova posto a ridosso del motore ausiliario e lungo la linea d'asse.

Silenziatori ad innalzamento verticali rettangolari in PRFV dotati di ingresso ed uscita sulla sommità serie "HYDROLIFT - COMPACT" TI/TO (TOP IN / TOP OUT)

Questa tipologia di silenziatori trova la sua naturale collocazione nelle anguste sale macchine delle imbarcazioni a vela. Le loro dimensioni compatte ed oblunghe e la posizione dei tubi di ingresso e uscita posti sulla sommità, risolvono agevolmente ogni problema di spazio angusto disponibile. Tutte le caratteristiche rimangono inalterate rispetto alle versioni cilindriche, comprese le rigorose verifiche qualitative.



Silenziatori orizzontali in PRFV - serie "HYDROLINE"

Quando il propulsore è situato al di sopra della linea di galleggiamento, oppure quando esso sia dotato di un collettore di scarico a gomito di miscelazione pronunciato, che realizzi una pendenza di livello tra motore e punto di sbocco dell'impianto di scarico di almeno 10 gradi, allora si utilizzano i silenziatori orizzontali SILENCERMARINE, altrimenti definiti "In linea", della serie "HYDROLINE". Questo tipo di silenziatore è piuttosto semplice da definire e molto agevole da installare, avendo come unica necessità quella di richiedere una distanza dal motore da circa 0,5 ad 1 metro. Il suo principio di funzionamento si avvale del fatto che al suo interno si verifica un gorgoglio del gas di scarico attraverso uno strato d'acqua accumulata sul suo fondo, attenuando in questa maniera il rumore. Questo tipo di silenziatore offre ottime doti di riduzione acustica e viene diffusamente adottato sia su imbarcazioni da diporto che commerciali.



Silenziatori orizzontali in linea in PRFV - serie "HYDROLINE"

Questa tipologia, caratterizzata da ridotti ingombri verticali, può essere risolutiva in tutte quelle situazioni in cui il silenziatore debba essere montato lungo la linea d'asse dell'imbarcazione, come nel caso della maggior parte degli yachts a vela.

Per la corretta installazione dei silenziatori in linea SILENCERMARINE, si raccomanda di seguire attentamente le relative istruzioni di montaggio allegate ad ogni unità consegnata. Tutte le caratteristiche e le loro prestazioni sono analoghe ai modelli verticali.

Silenziatori orizzontali in linea in gomma rinforzata/acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) - serie "HYDROLINE - SSR"

Silenziatori orizzontali in gomma/acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) serie "HYDROLINE - SSR"

Le marmitte in linea SILENCERMARINE della serie "HYDROLINE - SSR", che si ispirano alle realizzazioni proposte da grandi costruttori di motori marini, come ad esempio VOLVO PENTA, pur offrendo doti di resistenza e durata paragonabili alle realizzazioni in PRFV, evocano quel certo sapore "Retrò" nella loro tecnica costruttiva che è bene si ritrovi nelle imbarcazioni classiche o d'epoca, che sempre più spesso vengono recuperate dall'oblio e restaurate a nuovo. La serie "HYDROLINE - SSR" offre inoltre alcune particolarità, che ne fanno lo "stato dell'arte" di queste realizzazioni. Tra esse, ricordiamo la valvola interna di non ritorno posta nel tubo d'ingresso; la presa filettata e dotata di tappo ermetico posta sempre sul tubo d'ingresso, per l'installazione di una eventuale sonda di rilevamento della temperatura dei gas di scarico entranti nel silenziatore; le due testate in acciaio inox AISI 316L separabili, quella lato ingresso dotata di tappo di scarico dell'acqua rimasta all'interno, quando si procede al rimessaggio di fine stagione; il corpo del silenziatore realizzato in gomma rinforzata e omologata R.I.Na., resistente alle alte temperature ed alla corrosione; i piedini in acciaio inox registrabili ed altro ancora.



SEPARATORI GAS/ACQUA IN PRFV E SEPARATORI COMBINATI CON SILENZIATORI

SILENCERMARINE sviluppa e produce sistemi per la separazione dell'acqua di raffreddamento dai gas di scarico. L'installazione di un separatore gas/acqua in un impianto di scarico marino, consente di eliminare la presenza del sifone nel tratto di condotto di scarico d'uscita e di eliminare dai gas di scarico l'acqua, una volta che essa abbia compiuto la sua azione di raffreddamento, scaricandola silenziosamente attraverso una apposita conduttura che sbocchi al di sotto della linea di galleggiamento. La gamma di modelli si estende dalle piccole realizzazioni tipicamente adottate negli impianti dei gruppi elettrogeni marini dotati di motore endotermico, sino ai grandi elementi appositamente studiati e sviluppati per gli impianti di scarico dei grossi motori dei superyachts e delle unità commerciali, spesso in abbinamento ad elementi silenziatori.

La contro pressione allo scarico, con questo sistema, viene drasticamente mantenuta a livelli minimi. Infatti, la conformazione del separatore è tale da rimuovere la principale causa di insorgenza della contro pressione allo scarico. Evita inoltre lo sgradito rumore dovuto all'effetto "splashing" sia degli scarichi dei generatori di corrente, che tanto fanno innervosire i vicini di barca quando si è attraccati in darsena oppure si è all'ancora in rada di qualche sperduta baia da sogno, oppure che accompagna tutti i motori marini, innervosendo gli stessi proprietari dell'imbarcazione, quando quietamente stanno navigando in placide acque, motori al minimo, incontro ad un caldo tramonto d'estate.



Separatori gas/acqua in PRFV - serie "HYDROSEP "

SILENCERMARINE sviluppa, produce e propone a catalogo una vasta gamma di sistemi in PRFV per la separazione dell'acqua di raffreddamento dai gas di scarico. La loro realizzazione sfrutta le medesime tecnologie e gli stessi materiali dei silenziatori in PRFV.

La gamma proposta possiede molteplici varianti di dimensioni sia del corpo separatore che dei diametri dei tubi di collegamento, adattandosi ad un ampio ventaglio di possibili installazioni, sia per gruppi elettrogeni che per motori marini.

Con la loro adozione, si ottengono tre importanti benefici:

- si può definire la geometria della condotta di scarico dei fumi deidratati con più libertà di passaggio nello scafo;
- si evita il fastidioso rumore di "splashing" che disturba in maniera particolare durante la notte;
- Attenua il rumore di scarico fino al 90 %;
- Minimizza la contro pressione allo scarico.

La corretta scelta delle dimensioni va effettuata in dipendenza della portata di flusso della pompa di circolazione dell'acqua di raffreddamento. Ogni installazione va esaminata e studiata individualmente.

Separatori gas/acqua in PRFV combinati al silenziatore - serie "HYDROCOMBISEP "

I separatori gas/acqua in PRFV combinati assieme al silenziatore principale, fanno parte di una nuova generazione di prodotti. SILENCERMARINE ha sviluppato la propria gamma, utilizzando la forza gravitazionale e quella centrifuga per ottenere la più alta efficienza possibile nella separazione dell'acqua dai gas di scarico. Il loro maggior vantaggio si esplica in tutti quei casi di installazione del propulsore in cui vi è un problema nel far passare la conduttura di scarico attraverso le strutture dello scafo, non riuscendo a realizzare una pendenza costante tra silenziatore e sezione di sbocco in atmosfera, per consentire l'evacuazione del flusso liquido. Queste realizzazioni possono essere installate anche su grandi unità navali dotate di sistema di scarico dei gas combustibili dei propri propulsori attraverso fumaioli e dotati di grandi generatori di corrente accoppiati a motori aventi i gas di scarico raffreddati ad acqua che lavorano di continuo. In questi casi, adottando una unità "HYDROCOMBISEP", si può ottenere sia una assoluta attenuazione del rumore di scarico del generatore, sia far scaricare nel camino i suoi fumi deidratati mentre il liquido separato viene scaricato senza "splashing effect" al disotto della linea di galleggiamento.



COMPONENTI PER REALIZZARE UNA PERFETTA INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI SCARICO

SILENCERMARINE offre una eccezionale gamma di componenti ed accessori per realizzare a regola d'arte un efficiente impianto di scarico marino. Dai terminali di scarico a paratia in acciaio inox AISI 316L dall'accattivante e raffinata estetica personalizzata e dotati di valvola di non ritorno, ai tubi in gomma rinforzata e resistente alle alte temperature ed alla corrosione omologati R.I.Na.; dalle fascette stringi tubo in acciaio inox rinforzate, alle sofisticate curve e soffiotti in materiale sintetico speciale, SILENCERMARINE dispone di tutta la gamma di accessori e componenti necessaria per realizzare l'impianto di scarico, dal motore sino allo sbocco fuori bordo: tubi e curve in gomma, in PRFV oppure in acciaio inox; manicotti di collegamento elastico; supporti in inox; fascette in inox; e qualsiasi altro elemento venga in mente al più specializzato e... fantasioso dei progettisti !

COLLETTORI-MISCELATORI A GOMITO DI INNALZAMENTO (RISER) IN ACCIAIO INOX AISI 316L (EN 1.4432) DOTATI DI SISTEMA DI INIEZIONE "T M S" (TWIRL MIXER SYSTEM) DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO

Quando il collettore di scarico di un propulsore marino si trova ad un livello prossimo alla linea di galleggiamento, la conduttura di scarico dei gas si presenta a pendenza quasi nulla. In questi casi l'acqua, sia quella di raffreddamento dei gas, che quella del mare proveniente da un'onda di poppa oppure in conseguenza del beccheggio dello scafo in condizioni di mare grosso o ancora a causa di una repentina retromarcia, può rifluire verso il motore, con danni gravissimi. In questi casi è necessario dotare il propulsore di un collettore-miscelatore a gomito di innalzamento (riser), che consente di sopraelevare la sezione di scarico del collettore ben al di sopra della linea di galleggiamento dell'imbarcazione, ricreando le condizioni di pendenza di almeno una decina di gradi tra il punto di iniezione e di miscelazione dell'acqua di raffreddamento con i gas di scarico ed il punto in cui essi sboccano all'esterno dello scafo.

SILENCERMARINE sviluppa e produce collettori-miscelatori a gomito di eccellente fattura, realizzati unicamente in acciaio inox AISI 316L, su specifiche dei Committenti, qualsiasi genere di riser necessiti loro, dotandoli del particolare sistema di miscelazione, definito "TMS" (Twirl Mixer System - Sistema di Miscelazione a Ciclone), di propria concezione.

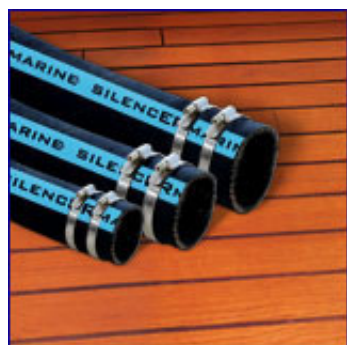
Gomiti miscelatori (riser) in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) serie "TMS" (TWIRL MIXER SYSTEM)

La maggior parte dei Costruttori di motori marini dota i propri propulsori di un collettore-miscelatore per i gas di scarico.

Se questi collettori-miscelatori non garantiscono una appropriata pendenza dell'impianto di scarico e vi è la necessità di un collettore a gomito di innalzamento, i riser serie "TMS" di SILENCERMARINE possono sicuramente risolvere il problema. Produciamo anche collettori-miscelatori a gomito con particolare posizione del punto di iniezione, qualora il raffreddamento dei gas sia critico. Ogni nostro riser possiede una sezione dei passaggi dell'iniezione d'acqua, accuratamente calibrata e dimensionata per consentire una perfetta miscelazione con i gas di scarico prodotti dal motore alla sua massima potenza (e non solo) in modo che si possa ottenere una ottimizzazione del raffreddamento.



Tubi di scarico in gomma rinforzata resistente alle alte temperature, alla corrosione ed agli idrocarburi, omologati R.I.Na. - serie "HYDROHOSE"



Tubi in gomma rinforzata omologati R.I.Na. - serie "HYDROHOSE"

SILENCERMARINE propone ai propri Clienti la vasta gamma di tubi di scarico in gomma rinforzata della serie "HYDROHOSE", tutti omologati R.I.Na., resistenti agli agenti corrosivi, alle alte temperature ed agli idrocarburi. Questi tubi sono realizzati in gomma ed irrobustiti con inserti tessili ad alta tenacità e spirale in acciaio incorporata. All'interno sono rivestiti da uno strato in PVC resistente all'alta temperatura, all'abrasione, alla corrosione di acidi ed agli idrocarburi fino ad un tenore del 50%. La dimensione dei diametri interni copre una gamma compatibile con le portate dei gas di scarico e delle pompe dell'acqua di raffreddamento dei propulsori da 10 a 300 KW ed oltre. Per ottenere una perfetta tenuta ermetica dell'impianto, si raccomanda di realizzare i collegamenti con gli altri elementi (collettori, silenziatori, separatori gas/acqua e terminali di scarico) inserendo i tubi per una lunghezza pari almeno ad un diametro e poi fissandoli con due fascette stringi tubo della serie "HYDROTIGHT" ad ogni estremità.

Terminali di scarico a paratia in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) con valvola di non ritorno - serie "HYDROTRANSOM"

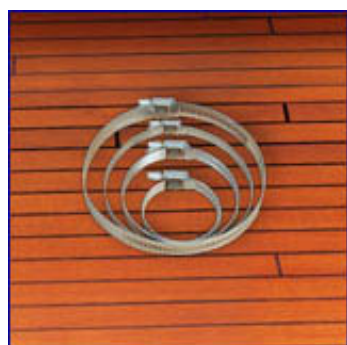
I terminali di scarico a paratia SILENCERMARINE facenti parte della prestigiosa serie "HYDROTRANSOM", sono realizzati interamente in acciaio inox AISI 316L, sono di costruzione robusta e caratterizzati da uno stile estetico raffinato e dall'alto livello di finitura, che non mancherà di soddisfare i Cantieri nautici e gli acquirenti più esigenti. Tutti i terminali della serie "HYDROTRANSOM" sono dotati di una valvola a membrana in gomma resistente alla corrosione, che impedisce all'acqua di mare di rifluire all'indietro verso il motore, con gravi conseguenze.



Terminali di scarico a paratia in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) provvisti di valvola di non ritorno - serie "HYDROTRANSOM"

Questi terminali sono proposti in numerose varianti di dimensione dei diametri dei tubi di collegamento ai tubi in gomma e di configurazione "a flangia diritta" o "a flangia inclinata"; con tubo terminale sporgente, per evitare lo sporcarsi dello scafo, rifinito a tegolo inclinato oppure "a ricciolo" per potersi adattare alle molteplici esigenze estetiche e necessità di installazione.

Fascette in acciaio inox AISI 304 per il fissaggio dei tubi di scarico in gomma serie "HYDROTIGHT"



Per un perfetto fissaggio delle tubazioni di scarico in gomma rinforzata agli altri elementi dell'impianto di scarico, SILENCERMARINE propone le proprie fascette stringi tubo rinforzate, realizzate in acciaio inox AISI 304, della serie "HYDROTIGHT".

Fascette stringi tubo in acciaio inox AISI 304 - serie "HYDROTIGHT"

Queste fascette sono ovviamente disponibili nella gamma di diametri compatibile con la gamma dei diametri esterni dei tubi di scarico in gomma della serie "HYDROHOSE". Si raccomanda di eseguire il fissaggio delle estremità dei tubi di scarico in gomma agli altri componenti, utilizzando sempre due fascette stringi tubo per ogni estremità, garantendo così una sicura tenuta ermetica a tutto l'impianto.



Tubi di collegamento rettilinei, curve a 45° e 90° in PRFV serie

“HYDROPIPE - STRAIGHT”
“HYDROPIPE - BEND 45”
“HYDROPIPE - BEND 90”

oppure in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) serie

“HYDROPIPE-SS-STRAIGHT”
“HYDROPIPE-SS-BEND 45”
“HYDROPIPE-SS-BEND 90”



Sono disponibili diverse tipologie di elementi tubolari di congiunzione, sia rettilinei che curvati a 45° o a 90°, realizzati sia in PRFV della serie “HYDROPIPE” che in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) della serie “HYDROPIPE - SS”, per agevolare l’installazione ed il passaggio dei tubi in gomma laddove la conformazione dello scafo imponga geometrie con raggi di curvatura non consentiti ai tubi in gomma rinforzati.

Sia tutti gli elementi in PRFV che in acciaio inox AISI 316L sono ovviamente disponibili nella gamma di diametri compatibile con la gamma dei diametri interni dei tubi di scarico in gomma rinforzati della serie “HYDROHOSE”.



Manicotti elastici di collegamento in gomma - serie “HYDROFLEX”

Questi manicotti in gomma, progettati e realizzati in una speciale miscela resistente agli sforzi di flessione compressione-trazione e taglio, nonché ovviamente all’aggressione chimica degli agenti ambientali, garantiscono un’ottimo isolamento dalle vibrazioni del motore che verrebbero trasmesse ai rimanenti componenti dell’impianto di scarico, specialmente quando un silenziatore od un’altro elemento rigido è strettamente adiacente al propulsore medesimo.

SILENZIATORI E COMPONENTI IN ACCIAIO INOX AISI 316L (EN 1.4432) PER IMPIANTI DI SCARICO “A SECCO”

In alcune imbarcazioni da lavoro, ed anche in altre commerciali o da diporto un po’ datate, e perciò dotate di motori con sistema di scarico tradizionale (quindi asciutto, senza sistema di raffreddamento dei gas per mezzo della iniezione dell’acqua di raffreddamento), l’attenuazione del rumore di scarico è ottenuta attraverso l’installazione di elementi silenziatori classici. Spesso, per motivi di economia, gli impianti “a secco” vengono realizzati in acciaio dolce al carbonio. Questo materiale, posto in ambiente altamente aggressivo per la presenza di correnti parassite, di alte temperature, di agenti corrosivi nei gas di scarico nonché dalla presenza costante di salsedine nell’umidità dell’aria di mare e nell’acqua nelle sentine della sala macchine, è caratterizzato da una durata piuttosto limitata e gli impianti costruiti con esso, necessitano ancor oggi di una costante e costosa manutenzione costellata di frequenti sostituzioni di parti corrose.

Per questi impianti a secco SILENCERMARINE propone la definitiva soluzione di sostituire i vecchi componenti in acciaio al carbonio con un prestigioso ed incorruttibile impianto di scarico completamente in acciaio inox AISI 316L, completo di silenziatori ad alto rendimento acustico e dal minimo effetto di contro pressione, settore in cui i propri ingegneri e tecnici sono esperti altamente specializzati.

Silenziatori a secco in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432) - serie “DRYLINE”

I silenziatori ad alta resa della serie “DRYLINE”, realizzati completamente in acciaio inox AISI 316L (EN 1.4432), sono installabili su tutti quegli impianti di scarico marini in cui i gas del motore non vengono raffreddati attraverso la miscelazione con l’acqua di raffreddamento. Questi silenziatori a tre camere interne, utilizzano l’effetto attenuante del rumore sia per mezzo della riflessione ed interferenza delle onde acustiche, sia per effetto dell’assorbimento dell’energia sonora per mezzo di evoluti materiali fonoassorbenti costituiti da fibre di vetro a filamento continuo (E-glass). Questi silenziatori sono proposti sia con sistema di collegamento al resto delle tubazioni per mezzo di flangie, sia per mezzo di più semplici manicotti d’innesto da serrare con fascette. Sono inoltre disponibili sia con tubi di ingresso e uscita in linea con l’asse del silenziatore, che con il tubo di ingresso posto lateralmente, per meglio assecondare le molteplici conformazioni di installazione che possono presentarsi all’interno delle sale macchine. Si realizzano su richiesta anche tutti gli altri elementi che compongono l’impianto completo, come i tubi flangiati, i giunti di dilatazione e antivibrazione dotati di manicotti flessibili, tutto realizzato a disegno (assistito da computer, CAD) e rigorosamente in acciaio inox AISI 316L .





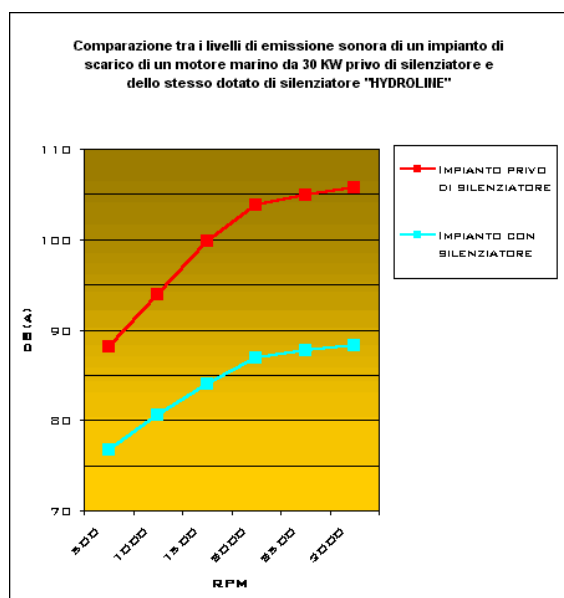
Giunti compensatori in acciaio inox AISI 321 - serie "DRYFLEX"

I giunti di compensazione in acciaio inox della serie "DRYFLEX" rappresentano la soluzione quasi obbligatoria, ogniqualvolta si debba isolare dalle vibrazioni trasmesse dal motore il restante complessivo di scarico nelle installazioni a secco, in cui si raggiungono alte temperature lungo i condotti. Questi compensatori sono realizzati in multiparete, anche nella versione rinforzata internamente con una maglia di acciaio e vengono per lo più prodotti su indicazioni dettate dal Cliente.

COLLAUDI FONOMETRICI E LORO RISULTATI

Si riportano, per una maggiore comprensione di quanto esposto nelle sezioni relative alla presentazione dei vari elementi costituenti un impianto di scarico marino dotato di silenziatori, alcuni grafici che illustrano l'azione di attenuazione di alcuni modelli di silenziatori SILENCERMARINE, inseriti nelle linee di scarico di tipici motori marini che equipaggiano alcune tipologie di imbarcazione e quindi collaudati da un noto ed autorevole Ente di Certificazione internazionale.

Silenziatore in linea serie "HYDROLINE"



È stato comparato il comportamento di un impianto di scarico "umido" di un piccolo motore da 30 KW ad alimentazione atmosferica, dapprima sprovvisto di silenziatore ed in seguito dotato di un silenziatore in linea SILENCERMARINE serie "HYDROLINE".

A fianco si vede il grafico che riassume i risultati della prova comparativa, in cui sull'asse delle ascisse viene riportata la velocità di rotazione del motore espressa in giri al minuto (RPM) mentre sull'asse verticale delle ordinate sono riportati i valori di rumorosità allo scarico in Decibel (dB(a)), rilevati ad 1 metro di distanza e frontalmente alla sezione d'uscita.

Il risultato che si ottiene, inserendo la marmitta nell'impianto di scarico di questa imbarcazione di riferimento, è stata una riduzione della rumorosità di ben 17 Decibel.

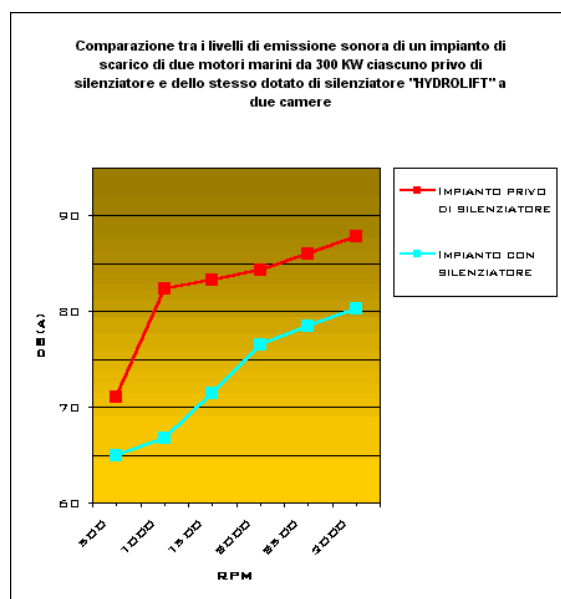
Dato che l'energia sonora raddoppia ogni 3 Decibel di aumento del livello sonoro, una riduzione di 3 dB dimezza il livello del rumore emesso allo scarico.

Silenziatore verticale a due camere serie "HYDROLIFT - DUAL"

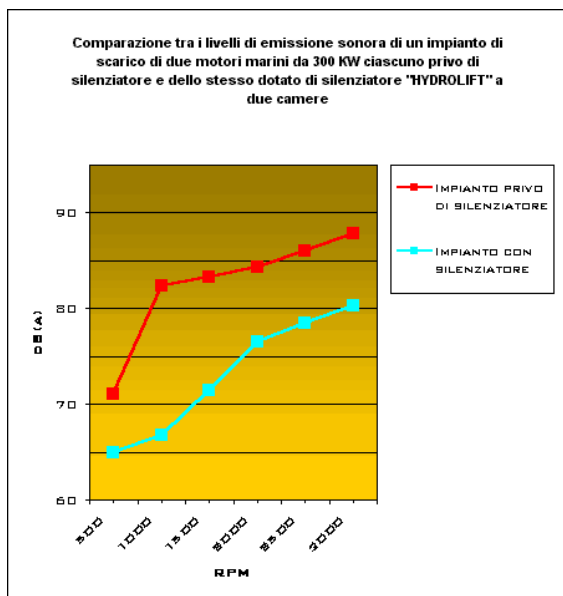
È stato in questo caso comparato il comportamento dell'impianto di scarico "umido" di un grosso yacht dotato di due motori turbodiesel da 300 KW, dapprima sprovvisto di silenziatori ed in seguito dotato di un silenziatore verticale a doppia camera SILENCERMARINE della serie "HYDROLIFT - DUAL".

A fianco si vede il grafico che riassume i risultati della prova comparativa, in cui sull'asse delle ascisse viene riportata la velocità di rotazione dei motori espressa in giri al minuto (RPM) mentre sull'asse verticale delle ordinate sono riportati i valori di rumorosità allo scarico in Decibel (dB(a)), rilevati ad 1 metro di distanza, centralmente e frontalmente alle due sezioni d'uscita.

Ricordando che l'energia sonora raddoppia ogni 3 Decibel di aumento del livello sonoro, il risultato ottenuto inserendo il silenziatore a due camere della serie "HYDROLIFT - DUAL" nella linea di scarico di questa imbarcazione di riferimento è stata una riduzione della rumorosità di 7 Decibel, pari ad una attenuazione del 75 % del rumore emesso allo scarico dallo stesso impianto privo di silenziatore.



Silenziatore "HYDROLIFT" e separatore gas/acqua serie "HYDROSEP"



SILENCERMARINE ha collaudato un impianto di scarico di una imbarcazione dotata di un motore Diesel con potenza massima di 45 KW a 2700 giri al minuto, dapprima provvisto di uno scarico diretto, quindi inserendo nella linea un silenziatore della serie "HYDROLIFT", ed infine aggiungendo anche un separatore gas/acqua della serie "HYDROSEP".

Come si può notare dal grafico a lato, i risultati dimostrano che, ad esempio, l'impianto di scarico formato dal silenziatore abbinato al separatore riduce il livello sonoro emesso dal motore al regime di 2000 giri al minuto da 86 decibel a poco più di 61 dB, con una attenuazione di circa il 99 % dell'energia sonora.

I valori sono stati rilevati ad una distanza dallo sbocco di scarico di 1 metro, in asse con l'uscita.

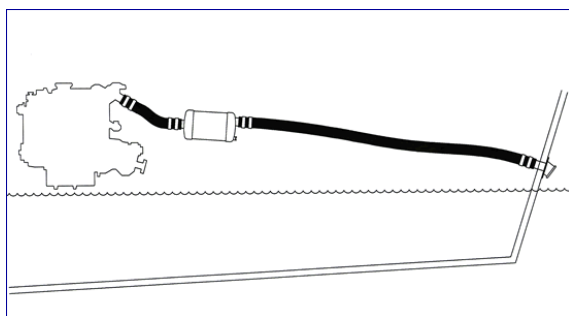
COME DEFINIRE CORRETTAMENTE UN IMPIANTO DI SCARICO PER MOTORI MARINI

"Dove si trova la linea di galleggiamento?" Questa è la prima e più importante domanda a cui dare una risposta univoca e sicura

Dato che i gas di scarico dei motori destinati alla nautica sono raffreddati con acqua di mare, è necessario che questa non rifluisca mai all'indietro verso il motore o, quel che sarebbe peggio, dentro i suoi cilindri. In questo caso i danni derivanti sarebbero catastrofici. Per la determinazione del livello del pelo libero del mare e, di conseguenza, della posizione relativa ad esso del collettore di scarico del motore installato sull'imbarcazione, si devono seguire poche e semplici procedure. Se chi installa il motore dovesse avere dei dubbi, è raccomandabile che si consulti con un esperto. Si ricorda di tenere in debita considerazione il fatto che una imbarcazione, durante la navigazione, può essere soggetta a notevoli cambiamenti del proprio assetto, per rollio e per beccheggio, dovuti alle condizioni del mare o dalle condizioni atmosferiche (raffiche e vento al traverso). Questo si riflette naturalmente sulla posizione del collettore di scarico che, se a barca ferma ed orizzontale può trovarsi al di sopra della linea di galleggiamento (o pelo libero che dir si voglia), durante la navigazione potrebbe presentare una situazione totalmente invertita, con il punto di sbocco del collettore posizionato al di sotto della linea di galleggiamento, dato che raramente il centro di rollio di una imbarcazione corrisponde proprio con il punto in cui si trova il collettore di scarico del proprio motore.

Gli schemi che seguono, illustrano quelle che sono le più frequenti situazioni in cui ci si trova nel dover definire un impianto di scarico gas combusti di un motore marino.

Motore posizionato ben al di sopra della linea di galleggiamento



In questa configurazione il motore ed il suo collettore di scarico sono posti ben al di sopra della linea di galleggiamento, e l'intero impianto di scarico può avvalersi di una pendenza pressoché costante di 2 - 10 gradi, abbassandosi verso l'uscita.

In questo caso l'adozione di un silenziatore in linea SILENCERMARINE della serie "HYDROLINE" è consigliata, soluzione con cui si può ottenere una attenuazione del rumore approssimativamente del 40-45 %.

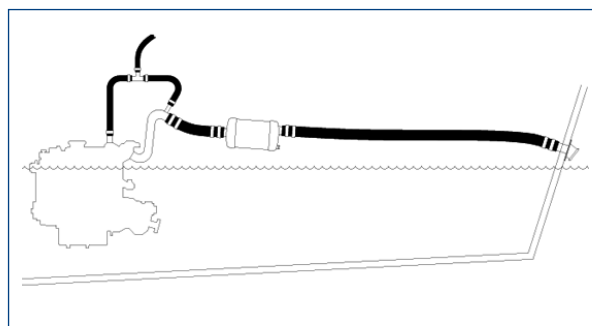
Sono naturalmente adottabili anche soluzioni con l'utilizzo di silenziatori ad innalzamento della serie "HYDROLIFT", ad una od addirittura a doppia camera "HYDROLIFT - DUAL", con cui si ottengono riduzioni di rumore dell'ordine dell'80 %.

Motore posizionato in prossimità della linea di galleggiamento

In questa situazione l'acqua di raffreddamento del gas di scarico potrebbe facilmente rifluire verso i cilindri del motore, se l'imbarcazione inizia a beccheggiare ed il motore è spento. Si possono adottare allora due distinte soluzioni, ogni una delle quali va analizzata con grande attenzione.

Prima soluzione: installare un collettore-miscelatore a gomito sollevatore della serie "SMS" ed un silenziatore in linea "HYDROLINE".

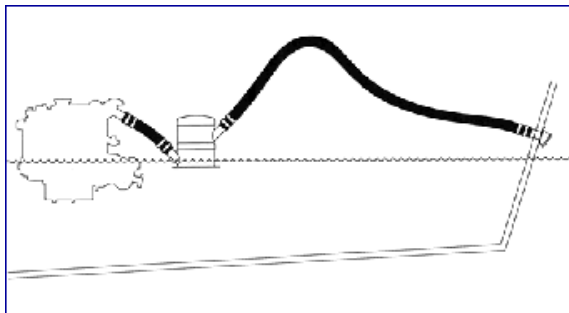
Un collettore a gomito sollevatore SILENCERMARINE in acciaio inox AISI 316L della serie "T M S" (Twirl Mixer System), porterà il livello della sezione di sbocco dei gas di scarico, prima che essi vengano raffreddati dall'iniezione dell'acqua di mare, ad una quota sufficientemente elevata al di sopra del pelo



libero del mare, così da permettere all'impianto di scarico di condurre l'acqua ed i gas miscelati verso l'uscita attraverso una pendenza di 10 gradi.

In questa configurazione si potrà così utilizzare un silenziatore in linea "HYDROLINE". In alternativa, si può comunque adottare una marmitta verticale a sollevamento "HYDROLIFT", magari a doppia camera. Con un "HYDROLINE" si otterrà una riduzione del rumore di circa il 40 %, mentre con un doppia camera della serie "HYDROLIFT - DUAL" si potrà ottenere una attenuazione di oltre l'80 %.

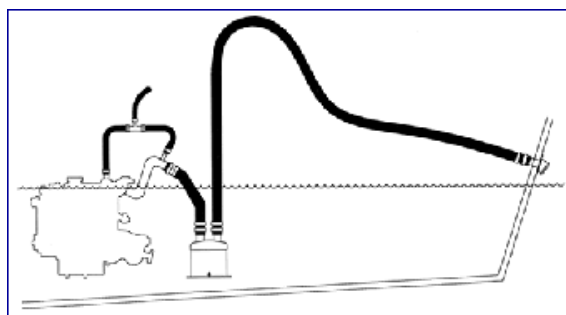
Seconda soluzione: installare un silenziatore verticale ad innalzamento serie "hydrolift".



L'installazione di un silenziatore verticale SILENCERMARINE della serie "HYDROLIFT", meglio se a doppia camera "HYDROLIFT - DUAL", consente di posizionare il tubo di scarico in gomma "HYDROHOSE" dal collettore del motore ripidamente al silenziatore. Quindi l'acqua scende ed entra nel silenziatore, poi dalla prima camera del silenziatore alla seconda, situata al di sopra della quota del pelo libero del mare e da qui, in discesa con pendenza di 10 gradi verso lo sbocco fuori bordo. Naturalmente l'intera geometria ed il posizionamento deve essere attentamente valutato e studiato, ma questa configurazione può risolvere il problema di un motore installato a livello della linea di galleggiamento o appena sopra, ed in più offre una riduzione del rumore superiore all'80 %.

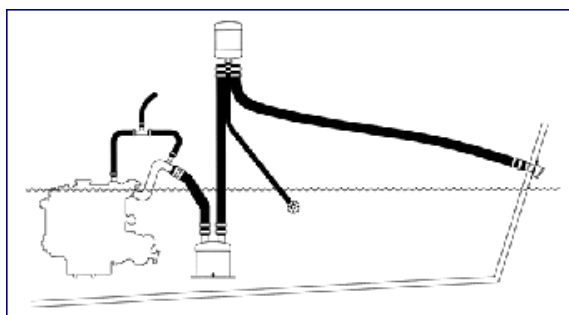
Motore posizionato sotto la linea di galleggiamento

Molte imbarcazioni dislocanti hanno il motore posto sotto il livello di galleggiamento. Lo schema sopra esposto mostra l'installazione di un silenziatore verticale ad innalzamento SILENCERMARINE serie "HYDROLIFT" posto ad un livello inferiore e subito dietro al motore. Il tubo di scarico d'uscita in gomma rinforzata della serie "HYDROHOSE", una volta lasciato il silenziatore, forma un sifone sopra il livello del pelo libero per poi digradare verso l'uscita fuori bordo. L'acqua contenuta nel ramo ascendente del sifone ritorna nel silenziatore quando il motore viene spento. L'acqua proveniente da un'onda esterna, deve invece superare il sifone, oltre che la valvola a farfalla di non ritorno del terminale di scarico SILENCERMARINE in acciaio inox AISI 316L della serie "HYDROTRANSOM", per giungere all'interno del silenziatore.



In installazioni come queste si utilizza anche un condotto a sifone con valvola di sfiato inserito nel tubo di alimentazione dell'acqua di raffreddamento iniettata nel collettore-miscelatore, per interrompere l'eventuale effetto sifone dell'acqua dal silenziatore verso il motore. Un silenziatore ad innalzamento attenua il rumore di oltre il 45 %. Aggiungendo a questo anche un separatore gas/acqua al posto del sifone all'uscita del silenziatore, si incrementa l'attenuazione sino a circa il 90 %.

La dimensione del silenziatore ad innalzamento è molto variabile, ma un'imbarcazione di circa 12 metri necessita di avere un dislivello di almeno 300 mm fra l'uscita del collettore-miscelatore e l'ingresso del silenziatore "HYDROLIFT" SILENCERMARINE. Il condotto d'uscita a sifone deve poi trovarsi ad almeno 500 mm sopra il pelo libero del mare o anche più, se l'impianto di scarico è posto lungo un lato della barca. Il volume interno del silenziatore ad innalzamento "HYDROLIFT" deve essere sufficientemente capiente da non essere riempito per più del 30 % quando il motore viene spento.



Queste riportate sono solamente delle indicazioni di carattere generale e possono subire notevoli variazioni in dipendenza degli angoli di beccheggio e rollio consentiti dalla forma della scafo, dalle dimensioni dell'imbarcazione, dal tipo di motore e dalla sua posizione ed altro ancora.

Ogni singola installazione deve essere attentamente studiata e valutata con l'ausilio di esperti architetti e ingegneri navali.