

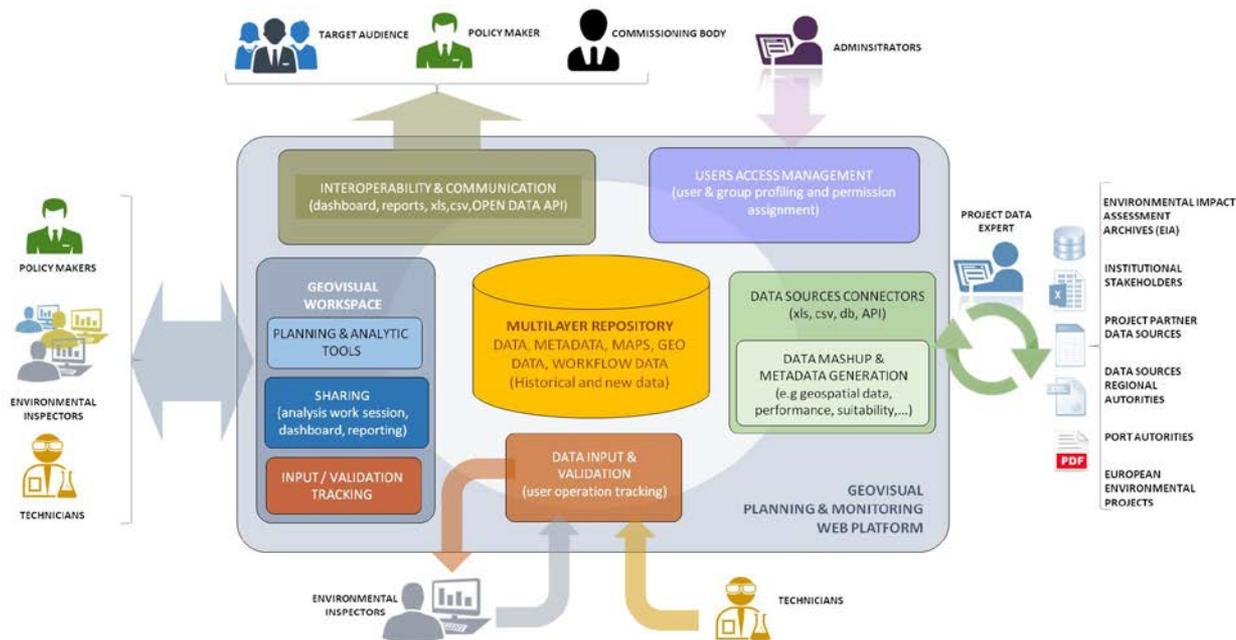
Sistemi informativi a supporto della *governance* dei trapianti di *Posidonia oceanica*

Sebastiano Calvo

Università degli Studi di Palermo

sebastiano.calvo@unipa.it

POSIDONIA TRASPLANTIG WEB PLATFORM (PTWP)



La PTWP è una piattaforma web/mobile che ha lo scopo di centralizzare la governance dei processi di fattibilità, monitoraggio e controllo dei trapianti di *Posidonia oceanica* nell'ambito delle procedure VIA.



Scelta ottimale dei siti idonei al trapianto di *P. oceanica* come strumento di pianificazione di interventi di riforestazione

Successi e fallimenti dei trapianti

Selezione dei siti destinati a ricevere trapianti

(van Katwijk *et al.*, 2009, *Marine Pollution Bulletin*)

(Fonseca *et al.*, 1998, *NOAA Coastal Ocean Office*)

(Calumpong e Fonseca, 2001, *Global Seagrass Research Methods*)

Tecniche per ancorare le piante al substrato

(Circa l'80% delle perdite dei trapianti di *Posidonia oceanica* è dovuto al **fallimento del sistema di ancoraggio**)

(Park, J.-I., Lee, K.-S., 2010. *Ecological Engineering*)

(Meinesz, A. *et al.* 1993. *Botanica Marina*)

Fallimenti Successi

Combinare **opportuni sistemi di ancoraggio**
con un **modello multicriteriale** per la scelta
ottimale del sito

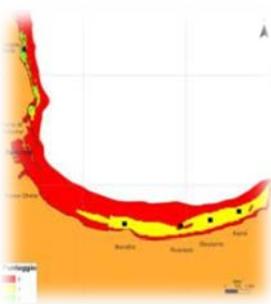
Modello di selezione dei siti

Pianificazione del progetto di riforestazione
(Pirrotta et al., 2015, *Mediterranean Marine Science*)

1°

PTSI

(Indice
preliminare di
idoneità al
trapianto)



2°

Scelta della prateria
donatrice

impianti pilota
+
controllo
procedurale



3°

Monitoraggio



4°

TSI

(Indice di Idoneità al
Trapianto)



1° - Costruzione del PTSI: parametri e punteggi

Il PTSI utilizza le informazioni ambientali disponibili per la **pre-selezione** dei siti

Parameter	PTSI rating	References of general model
A Historical <i>P. oceanica</i> distribution (distribution maps)	1 = previously unvegetated 2 = previously vegetated or dead <i>matte</i> presence	Short <i>et al.</i> , 2002; Leriche <i>et al.</i> , 2004
B Current <i>P. oceanica</i> distribution (distribution maps)	0 = currently vegetated 1 = currently unvegetated	Short <i>et al.</i> , 2002
C Proximity to natural <i>P. oceanica</i> bed (map and GIS calculation)	0 for < 70 meters 1 for > 70 meters	Figliarico <i>et al.</i> , 2005
D Sediment (distribution map)	0 = rock and silt 1 = sand 2 = sand with <i>Cymodocea nodosa</i>	Molinier & Picard, 1952
E Water depth (map and GIS calculation)	0 = deeper than lower limit or shallower than upper limit of local beds ^a 1 = between the upper limit and the average depth – s.d. of local beds ^a 2 = average depth ± s.d. of local beds ^a 3 = between the lower limit and the average depth + s.d. beds ^a	
F Water quality (distribution map or GIS calculation)	0 = poor 1 = average 2 = high	Vollenweider <i>et al.</i> , 1998; D. Lgs 152/99

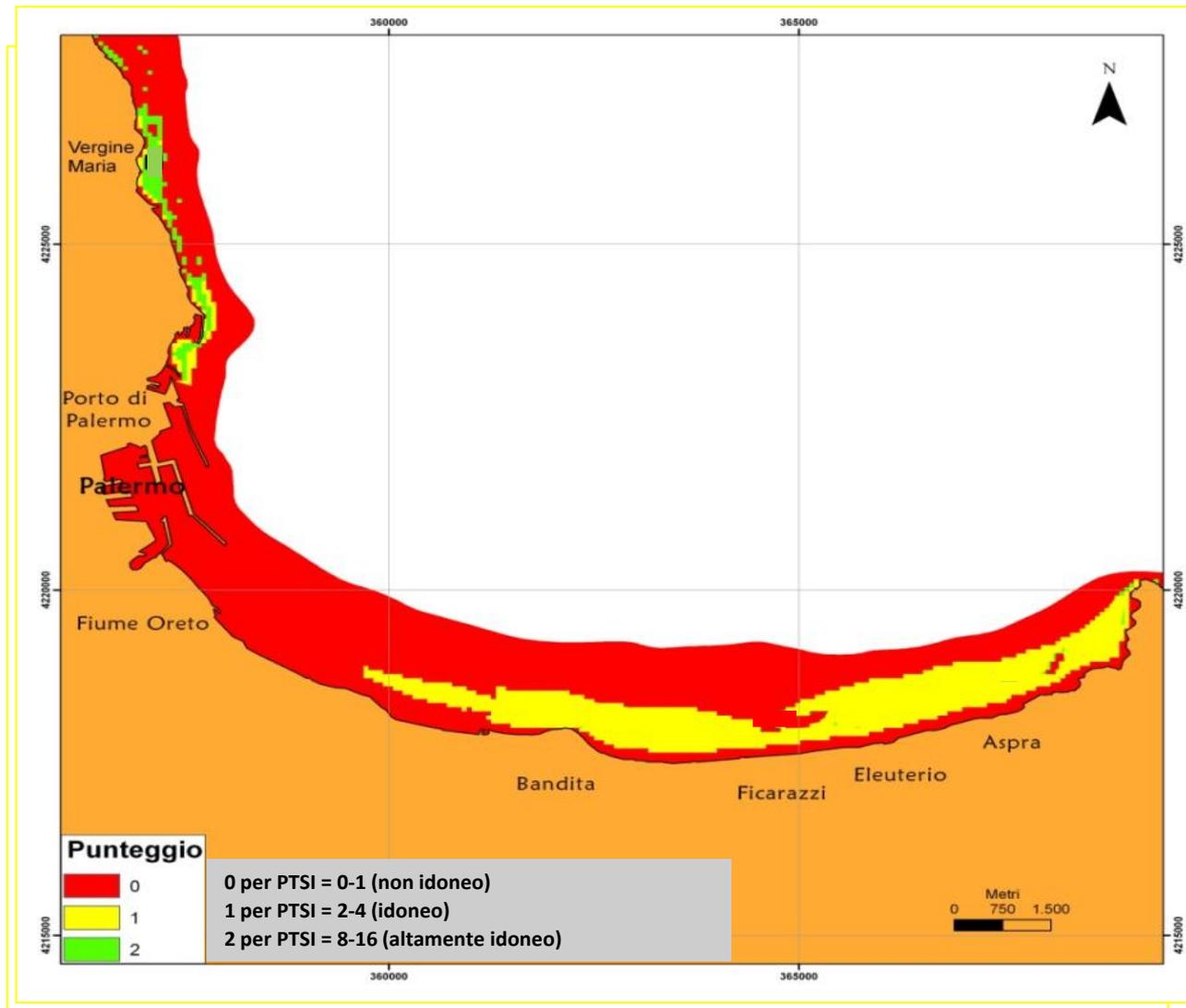
Indice moltiplicativo

PTSI = A x B x C x D x E x F

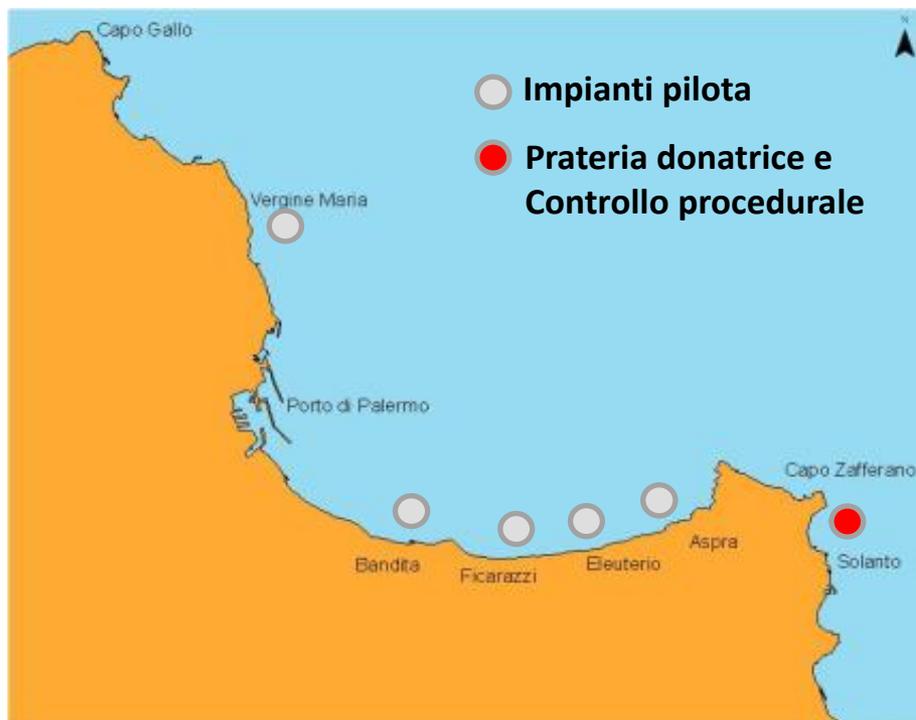
^a Measurements at local natural *P. oceanica* beds

1° - PTSI: Golfo di Palermo

(Pirrotta et al., 2015, *Mediterranean Marine Science*)



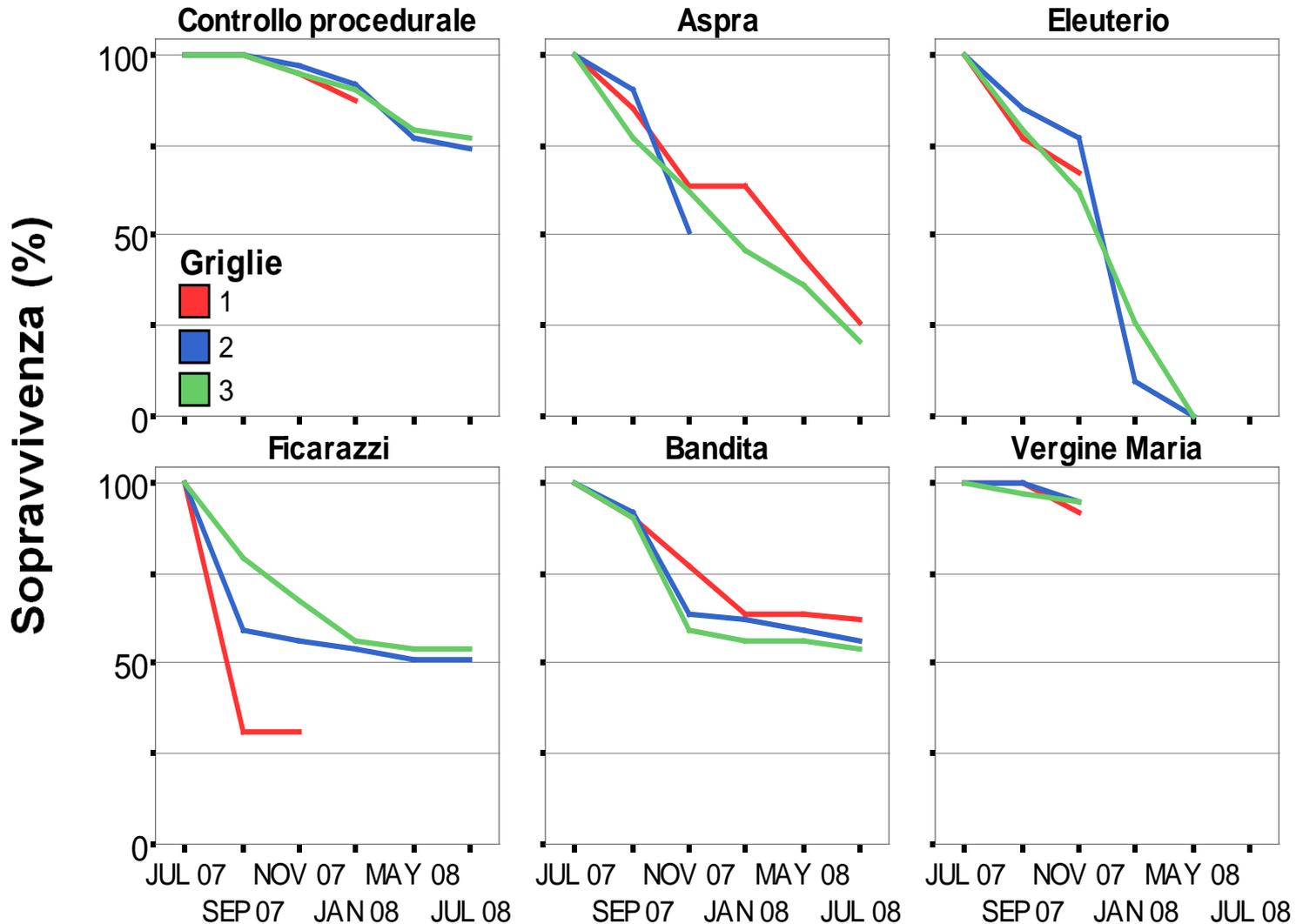
2° - Realizzazione degli impianti pilota



**Coinvolgimento e sensibilizzazione
dei cittadini e delle istituzioni**



3° - Monitoraggio degli impianti pilota



4° Costruzione TSI: parametri e punteggi

TSI = PTSI x Attecchimento x Lunghezza fogliare x Numero di foglie x Luce x Griglie staccate

<i>Parametri</i>	<i>Punteggio TSI</i>	<i>Riferimenti</i>
PTSI	0 per PTSI = 0-1 (non idoneo)	
	1 per PTSI = 2-4 (idoneo)	
	2 per PTSI = 8-16 (altamente idoneo)	
Attecchimento (test di trapianto)	0 per <20%	Pirrotta <i>et al.</i> , 2015
	1 per 20–40%	
	2 per >40%	
Lunghezza Fogliare (test di trapianto)	1 per < media – 1 SD senza dati ^a	
	2 per ≥ media – 1 SD ^a	
N°di foglie (test di trapianto)	1 per < media – 1 SD senza dati ^a	
	2 per ≥ media – 1 SD ^a	
Intensità luminosa (dati di campo)	0 per <10% superficie irradiata	Lee <i>et al.</i> , 2007
	1 per ≥10% superficie irradiata no dati	Leoni <i>et al.</i> , 2008
	2 per irradianza > local P. oceanica bed	Ruiz & Romero, 2001
Griglie distaccate (test di trapianto)	0 per n griglie distaccate > 0	Pirrotta <i>et al.</i> , 2015
	2 per n griglie distaccate = 0	

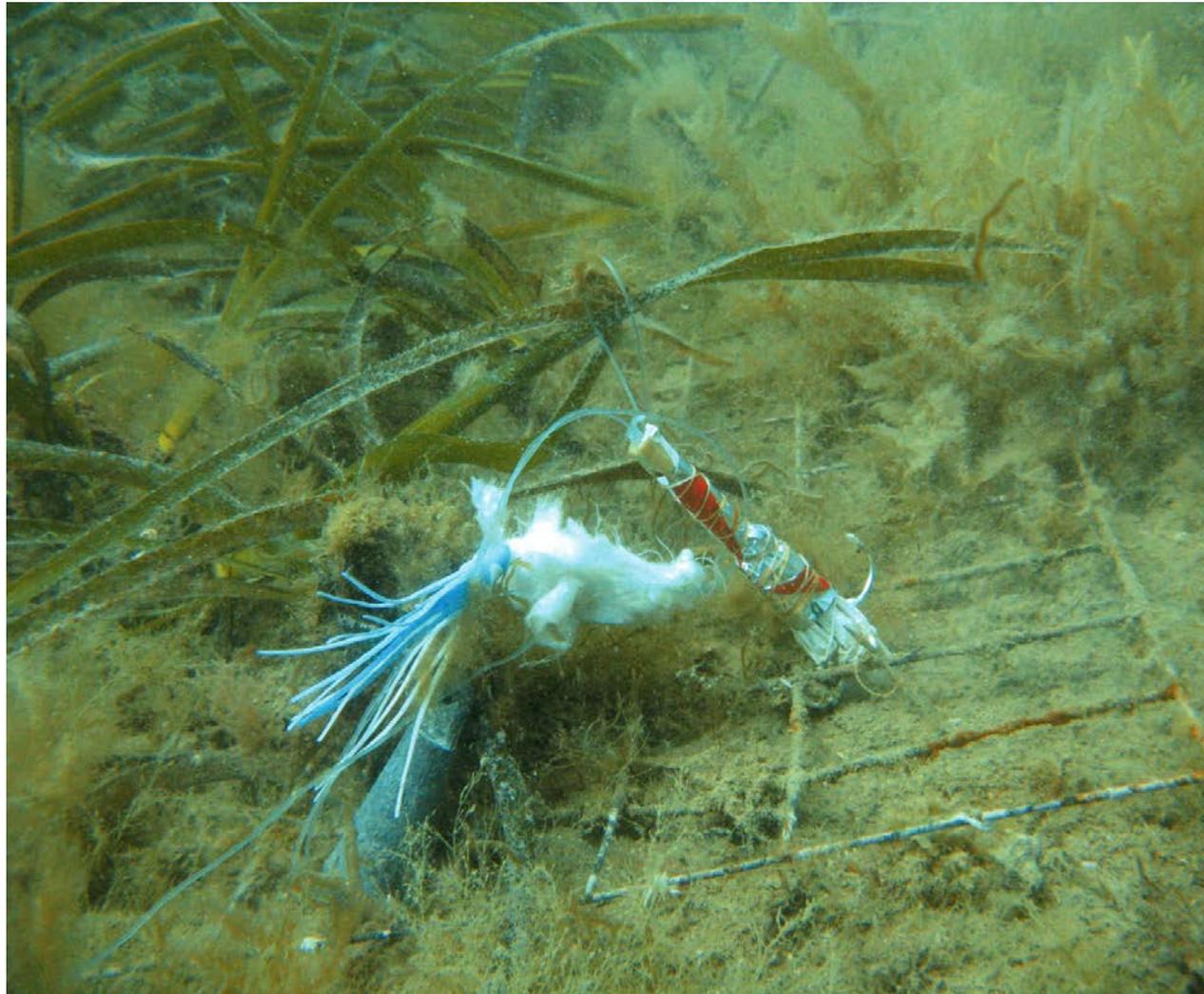
^a Dati rilevati sulla prateria di naturale vicina

4° - Indice di Idoneità al Trapianto (TSI)

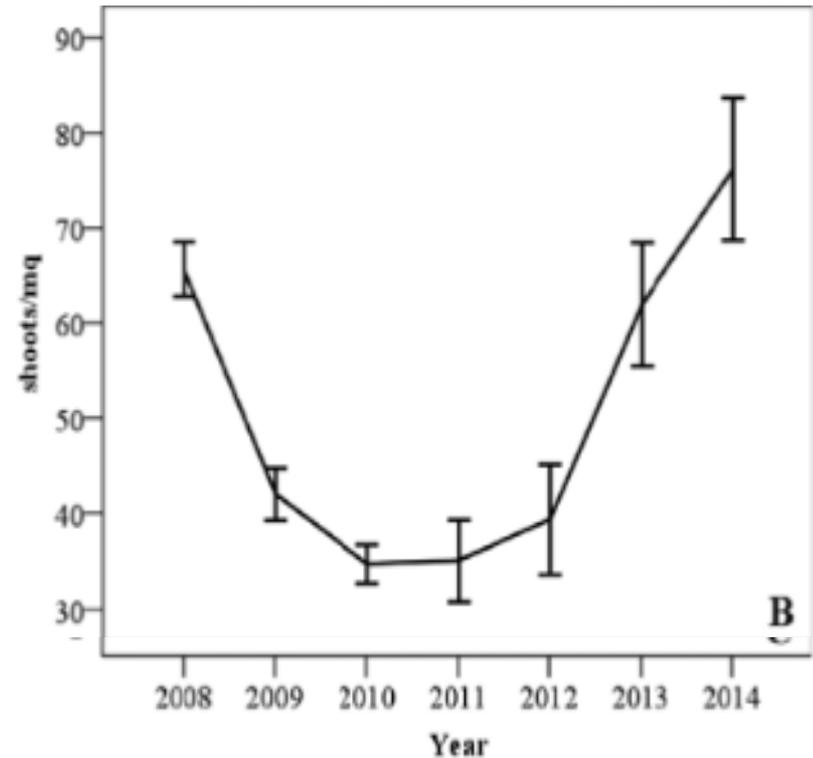
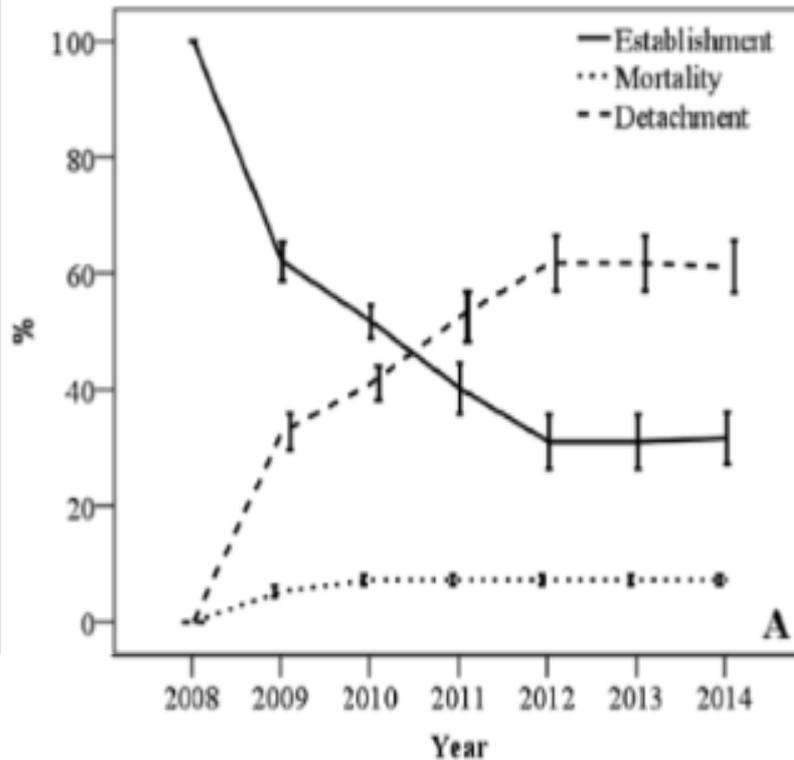
TSI = PTSI x (Attecchimento x Lunghezza fogliare x Numero di foglie x Luce x Griglie staccate)

Sito	Punteggi TSI						TSI
	PTSI	Attecchimento	Lunghezza fogliare	Foglie	Luce	Griglie staccate	
Vergine Maria	2	0	-	-	2	0	0
Bandita	2	2	2	1	1	2	16
Ficarazzi	2	2	2	2	2	0	0
Eleuterio	2	0	-	-	2	0	0
Aspra	2	1	1	2	2	0	0

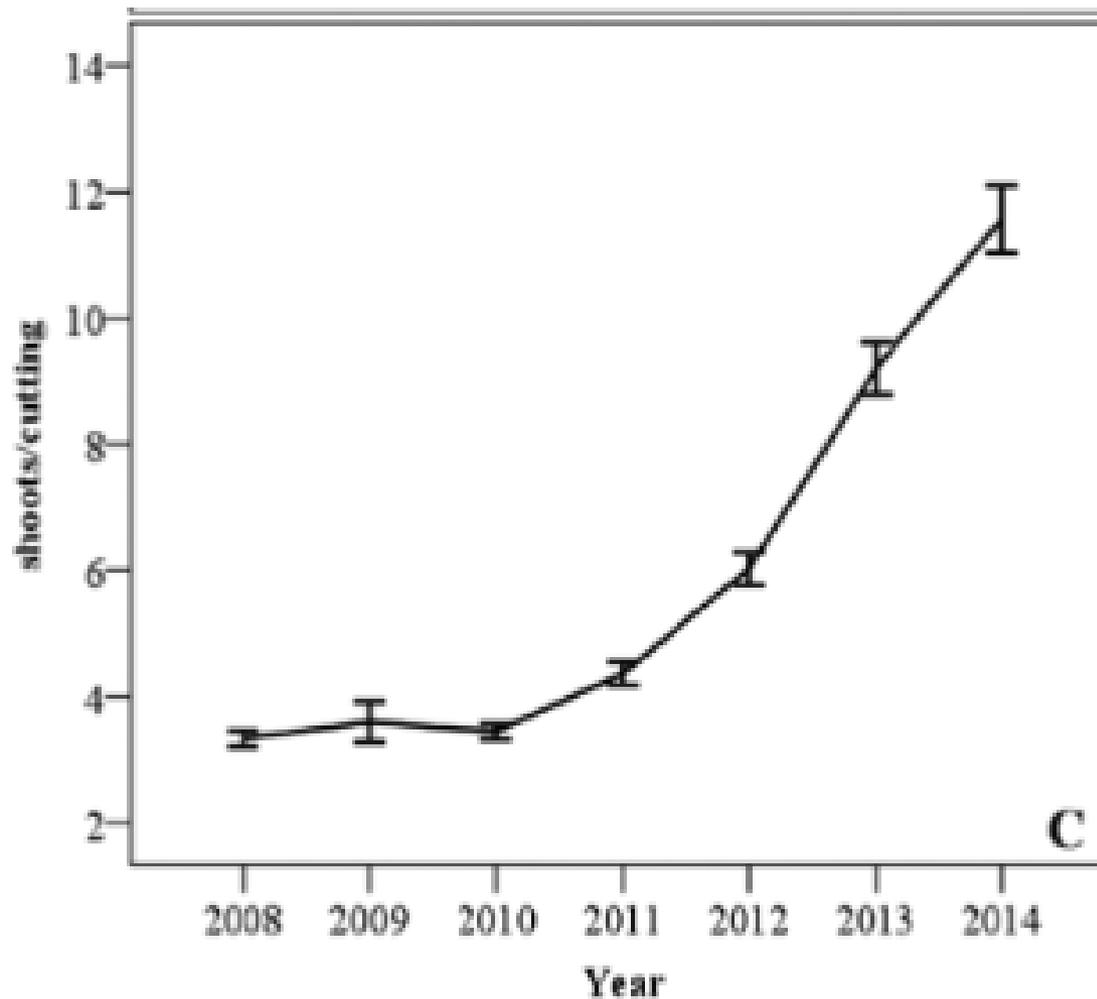
Golfo di Palermo: Polpara incastrata nell'impianto



Monitoraggio dell'impianto di riforestazione *Golfo di Palermo*



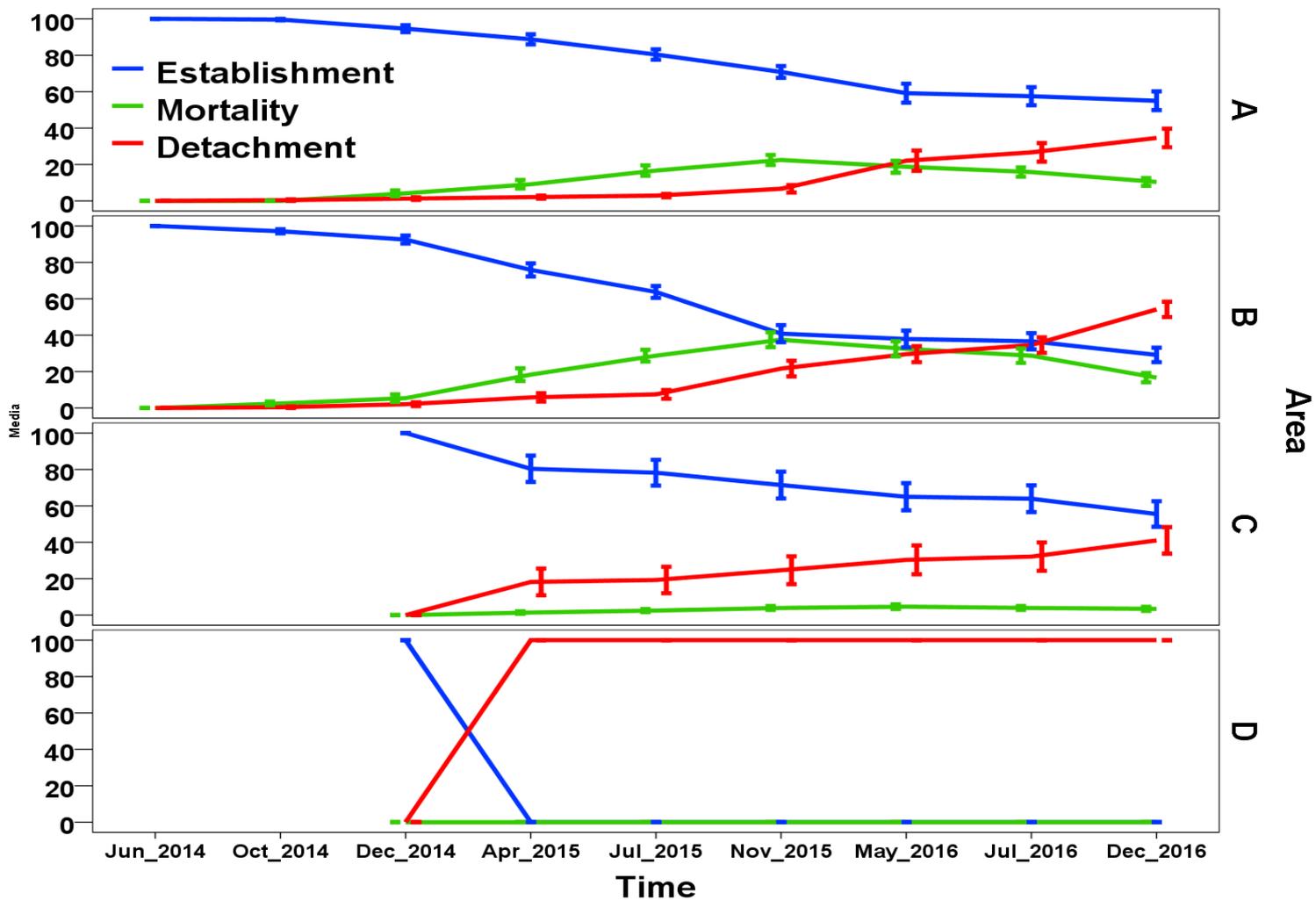
Monitoraggio dell'impianto di riforestazione *Golfo di Palermo*



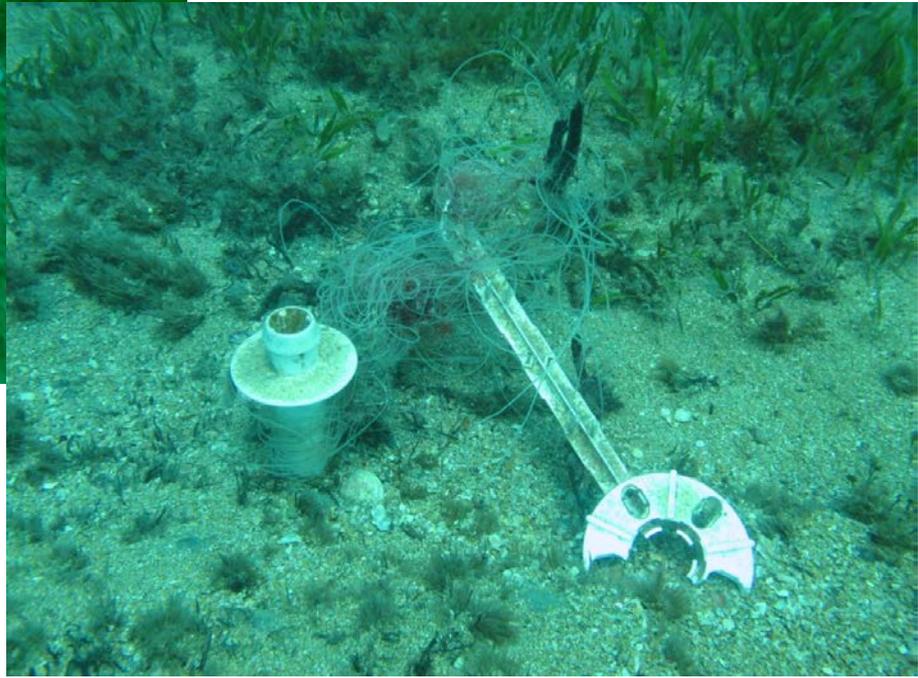
Università degli Studi di Palermo - Biosurvey S.r.l.



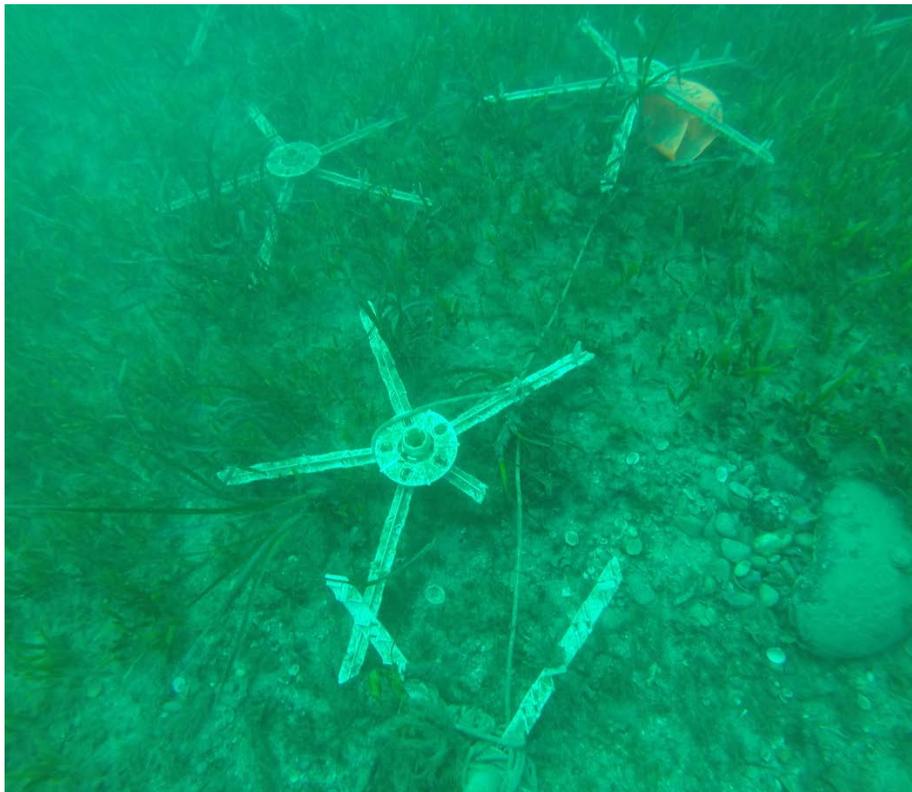
SIN di Priolo: Risultato dei trapianti



Danni causati da attrezzi da pesca



Danni causati da attrezzi da pesca





Monitoraggio ed analisi statistica dei trapianti

Il monitoraggio è stato condotto analizzando sempre le stesse piante (misure ripetute nel tempo) al fine di ridurre l'effetto *confounding* a differenti scale spaziali di varianza

(Tomasello *et al.*, 2016, *Ecological Indicators*)

Le *performace* del trapianto sono state stimate con Modelli Lineari Generalizzati Misti (GLMM) per tenere sotto controllo l'autocorrelazione delle misure ripetute

(Lovison *et al.*, 2011, *Environmetrics*)

Considerazioni conclusive

La sperimentazione di un modello di selezione preliminare di un sito idoneo al trapianto (PTSI), può rappresentare un utile strumento per individuare aree idonee per interventi di riforestazione.

Il modello PTSI-TSI si presta ad essere ulteriormente arricchito nell'ambito del progetto LIFE-SE POSSO e potrà essere implementato a scala regionale, nazionale ed europea.

Il modello PTSI-TSI sarà inserito nella ***Piattaforma Web per il Trapianto di Posidonia*** (PTWP), incrementando l'efficienza nella pianificazione, nel controllo e nella comunicazione.

Considerazioni conclusive

Nell'ambito del progetto saranno ottimizzate le metodologie di monitoraggio delle *performance* del trapianto attraverso l'utilizzazione di Modelli Lineari Generalizzati Misti (GLMM).

(Lovison et al., 2011, Environmetrics)

La durata del monitoraggio degli impianti deve essere almeno di 3-5 anni per stimare con maggiore risoluzione il processo di recupero del trapianto.

(Pirrotta et al., 2015, *Mediterranean Marine Science*).

Sono stati descritti e documentati danni causati dalle attività di pesca, professionale e ricreativa, che rappresentano una delle principali minacce per il successo dei trapianti.



Grazie

