

*octima*



ASSOCIAZIONE PROGETTISTI  
NAUTICA DIPORTO



Modena - 14 ottobre 2010

# EES

**Efficienza  
Economia  
Sostenibilità**

by

Sergio Abrami Yacht Designer

< Il supplizio di Sisifo Tiziano 1548 Museo del Prado - Madrid

# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



# EFFICENZA ECONOMIA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Una corretta progettazione in termini anche di scelta dei materiali, delle forme e dei sistemi propulsivi contribuisce all'ottenimento del EES

**by Sergio Abrami Yacht  
Designer**

Socio ordinario As.Pro.Na.Di.

Past president sezione A.Te.Na. Milano

Associate Member SNAME



# Investire in progettazione

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Mantova  
14 mag 2010



Ovvero : “ Dalla progettazione al ciclo di fine vita la scelta di materiali e delle geometrie per la costruzione di una carena navale sono una continua ricerca di quel difficile equilibrio tra i criteri di efficienza, economia di costruzione, gestione e di sostenibilità ambientale. Le forme svilupparabili sono una valida opportunità per soddisfare appieno i tre criteri **EES** ”

Con una serie di immagini, sperando di non annoiarvi, voglio illustrarVi questo particolare approccio alla progettazione nautica e del piccolo trasporto passeggeri con specifico riferimento alle imbarcazioni destinate a navigare in aree protette.

# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Siamo a Modena nella storica capitale dei motori da competizione, ma questi criteri di

## Efficienza – Economia – Sostenibilità

sono, diventeranno propri anche nel mondo delle competizioni, da sempre palestra, laboratorio dei mezzi da diporto, d'uso comune.

# Veniamo da lontano ...

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Navis bona dicitur, non quae pretiosis coloribus picta est, nec cui argenteum rostrum est, nec cuius tutela ebore caelata est, nec quae fisicis atque opibus regis pressa est : sed stabilis et firma. et juncturis aquam excludentibus spissa, ad ferendum incursum maris solida, gubernaculo parens, velox et non sentiens ventum...**

...non si definisce buona la nave dipinta con colori preziosi o quella col rostro d'oro o d'argento o che ha il dio protettore scolpito in avorio o che è carica di tesori o ricchezze degne di un re, ma quella stabile e sicura, stagna in modo che non entri acqua, solida e resistente alla furia del mare, docile al timone, veloce e non soggetta alla violenza del vento.

Seneca 76 epistola a Lucilio

Ma non basta più .

**EES**

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Navis bona dicitur, non quae pretiosis coloribus picta est... **non basta più , dobbiamo confrontarci con il futuro, che non è solo fatto solo di forme avveniristiche o soluzioni tecniche improbabili : l' imbarcazione deve essere anche eco compatibile nelle sue tre fasi ( costruzione - operatività – smaltimento), ma deve essere, e le congiunture economiche attuali lo sollecitano con maggior misura, efficiente ed economica.**

**EES quasi uno slogan.**

# La scelta dei materiali nell'ottica del recycling

**EES**

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



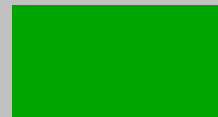
Modena  
14 ott 2010



## Scala dei valori di riciclabilità dei materiali utilizzati nelle costruzioni nautiche - navali



**Lega leggera di alluminio**



**Acciaio**



**PRFV**



**Compositi avanzati**



**Legno tradizionale**



**Legno compensato**

**Lamellare incrociato**

# La scelta dei materiali nell'ottica del recycling

I primi due materiali , come il **CPM** sono disponibili in fogli. Ma anche la **PRFV** può essere vista in quest'ottica.

## EES

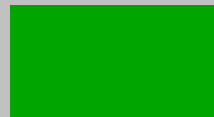
Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Lega leggera di alluminio



Acciaio



PRFV



Compositi avanzati

Legno tradizionale



Legno compensato



Lamellare incrociato



La forme in funzione dei materiali nell'ottica della economia di costruzione :

**EES**

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

## **Le superfici sviluppabili**

**Non solo lavorazioni a controllo numerico NC**

**Proposte controcorrente per aiutare la cantieristica a contenere i costi di produzione senza sacrificare il design, anzi creando nuove geometrie, nuove suggestioni.**



Modena  
14 ott 2010



# Premessa

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Per costruire imbarcazioni in PRFV o in compositi avanzati è sempre necessario partire da uno stampo, sia esso maschio ( i.e. manichino ) che femmina ( o stampo propriamente detto ) .

Quest'ultimo può essere realizzato direttamente fasciando seste in negativo o partendo da un modello maschio.

La rarefazione di personale di cantiere in grado di realizzare modelli – naviganti e non – la grande diffusione di programmi CAD CAM – la riduzione dei costi delle frese per lavorazioni a controllo numerico, hanno generalizzato l'uso della modellazione solida, delle frese a controllo numerico.

ovvero

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



La grande libertà di forme permessa da tali procedure di modellazione CAD-CAM , non disgiunta dalla grande velocità di esecuzione - soprattutto nel caso di forme a doppia curvatura ottenibili un tempo solo con la laminazione a freddo di minimo 3 strati di fasciame sottile incollato - è diventata uno standard. Spesso tali procedimenti costruttivi non sono indispensabili, ma i vantaggi su esposti hanno fatto dimenticare che esistono anche “altre soluzioni”.

# Le superfici sviluppabili

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Sfruttare al massimo le geometrie che nascono dalle forme sviluppabili vuole essere una provocazione, una proposta per contenere i costi senza rinunciare, se non parzialmente all'aspetto estetico.**

**Si crea così una “nuova estetica”, quella della funzionalità costruttiva, della riduzione dei costi di produzione.**

**Il “design” come forma non fine a se stessa, ma aspetto grafico tridimensionale che nasce da funzione, da esigenze costruttive.**

# Le superfici sviluppabili

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Scafi, coperte, sovrastrutture con fasciami sviluppabili sono realizzabili in quasi tutti i materiali abitualmente impiegati nelle costruzioni nautiche e navali.**

**Parlare infatti di lamiera di LL marine grade ( 5083 – Alustar ecc ) è banale quanto parlare di acciaio per costruzioni navali.**

**Scafi a spigolo, non solo a vela, ma anche a motore.**

**Barche da diporto e da lavoro in Fe o in ALU esistono da decenni.**

# Innovazione

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Diventa invece innovativo parlare di PRFV ( sia single-skin che sandwich ) partendo da costruzioni su manichino o stampo femmina utilizzando fogli di ridotto spessore ( mat di superficie ed una congrua alternanza di mat e stuoia ), ma sufficiente rigidità utilizzati come lamiera e collegati, rinforzati all'interno con costolature e/o con strutture a sandwich realizzate in opera.**

**La costruzione non è “leggerissima”, il grado di finitura nelle zone di raccordo è relativamente critica, ma così si possono ottenere costruzioni robuste ed economiche anche “ one-off ”.**

**Con tutti i gli indubbi vantaggi legati alla ridotta manutenzione delle costruzioni in PRFV.**

# Cosa sono le superfici sviluppabili

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Le superfici sviluppabili sono dette comunemente “**rigate**”

Una superficie  $S$  si dice **rigata** se esiste una famiglia  $\{r_\alpha\}_{\alpha \in A}$  tale che  $S$  sia l'unione delle rette di detta famiglia:  $S = \bigcup_{\alpha \in A} r_\alpha$ .

Equivalentemente,  $S$  è **rigata** se per ogni punto di  $s \in S$  passa una retta  $r_s$  che sia tutta contenuta in  $S$ .

Analogamente, una superficie si dice **doppiamente rigata** se essa è unione di due famiglie *disgiunte* di rette.

In parole piane :

**EES**

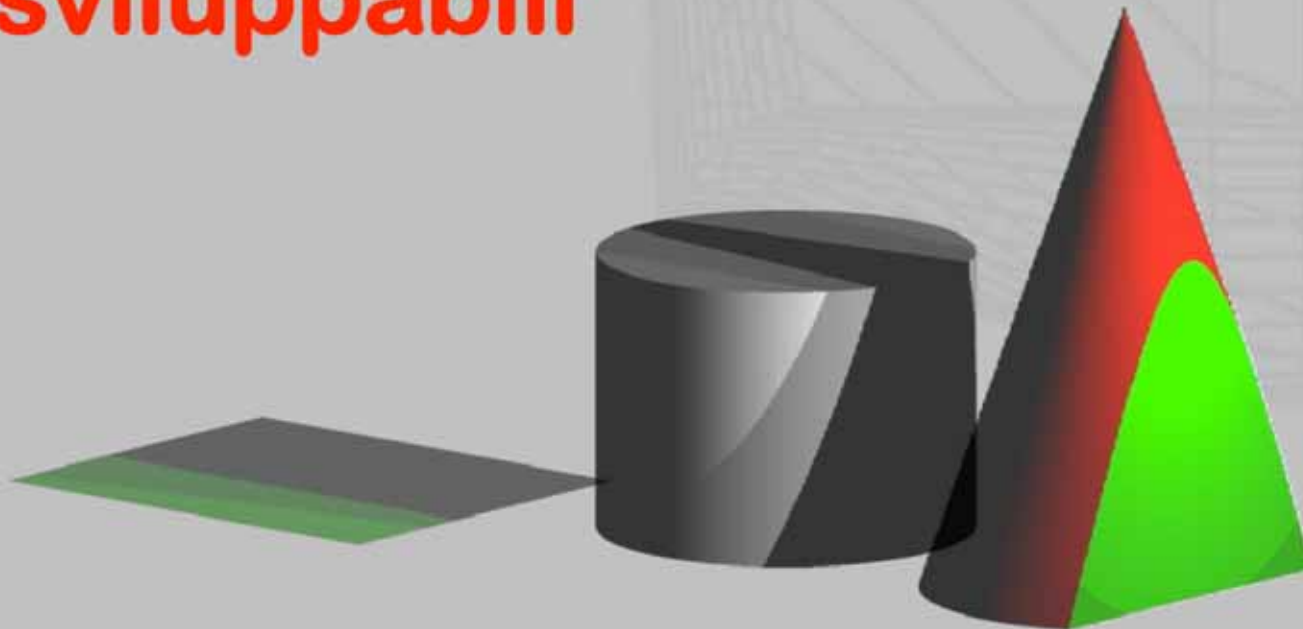
Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Molto più semplicemente :**  
**piano, cilindro e cono**  
**sono superfici rigate o**  
**svilupppabili**





I vantaggi :

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**L'interesse per le superficie rigate è dovuto al fatto che la proprietà ( di una superficie) di *essere rigata* è conservata dalle mappe proiettive .**

**Lo spazio proiettivo, nasce come un “completamento” dello spazio affine che consenta di evitare alcuni dei problemi legati al parallelismo.**

**Ma non compliciamoci inutilmente la vita.**



In pratica :

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



E' interessante notare come le **superfici rigate** intersecate da piani o da altre rigate possono generare l'illusione di una **superficie a doppia curvatura**.

Qui interviene la capacità , la fantasia del designer, con l'aiuto di programmi di modellazione di superficie, per generare forme “ **furbe** ”. Belle da vedere, semplici da realizzare, quindi economiche per il Cantiere esecutore.

A seguire alcune immagini che vi faranno conoscere le potenzialità di questo particolare approccio a forme nautiche. Il risultato è **comprimere i costi**, senza però rinunciare all'aspetto estetico soprattutto su barche da lavoro o da piccolo trasporto passeggeri.

# Opportunità :

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Spero di non avervi confuso le idee, ma per contro di avervi aiutato a vedere opportunità, alternative economiche per vincere la sfida che ci attende .  
Conservare l'eccellenza del prodotto made in Italy, anche nel campo delle barche da lavoro, sfruttando al massimo l'inventiva dei designers, percorrendo strade nuove, o non nuove, ma abbandonate per carenza di strumenti ora disponibili.**

# Esempi : 1974 traghetto Monteisola CN Archetti

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



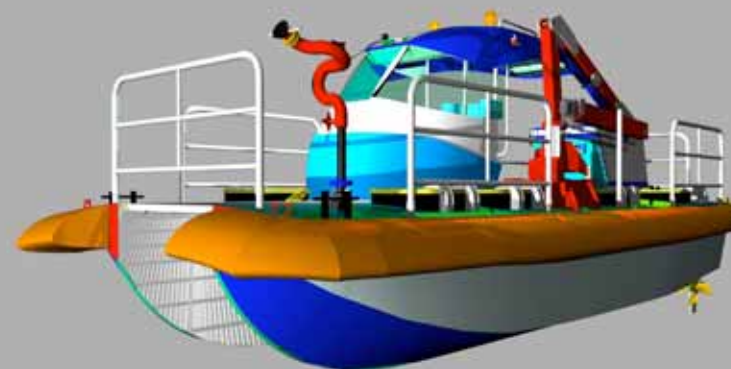
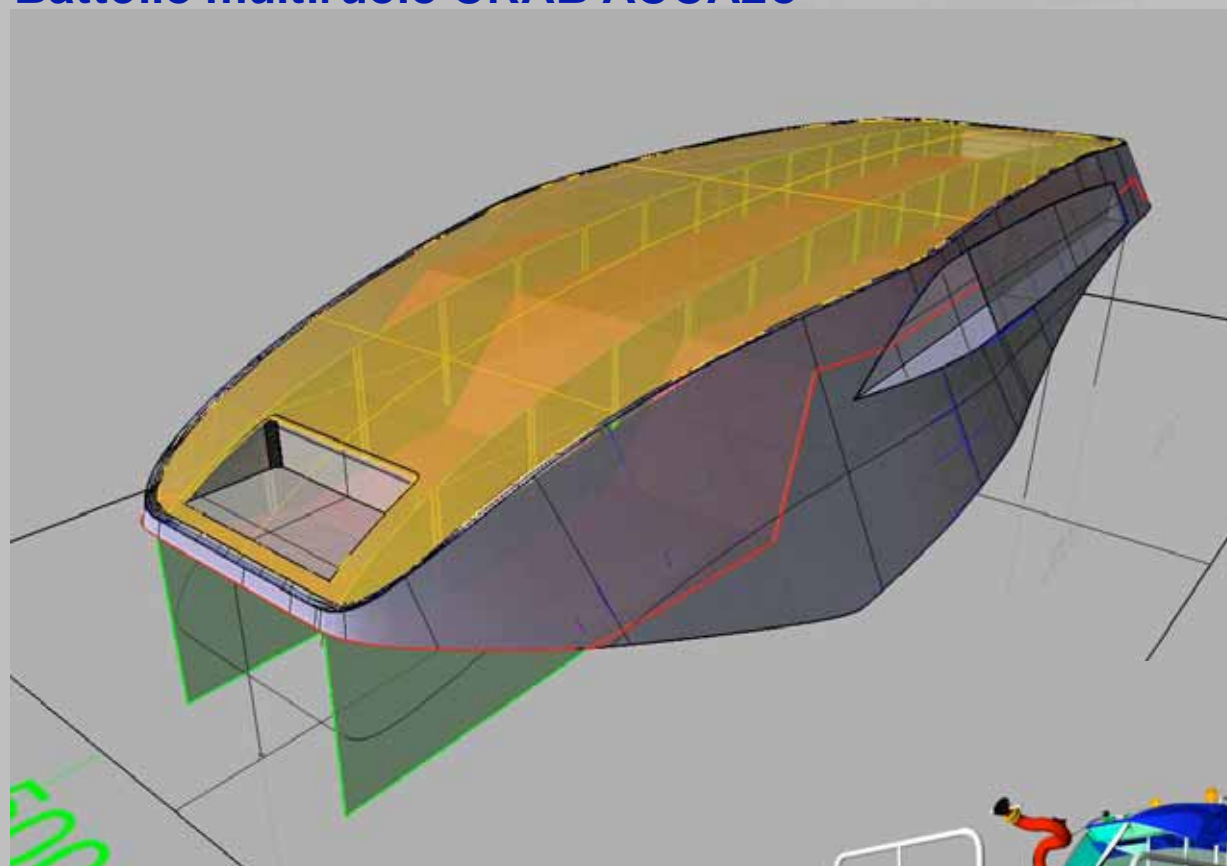
# Esempi : Battello multiruolo CRAB ACCA2o

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Mantova  
14 mag 2010



# Esempi : Battello multiruolo CRAB ACCA2o

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



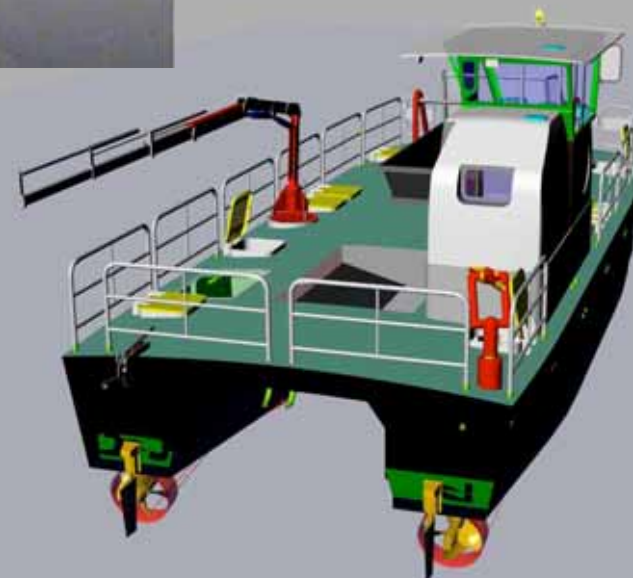
# Esempi : Battelli multiruolo

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



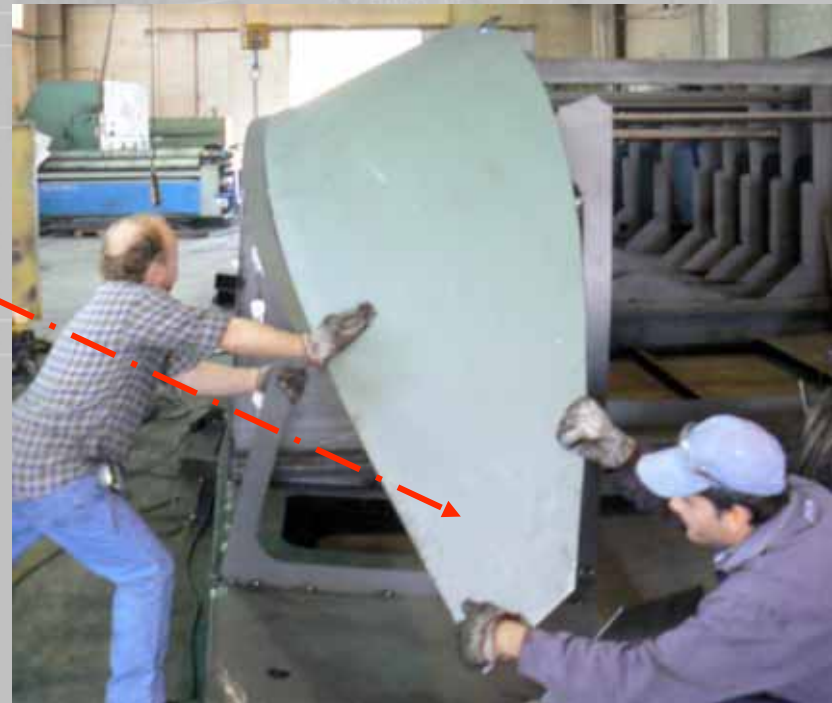
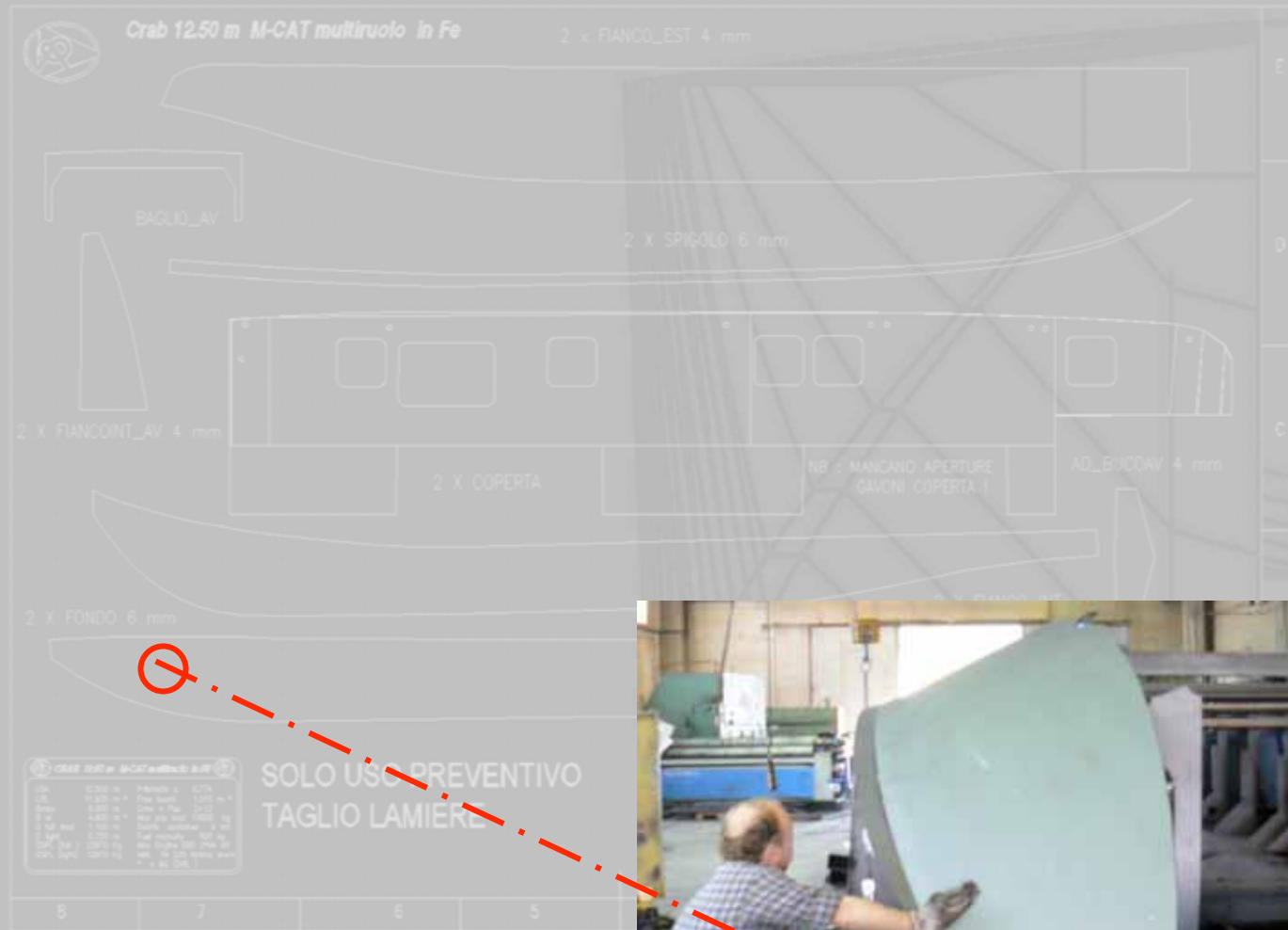
# Esempi :

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010





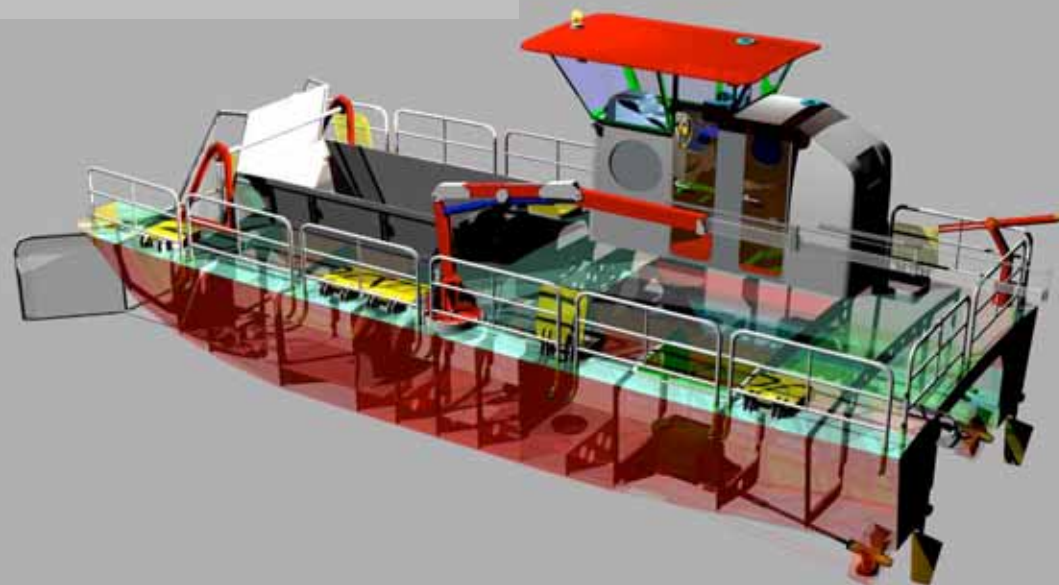
# Esempi : Battelli multiruolo

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Mantova  
14 mag 2010



# Esempi : Battelli spazzino

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Mantova  
14 mag 2010



# Esempi : Battelli soccorso smontabili

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



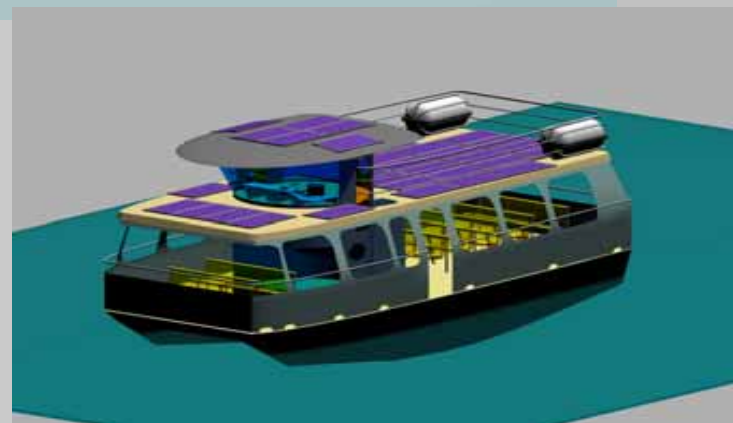
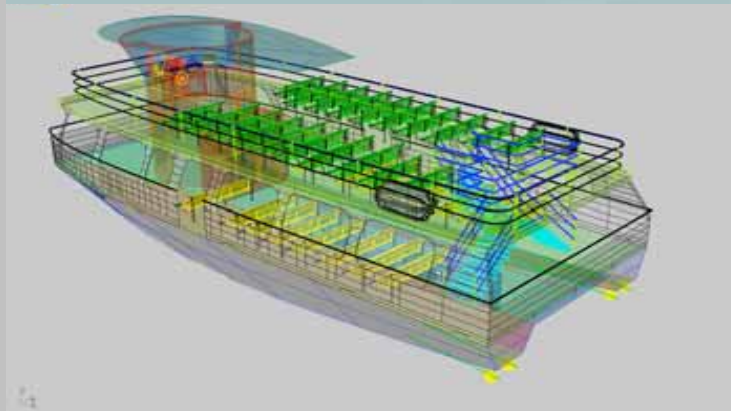
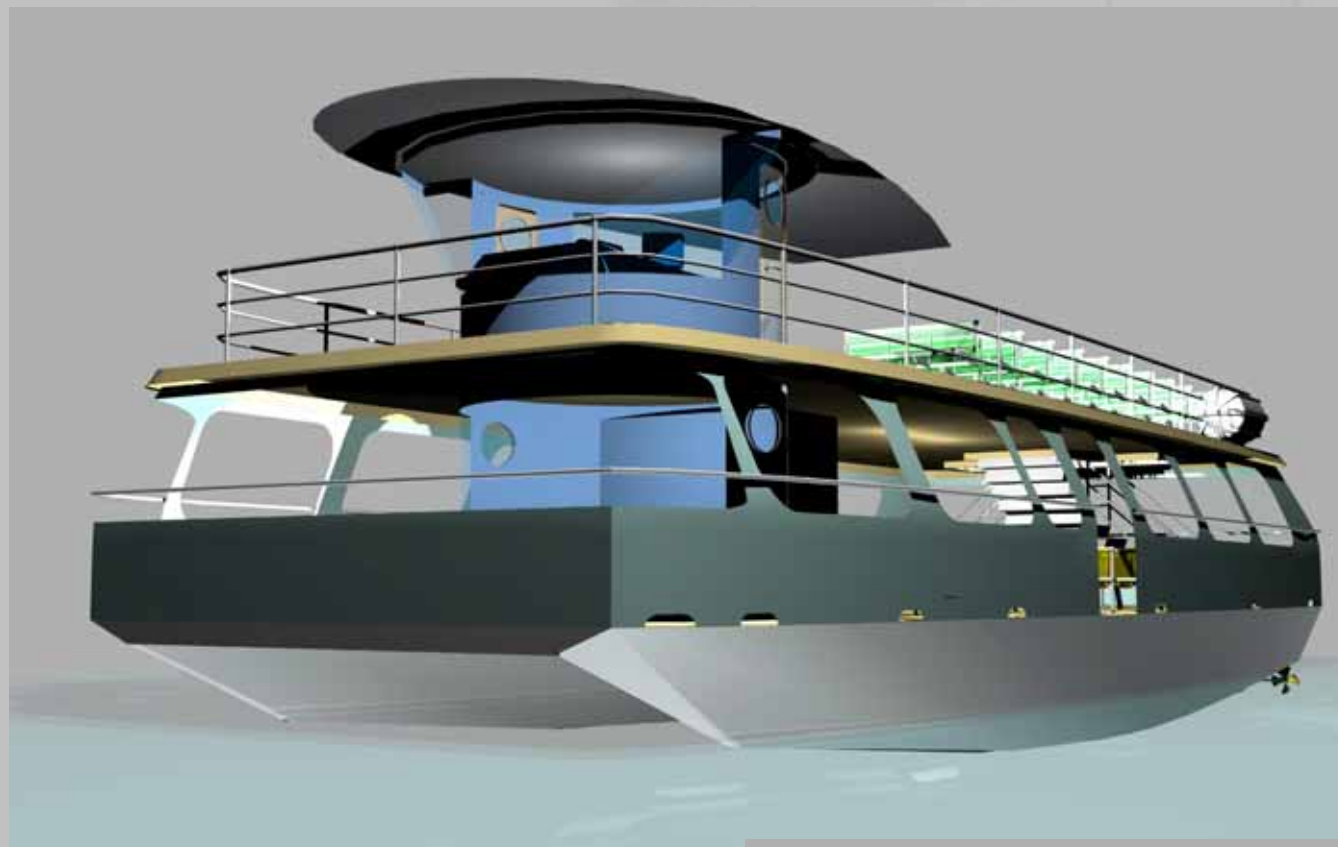
# Esempi : Trasporto passeggeri e dinner boats

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

Ma è anche una questione di  
carena, o meglio di carene ...



Modena  
14 ott 2010



# Sono tutti catamarani

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Test alla galleria del vento



Studio Sergio Abrami & C. Yacht Designers



Modena  
14 ott 2010



# Sono tutti catamarani ma con programmi ben diversi ...

non eco



< da 200 a  
25 km/h >



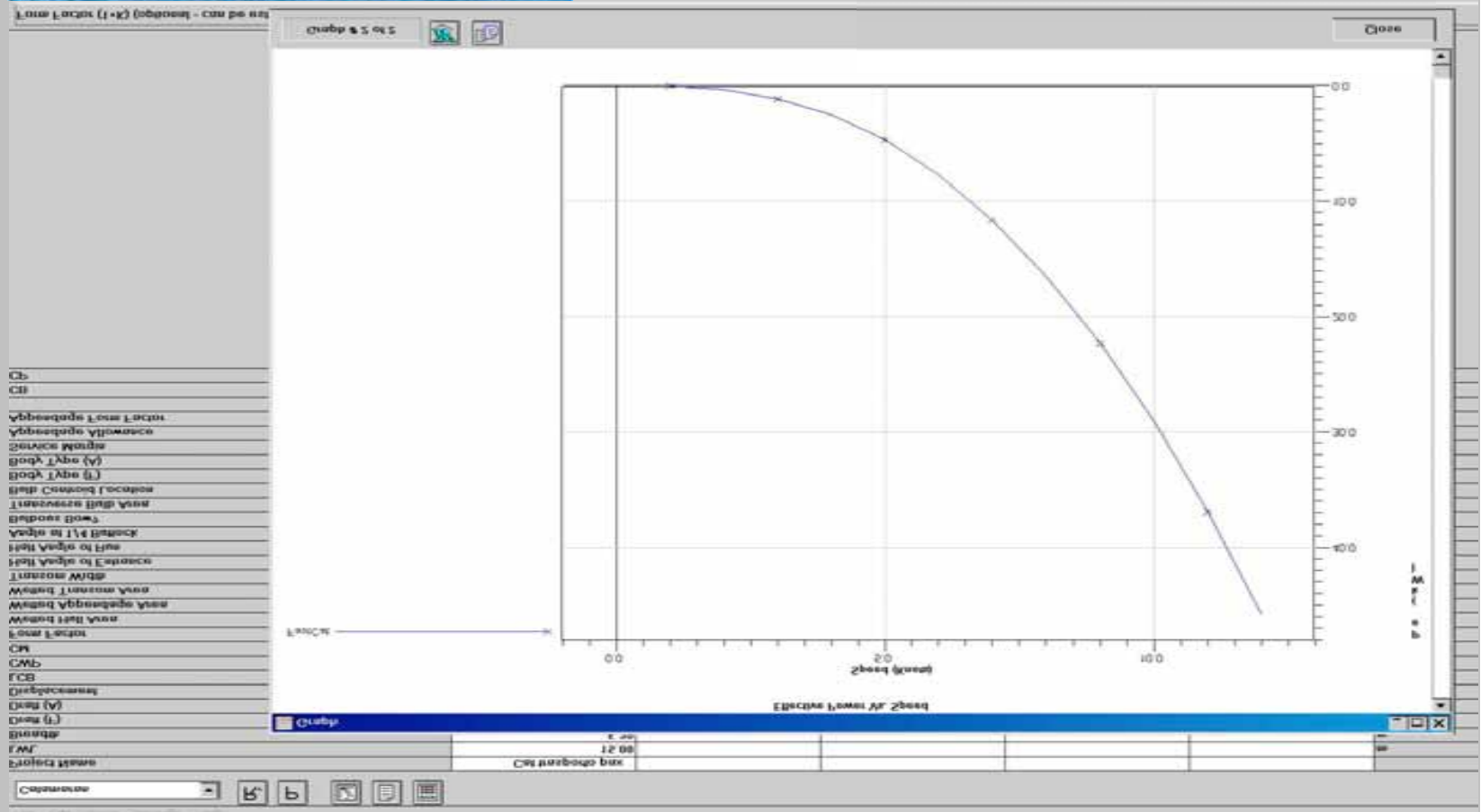
eco

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010

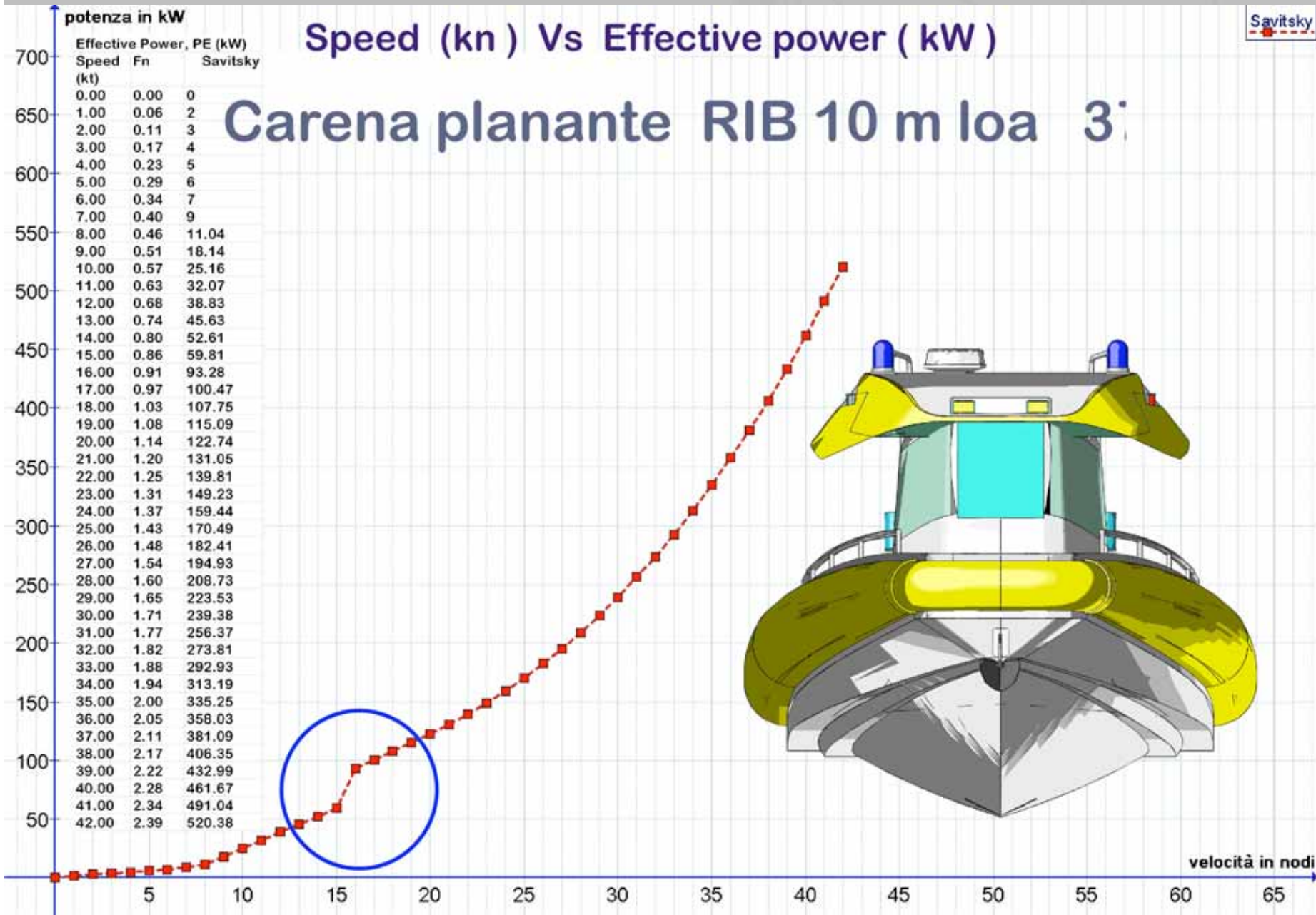


# Monocarena planante ...



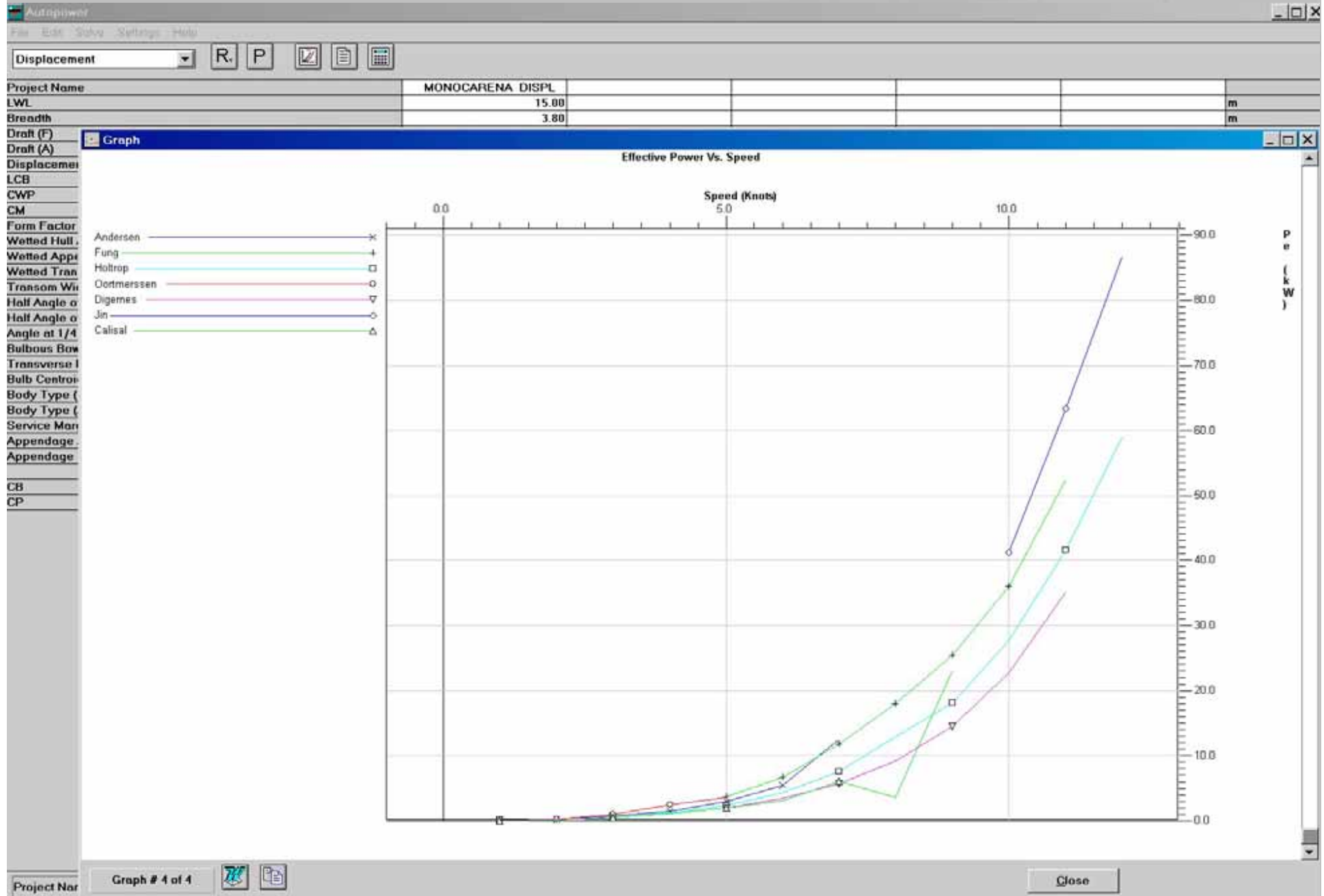
Speed (kn) Vs Effective power ( kW )

Carena planante RIB 10 m loa 3:





# Monocarena dislocante



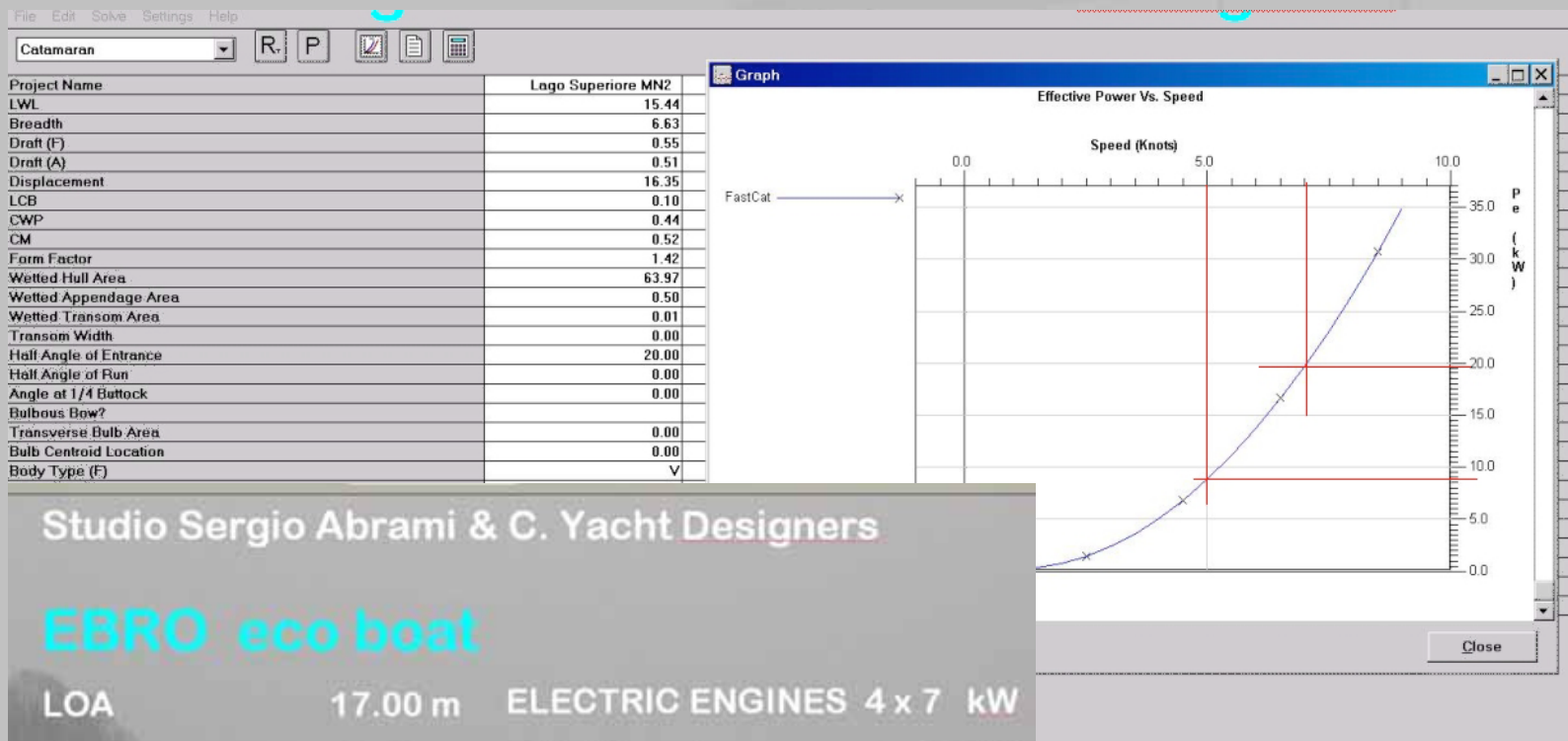
# Perchè catamarano ?

# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



Studio Sergio Abrami & C. Yacht Designers

## EBRO eco boat

|                |                   |                  |                      |
|----------------|-------------------|------------------|----------------------|
| LOA            | 17.00 m           | ELECTRIC ENGINES | 4 x 7 kW             |
| Bmax           | 7.20 m            | Hybrid engine    | 1 x 63 kW            |
| Depth          | 0.55 / 0.80 m     | Battery pack     | lithium              |
| Max draught    | 5.50 m            | Self service bar |                      |
|                | 150 pax + 3 crews | WC (1 + 1)       |                      |
| C.E.M.T. Class | IV                | Material :       | developable surfaces |



Già una decina di anni fa sostenevo che :

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



## Situazione attuale :

- ◆ Fino ad ora per il piccolo trasporto passeggeri si utilizzavano mezzi esistenti adattandoli.
- ◆ L'utenza degli anni 2000 non è più disposta ad utilizzare mezzi inadonei o raffazzonati

Già una decina di anni fa sostenevo che :

# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



## Obiettivi ed aspirazioni :

- ◆ L'utenza vuole muoversi, conoscere zone inesplorate della costa limitando l'impatto ambientale.
- ◆ Attenzione :
- ◆ L'elevata velocità di trasferimento non è considerata fattore prioritario!

Già una decina di anni fa sostenevo che :

**EES**

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

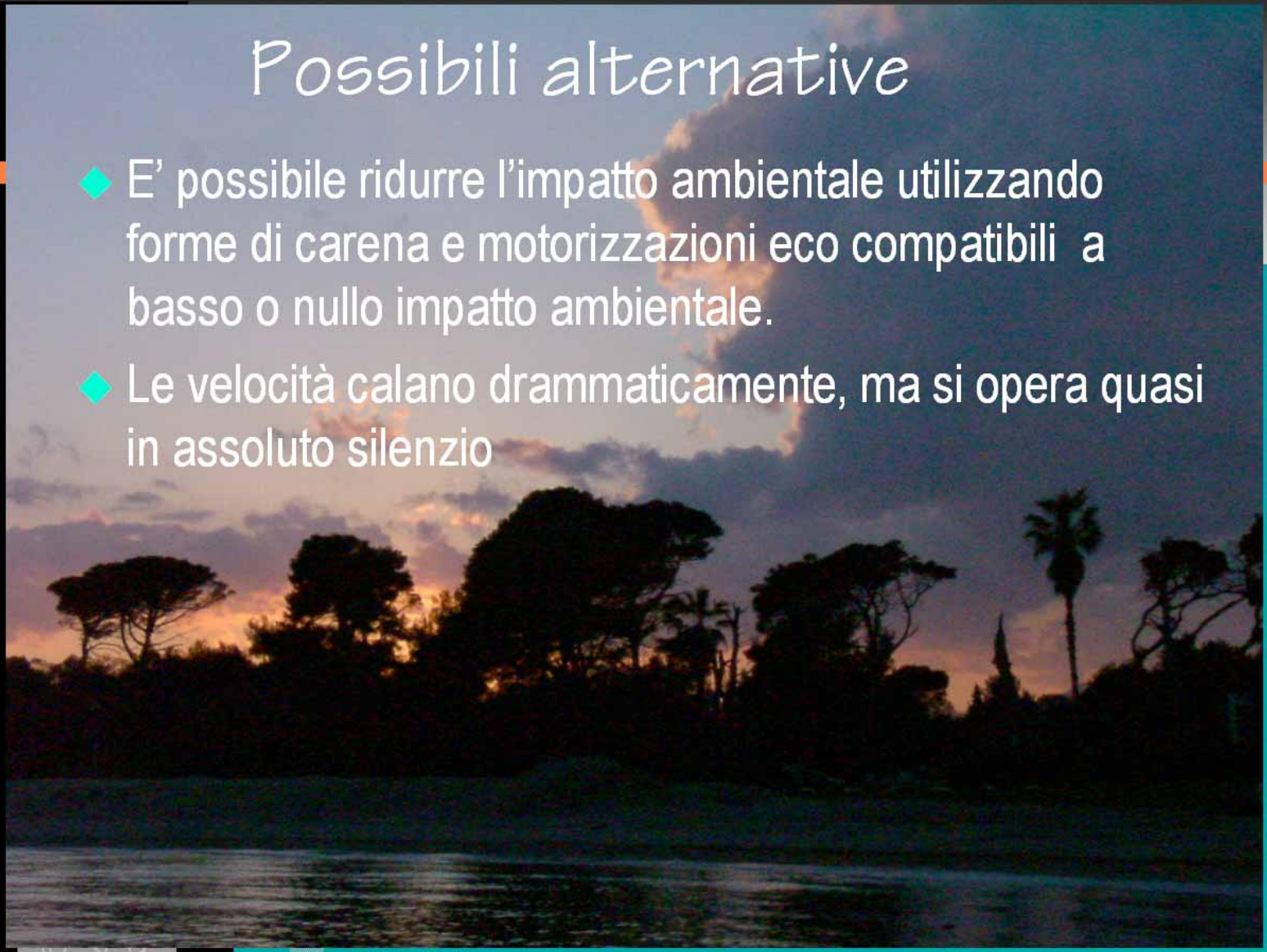


Modena  
14 ott 2010



## Possibili alternative

- ◆ E' possibile ridurre l'impatto ambientale utilizzando forme di carena e motorizzazioni eco compatibili a basso o nullo impatto ambientale.
- ◆ Le velocità calano drammaticamente, ma si opera quasi in assoluto silenzio



Già una decina di anni fa sostenevo che :

**EES**

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

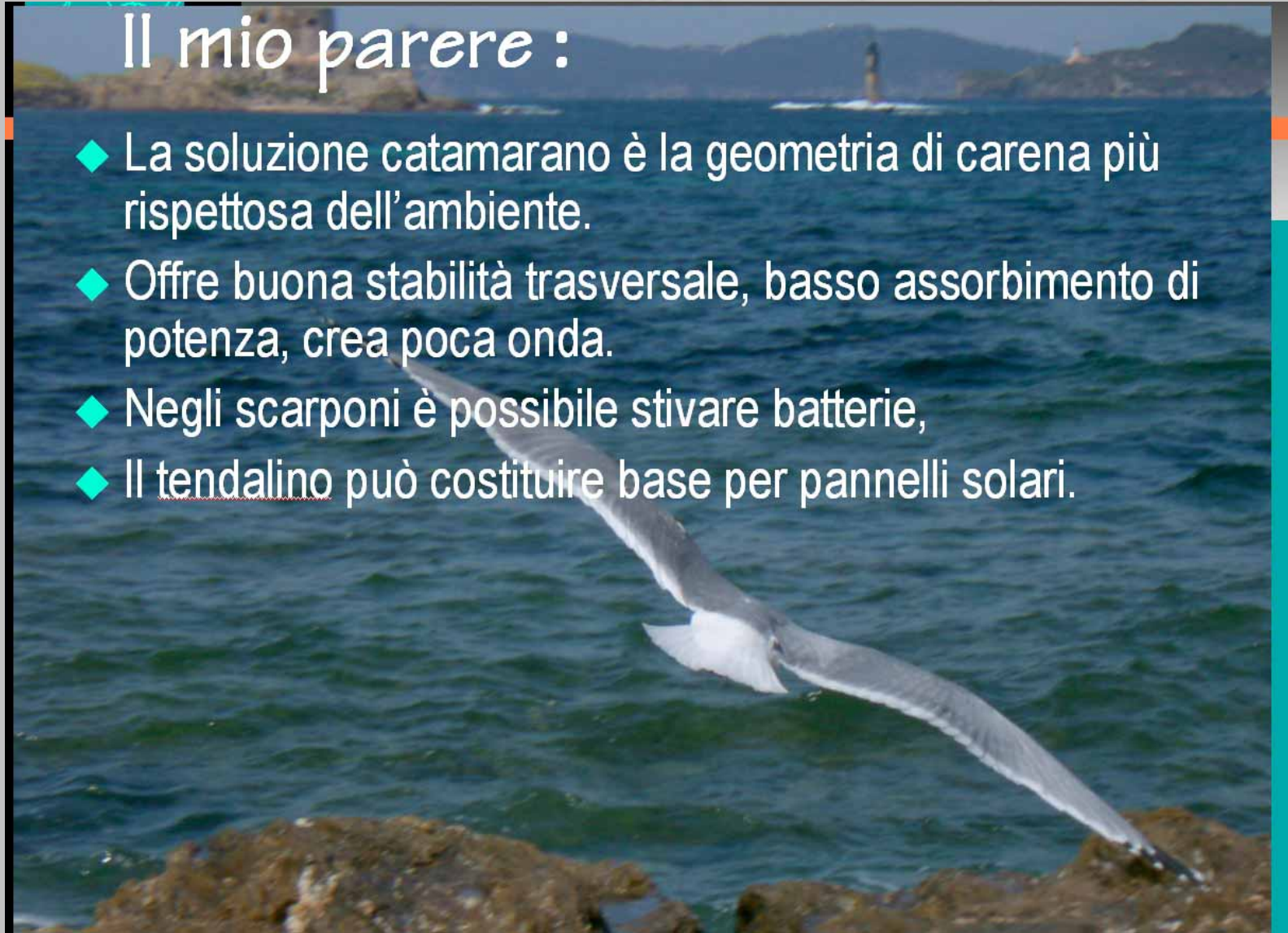


Modena  
14 ott 2010



## Il mio parere :

- ◆ La soluzione catamarano è la geometria di carena più rispettosa dell'ambiente.
- ◆ Offre buona stabilità trasversale, basso assorbimento di potenza, crea poca onda.
- ◆ Negli scarponi è possibile stivare batterie,
- ◆ Il tendalino può costituire base per pannelli solari.



Partire per primi non è più possibile, ma :

EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

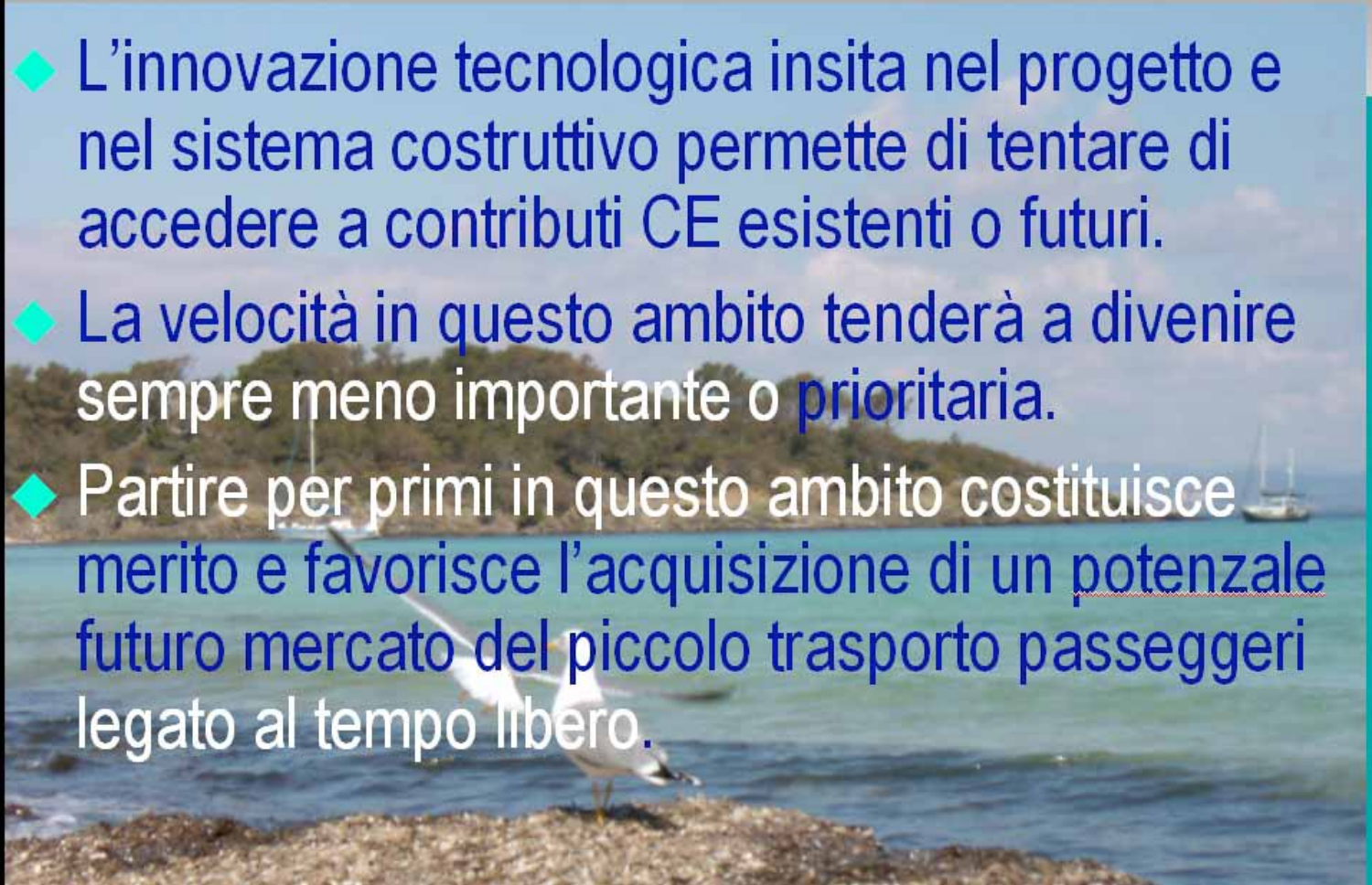


Modena  
14 ott 2010



## Vantaggi collaterali

- ◆ L'innovazione tecnologica insita nel progetto e nel sistema costruttivo permette di tentare di accedere a contributi CE esistenti o futuri.
- ◆ La velocità in questo ambito tenderà a divenire sempre meno importante o prioritaria.
- ◆ Partire per primi in questo ambito costituisce merito e favorisce l'acquisizione di un potenziale futuro mercato del piccolo trasporto passeggeri legato al tempo libero.



# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità

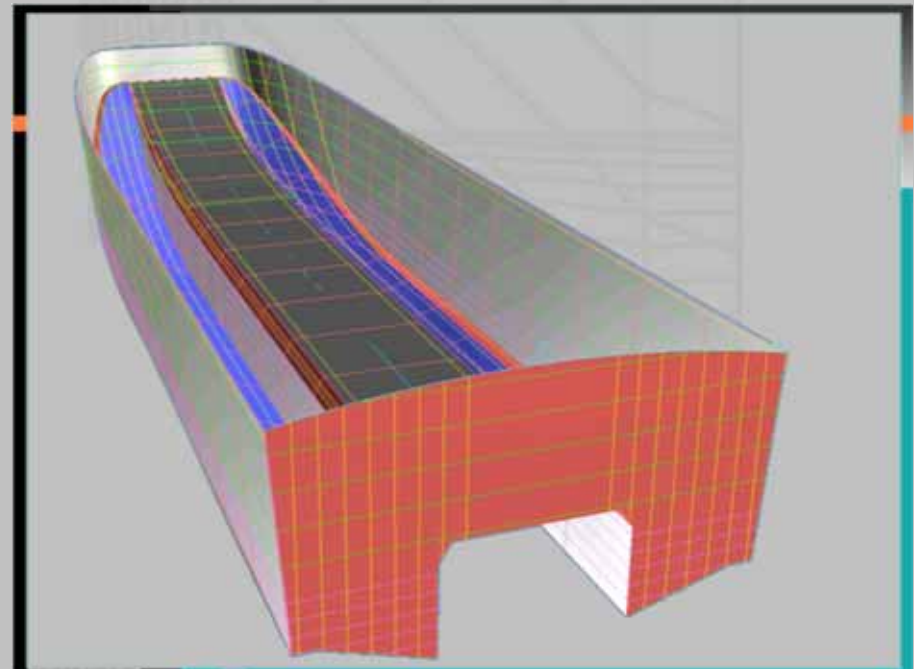


Modena  
14 ott 2010



La strada giusta - spero di avervi convinto - è il cat realizzato con superfici sviluppabili .

Per quanto riguarda le motorizzazioni, non ho dubbi :







Per combinare l'efficienza a basse e a medie velocità relative **“la soluzione”** è quella ibrida diesel elettrica nelle sue diverse declinazioni

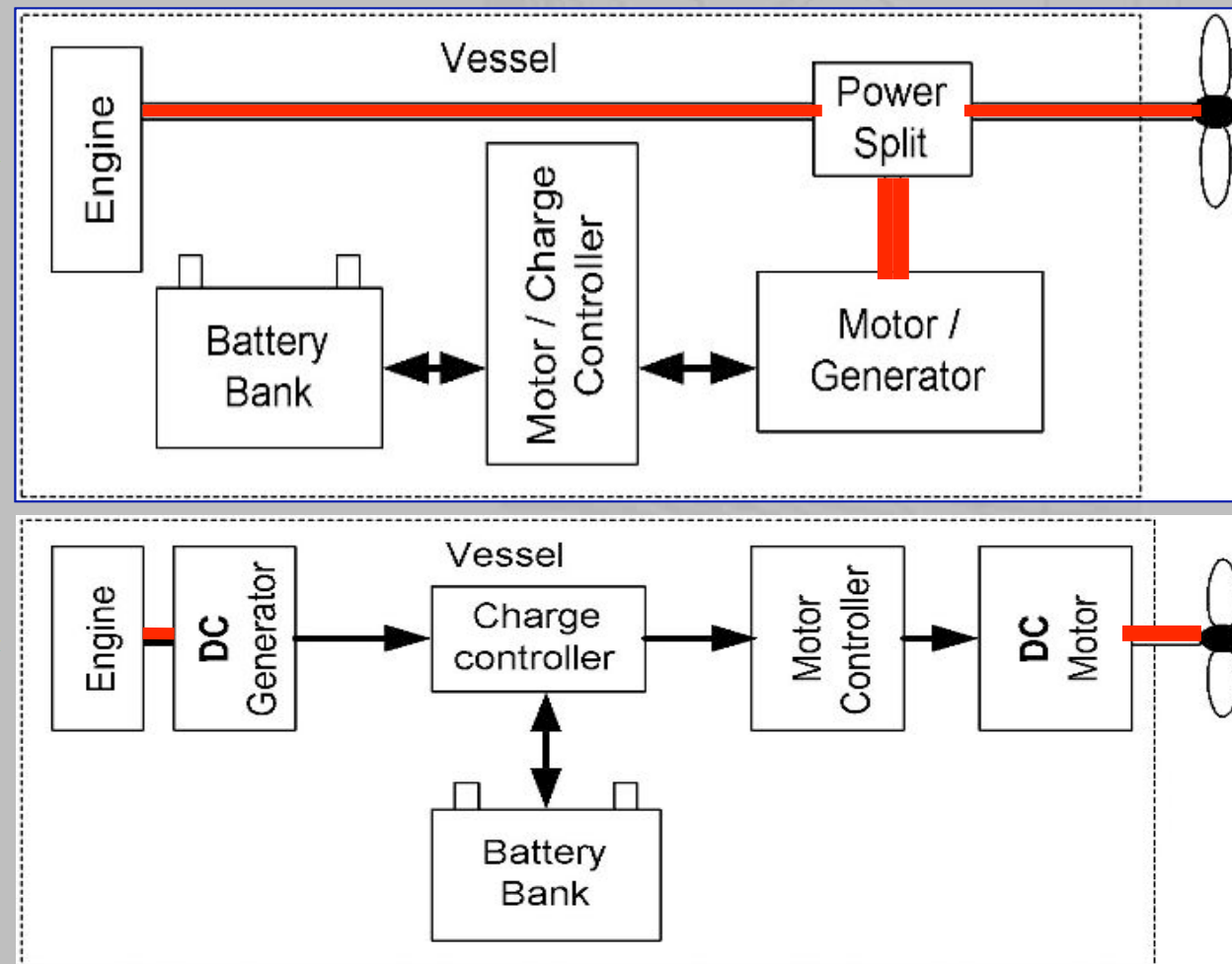
EES

In parallelo

In linea

T drive

In serie



# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



**Ma se vogliamo veramente fare “l'en plain” in termini di eco compatibilità e di innovazione tecnologica dobbiamo pensare al diesel alimentato con il metano.**

**Vi spaventa l'aspetto sicurezza ?**

**A Brescia ( Lombardia ) dal 2001 circolano autobus urbani a metano. Attualmente su una flotta di 346 bus 110 sono a metano.**

**Per quale motivo non sfruttare questa valida opportunità tecnologica anche nell' ambito nautico del trasporto passeggeri ?**

**Mancano norme, regolamenti specifici ? Vero !**

**Ma qui il tecnico deve saper farsi da parte o collaborare discretamente con il politico ( nel senso corretto e dimenticato del termine ) al fine di promuovere soluzioni praticabili che riducono realmente l'impatto ambientale in termini di emissioni gassose , soprattutto nel caso di utilizzo in aree protette.**

# Studio Sergio Abrami & C. Yacht Designers

dal 1971 diamo spessore ai Vostri sogni....

## EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010



## Grazie per



# Studio Sergio Abrami & C. Yacht Designers

Ovviamente , non solo imbarcazioni da lavoro a motore e superfici sviluppabili ....

# EES

Efficienza  
Economia  
Sostenibilità



Modena  
14 ott 2010

