

Riduzione dell'energia e dei gas a effetto serra (GHG)

Audit energetici nella pesca ed aspetti relativi alla selettività degli attrezzi

Antonello Sala

antonello.sala@cnr.it



Regolamento di riferimento

- ✓ *Council Regulation (EC) Nr. **2371/2002** Art. 33: “Conservazione e sfruttamento sostenibile delle risorse di pesca”*
- ✓ *Council Regulation (EC) Nr. **744/2008** del 24/07/2008: “Contributo Comunitario per azioni collettive volte a fornire competenze agli armatori in relazione agli **audit energetici**”.*

L'audit energetico nella pesca è un approccio sistematico per valutare il consumo energetico

Obiettivi

- definire il profilo energetico del peschereccio mediante indicatori
- individuare miglioramenti tecnologici, e
- valutarne i vantaggi tecnici ed economici

Principali fattori che influenzano l'industria della pesca	Influenza sull'attività di pesca
<ul style="list-style-type: none">➤ Sovrasfruttamento➤ Crisi economica	Ricavi
<ul style="list-style-type: none">➤ Crescita del costo carburante➤ Pescherecci non efficienti a causa di tecnologie obsolete	Costi

Costi di gestione

Carburante	55%
Equipaggio	30%
Manutenzione	10%
Altro	5%

- ✓ Restrizioni da parte della Commissione Europea a causa del sovrasfruttamento
- ✓ Impossibilità di pescare di più
- ✓ Pescatore non ha influenza sui prezzi di mercato

Una possibile soluzione è quella di ridurre i costi di gestione riducendo il consumo di carburante



Sistema di acquisizione dati sviluppato al CNR

- Post-elaborazione e sincronizzazione dei dati
- Controllo del corretto funzionamento durante acquisizione dati
- Acquisizione dati (*rate*: 5 s)

Prototipo denominato *CorFu meter*

- Sviluppato al CNR di Ancona
- Installato inizialmente a bordo di due pescherecci a volante

Componenti:

- Due sensori di flusso (di massa). Principio di misurazione *Coriolis*, che permette di operare indipendentemente dalle proprietà fisiche del fluido come la viscosità e la densità
- Un *Multi Channel Recorder*
- Un *GPS data logger*



Two measurement systems to run on two semi-pelagic pair-trawlers

Selected vessels range in 800-940 kW with LOA of 27-29 m

Difference between the two vessels is mainly in propeller design
Fixed Vs controllable pitch propeller

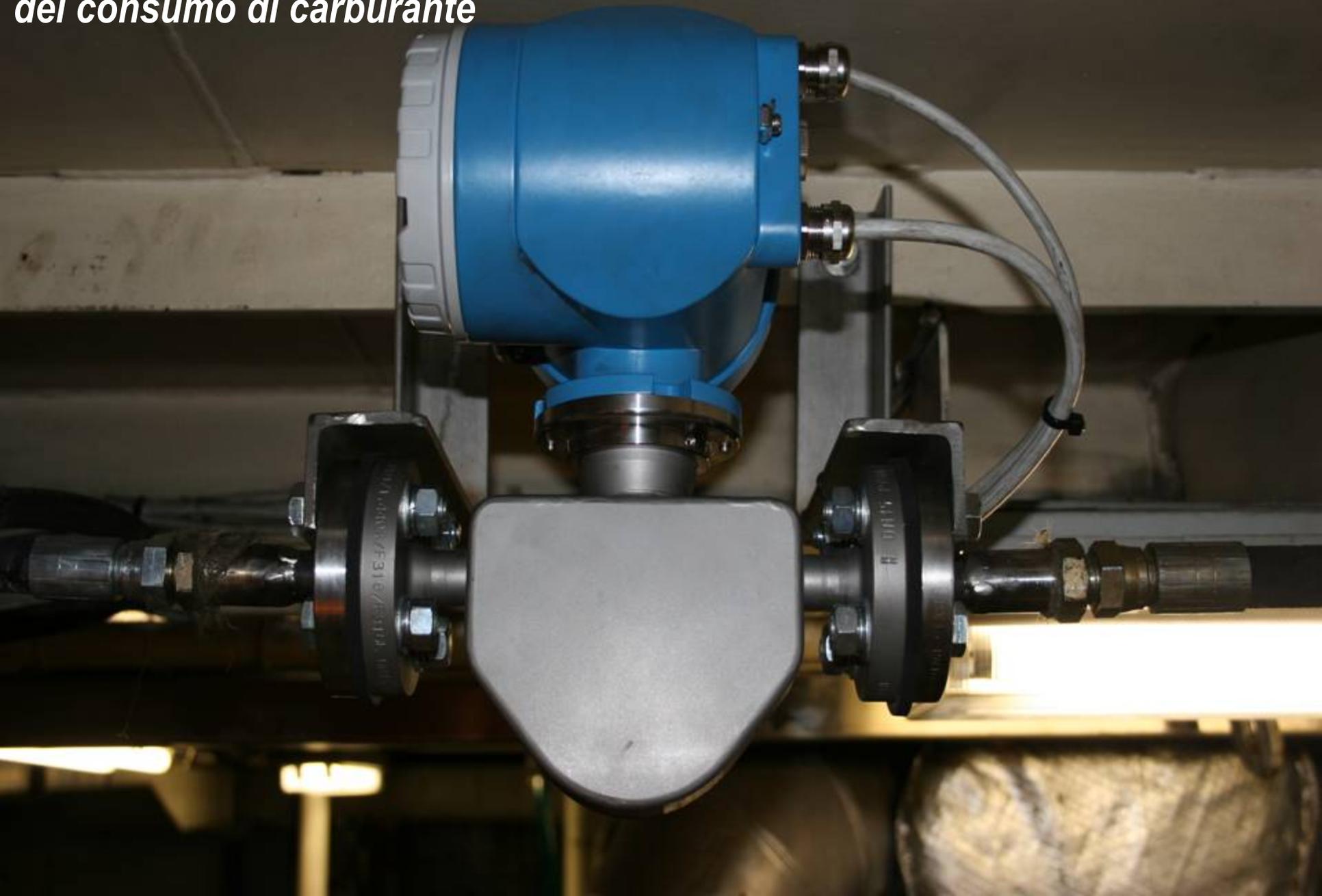


1° pair-trawlers



2° pair-trawlers

Mass flow sensors montati a bordo di un peschereccio per la misurazione del consumo di carburante



Multi channel recorder: visualizzazione del consumo di carburante



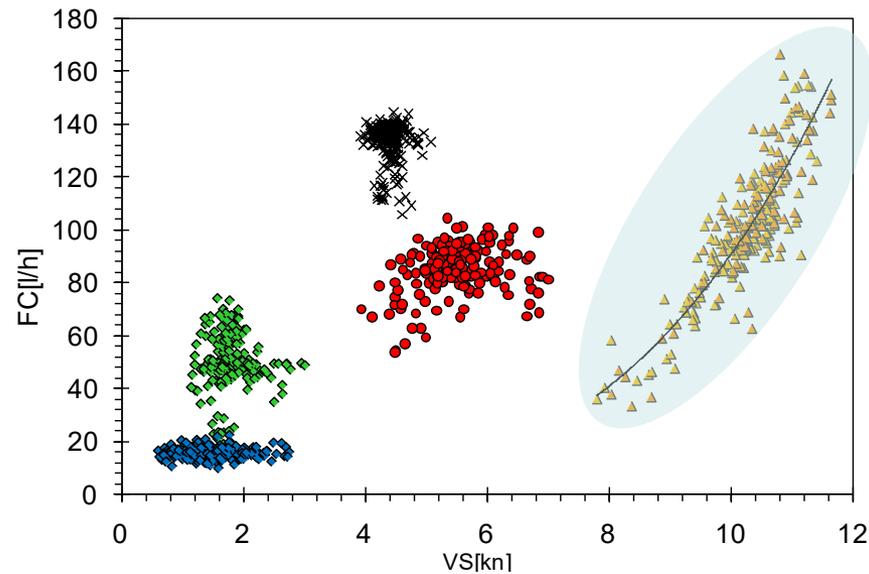
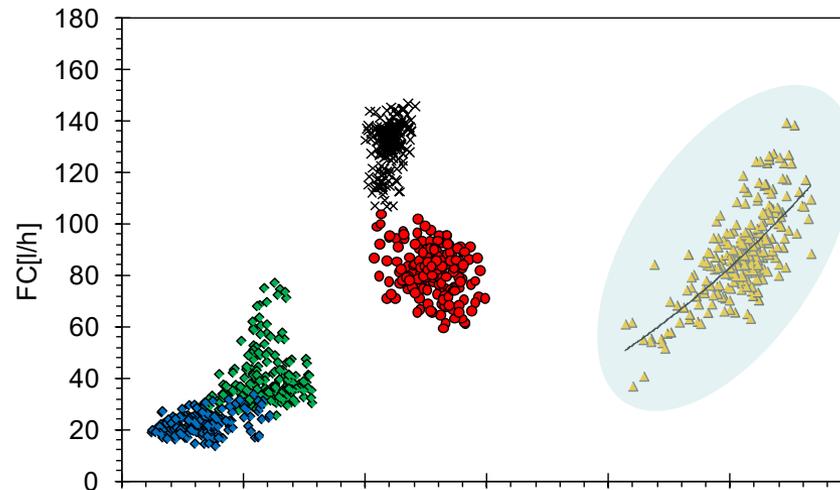


Inlet

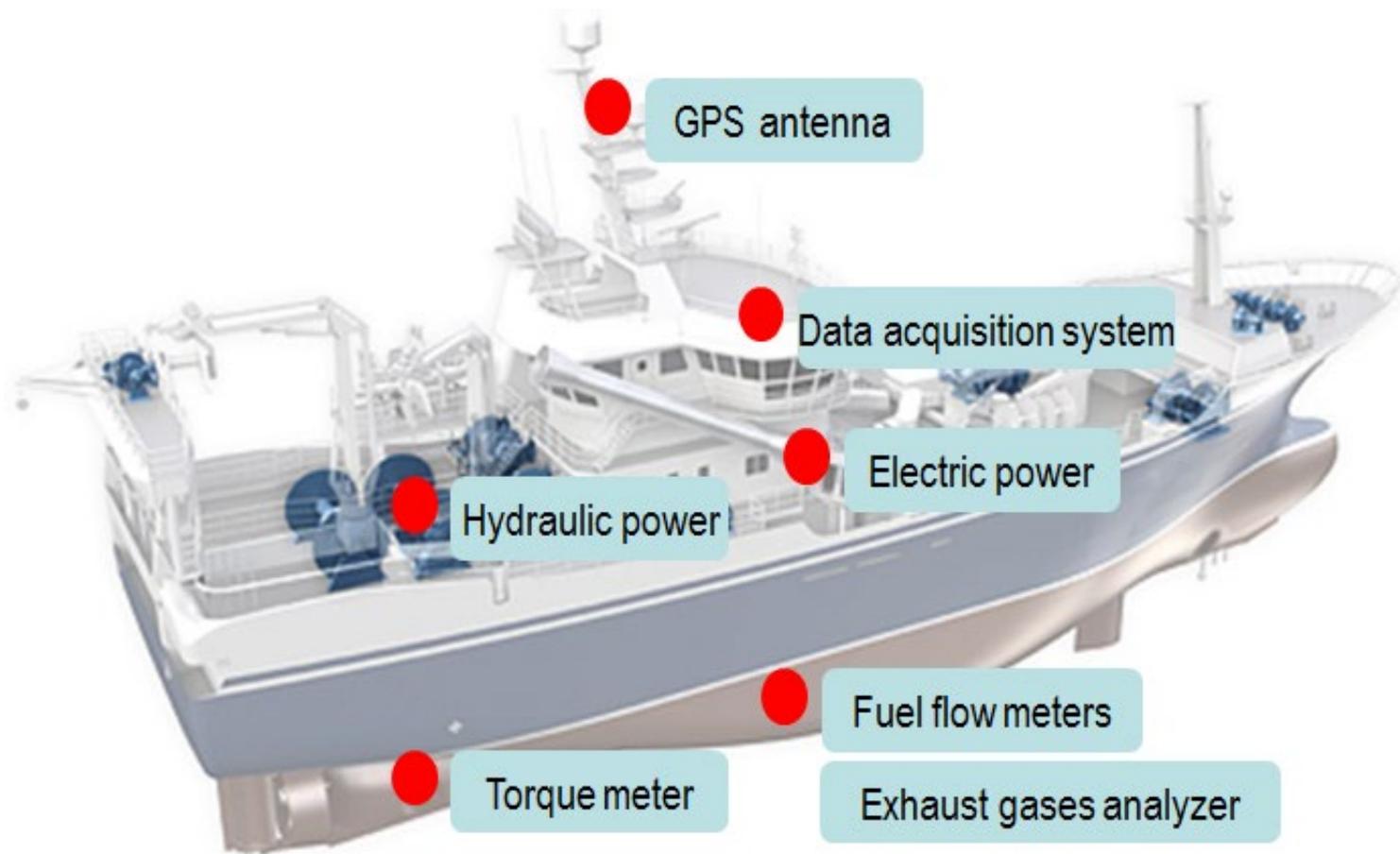
Outlet



Consumo di carburante (FC) in funzione della velocità del peschereccio



Energy monitoring system

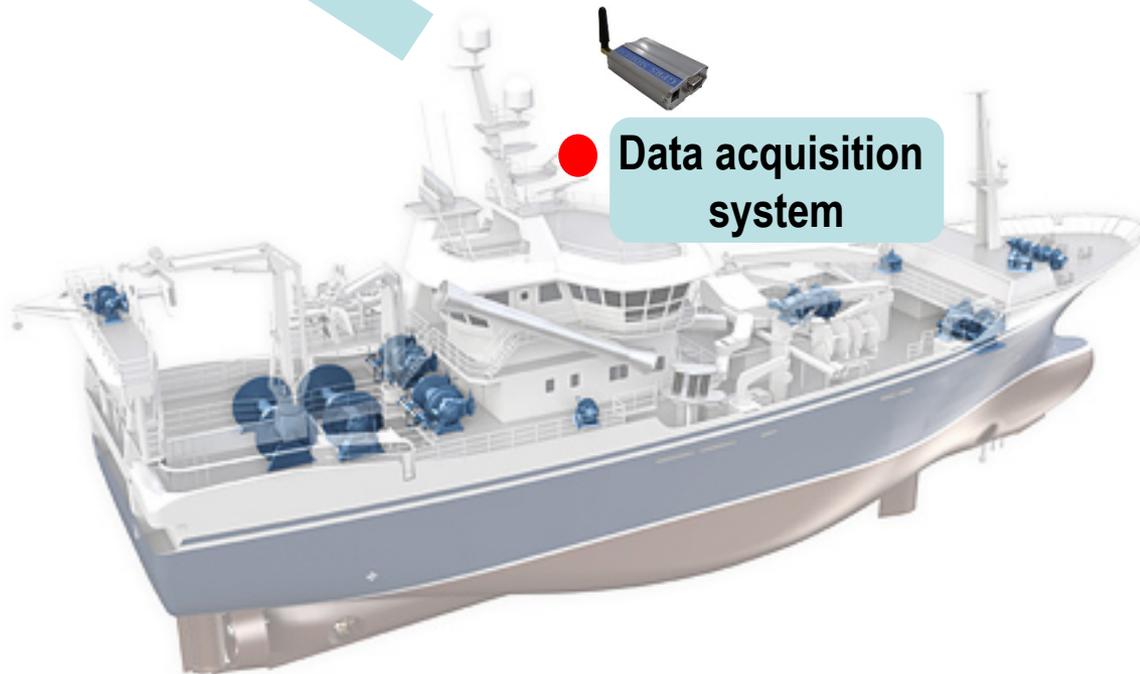
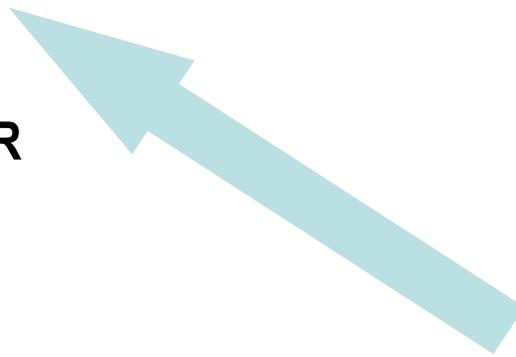


Energy monitoring system



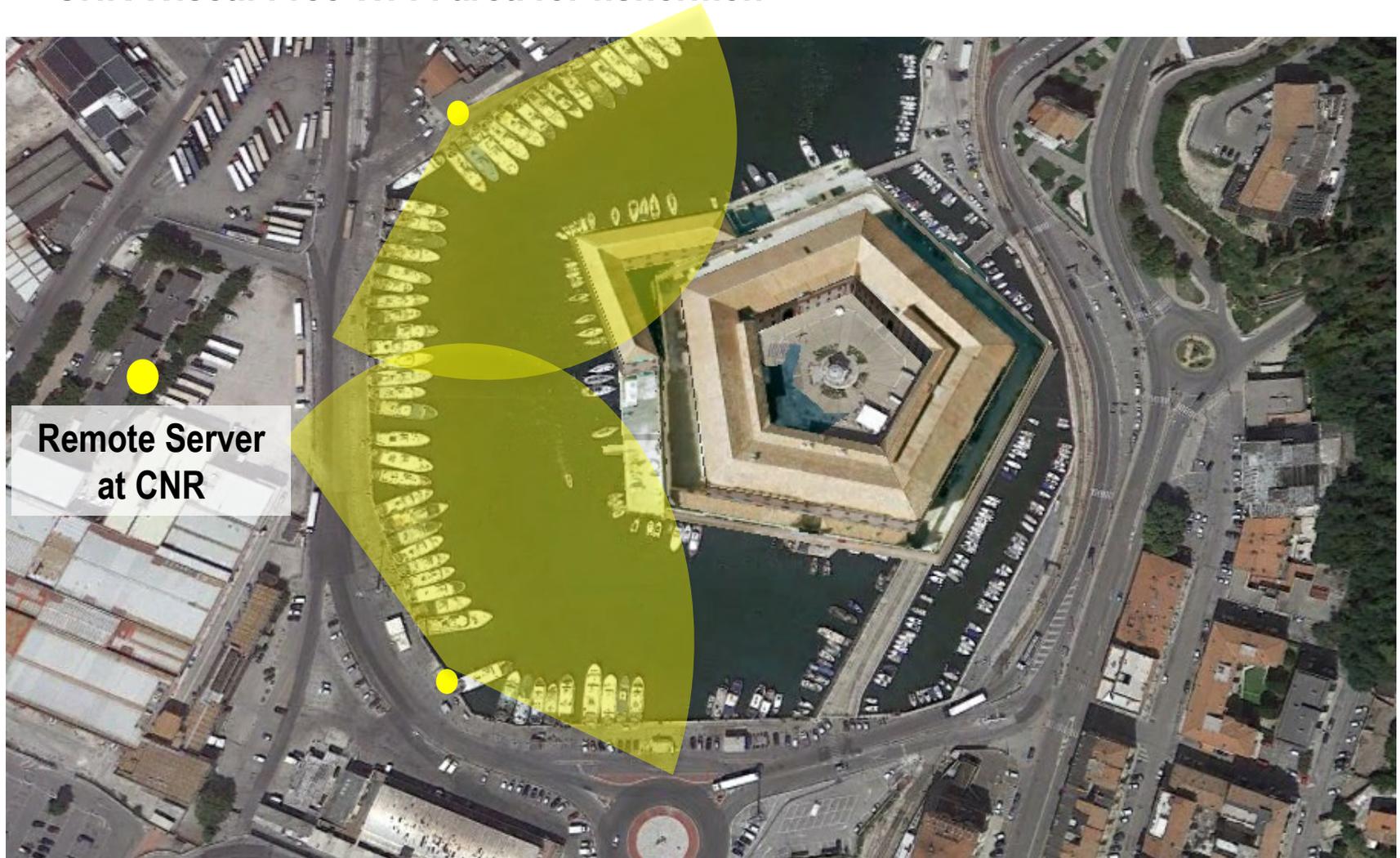
Remote Server at CNR

CNR Wisea
(Free Wi-Fi area for fishermen)



Data acquisition system

CNR Wisea: Free Wi-Fi area for fishermen



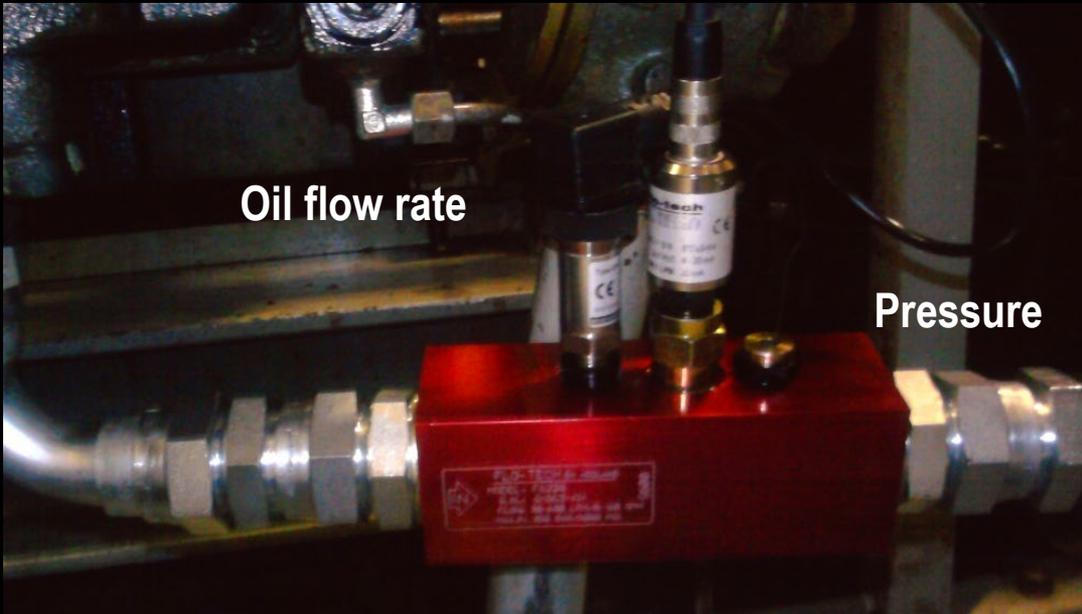
Measurement system: torque meter



RPM counter

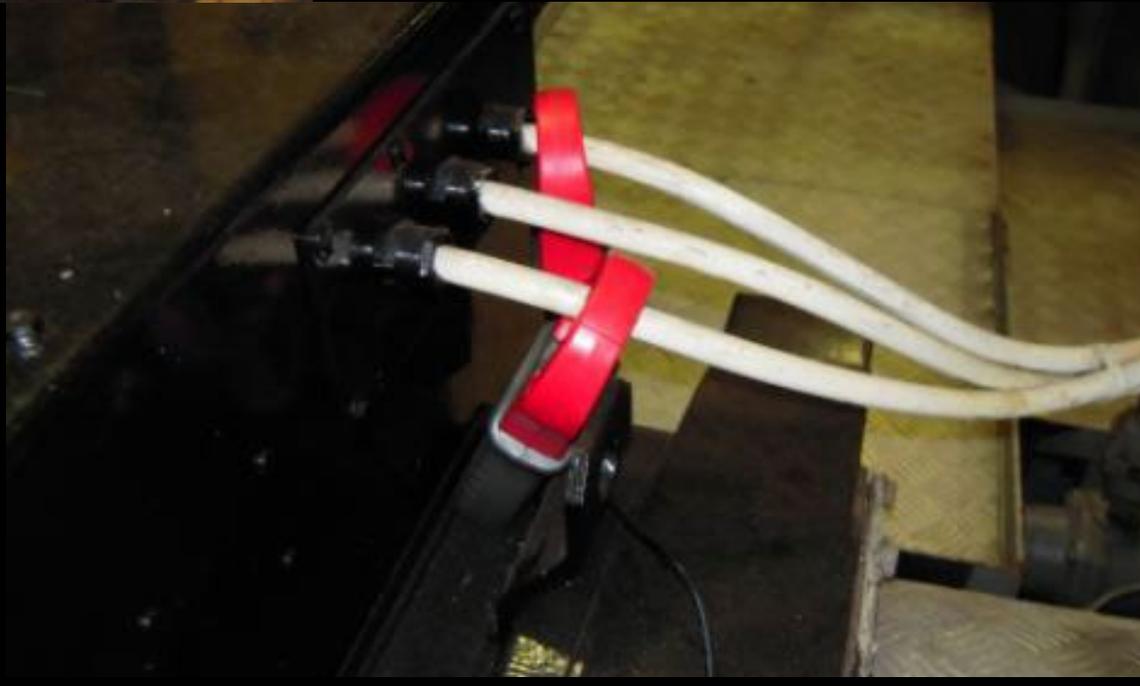


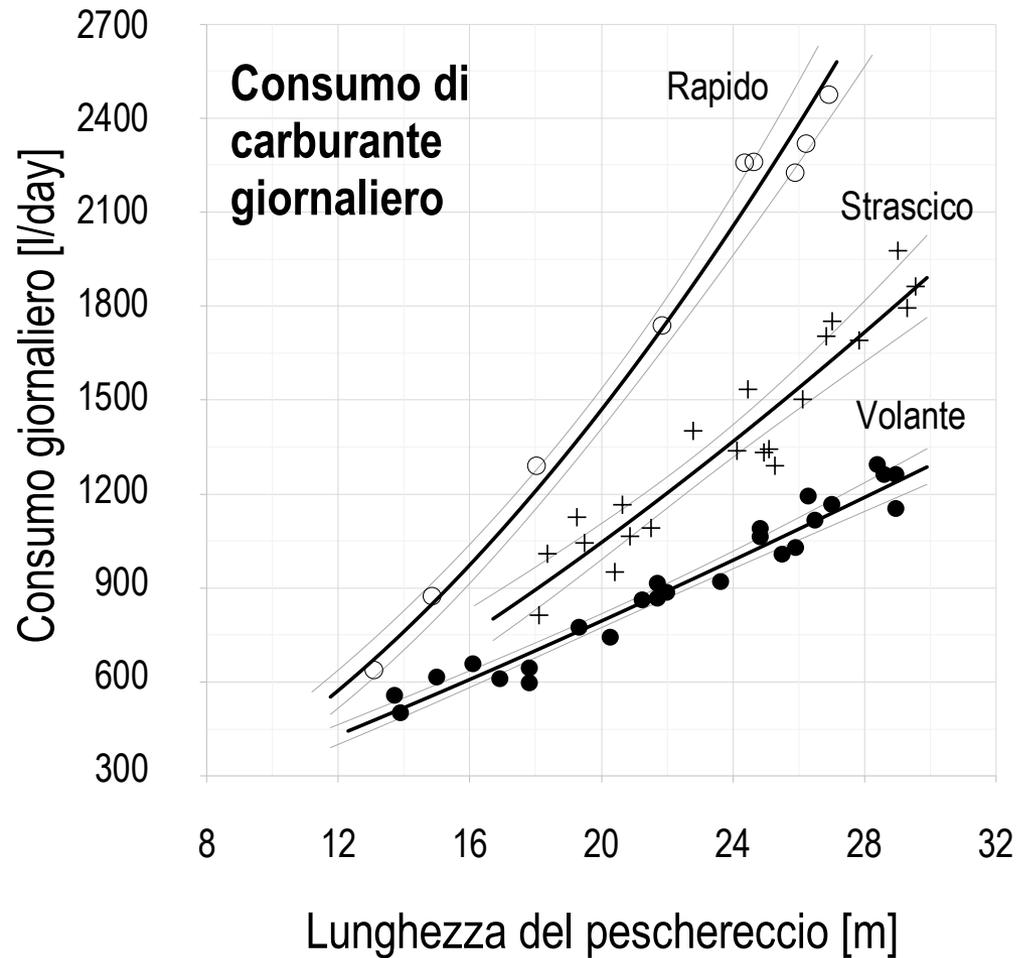
Measurement system: hydraulic and electric power meter



Flow meter and pressure: hydraulic power for deck machinery

Ammeter claws: electric power used onboard





Risultati. Carbon footprint

Attrezzatura da pesca	Area	Consumo		Cattura	FUI	CF
		[l/giorno]	[l/anno]	[kg/anno]	[l fuel/t fish]	[kg CO2/t fish]
Strascico	Gamberi (Sicilia)	1,760	309,680	27,250	11,379	30,041
	Italia	1,475	259,510	61,390	4,369	11,535
Rapido	Nord Adriatico	2,259	397,508	68,518	5,805	15,324
	Adriatico Centrale	2,338	411,565	190,570	2,172	5,735
Volante	Nord Adriatico	1,077	189,500	888,480	215	565
	Adriatico Centrale	1,162	204,494	360,950	566	1,495
	Sud Adriatico, Sicilia	1,195	210,149	198,800	1,057	2,791
Total	VL1240	909 (737-1,080)		56,852	2,895 (2,696-3,095)	7,643 (7,116-8,170)

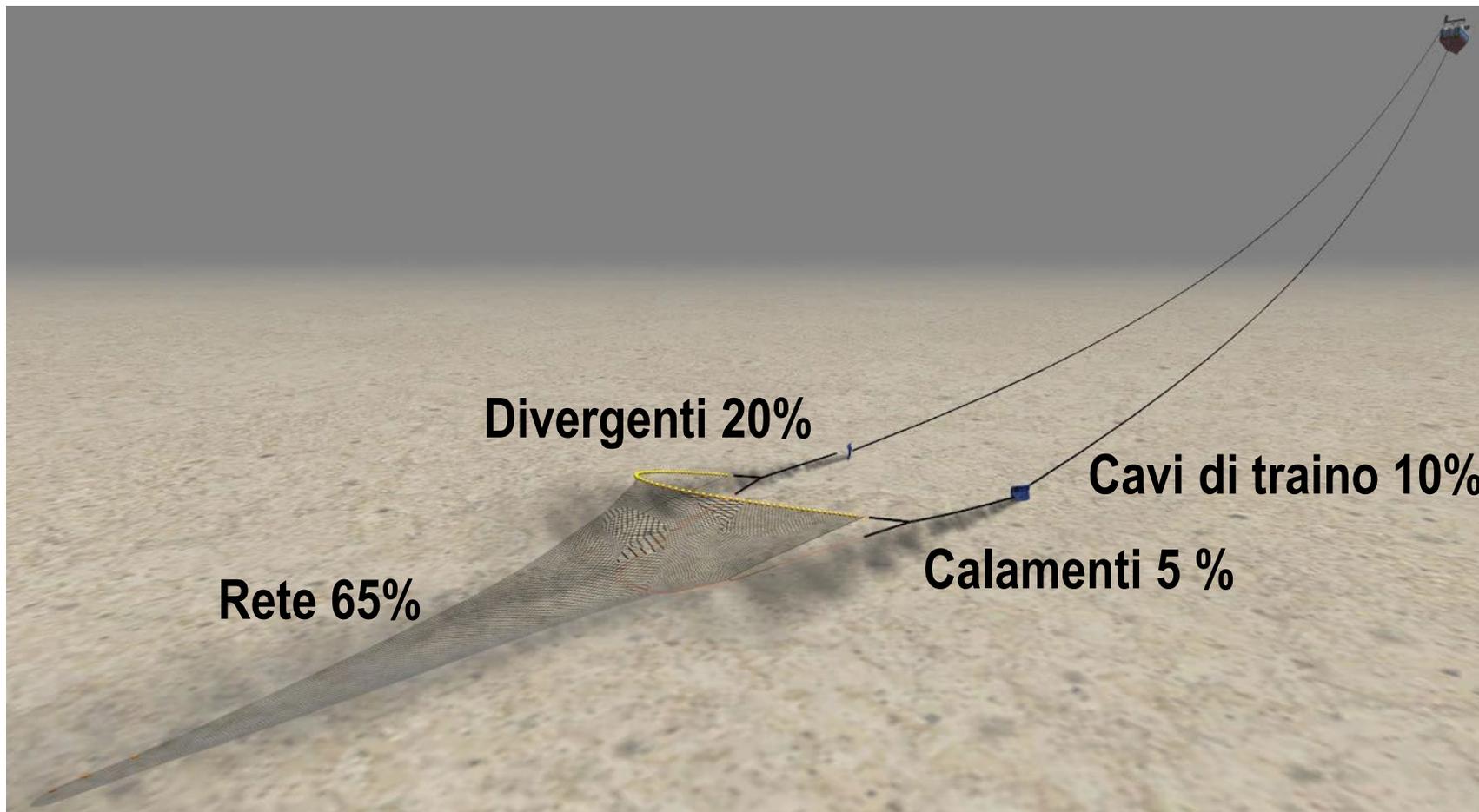
Segmento 24-40 m

Sistemi di allevamento	CF [kg CO2/kg]
Acquacultura	3-15
Allevamento di pollame	2-6
" di maiali	4-11
" di bovini	9-42
" di ovini	10-150

Nijdam, et al. (2012)

Innovazioni degli attrezzi da pesca per una maggiore efficienza energetica

Resistenza degli attrezzi da pesca



Miglioramento del design dei divergenti



Options for mitigation: Mediterranean

Proactive ideas

Grilli (Partner SME)

Danish Thybøron

Carlo Mori (Partner SME)

Semi-pelagic otterboards



Lighter-otterboards



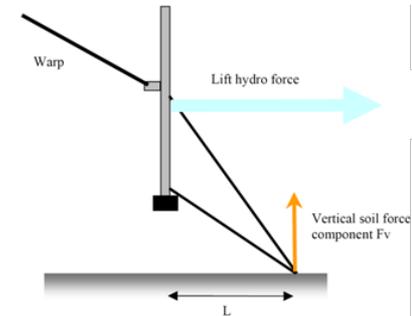
Near-bottom otterboards



Options for mitigation: Western waters

Nephrops fisheries in Bay of Biscay

IFREMER (Partner 14)



Near-bottom otterboards

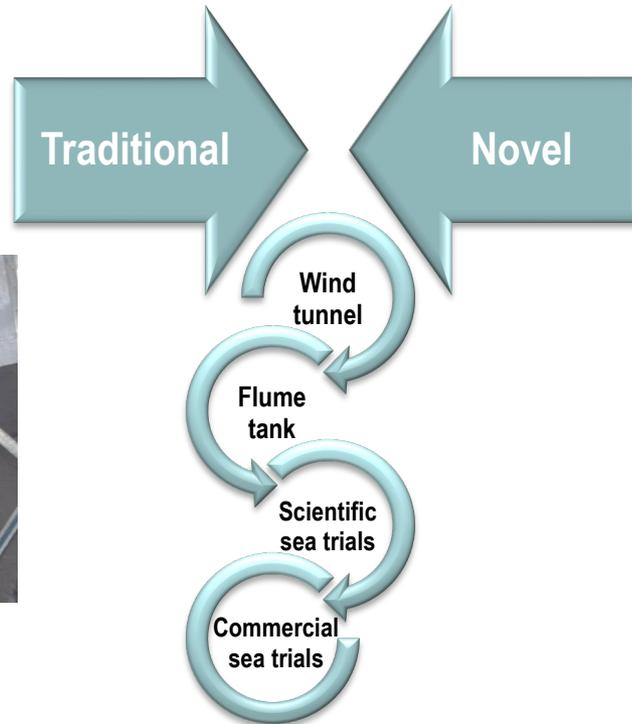


Source: Vincent (2008). *Optipeche* project



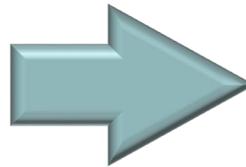
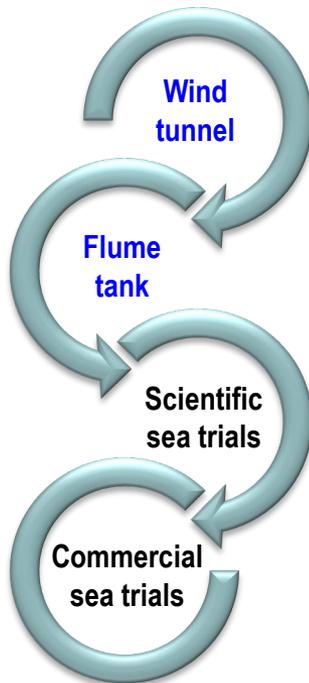
Workplan

Shifting from traditional to novel otterboards



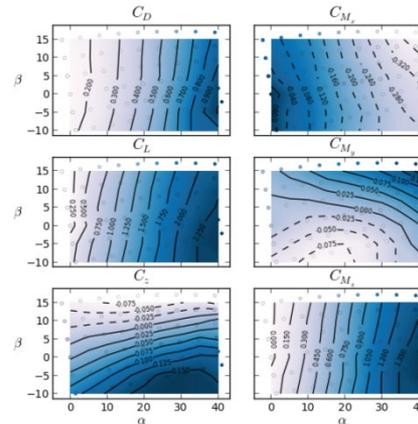
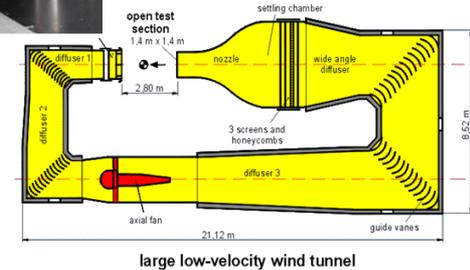
Workplan

Model testing



Optimisation of the hydrodynamic performances

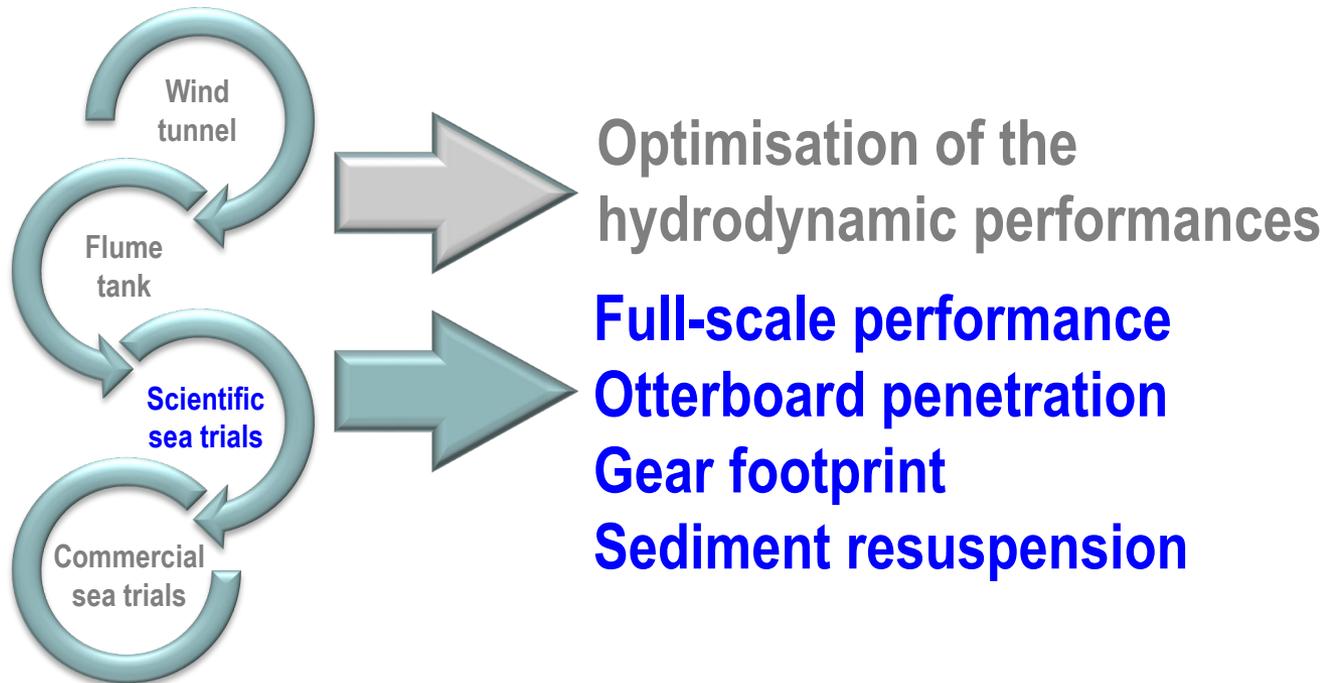
Wind tunnel of the University of Rostock (Germany)



Flume tank Marine Institute
(Saint John's, Canada)

Workplan

Scientific sea trials



Otterboard penetration: Mediterranean

Depth of the marks on the seafloor

Capture efficiency guaranteed by
“compensation” chains

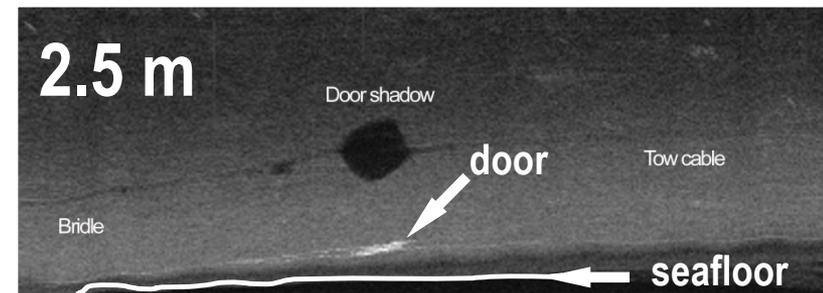
Compensation chains replace traditional
otterboards to keep the bridle ends down



Traditional otterboard

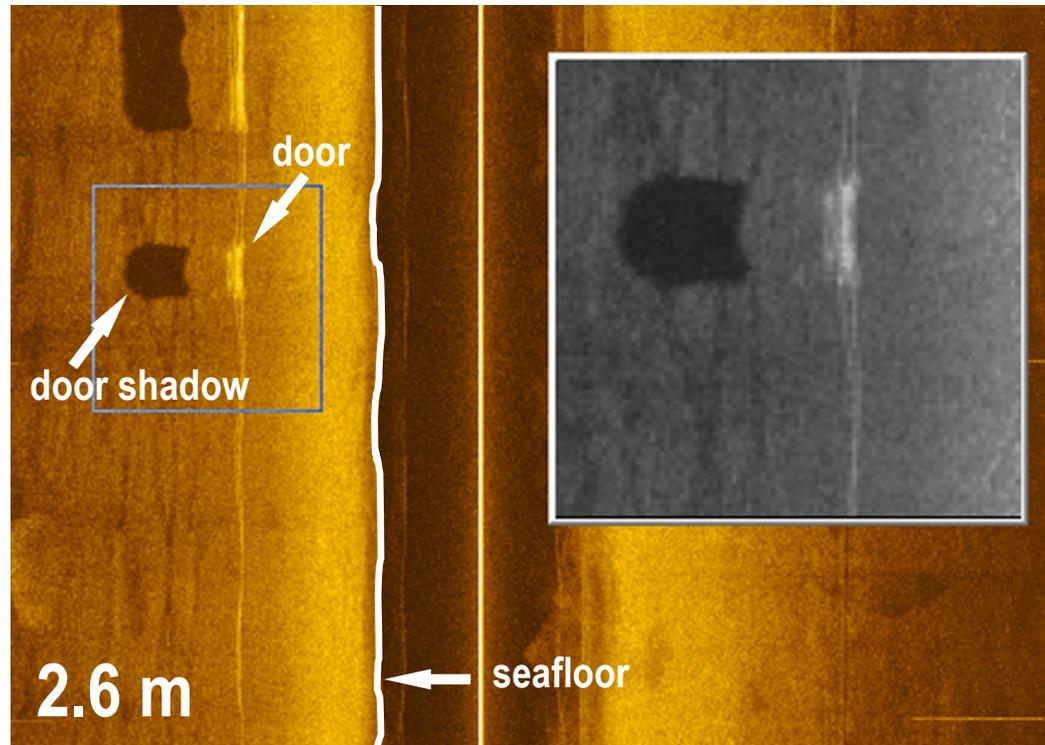
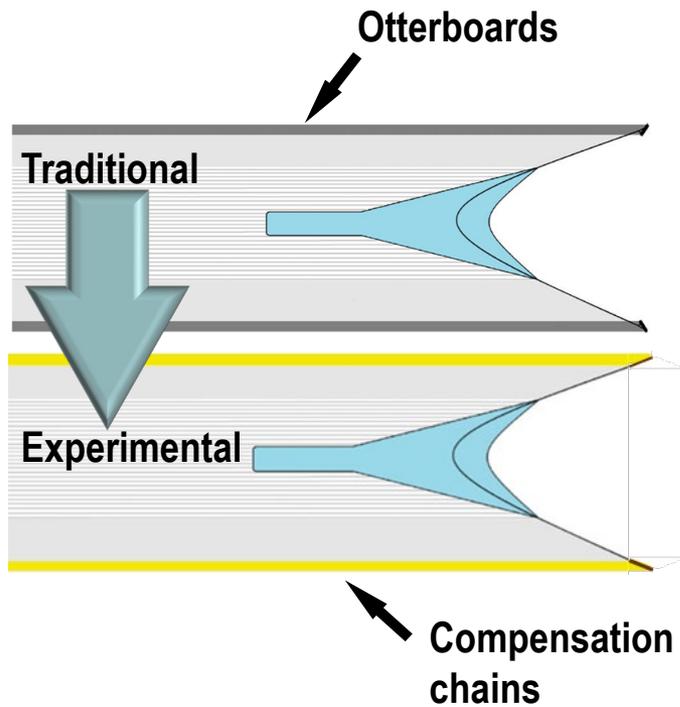


Semi-pelagic and near-bottom otterboards

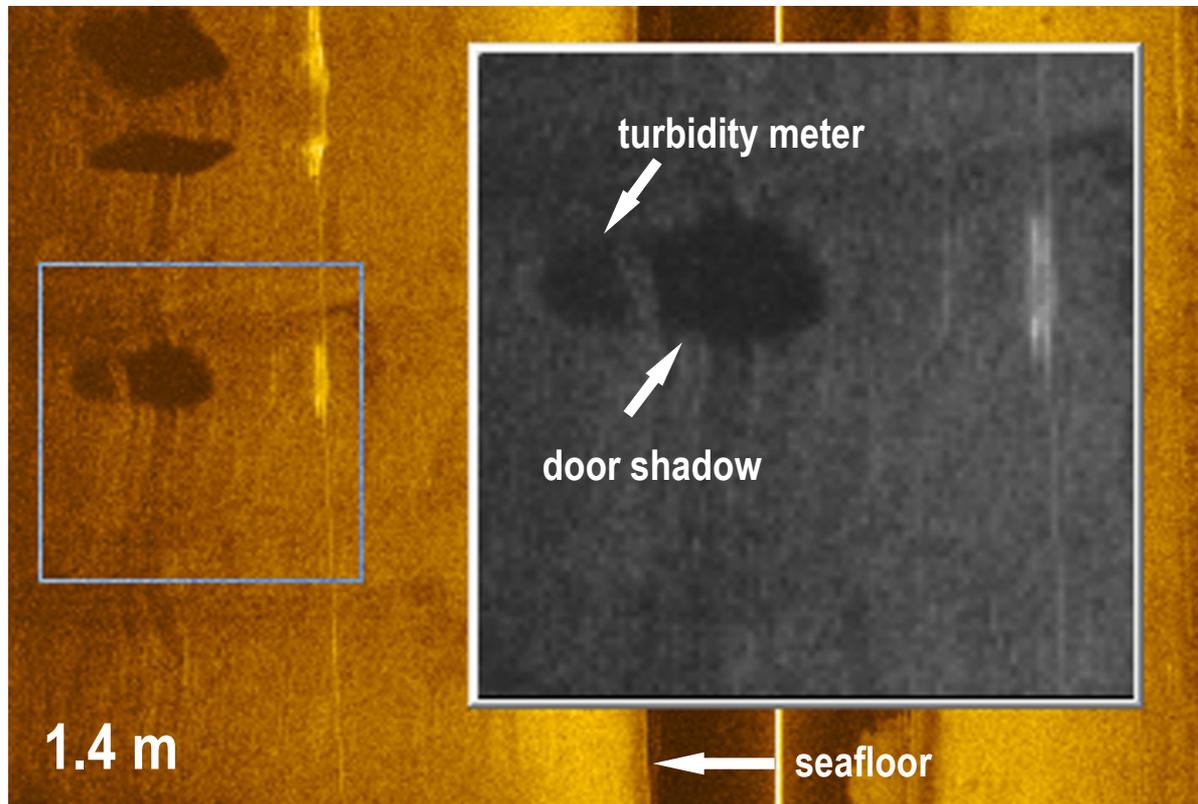


Gear footprint

Same footprint but less penetration on the seafloor



Sediment resuspension: Mediterranean



Confronto delle prestazioni tra il tradizionale VEE ed il Thyboron VF15

Parameter		VEE	VF15	Diff.	Diff%
TS	[kn]	3.85	3.25	-0.60	-15.6%
HDS	[m]	61.13	86.57	25.45	41.6%
HNO	[m]	19.88	24.61	4.74	23.8%
VNO	[m]	1.67	1.70	0.03	1.6%
FCR	[kg/h]	58.74	48.16	-10.59	-18.0%
AEH	[1000m ²]	141.72	148.15	6.43	4.5%
FCH	[kg/1000m ²]	0.41	0.33	-0.09	-21.6%

Mean value of horizontal door spread (HDS)

Fuel consumption rate (FCR)

Towing speed (TS)

Fuel consumption per area explored (FCH)

Horizontal net opening (HNO)

Vertical net opening (VNO)

Area explored in 1-hour-haul (AEH)

Confronto economic tra divergente tradizionale VEE ed un Thyboron VF15

Profilo peschereccio Ancona

Working hours/week	168
Closed weeks per year	5
Trawling hours/year	2491
Fuel cost (EUR/l)	0.60

Investimento divergenti	EUR
VEE	3,500
VF15	7,000
<i>Extra investimento</i>	3,500

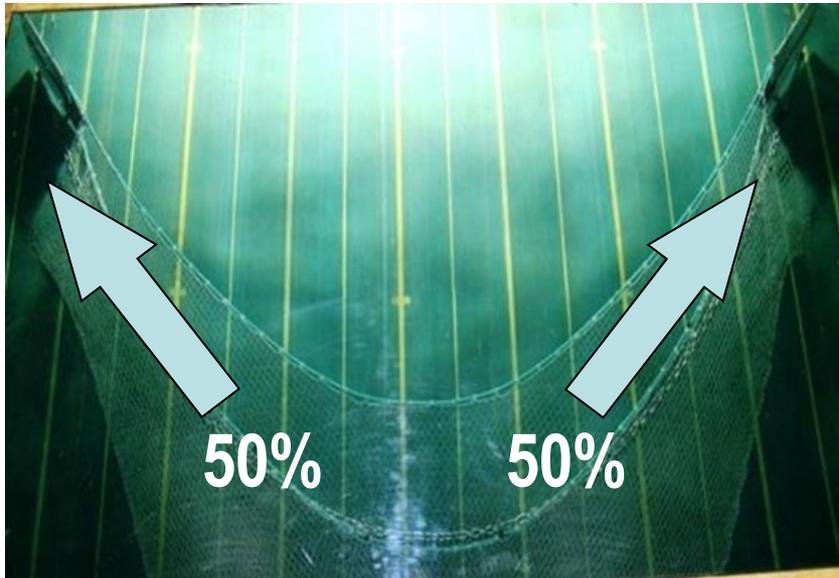
Costi annuali del carburante

VEE	70,238
VF15	57,580
<i>Confronto</i>	12,658

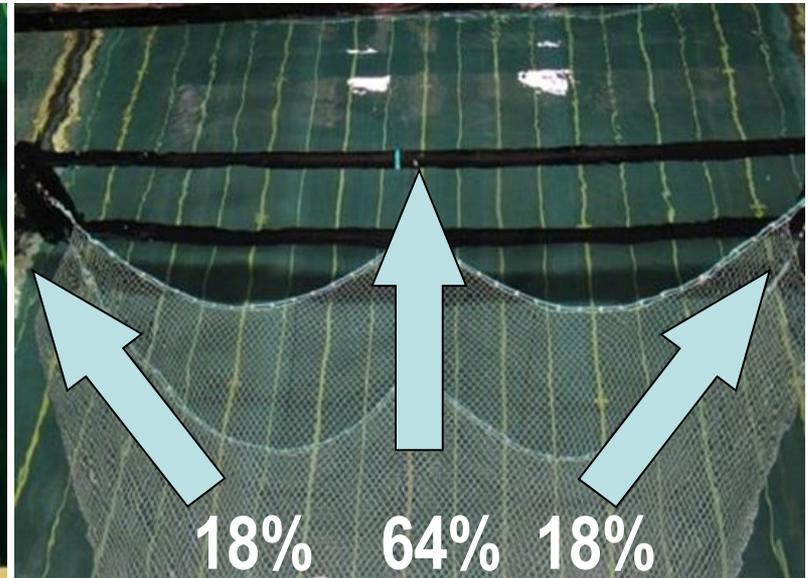
Tempo di recupero extra-investimento: meno di 4 mesi

'W' trawl concept

Rete tradizionale

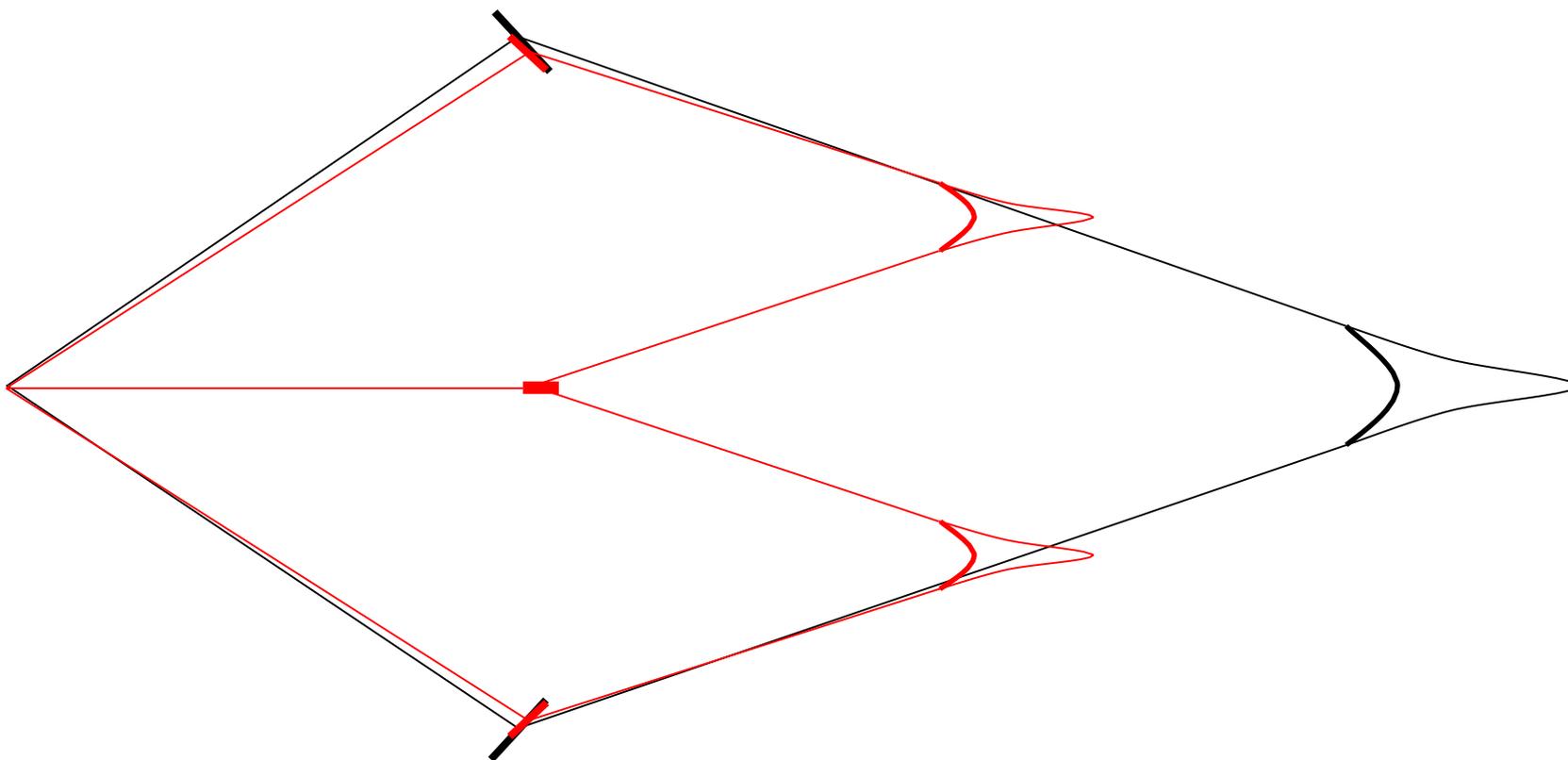


Rete sperimentale W trawl

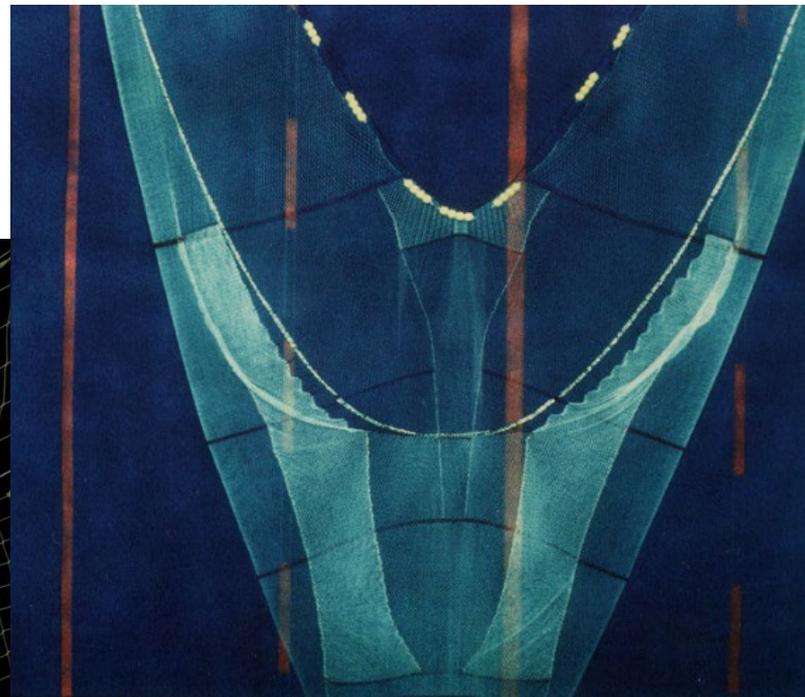


- Meno resistenza sui bracci della rete
- Divergenti di ridotte dimensioni
- Riduzione della resistenza complessiva (16-24%)

Cambiamento da rete singola a "reti gemelle" (twin-trawls)



Nuovo design e materiali ad alta tenacità



Tempo di recupero extra-investimento: meno di 3 mesi

Innovazioni navali per una maggiore efficienza energetica

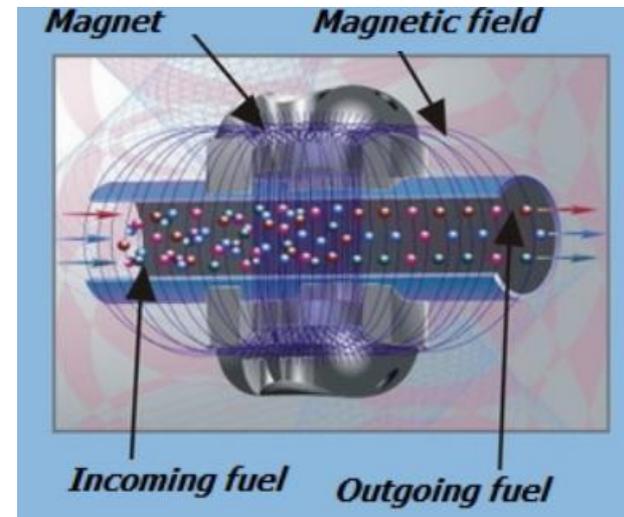
Dispositivi elettromagnetici per il trattamento del carburante

Caratteristiche

- Generazione di campo elettromagnetico ad alta intensità
- Riduzione della viscosità del carburante
- Effetto di aggregazione sull'ossigeno durante l'iniezione di aria-carburante

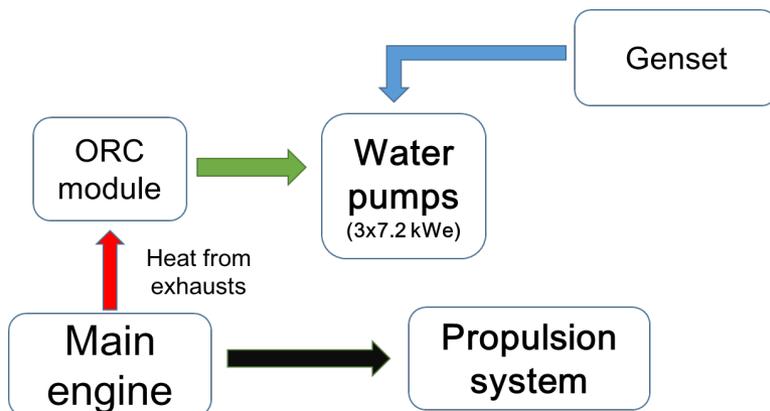
Effetti dichiarati

- Migliore combustione del carburante
- Aumento dell'efficienza termica del motore
- Separazione delle molecole di idrocarburi



Risparmio di carburante circa 4%

Sistema di recupero del calore per la produzione di energia elettrica (ORC: Organic Rankine cycle system)



Caratteristiche peschereccio

- LOA 25.5 m / GT 280
- Operatività: 300 giorni / 7500 ore-anno
- Calore dai gas di scarico trasformato in energia

EfficientShip (LIFE13 ENV/FR/000851)



Risparmio di carburante circa 5-8%

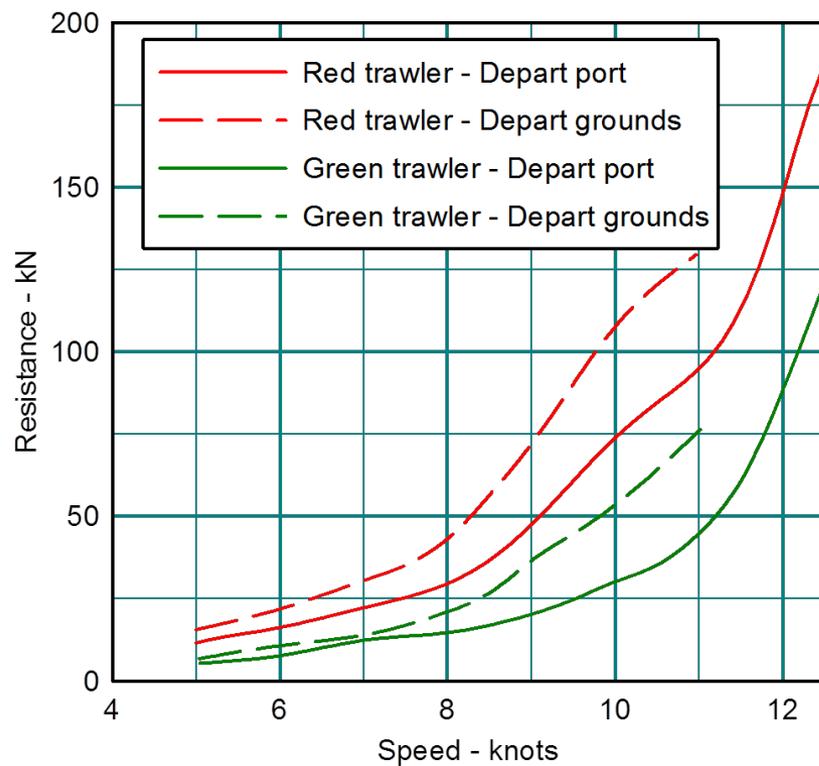
Mantenere la carena pulita e liscia

- Carena sporca -> maggiore attrito e resistenza;
- Vernice antivegetativa appropriata.

Risparmio di carburante circa 6-8%



Ottimizzazione delle forme dello scafo ('green trawler')



Riduzione della resistenza: 50-55%

Conclusioni

1. Sviluppare tecnologie accettabili e creare incentivi (***win-win situations***)
2. Obiettivi raggiungibili e realistici
3. Formazione e assistenza tecnica adeguate
4. Rendere l'industria parte della soluzione (esperienza del progetto EU-BENTHIS), *e.g. proactive mode*
5. Premiare le *best practices* e reindirizzare i sussidi per l'incoraggiamento di tecniche energeticamente più efficienti
6. Non esistono alternative realistiche alla pesca a strascico per la cattura di alcune specie
7. Assegnare quote o aree di pesca (zoning) alle tecniche *LIFE-fishing*

Selettività delle specie: dispositivi per evitare la cattura di specie indesiderate o per separare le specie prima della selezione della taglia (sacco)



Bycatch

Tutto ciò che un pescatore non intende catturare (*pesci, tartarughe, pezzi di corallo, spugne e altri animali*)

Risposta

Modifiche alle reti da traino dispositivi di riduzione delle catture accessorie (*bycatch reduction devices, BRD*)

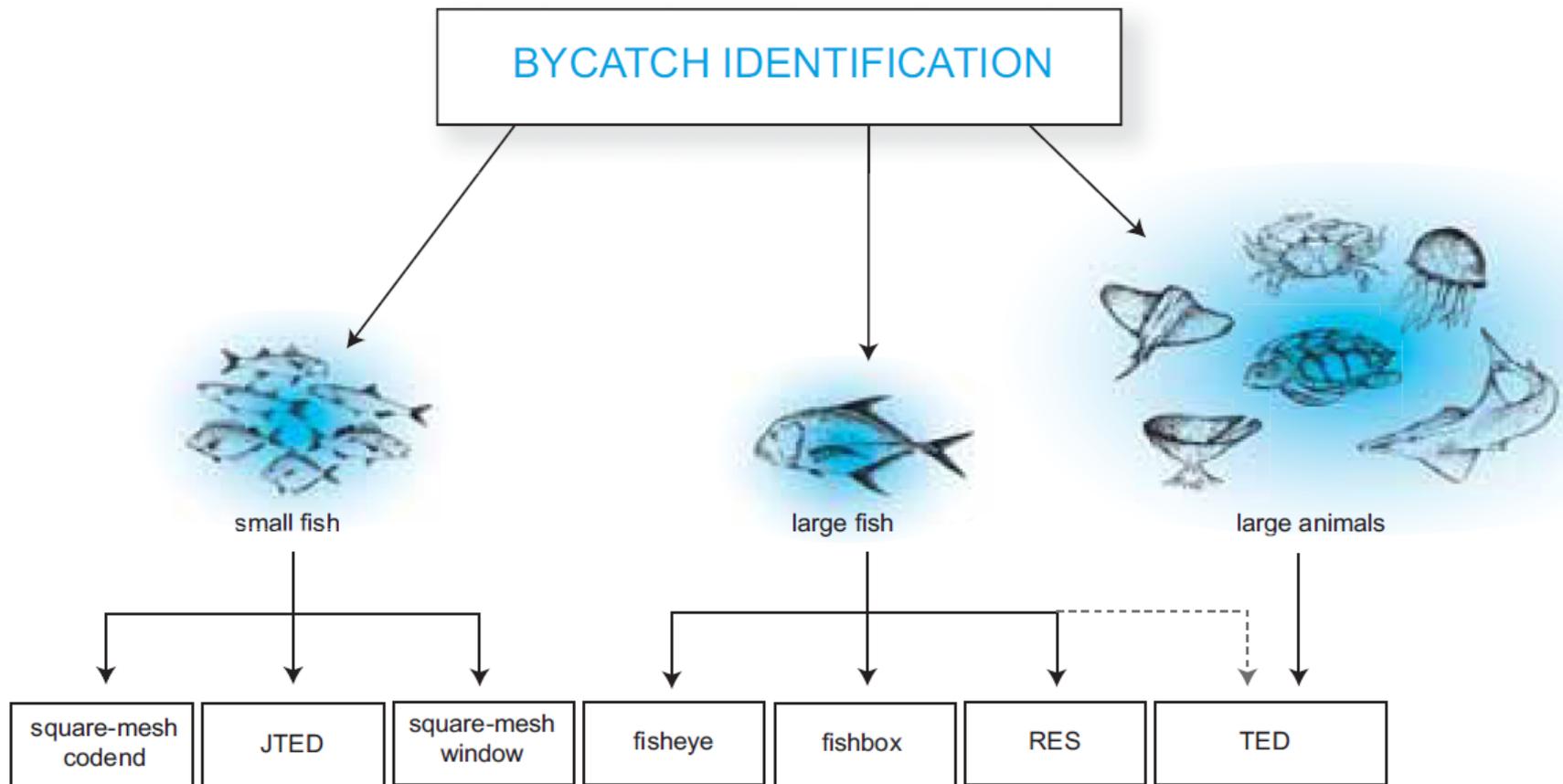


Perché ridurre le catture accessorie?

Coinvolgimento dei pescatori: esplorare i benefici derivanti dalla riduzione della cattura accidentale

1. Miglioramento dell'efficienza della pesca a strascico e della cernita
2. Migliore qualità del prodotto e opportunità di marketing
3. Proteggere l'ambiente marino e prolungare la vita della pesca





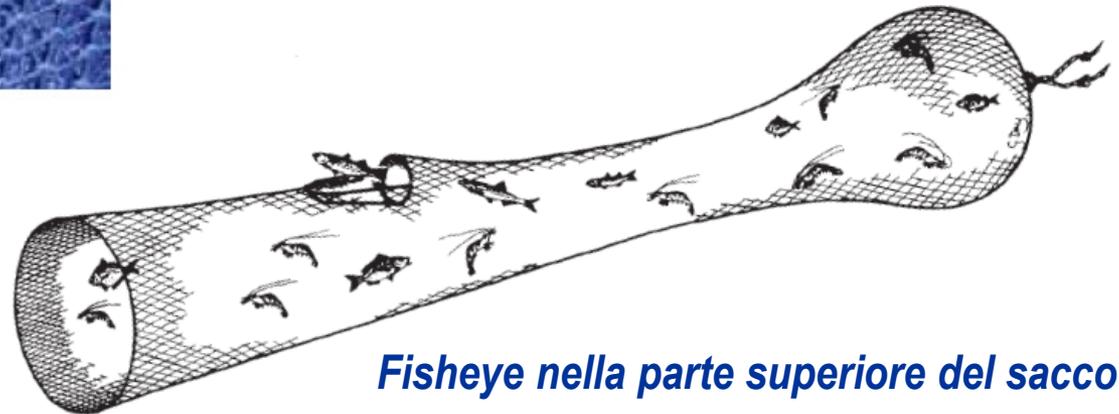
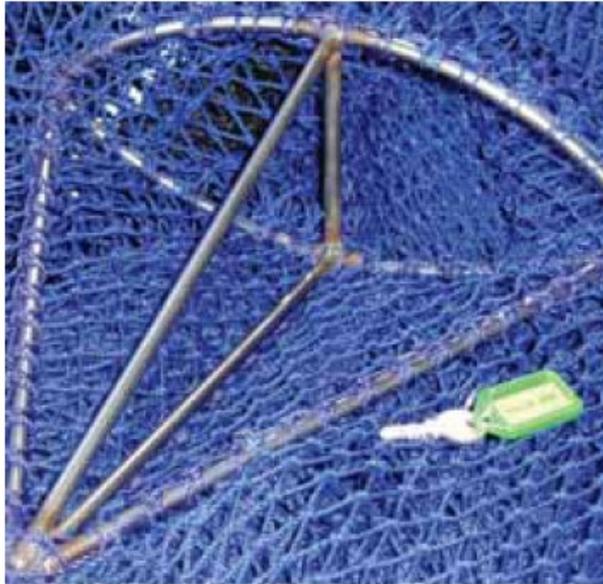
JTED progettato per permettere la fuga dei pesci attraverso le corde



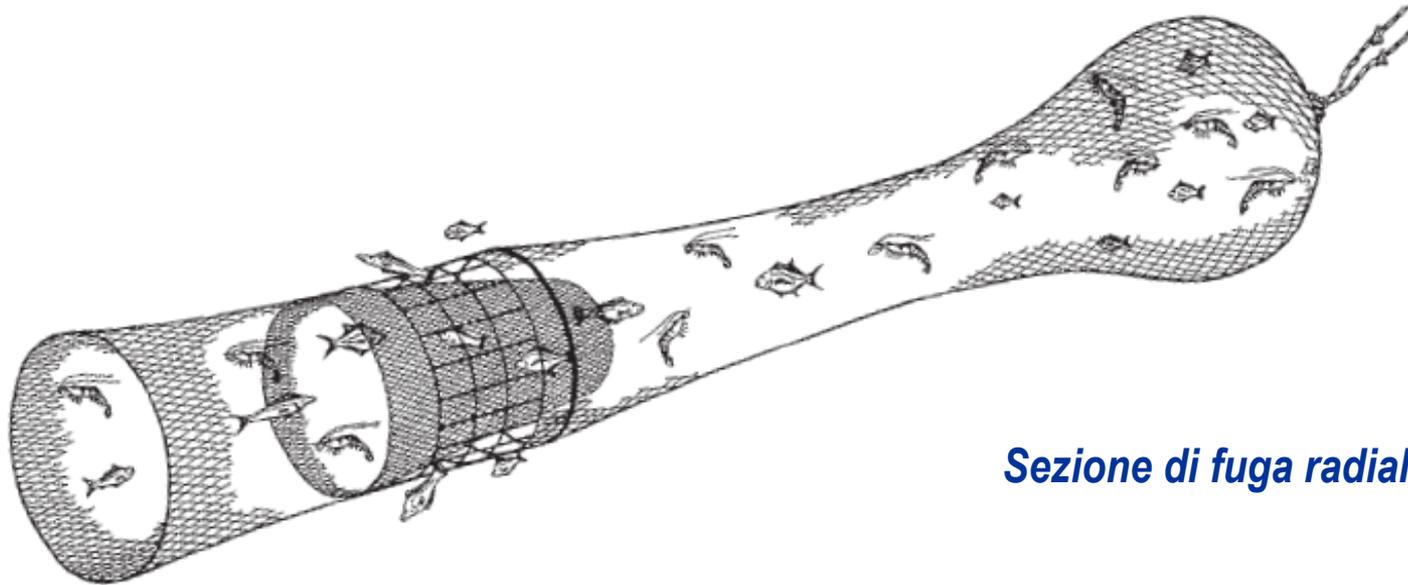
Il JTED è un BRD che filtra il pesce giovanile, compreso il pesce non commerciale, catturando i gamberi più grandi

Dispositivi di esclusione: cosa sono i *fisheyes*?

Il Fisheye è progettato per permettere a specie di grandi nuotatori di fuggire dalla rete a strascico



Dispositivi di esclusione: cosa è un RES (*Radial Escape Section*)?

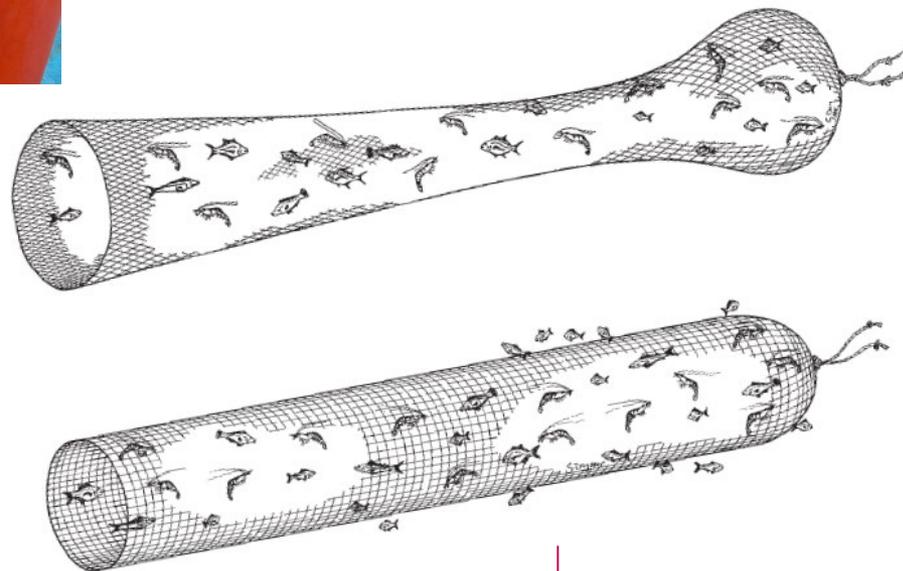


Sezione di fuga radiale

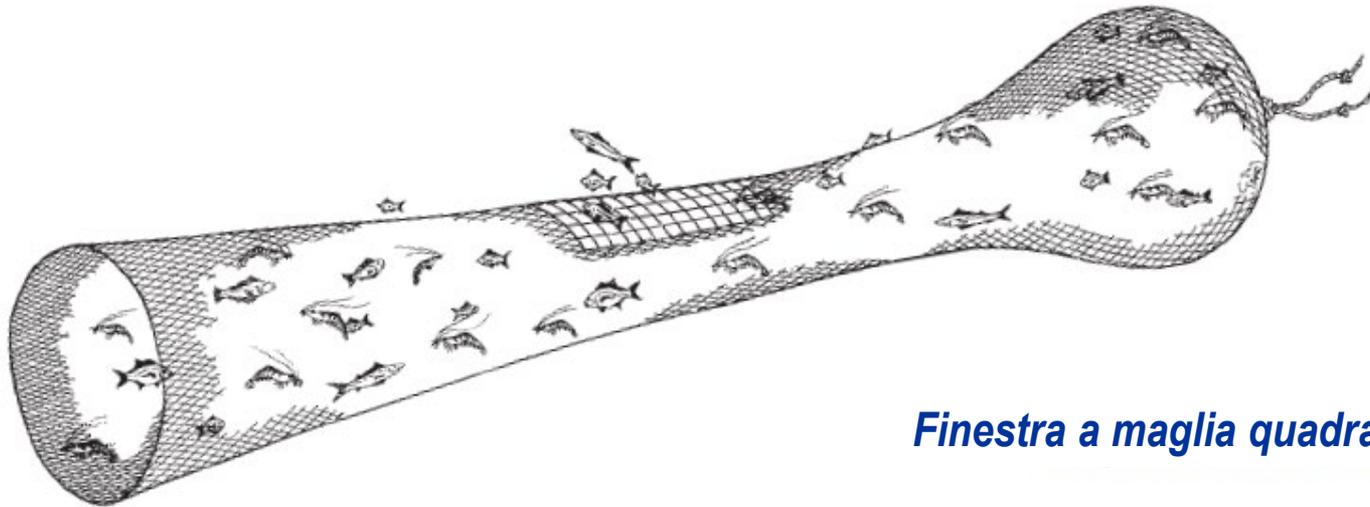
Dispositivi di esclusione: cosa è un sacco a maglia quadra - SMC (square-mesh codend)?



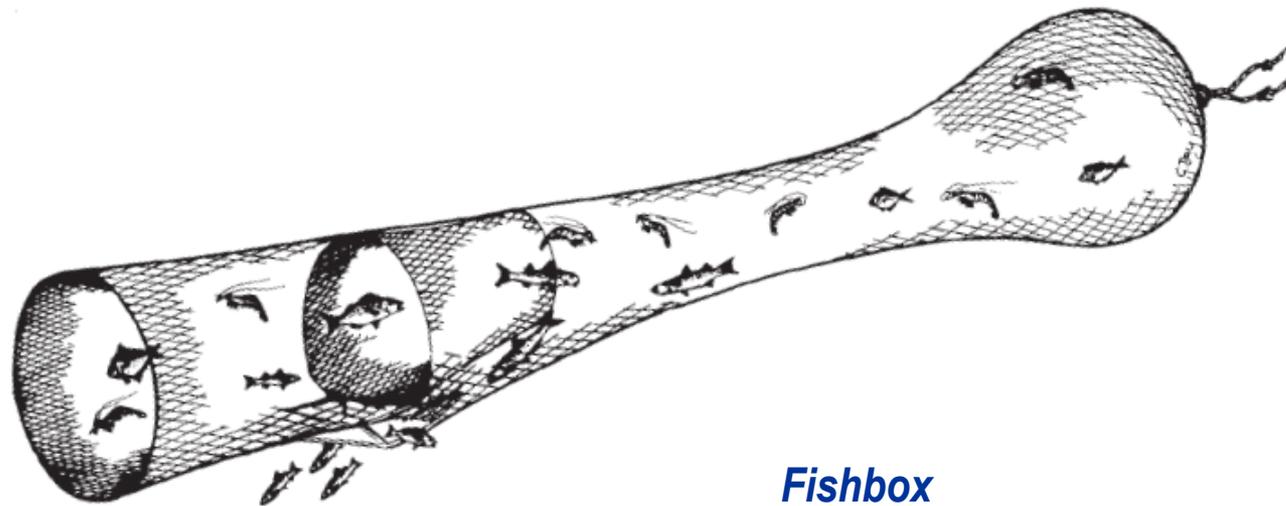
Sacco a maglia quadra



Dispositivi di esclusione: cos'è una finestra a maglia quadra – SMW (square-mesh window)?



Finestra a maglia quadra



Grazie per l'attenzione

Antonello Sala

antonello.sala@cnr.it