

Dual Horizons – Where Sea and Sky collide

Tra Mare e Cielo I punti di “collisione” sono tanti, molti di più di quanto si possa immaginare. Dalle navi a vela, agli aliscafi, alle imbarcazioni da regata; dagli idrovolanti, alle nuove tecnologie dei materiali, alle metodologie di calcolo delle strutture e alle simulazioni dinamiche nella progettazione degli scafi, alle soluzioni propulsive innovative. La lista è lunga e numerosi sono gli spunti di approfondimento.

Questo seminario nasce dal desiderio di approfondire alcuni temi di indubbio interesse, anche per la concomitanza della prossima competizione nautica che si terrà nelle acque del golfo di Napoli, e l'affollata partecipazione di studenti ne è la principale espressione. Certamente ci saranno ulteriori appuntamenti riguardanti altri aspetti e aree tecnologiche.

Le presentazioni di oggi ci hanno mostrato come l'applicazione di tecnologie prettamente aeronautiche possono creare nuove possibilità di utilizzo del mezzo navale/aeronavale sia per il trasporto di persone (collettivo/individuale/diportistico) che di merci/cargo di grandi dimensioni.

Un recentissimo esempio di quanto l'aeronautica possa rivoluzionare la marineria, uscendo dall'ambito sperimentale/sportivo, è la nave di ultima generazione **Neoliner Origin**, un cargo a vela, un progetto per molti versi rivoluzionario che punta a decarbonizzare il trasporto marittimo grazie alla propulsione eolica; ne tracciamo, di seguito, un profilo sintetico con in coda dei riferimenti utili per maggiori approfondimenti.

Il progetto Neoliner Origin

Photo Source: <https://www.neoline.eu/>
<https://giornaledellavela.com/>



- Il trasporto marittimo oggi è responsabile del **7% del consumo mondiale di petrolio** e del **3% delle emissioni globali di gas serra**, con previsioni di crescita fino al 17% entro il 2050.
- La propulsione eolica rappresenta una **soluzione immediatamente disponibile, pulita e rinnovabile**, che riduce drasticamente la dipendenza dai carburanti fossili.
- La **Neoliner Origin** è il primo esempio concreto di **cargo commerciale moderno alimentato principalmente dal vento**, e apre la strada ad una modalità di navigazione sostenibile alternativa a quella attuale.

Caratteristiche principali della Neoliner Origin

- **Dimensioni:** 140 metri di lunghezza fuori tutto
- **Superficie velica:** circa **3.000 m²**, con vele ad alte prestazioni installate **su alberi in carbonio inclinabili alti 90 m (riducibili a 41,5 m per passare sotto i ponti)**
- **Tecnologia delle vele:** realizzate da aziende italiane (OneSails e Flexon Composites) con materiali **4T FORTE™**, completamente riciclabili
- **Propulsione ibrida:** combina vento e sistemi ausiliari, riducendo fino all'**80–90% delle emissioni** rispetto ai cargo tradizionali
- **Prima traversata:** partita da Saint-Nazaire (Francia) il 16 ottobre 2025, diretta verso gli Stati Uniti

Le ricadute reali

- **Decarbonizzazione reale:** non solo un esperimento, ma un servizio cargo operativo che sfrutta il vento come fonte primaria.
- **Efficienza economica:** riduzione dei consumi di carburante fino all'80%, con benefici sia ambientali che finanziari.
- **Made in Italy:** parte delle vele (OneSails ha fornito **tre fiocchi da 450 m² ciascuno**) è stata progettata e prodotta in Italia, con tecnologie innovative e riciclabili.

Confronto tra cargo tradizionali e cargo a vela moderni

Aspetto	Cargo tradizionali (motore diesel)	Navi cargo a vela di nuova generazione
Propulsione	Motori diesel ad alta potenza	Vele ad alte prestazioni + sistemi ausiliari
Consumo carburante	Elevato, dipendenza totale da combustibili fossili	Riduzione fino all' 80% grazie al vento
Emissioni CO ₂	Circa 3% delle emissioni globali di gas serra	Taglio drastico delle emissioni, fino al 90% in alcuni scenari
Costi operativi	Fortemente influenzati dal prezzo del petrolio	Più stabili, minore dipendenza dal mercato energetico
Velocità media	20–25 nodi	12–16 nodi (variabile in base al vento)
Affidabilità	Elevata, indipendente dalle condizioni meteo	Buona, ma influenzata dal vento; sistemi ibridi garantiscono continuità
Tecnologia	Motori convenzionali, carburanti fossili	Vele in materiali innovativi (es. 4T FORTE™ , riciclabili)
Impatto ambientale	Forte contributo all'inquinamento marittimo e atmosferico	Soluzione pulita e rinnovabile , immediatamente disponibile
Innovazione	Limitata a miglioramenti di efficienza dei motori	Nuovo paradigma di trasporto marittimo sostenibile

La tecnologia delle vele



La tecnologia **4T FORTE™** sviluppata da **OneSails** e **Flexon Composites** è una delle innovazioni più avanzate nel campo delle vele moderne: si tratta di membrane composite ad alte prestazioni, leggere, durevoli e completamente riciclabili.

Questa tecnologia è stata scelta per equipaggiare la **Neoliner Origin**, la prima nave cargo a vela di nuova generazione, con oltre **3.000 m²** di superficie velica.

Cos'è la tecnologia 4T FORTE™

- **Origine:** introdotta da **OneSails** nel 2007 con le prime vele a filamento continuo, senza resina o colla.
- **Principio innovativo:** utilizza la tecnologia **Multi Micro Structure (MMS™)** della **Flexon-Composites**, che fonde insieme fibre ad alto modulo in una matrice polimerizzata a legami incrociati.
- **Materiali:** incorpora componenti come **STR™ Solid Stripes**, fibre a basso allungamento che eliminano la necessità di colla e film di mylar (punti deboli delle vele laminate tradizionali).
- **Risultato:** una vela **più stabile, resistente allo stiramento e durevole**, oltre che molto più leggera rispetto alle vele laminate convenzionali (<https://youtu.be/xT5a3QtswwE>)

Sostenibilità

- Le vele **4T FORTE™** sono **riciclabili al 100%**, un aspetto unico nel settore.
- Eliminando colla e film plastici, riducono l'impatto ambientale e garantiscono una maggiore efficienza nel ciclo di vita del prodotto.

Applicazioni pratiche

- **Navi cargo a vela:** come la *Neoliner Origin*, per ridurre fino al **90% delle emissioni** rispetto ai cargo tradizionali.
- **Superyacht e regate:** grazie alla leggerezza e resistenza, queste vele sono ideali anche per imbarcazioni da competizione e grandi yacht.
- **Durata e performance:** la struttura multistrato garantisce una vita utile più lunga e prestazioni costanti nel tempo, anche in condizioni estreme.

Soluzioni costruttive delle vele a confronto

Vela laminata tradizionale	Vela 4T FORTE™ (Flexon Composites + OneSails)
<ul style="list-style-type: none">• Strati multipli: fibre + film di mylar + colla• Punti deboli: delaminazione, perdita di forma nel tempo• Non riciclabile, impatto ambientale elevato• Prestazioni che calano con l'usura	<ul style="list-style-type: none">• Struttura MMS™ (Multi Micro Structure): fibre continue fuse in matrice polimerizzata• Nessun uso di colla o mylar → maggiore stabilità e durata• STR™ Solid Stripes: fibre a basso allungamento che mantengono la forma• 100% riciclabile, sostenibile e più leggera• Prestazioni costanti anche in condizioni estreme

In pratica, la vela tradizionale è come un “sandwich” di materiali che col tempo si separano, mentre la **4T FORTE™** è una membrana unica, più resistente e riciclabile.

Approfondimenti

Caratteristiche generali e tecniche della nave

Fonti

Sito Neoline: <https://www.neoline.eu/>
<https://www.neoline.eu/en/our-services/#navire>
[Our services - Neoline](#)

Sito shipmag.it: [Neoliner Origin, nasce il primo cargo ro-ro a propulsione eolica su scala industriale - Shipmag](#)

Sito velaveneta.it: [OneSails partner strategico della rivoluzione cargo a vela con il progetto Neoliner Origin | Velaveneta.it](#)

Sito giornaledellavela.com: [GOOD NEWS Se i cargo tornano a navigare a vela...](#)

Sito youtube.com: [Neoliner Origin Finishes Maiden Voyage, Marking Milestone For Clean Shipping | N18G](#)

Sito theguardian.com: <https://www.theguardian.com/environment/2025/nov/19/shipping-carbon-emissions-neoliner-origin-cargo-age-of-sail>



La tecnologia delle vele

Fonti:

Sito onesail.com: [OneSails powers the Neoliner Origin: the world's largest wind-powered cargo vessel - OneSails](#)

Sito onesail.com: <https://www.onesails.com/it/4t-forte/>

Sito flexon-composites.com: [Tecnologia - Flexon Composites](#)

Bibliografia di Riferimento

La nave a vela cargo più grande del mondo

Fonti:

Sito onesail.com: [OneSails powers the Neoliner Origin: the world's largest wind-powered cargo vessel - OneSails](#)

Sito velaveneta.it: [OneSails partner strategico della rivoluzione cargo a vela con il progetto Neoliner Origin | Velaveneta.it](#)

OneSails e Flexon Composites, eccellenze italiane nella progettazione e realizzazione di vele ad alte prestazioni e completamente riciclabili, diventano partner strategici del progetto **Neoliner Origin**, la più grande nave cargo a propulsione eolica di nuova generazione (140 metri di lunghezza fuori tutto).

Grazie alla tecnologia esclusiva **4T FORTE™**, sviluppata e prodotta interamente in Italia da **Flexon Composites** per **OneSails**, l'innovazione e l'eccellenza del Made in Italy salgono a bordo di una delle iniziative più avanzate al mondo per la **decarbonizzazione del trasporto marittimo internazionale**.

La nave **Neoliner Origin** è entrata in servizio alle 02:37 del **16 ottobre 2025**, inaugurando la prima traversata atlantica sulla rotta **Saint-Nazaire (FRA) – Saint-Pierre et Miquelon (FRA) – Halifax (CA) – Baltimore (a/r)**, e aprendo ufficialmente una **nuova era per la navigazione commerciale a vela**.

Made in Italy e tecnologia per la transizione ecologica

Il trasporto marittimo rappresenta oggi circa il **7% del consumo mondiale di petrolio** e il **3% delle emissioni globali di gas serra**, con stime che potrebbero raggiungere il 17% entro il 2050. In questo contesto, la **propulsione eolica** emerge come una delle soluzioni più concrete e sostenibili per ridurre le emissioni in tempi brevi.

OneSails ha fornito **tre fiocchi da 450 m² ciascuno**, realizzati con la tecnologia **4T FORTE™** di Flexon Composites: vele leggere, resistenti e ad altissima efficienza aerodinamica, progettate per garantire le migliori prestazioni anche in condizioni operative estreme.

“Essere parte attiva di questa rivoluzione per noi significa portare il Made in Italy al centro della transizione ecologica del trasporto marittimo,” dichiara **Dede De Luca**, CEO di OneSails. “Questo progetto rappresenta il riconoscimento di un percorso di innovazione iniziato oltre 18 anni fa e proseguito con l'ambizione di sviluppare tecnologie sostenibili che uniscono performance, affidabilità, sicurezza e rispetto per l'ambiente.”

Neoliner Origin: la nave del futuro

Il progetto **Neoliner Origin**, ideato dalla compagnia francese **Neoline**, fondata da ufficiali della Marina Mercantile, propone servizi marittimi cargo realmente **decarbonizzati**, basati sull'**efficienza energetica** e sull'uso del **vento come fonte primaria di propulsione**.

La nave integra un sistema tecnologico d'avanguardia composto da:

- **Due ali rigide “Solid Sail”** da 1.050 m² ciascuna, installate su alberi in carbonio alti 90 metri (riducibili a 41,5 m per il passaggio sotto i ponti);
- **Due dei tre fiocchi OneSails in 4T FORTE™** da 450 m² ciascuno, progettati e prodotti in Italia;
- **Sistema di routing meteorologico avanzato** sviluppato da D-ICE;

- **Propulsione ibrida diesel-elettrica** da 3.300 + 900 kW per le fasi non coperte dalla vela.

Con una **superficie velica complessiva di 3.000 m²**, la Neoliner Origin può ridurre fino all'**80% dei consumi di carburante e delle emissioni**, mantenendo elevata efficienza operativa.

Il trasporto marittimo di nuova generazione

Fonte:

Sito giornaledellavela.com: [GOOD NEWS Se i cargo tornano a navigare a vela...](#)



Si chiama “Neoliner Origin” ed è la più grande nave cargo di nuova generazione a vela. Varata in Turchia a gennaio 2025, il 16 ottobre è salpata per la sua prima traversata atlantica, dalla Francia agli Stati Uniti.

Il trasporto commerciale marittimo è oggi responsabile del 7 per cento del consumo mondiale di petrolio e del 3 per cento delle emissioni globali di gas serra, con previsioni che potrebbero arrivare al 17 per cento entro il 2050. Di fronte alla scarsità di carburanti

alternativi, la propulsione eolica anche per le navi cargo si propone come soluzione immediatamente disponibile, pulita e rinnovabile.

Lo dimostra il progetto “[Neoliner Origin](#)”, la più grande nave cargo (140 metri di lunghezza fuori tutto) di nuova generazione a propulsione eolica. Questa nuova ammiraglia del processo di decarbonizzazione del trasporto marittimo utilizza infatti delle vele ad alte prestazioni e completamente riciclabili che sfruttano la tecnologia 4T FORTE, sviluppata e prodotta interamente in Italia da Flexon Composites in esclusiva per OneSails.

“Neoliner Origin”: la nave del futuro

Dopo essere stata varata lo scorso gennaio 2025 a Tuzla, in Turchia, la “Neoliner Origin” è entrata in servizio alle ore 02,37 del 16 ottobre per la sua prima traversata atlantica sulla rotta Saint-Nazaire (Francia) – Saint-Pierre et Miquelon (Francia) – Halifax (Canada) – Baltimore (Stati Uniti), inaugurando così una nuova era per la navigazione commerciale a vela.

Il progetto “Neoliner Origin” nasce da Neoline, compagnia fondata da ufficiali della Marina Mercantile, con l’obiettivo di proporre servizi marittimi realmente decarbonizzati, basati su efficienza e utilizzo del vento come fonte primaria di propulsione.

Alberi in carbonio inclinabili e 3.000 metri di vele

Con una capacità di carico di 1.200 metri lineari (o 265 TEU(*)) fino a 5.300 tonnellate, la nave integra una combinazione unica di soluzioni tecniche avanzate: due ali rigide “Solid Sail” da 1.050 metri quadrati ciascuna, installate su alberi in carbonio inclinabili alti 90 metri (riducibili a 41,5 metri per passare sotto i ponti) e due dei tre fiocchi realizzati in 4T FORTE, da 450 metri quadrati ciascuno che completano il piano velico con un contributo fondamentale in termini di spinta e bilanciamento aerodinamico. La superficie velica complessiva raggiunge i 3.000 metri quadrati.



Tra i vari dispositivi di bordo c'è anche un sistema di routing meteorologico avanzato sviluppato da **D-ICE**, mentre nelle manovre a motore la nave può contare su una propulsione ibrida diesel-elettrica da 3.300 + 900 kW. La combinazione tra efficienza operativa e tecnologie innovative consente di tagliare fino all'80 per cento dei consumi di carburante e delle emissioni.

(*) Il termine **TEU** significa *Twenty-foot Equivalent Unit*, cioè l'unità di misura standard dei container marittimi basata su un container da **20 piedi** (circa 6,1 metri di lunghezza).



Cosa vuol dire 265 TEU

- **1 TEU** = un container da 20 piedi (lunghezza 6,1 m, larghezza 2,44 m, altezza 2,59 m).
- **265 TEU** = capacità di trasporto equivalente a **265 container da 20 piedi**.
- In termini di container da 40 piedi (FEU, *Forty-foot Equivalent Unit*), che valgono **2 TEU ciascuno**, 265 TEU corrispondono a circa **132 container da 40 piedi**.



Capacità di carico

- **Volume totale:** un container da 20 piedi ha circa **33 m³** di volume interno → 265 TEU ≈ **8.745 m³**.
- **Peso massimo teorico:** un container da 20 piedi può trasportare fino a **24 tonnellate** → 265 TEU ≈ **6.360 tonnellate** di merce (valore massimo teorico, dipende dal tipo di carico e dalla nave).



Contesto

La **Neoliner Origin** ha una capacità di circa **265 TEU**, quindi è molto più piccola rispetto ai grandi portacontainer moderni (che arrivano a oltre **20.000 TEU**). Questo la rende ideale per rotte transatlantiche dedicate a merci selezionate, con un approccio sostenibile e a basse emissioni.

La Tecnologia delle Vele

4T FORTE™ - Vele composite a filamenti continui

Rif.: <https://www.onesails.com/it/4t-forte/>

Nel 2007, OneSails ha introdotto le prime vele a filamento continuo, costruite senza l'uso di resina o colla, eliminando in un colpo solo i problemi di delaminazione. Ora OneSails fa un ulteriore passo avanti, introducendo le membrane 4T FORTE™ realizzate con l'esclusiva tecnologia Multi Micro Structure (MMS™) (in attesa di brevetto).

La struttura composita del 4T FORTE™ incorpora fibre ad alto modulo come STR™ Solid Stripes, un nuovo componente a basso allungamento della tecnologia MMS™ che elimina sia la colla che il film di mylar, spesso elemento debole di una vela laminata. Grazie a una struttura multistrato, gli elementi della membrana sono fusi insieme in una matrice polimerizzata a legami incrociati che dà origine a una vela stabile, resistente allo stiramento e durevole. Eliminando la colla e il film di mylar, queste vele sono molto più leggere delle vele laminate tradizionali.

<https://youtu.be/xT5a3QtswwE>

Non solo il 4T FORTE™ è di per sé più leggero rispetto alle alternative, ma il risparmio di peso è rafforzato dal fatto che una membrana 4T FORTE™ non ha bisogno di essere ricoperta con un tessuto taffetà aggiuntivo per proteggersi dai raggi UV o migliorare la durata.

Un reticolo strutturale centrale, realizzato con fibre ad alto modulo, si occupa dei carichi principali, mentre microstrati orientati forniscono resistenza in altre direzioni secondarie. L'intera membrana è incapsulata tra strati esterni in ripstop, resistenti ai raggi UV, all'umidità e alla muffa.

L'intera membrana, con le sue fibre continue, viene trattata sotto vuoto con un processo di polimerizzazione incrociata attivato dal calore, che fonde insieme i componenti in modo che ogni singolo elemento della struttura contribuisca alla tenuta della forma. Di conseguenza, una membrana 4T FORTE™ non solo presenta un'integrità strutturale superiore, ma l'uso di componenti più efficienti crea una vela fino al 25% più leggera rispetto alle alternative basate su film laminato.

Tecnologia "Multi Micro Structure™"

Rif. : [Tecnologia - Flexon Composites](#)

La crescente richiesta da parte dei clienti di membrane composite di forma alare tridimensionale fa sì che l'attuale ciclo produttivo sia prevalentemente orientato a questo tipo di prodotto.

La membrana tridimensionale offre diversi vantaggi rispetto a quella piana, in quanto presenta già curvature e conformazioni che diversamente dovrebbero essere conferite attraverso giunture o cuciture di pannelli piani opportunamente sagomati. Dal punto di vista strutturale, inoltre, l'assenza di giunture e cuciture fa sì che il reticolo strutturale interno sia continuo e non discontinuo conferendo al manufatto una struttura monolitica. Il tutto si traduce anche in vantaggi in termini di peso non essendo necessarie sovrapposizioni dove operare le giunture.

L'utilizzo di semplici calandre, richiede fasi di produzioni che devono coniugare fedeltà alla forma di progetto, automazione industriale ed artigianalità dei tecnici di produzione nella disposizione delle fibre del reticolo strutturale. A monte di queste fasi avviene il calcolo strutturale che restituisce il mix dei layer e la densità delle fibre strutturali in funzione dei carichi e delle caratteristiche di rigidità richieste. Solo a titolo esemplificativo una membrana composita di pochi decimi di millimetro di

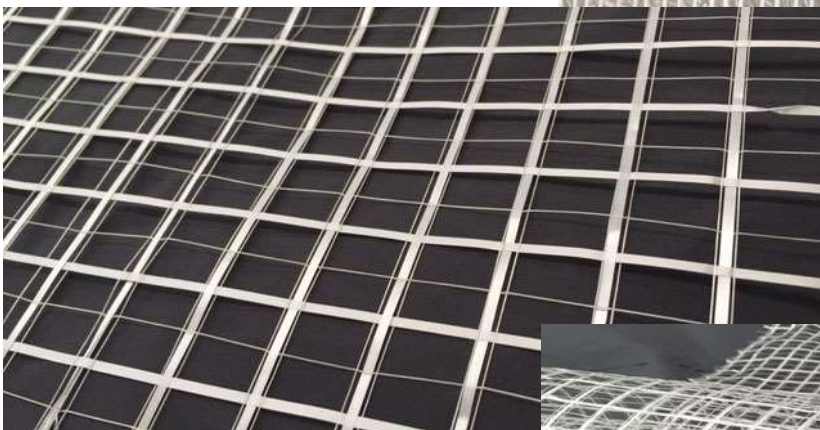
spessore può contenere al suo interno anche più di venti micro layers ognuno dei quali in grado di conferire particolari caratteristiche al prodotto finale.

Il semilavorato, una volta assemblato, viene sottoposto ad un processo di cura in un forno computerizzato che può ospitare manufatti in un unico pezzo fino a 300 mq di dimensione, e dove attraverso sensori di temperatura è possibile controllare e differenziare con uno scarto di pochi decimi di grado la temperatura in ogni zona dello stesso. La fusione di tutti i layer all'interno del forno avviene ad una pressione sotto-vuoto di oltre nove tonnellate per metro quadrato.

È bene sottolineare che, a differenza di quanto avviene nella produzione di membrane piane dove è possibile reperire sul mercato macchinari attrezzature e know-how produttivo, in questo caso si tratta di procedimenti e lavorazioni che attualmente vengono realizzati da poche aziende al mondo, ognuna delle quali, così come Flexon Composites S.r.l., ha progettato e realizzato autonomamente i macchinari che, come le tecniche e le fasi del processo produttivo, sono oggetto del più rigoroso segreto industriale.



(Photo Source: <https://www.flexon-composites.com/it/tecnologia/>)



An innovative pilot ship: Neoliner origin – Main Characteristics and Features

Fonte

Sito *neoline.eu*: <https://www.neoline.eu/en/our-services/#navire>



Thanks to the close collaboration between Neoline and its technical partners, Neoliner Origin is a “ro-ro” (roll on – roll off) sailing cargo ship that harnesses the wind as its main source of propulsion, complemented by an auxiliary diesel-electric system.

This flexible and secure horizontal loading method allows for the rapid handling of a wide variety of freight, from refrigerated containers to oversized cargo, while fully meeting international shipping standards.

Equipped with two Solidsail masts (designed by Chantiers de l’Atlantique) and anti-drift plans (developed by Fouré Lagadec), Neoliner Origin is purpose-built to sail primarily under wind power while maintaining reliable transit times. Both rigs can be folded down, enabling access to most ports with ease.

Thanks to its carefully optimized design, and operating on its North Atlantic route, the vessel aims to reduce fuel consumption by over 80% compared with a conventional ship sailing at 15 kts.

Key features of Neoliner Origin :

Length :	136 m
<u>Width :</u>	<u>24,2 m</u>
Draft :	5.5 m (harbor) / 14 m (offshore)
Air draft :	88.2 m / 42 m (masts folded down)
Travel :	11000 t

Deadweight :	6300 t
Total sail area :	3000 m ²
Power (diesel-electric) :	4000 kW
Commercial speed :	11 kts
Max. motor speed :	14 kts
Crew :	13
Passengers :	12 (6 double cabins)

Neoliner origin – Main Cargo Features

Fonte

Sito Neoline.eu: [News / https://www.neoline.eu/en/our-services/#roulant](https://www.neoline.eu/en/our-services/#roulant)



Neoliner Origin
boatloop.mp4

Rolling, Container, Oversize.

100% secured loading in hold and garage

Equipped with a 12m-wide loading ramp, Neoliner Origin can handle a wide range of parcel sizes and packaging in 3 loading areas (a 2100m² main garage, a 500m² tween deck, and 950m² lower garage), all fully protected and weatherproofed.

Its transport capacities are optimized to load both light freight (cars, big bags, pallets...) and oversized parcels, up to 9.8m high and 200 tons, without the need for lifting.

NEOLINE service strengths

A competitive and stable freight rate

We offer to our shippers quality transport combined with a stable freight rate and no variable part due to fluctuations in bunker prices (BAF).

Universal, modular transport

Thanks to its optimized size, its rear ramp allowing the loading of heavy, rolling and non-standard freights, and the layout of its garages, Neoliner Origin can load a very wide variety of freights addressing the current logistics standards.

A controlled lead time transport

Innovative propulsion, adaptive energy management with auxiliary diesel-electric propulsion, weather routing: our ships can commit to their commercial speed.

Environmentally-friendly transport

In support of our shippers' CSR strategies, the NEOLINE transport solution reduces GHG emissions by up to 80% on an ocean transatlantic (compared to an equivalent conventional ship), and eliminates SOx and NOx.