

Marine Fuels & Biofuels: Nuovo approccio delle specifiche ISO di riferimento nell'ambito dell'energy transition

Giulia Russo
Ricerca, Sviluppo e Qualità Prodotti
Kuwait Petroleum Italia

Plenaria UNICHIM
Milano, 11 Aprile 2024



Agenda

- Marine Fuels: contesto attuale**
- Regolamenti sulle emissioni e gli impatti sul settore marittimo**
- Marine Biofuels: Potenzialità biocarburanti nel settore marittimo**
- ISO_FDIS_8216-1 & ISO_FDIS_8217 (in fase di approvazione)**
- Biocarburanti, materie prime e processi produttivi**
- Argus: Biocarburante B24**



Marine Fuels: contesto attuale

Il settore marittimo consuma più di 330 milioni di tonnellate di carburante all'anno.

Attualmente i combustibili utilizzati sono:

➤ Residual Marine Fuel (~80%)

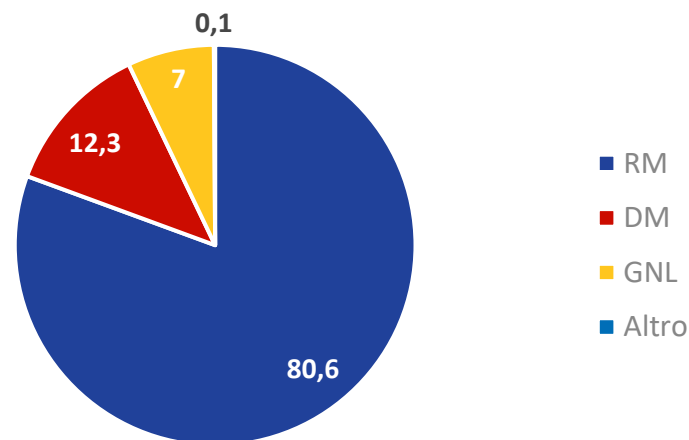
Residual Marine Fuel

- **HSFO**: massimo contenuto di zolfo 3,5%
- **VLSFO**: massimo contenuto di zolfo 0,5%
- **ULSFO**: massimo contenuto di zolfo 0,1%

➤ Distillate Marine Fuel (~12%)

➤ GNL: gas naturale liquefatto (~7%)

Consumi energetici (%) nel 2022 per prodotto



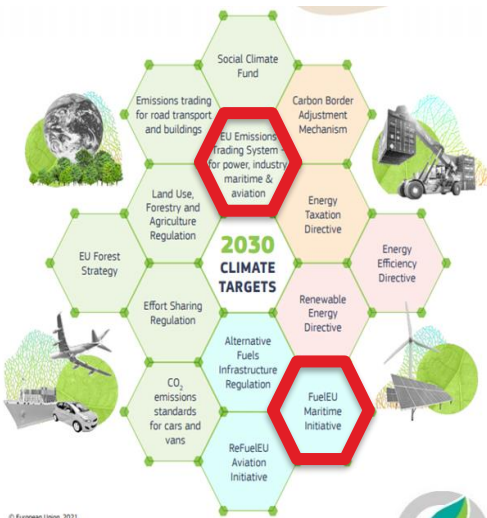
Drewry, 2024



Regolamenti sulle emissioni e gli impatti sul settore marittimo



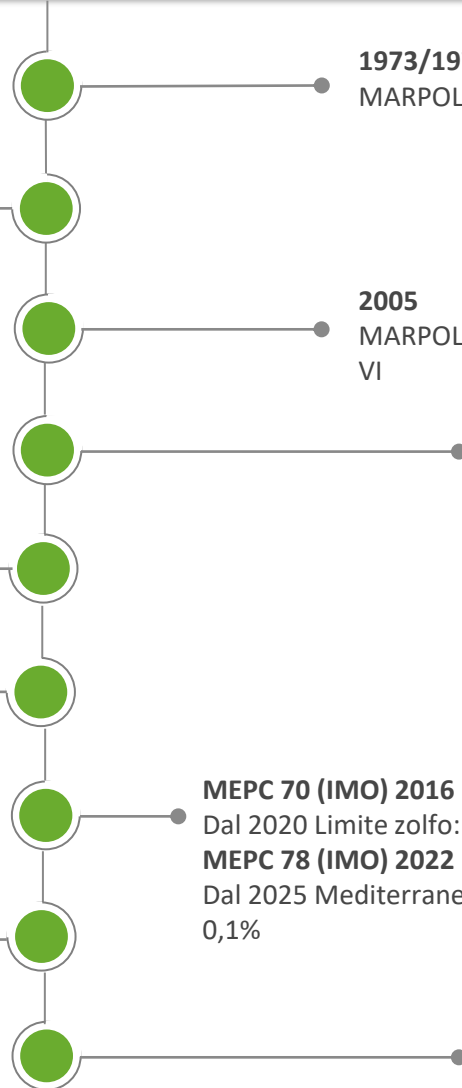
1997
Protocollo di Kyoto



2019
European Green Deal
2021
Fit for 55



2050
Net Zero Emission

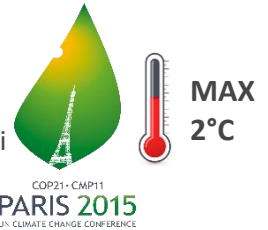


1973/1978
MARPOL 73/78



2005
MARPOL, Annex VI

2015
Accordo di Parigi



MEPC 70 (IMO) 2016
Dal 2020 Limite zolfo: 0,5%
MEPC 78 (IMO) 2022
Dal 2025 Mediterraneo SOx-ECA Limite zolfo: 0,1%

2100
Net Zero Emission



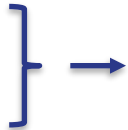
Marine Biofuels: Potenzialità biocarburanti nel settore marittimo

Entro il 2030, i combustibili marina a basse emissioni rappresenteranno quasi il 15% della domanda totale di energia nello scenario NZE.

Combustibili a basse emissioni:

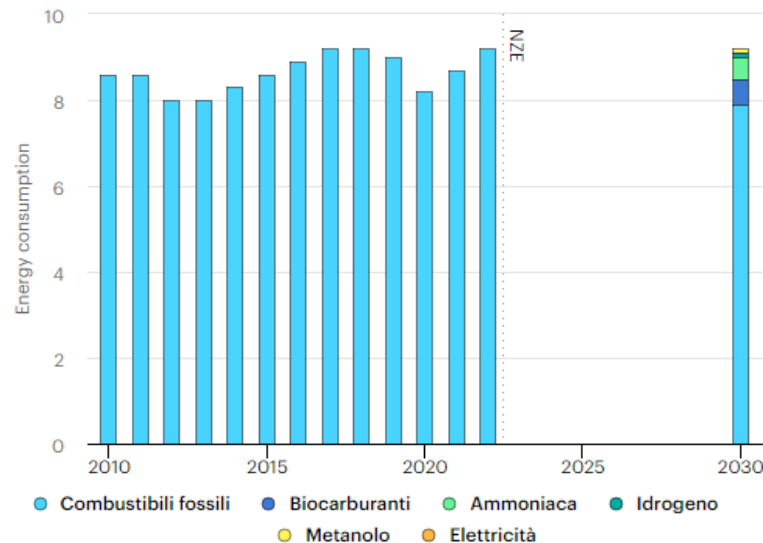
☐ Biocarburanti (HVO, FAME, biometano, SVO) già disponibili commercialmente e soprattutto utilizzabili nelle navi esistenti in miscela con il carburante fossile tradizionale

☐ Metanolo
☐ Idrogeno
☐ Ammoniaca



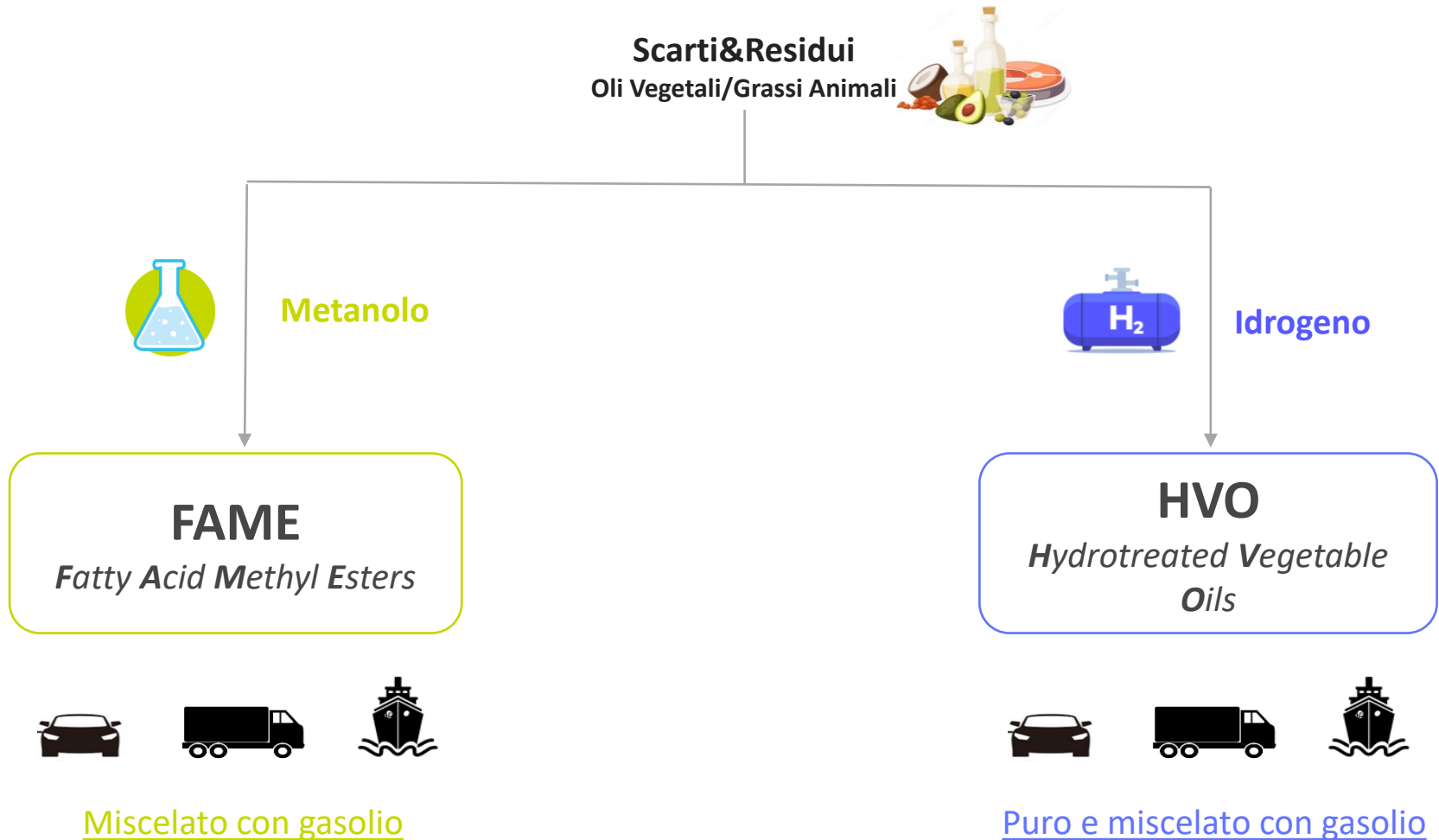
Necessitano di ingenti investimenti:

- Ottimizzazione delle tecnologie di produzione
- Costruzione della nuova flotta



IEA, *Energy consumption in international shipping by fuel in the Net Zero Scenario, 2010-2030*, IEA, Paris
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/energy-consumption-in-international-shipping-by-fuel-in-the-net-zero-scenario-2010-2030-2>, IEA. Licence: CC BY 4.0

Marine Biofuels: Potenzialità biocarburanti nel settore marittimo



HVO e FAME possono essere miscelati con i combustibili ad uso marina



ISO_FDIS_8216-1 (in fase di approvazione)

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
8216-1

Fifth edition
2017-03

**Petroleum products — Fuels (class F)
classification —**

Part 1:
Categories of marine fuels

La norma ISO 8216-1 (2017), attualmente in fase di revisione, definisce la classificazione dettagliata dei combustibili ad uso marina appartenenti alla classe F (carburanti petroliferi)



FINAL DRAFT
International
Standard

ISO/FDIS 8216-1

**Products from petroleum, synthetic
and renewable sources — Fuels
(class F) classification —**

Part 1:
Categories of marine fuels

*Produits d'origine pétrolière, synthétique ou renouvelable —
Classification des combustibles (classe F) —
Partie 1: Catégories des combustibles pour la marine*

ISO/TC 28/SC 4

Secretariat: AFNOR

Voting begins on:
2024-02-06

Voting terminates on:
2024-04-02

Nella norma ISO/FDIS_8216-1, in fase di approvazione, vengono introdotti nella classe F i carburanti derivanti da fonti sintetiche e rinnovabili.

ISO_FDIS_8216-1 (in fase di approvazione)

Classificazione carburanti ISO 8216-1 (2017)

Family Subdivision according to type of fuel	Designation code ISO-F-		Remarks
	Category Subdivision according to application and properties	Maximum kinematic viscosity at 50 °C mm ² /s	
Distillate	DMX	—	Emergency purposes external to the machinery spaces
	DMA	—	General purpose, shall contain no residuum
	DMZ	—	General purpose, shall contain no residuum
	DMB	—	General purpose, may contain a trace of residuum from the supply chain
	DFA	—	DMA including up to <u>7 volume % FAME</u>
	DFZ	—	DMZ including up to <u>7 volume % FAME</u>
Residual	DFB	—	DMB including up to <u>7 volume % FAME</u>
	RMA	10	General purpose residual fuels
	RMB	30	
	RMD	80	
	RME	180	
	RMG	180	
		380	
		500	
	RMK	380	
		500	
700			

0,5%

- 1 Il FAME può anche essere aggiunto ai residui «RF»
- 2 Per «DF» e «RF» il contenuto di FAME deve essere concordato tra acquirente e venditore (il contenuto può essere superiore al 7%)
- 3 Indicazione per il contenuto massimo di zolfo

Classificazione carburanti ISO/DIS 8216-1

Family Subdivision according to type of fuel	Designation code ISO-F-			Remarks
	Category Subdivision according to application and properties	Indication for maxi- mum kinematic viscosity at 50 °C	Indica- tion for maximum sulfur	
Distillate	DMX	—		Emergency purposes external to the machinery spaces. DMX shall not contain FAME other than a "de minimis" level.
	DMA	—		General purpose, shall contain no residuum and shall not contain FAME other than a "de minimis" level.
	DMZ	—		General purpose, shall contain no residuum and shall not contain FAME other than a "de minimis" level.
	DMB	—		General purpose, may contain a trace of residuum from the supply chain. DMB shall not contain FAME other than a "de minimis" level.
	DFA	—		DMA including FAME, content agreed between buyer and seller.
	DFZ	—		DMZ including FAME, content agreed between buyer and seller.
Residual	DFB	—		DMB including FAME, content agreed between buyer and seller.
	RMA	20	0,5 0,1	General purpose residual fuel with sulfur content at or below 0,50 % by mass or 0,10 % by mass
	RME	180	0,5 0,1	
	RMG	380	0,5 0,1	
	RMK	500	0,5 0,1	
Residual	RF	20	—	General purpose residual fuel following statutory requirements for sulfur and containing FAME, content agreed between buyer and seller.
	RF	80	—	
	RF	180	—	
	RF	380	—	
	RF	500	—	
Residual	RME	180	H	General purpose residual fuels with sulfur content exceeding 0,50 % by mass, not containing FAME other than a "de minimis" level.
	RMG	180	H	
		380	H	
	RMK	500	H	
		700	H	

1

2

3



ISO_FDIS_8217 (in fase di approvazione)

- ISO 8217 (2017)

Table 1 — Distillate marine fuels

Characteristics	Unit	Limit	Category ISO-F-							Test method(s) and references
			DMX	DMA	DFA	DMZ	DFZ	DMB	DFB	
Fatty acid methyl ester (FAME) ^e	volume %	Max	—	—	7,0	—	7,0	—	7,0	ASTM D7963 or IP 579; see 6.10

^e See [5.1](#) and [Annex A](#).

- ISO/FDIS 8217 (2024)

Table 1 — Distillate and bio-distillate marine fuels

Characteristics	Unit	Limit	Category ISO-F- ^m							Test method(s) and references
			DMX	DMA	DFA	DMZ	DFZ	DMB	DFB	
Fatty acid methyl ester (FAME) content by mass or volume	%		f	f	Report ^g	f	Report ^g	f	Report ^g	ASTM D7963 or EN 14078/ASTM D7371; see 6.9

^f See [5.1](#) and [Annex A](#). De minimis level amount of FAME means an amount not exceeding approximately 0,5 %.

^g The seller shall report the FAME content according to the test method given or as per blend ratio (stating whether it is a mass or volume ratio).

Table 3 — Bio-residual marine fuels

Characteristics	Units	Limit	Category ISO-F- ^j					Test methods(s) and references
			RF 20	RF 80	RF 180	RF 380	RF 500	
FAME content by mass	%		Report ⁱ					ASTM D7963 or IP 631; see 6.9

ⁱ The seller shall report the FAME content in accordance with the test method given or as per blend ratio (stating whether it is a mass or volume ratio).



ISO_FDIS_8217 (in fase di approvazione)

- **8217 (2017)**

Annex A
Bio-derived products including fatty acid methyl esters

A.1 Bio-fuels and blends

In 2010, due to limited experience with the use of FAME blends in the marine sector, ISO 8217 was modified to require marine fuels to contain no more than a "de minimis" level, which for distillate fuel was indicated at that time as approximately 0,1 volume % FAME. The practice of blending FAME into conventional diesel and heating oils makes it almost inevitable, under current supply logistics, that some distillate fuels supplied in the marine market can contain FAME. Even some residual fuels can contain FAME as a result of cross contamination or blending with a distillate cutter stock containing FAME. Since 2010, additional information has become available on the use of biodiesel in conventional automotive diesel fuel as well as on the use of distillate fuels containing biodiesel on-board ships. In the light of this experience, this edition of this document retains the general "de minimis" level requirement, but with a wider tolerance as given below and also includes additional specifications (DF grades) for distillate marine fuels containing up to 7,0 volume % FAME. The FAME used for blending shall meet specification requirements of EN 14214 or ASTM D6751.



- La % di FAME massima è il 7%
- DM e RM possono contenere al massimo lo 0,1% in volume di FAME

- **ISO/FDIS 8217 (2024)**

Annex A

Bio-based liquid fuels including fatty acid methyl ester(s)

A.1 General

This document includes the use of FAME in accordance with EN 14214 (except for sulfur content, cloud point and cold filter plugging point) or ASTM D6751 (except for sulfur content) as a blend component in both distillate and residual fuels up to 100 %.

A.2 Bio-distillate and residual marine fuels containing FAME

In the couple of years preceding the publication of this document, many sea trials were conducted with a large variety of FAME blends (up to 100 %), all with satisfactory results. In the light of this experience, this document introduces additional grades for residual marine fuels containing FAME (RF grades) and removes a blend ratio limit for distillate marine fuels (DF grades).

This document maintains, however, the requirement for DM and RM grades to contain no more than a de minimis amount of FAME, which is taken to be approximately 0,5 %.



- La % di FAME massima è il 100% !!!
- DM e RM possono contenere al massimo lo 0,5% in volume di FAME

A.4 Use of alternative biomass-based products

Alternative bio-based products such as off-spec FAME or FAME production distillation bottoms are being considered and used by the marine industry. When such products are considered, an evaluation should be made of where these products differ from the FAME reference specification (such as the specifications included in EN 14214 or ASTM D6751). This can be used as the basis for a risk assessment in the use of such a product. Consideration can be given to include some additional trials/tests prior to putting such a grade/blend into use on board a ship. Approval from the appropriate authorities can be required.

When an alternative biomass-based product is used, the requirements as stated in this document should be adhered to as much as possible.



- L'allegato A.4 introduce la possibilità di utilizzare altri biocarburanti per uso marino oltre al FAME

Biocarburanti, materie prime e processi produttivi

Il TRL, Technology Readiness Levels, è una metodologia attraverso cui identificare il livello di maturità di una determinata tecnologia o processo.

Prodotto Finale	Materia prima	Processo	TRL
FAME	Olio vegetale	Transesterificazione	10
HVO	Olio vegetale	Idrotrattamento	10
SVO	Olio vegetale	-	10
Biometano	Biomasse agricole, FORSU	Digestione/upgrading	10
Biometanolo	Biomassa, rifiuti	Gassificazione, conversione syngas in metanolo	8
Idrogeno	Energia rinnovabile	Elettrolisi	8
Ammoniaca	Idrogeno rinnovabile+azoto	Haber-bosch	9

- Con un TRL pari a 10 il biodiesel (FAME), il diesel rinnovabile (HVO), l'SVO e l'LNG sono gli unici attualmente disponibili in commercio
- Un grande potenziale viene attribuito all'utilizzo del metanolo, dell'idrogeno e dell'ammoniaca come vettori energetici nel settore marittimo

Biocarburanti, materie prime e processi produttivi

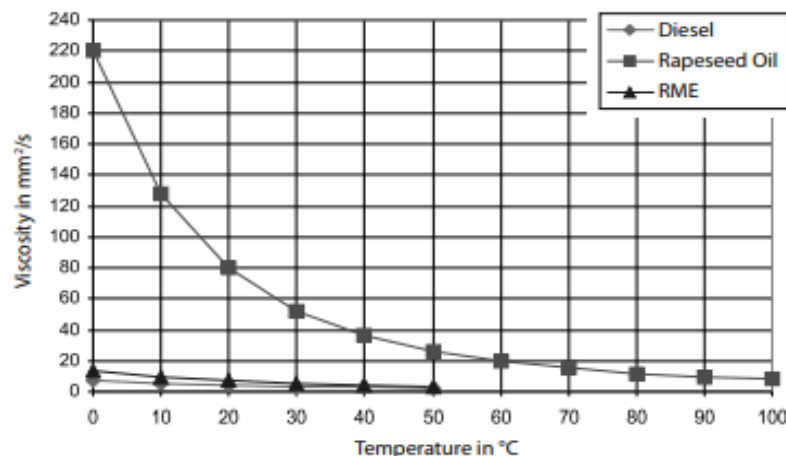
SVO (Straight Vegetable Oils):



La caratteristica per cui l'SVO differisce maggiormente dal biodiesel RME (FAME prodotto a partire da olio di colza) è **viscosità**

	Unit	Diesel	Rapeseed oil	RME
Calorific value	MJ/kg	42.4	37.6	37.2
Specific gravity at 20°C	kg/l	0.83	0.91	0.88
Calorific value (Vol.)	MJ/l	35.2	34.2	32.7
Viscosity at 20°C	mm ² /s	5	70	7.2
Flash point	°C	>55	>220	>110

Pure plant oil as fuel: Technical aspects and legislative context-Thomas Loibnegger (2011)



Pure plant oil as fuel: Technical aspects and legislative context-Thomas Loibnegger (2011)

Table 2 — Residual marine fuels with sulfur content below or at 0,50 % by mass

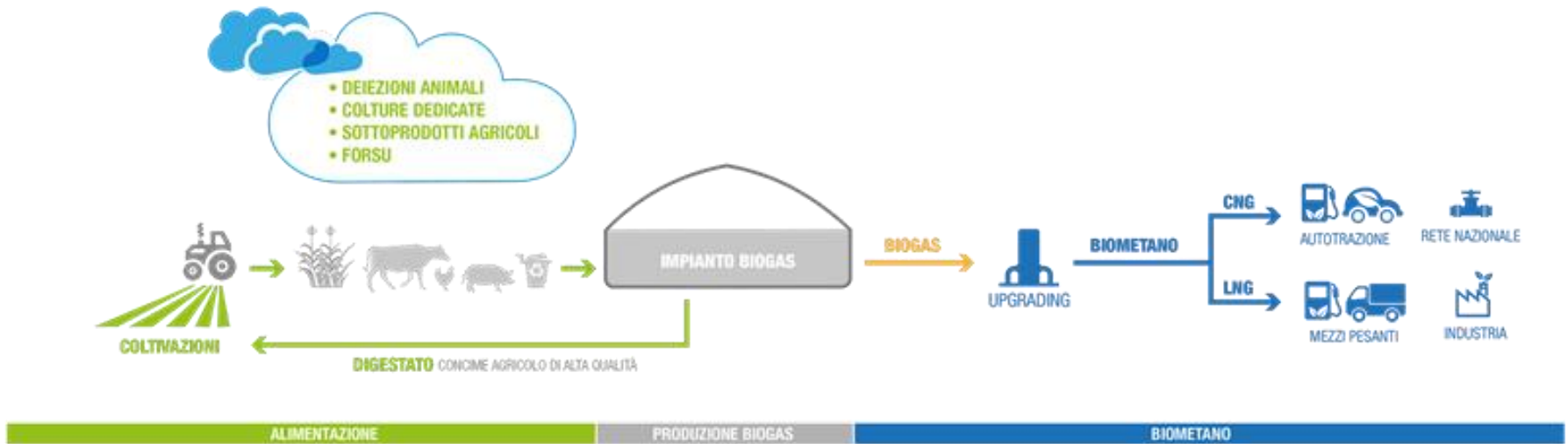
Characteristics	Units	Limit	Category ISO-F1				Test method(s) and references
			RMA 20-0,5 RMA 20-0,1	RME 180-0,5 RME 180-0,1	RMG 380-0,5 RMG 380-0,1	RMK 500-0,5 RMK 500-0,1	
General requirements			Clauses 5 to 10				
Kinematic viscosity at 50 °C*	mm ² /s ^b	max. min.	20,00 2,000 ^c	180,0 20,00	380,0 120,0	500,0 150,0	ISO 3104

Date le sue caratteristiche l'SVO può essere miscelato all'olio combustibile ad uso marina



Biocarburanti, materie prime e processi produttivi

Produzione di biometano:



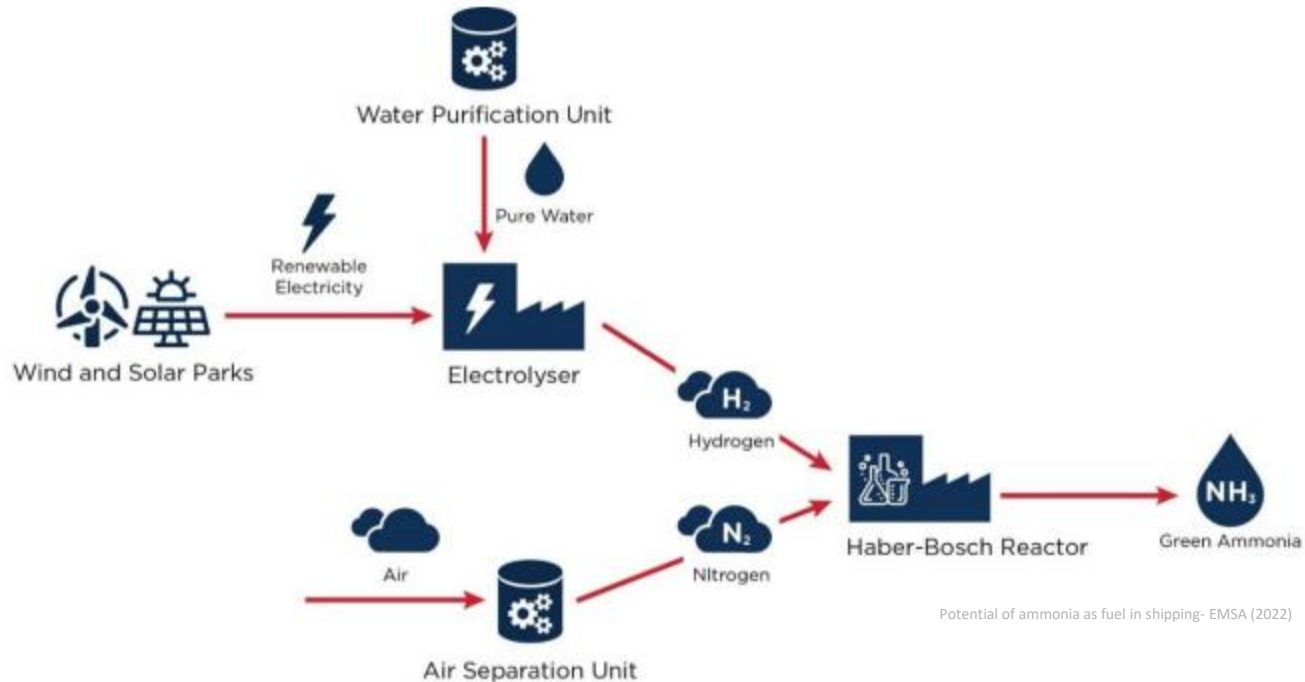
<https://www.iesbiogas.it/cose-il-biometano/>

Il BioCNG e il BioLNG sono identici ai rispettivi prodotti fossili (CNG/LNG) per questo possono essere utilizzati in forma pura per alimentare le attuali navi a LNG



Biocarburanti, materie prime e processi produttivi

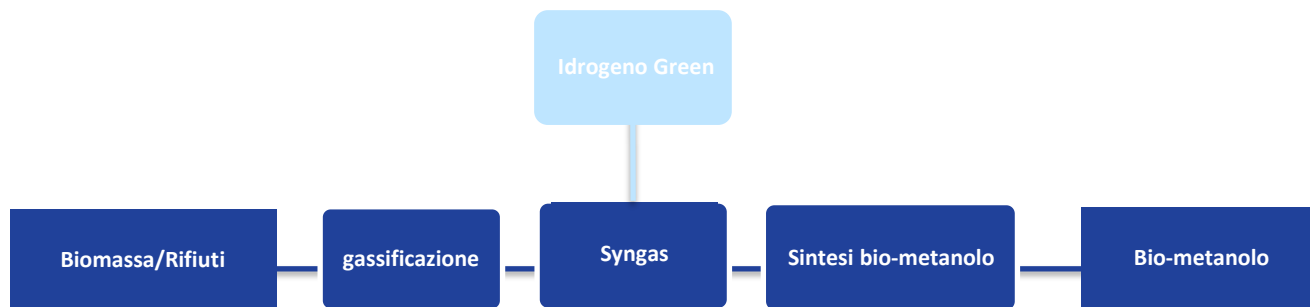
l'idrogeno e l'ammoniaca rinnovabili possono essere prodotti a partire da energia rinnovabile



Si prevede che la produzione di idrogeno ed ammoniaca rinnovabili aumenti nei prossimi anni (attualmente non disponibile su larga scala) e che sia in grado di coprire rispettivamente circa il 1% e il 6% del totale dei consumi del settore marina previsti per il 2030

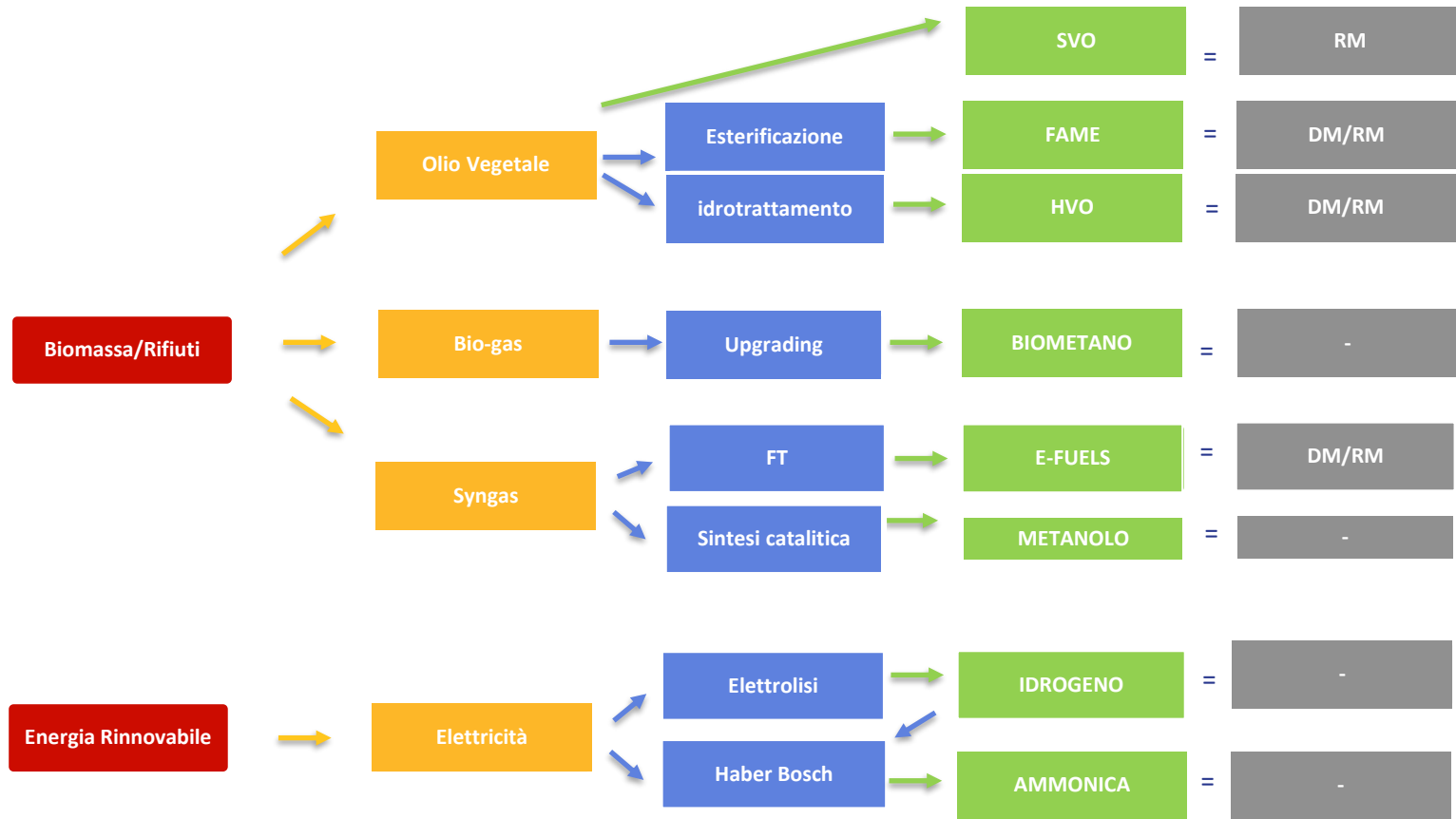
Biocarburanti, materie prime e processi produttivi

Produzione di bio-metanolo:



Si prevede che la produzione di bio-metanolo aumenti nei prossimi anni (attualmente non disponibile su larga scala) e che sia in grado di coprire circa il 1% del totale dei consumi del settore marina previsti per il 2030

Biocarburanti, materie prime e processi produttivi



Legenda: ● Materie prime

● Intermedio

● Processo

● Prodotto finale

● Compatibilit



Argus: Biocarburante B24

The Argus logo consists of the word "argus" in a white, lowercase, sans-serif font, positioned on a dark blue background that features a white curved shape on the left side.

Argus, un fornitore indipendente di prezzi per le industrie globali di petrolio, gas naturale, elettricità, emissioni, biocarburanti, biomasse, GPL, metalli, prodotti chimici, fertilizzanti, agricoltura e carbone ha lanciato il primo prezzo di mercato per il biodiesel marino B24 venduto presso il porto di Singapore.

- Il B24 è una miscela composta per il 24% FAME prodotto a partire da olio da cucina esausto (UCO) e per il 76% da olio combustibile a basso contenuto di zolfo (VLSFO)
- I volumi di vendita del B24 a Singapore hanno raggiunto oltre le 140.000 tonnellate nel 2022 e si prevede che la domanda continui a crescere nei prossimi anni.
- Da novembre 2023 Argus ha iniziato a pubblicare Il prezzo giornaliero del B24 nel mediterraneo
- le miscele di biodiesel-RM come il B24 **permettono di ottenere una riduzione delle emissioni di carbonio in tempi brevi e senza necessità di ingenti investimenti.**

Grazie

