

# Il progetto SIC CARLIT - Un importante contributo scientifico sullo stato delle conoscenze dei SIC marini della Regione Calabria

*Dott. Domenico Pappaterra  
Direttore Generale ARPACAL*



## I SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC) MARINI DELLA CALABRIA

STATO DELLE CONOSCENZE E IMPLICAZIONI NELLE STRATEGIE DI MONITORAGGIO, GESTIONE E CONSERVAZIONE.  
VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DELLE ACQUE MARINO COSTIERE DELLA CALABRIA [METODO "CARLIT"].



Il progetto è stato realizzato dall'ARPACAL nel biennio 2019-2020 ed è stato cofinanziato con fondi POR Calabria.

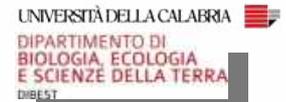
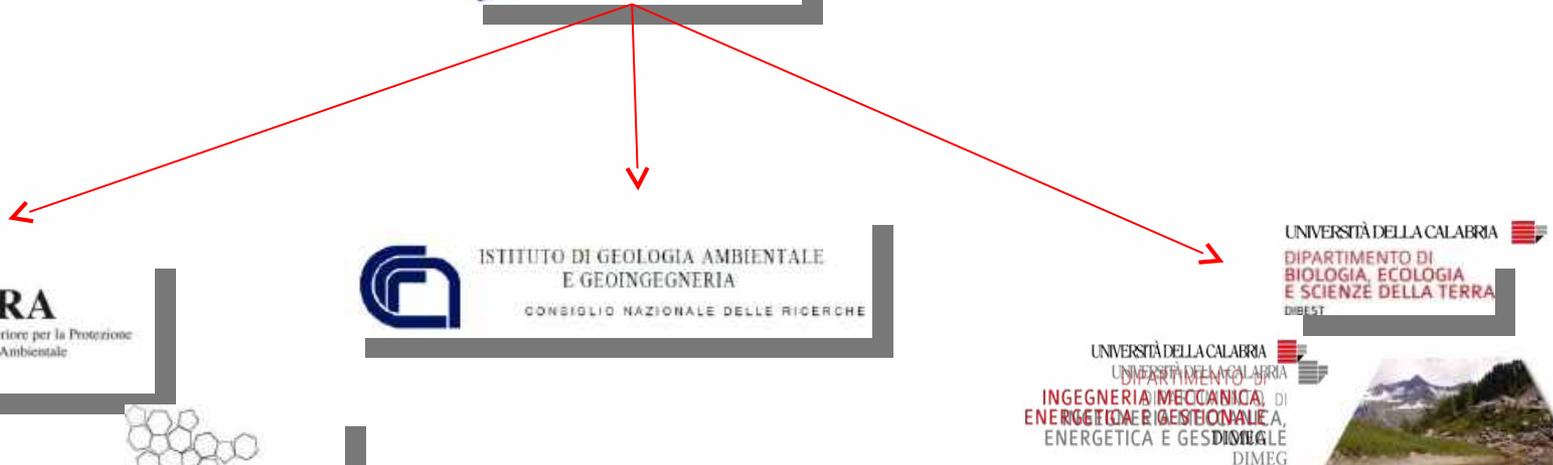


# Partenariato Progetto SIC CARLIT e finalità



Nell'ambito del progetto SIC CARLIT l'ARPACAL ha sottoscritto una serie di Accordi Organizzativi (ex art.15 Legg 241) con l'ISPRA, CNR IGAG e con l'Università della Calabria Dipartimento DIMEG e DIBEST con le seguenti finalità:

1. Tutelare e valorizzare il patrimonio ambientale e culturale dei SIC marini all'interno della Regione Calabria;
2. Contribuire ad arrestare la perdita di biodiversità marina, ripristinando i servizi eco sistemici;
3. Migliorare le condizioni e gli standard di offerta e fruizione del patrimonio nelle aree di attrazione naturale come definiti da Rete Natura 2000, costituita dall'insieme dei siti denominati SIC (Siti di Importanza Comunitaria) ai sensi della direttiva 92/43/CEE "Habitat" e ai sensi della Direttiva 2009/147/CE;



# 14 Aree SIC di studio

tutte con habitat prioritario 1120 *Posidonia oceanica*

1120\* *Praterie di Posidonia (Posidonia oceanica)*




Bani Classification:  
 A5.513 : Praterie di Posidonia beds  
 A5.514 : Ecomorphosis of Praterie di Posidonia oceanica meadows  
 A5.515 : Ecomorphosis of "barrier reef" Posidonia oceanica meadows  
 A5.516 : Facies of dead "matte" of Posidonia oceanica without much epifauna  
 A5.517 : Association with *Caularia prolifera* on Posidonia beds

CORINE Biologes Classification:  
 11.34 Posidonia beds



	Numero	Codice SIC	Nome SIC	Cover Habitat ha
SIC FONDALI	1	IT9310035	Fondali Isola di Dino-Capo Scalea	83
	2	IT9310036	Fondali Isola di Cirella-Diamante	127
	3	IT9310033	Fondali di Capo Tirone	29
	4	IT9310039	Fondali Scogli di Isca	Fasci isolati
	5	IT9340092	Fondali di Pizzo Calabro	190
	6	IT9340094	Fondali Capo Cozzo - S. Irene	131
	7	IT9340093	Fondali di Capo Vaticano	118
	8	IT9350173	Fondali di Scilla	71,9
	9	IT9350172	Fondali da Punta Pezzo a Capo dell'Armi	28
	10	IT9320185	Fondali di Staletti	Fasci isolati
	11	IT9320097	Fondali da Crotona a Le Castella	2499
	12	IT9320096	Fondali di Gabella Grande	Assenza
	13	IT9310048	Fondali Crosia-Pietrapaola-Cariati	631
	14	IT9310053	Secca di Amendolara	Assenza
SIC COSTIERI	1	IT9340091	Zona costiera fra Briatico e Nicotera	90,7
	2	IT9350158	Costa Viola e Monte S. Elia	4,4
	3	IT9350144	Calanchi di Palizzi Marina	Assenza
	4	IT9350141	Capo S. Giovanni	1,2
	5	IT9350142	Capo Spartivento	14,6
	6	IT9350143	Fiumara Amendolea	Assenza
	7	IT9350160	Spiaggia di Brancaleone	25,6



# Habitat di interesse per la Direttiva Habitat 92/43/CEE

**1120\*** Praterie di Posidonia (*Posidonia oceanica*)

## POSIDONIA




**Biotope Classification:**

- A5.215 - Posidonia beds
- A5.215.1 - Ecomorphosis of stripes of *Posidonia oceanica* meadows
- A5.215.2 - Ecomorphosis of "barrier-reef" *Posidonia oceanica* meadows
- A5.215.3 - Facies of dead "mattress" of *Posidonia oceanica*, without much epifauna
- A5.215.4 - Association with *Cauletoproflora* on *Posidonia* beds

**CORINE Biotope Classification:**

11.34 [Posidonia] beds

**1120** Banchi di sabbia e di bolle coperture permanenti

## BANCHI DI SABBIA




**Biotope Classification:**

- A5 - Sublittoral sediment
- A5.1 - Sublittoral oolitic sediment
- A5.2 - Sublittoral sand
- A5.4 - Sublittoral mixed sediments
- A5.5 - Sublittoral macrophyte-dominated sediment

**CORINE Biotope Classification:**

- 11.22 - Sublittoral soft sediments
- 11.33 - Mediterranean Cymodocea and Zostera beds
- 11.25 - Shells

**1170** Scogliere

## SCOGLIERE




**Biotope Classification:**

"A1.1, A3.1/8-EUR.MB, A1.2, A1.2/B-MUR.MF, A1.3, A1.3/B-SUR.A1.4, A1.5, A1.6, A2.8, A3.1, A3.2, A3.2/M-III.6.1(p), A3.2/H-02.01.01.02.03, A3.2/H-02.01.02.02.03, A3.3, A3.4, A3.5, A3.6, A3.6/M-CRM, A3.7, A3.8, A3.9, A3.9, A3.9, A3.9, A4.8, A5.1, A5.6", A6.1, A6.3

**Tipologie più rilevanti:**

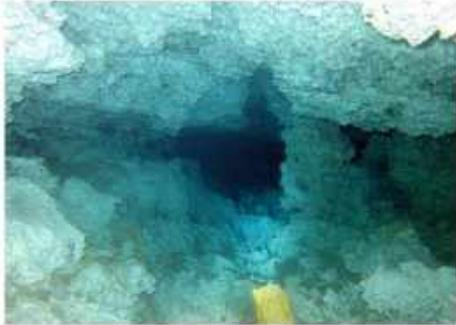
- A1 - Rocce litoree e altri substrati duri
- A3 - Rocce infralitorali e altri substrati duri
- A4 - Rocce circalitorali e altri substrati duri

**CORINE Biotope Classification:**

- 11.24 - Fossili marini rocciosi: sublitorali e "foreste" di heloph
- 11.25 - Comunità sublitorali organogeniche

**8320\*** Grotte marine sommerse o semioscurate

## GROTTE SOMMERSE

**Biotope Classification:**

- A1.4 - Features of littoral rock
- A1.44 - Communities of littoral caves and overhangs
- A3.7 - Features of infralittoral rock
- A4.7 - Features of circalittoral rock
- A4.71 - Communities of circalittoral caves and overhangs

**CORINE Biotope Classification:**

11.26 - Undersea caves

Bottino di Gargano Isola di Dugi



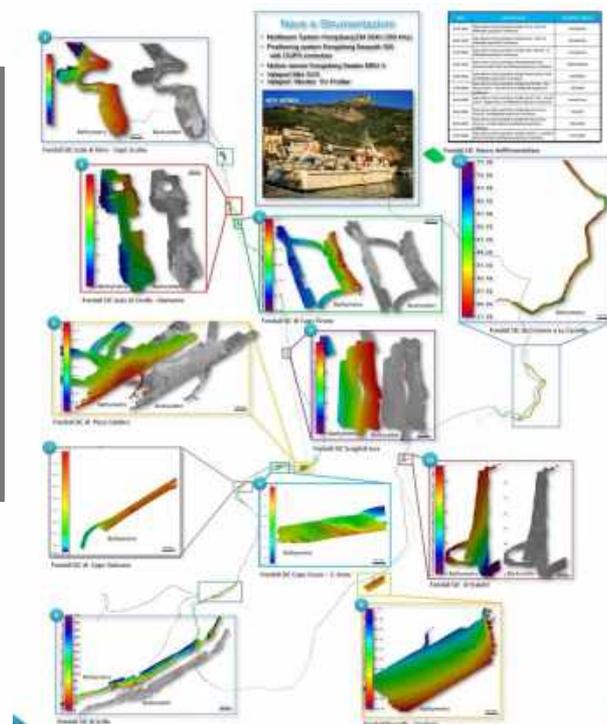
# Specie di interesse per la Direttiva Habitat 92/43/CEE



# ACQUISIZIONI MORFO-BATIMETRICHE

*Nell'ambito del progetto SIC CARLIT sono state condotte acquisizioni morfo-batimetriche con i mezzi nautici ARPACAL e con la nave oceanografica ASTREA dell'ISPRA, in 14 Siti SIC marini.*

*In totale sono state acquisite, con il Multibeam 2040 Kongsberg, 535 miglia nautiche di linee, circa 990 km, in 13 giorni complessivi di rilievi.*

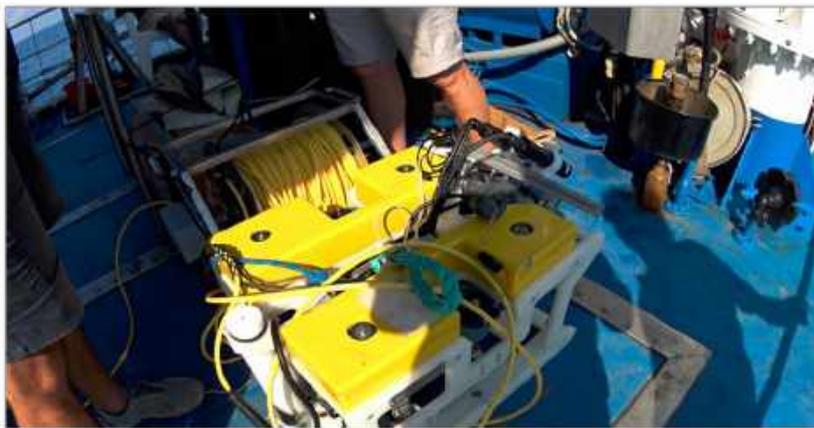


# ACQUISIZIONI VIDEO IN VISUAL CENSUS E CON R.O.V.

Sono state acquisite per i 14 SIC marini tutte le informazioni di carattere “biologico” con restituzione di cartografie biocenotiche.

Effettuati studi ed acquisizioni di immagine in “visual census” e con l’ausilio del R.O.V. in dotazione al CRSM (Centro Regionale Strategia Marina) al fine di meglio determinare la condizione e l’estensione degli habitat presenti nei SIC.

Il data set prodotto costituirà base informativa propedeutica all’adozione dei previsti di Piani di gestione.



➤ Parallelamente sono state condotte elaborazioni e **analisi di immagini satellitari** ad alta risoluzione tipo Pleiades e World View 2.

➤ Sono state condotte in tutti e 14 Siti SIC fondali marini **immersioni subacquee e prelievi di fasci fogliari** per la valutazione della condizione dell'habitat prioritario 1120\* *Posidonia oceanica*.

➤ Sono state altresì condotte **attività sperimentali** mediante l'impiego di un veicolo autonomo di superficie ASVs e un APR (Aeromobile apilotaggio Remoto) in due Siti SIC Fondali di Cirella e Crotone Le Castella, al fine di testare una nuova metodologia cartografica per l'Indice CARLIT. l'indice CARLIT (*Cartography of littoral and upper sublittoral benthic communities*, Ballesteros *et al.* 2007),



# LA SPERIMENTAZIONE IN AREE PILOTA

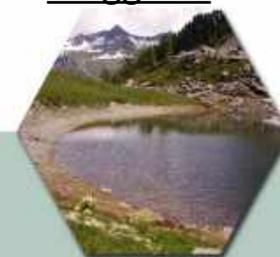
Impiego di Aeromobili a Pilotaggio Remoto “APR” per la mappatura, ad alta risoluzione delle comunità superficiali di substrato roccioso dominate da macroalghe.

I voli e le acquisizioni con tecnica fotogrammetrica ad altissima risoluzione sono stati condotti nel Sito SIC dei Fondali dell'Isola di Cirella - Diamante con l'ausilio Sistemi a Pilotaggio Remoto Controllato Classe Very Light.

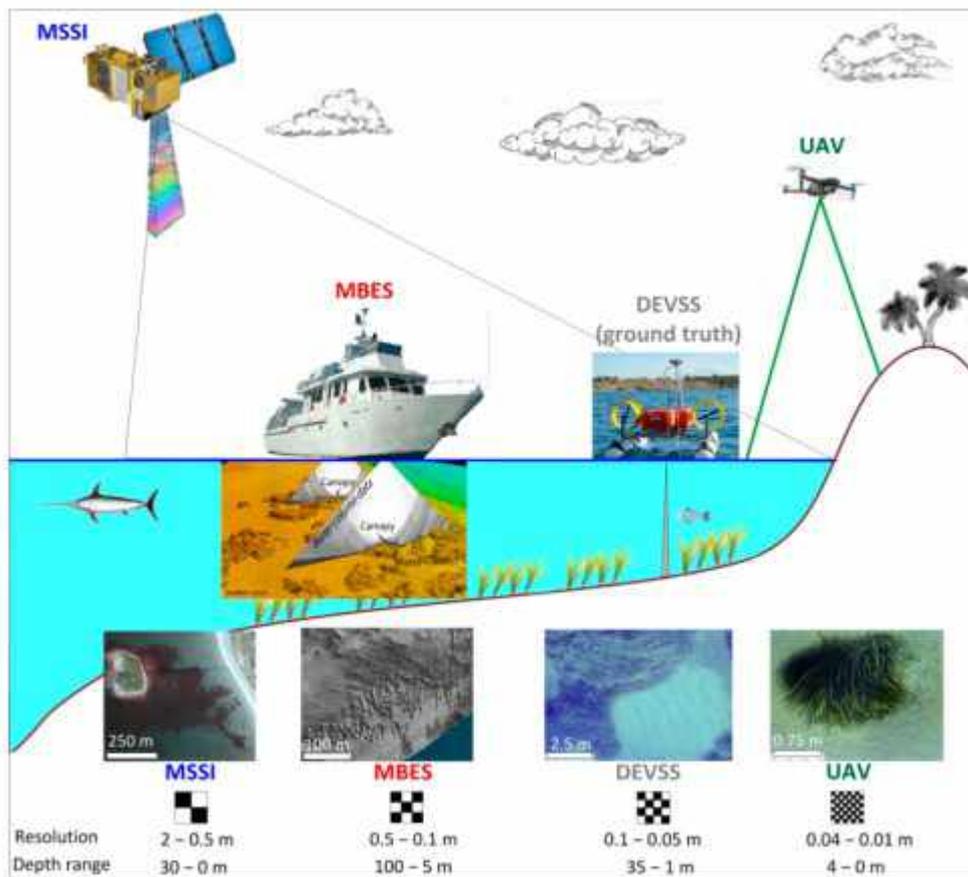
Rilievi fotogrammetrici con parziale sovrapposizione dei fotogrammi, sono stati condotti presso l'Isola di Cirella e sono state acquisite circa 500 immagini georiferite dalle quali sono stati poi generati in post processing.

Attraverso software Structure from motion, sono stati prodotti modelli 3D dell'Isola ad alta risoluzione, nuvole di punti quotati (cloud points) e ortomosaici con risoluzione a terra pari a circa 2 cm per pixel.

La sperimentazione condotta nell'ambito del progetto evidenzia ottime possibilità di impiego dei sistemi autonomi a pilotaggio remoto a supporto per la mappatura CARLIT a fronte di una maggiore precisione e accuratezza del rilievo ed una notevole riduzione dei costi.



# TEST con veicolo autonomo di superficie ASVs e un APR (Aeromobile a pilotaggio Remoto)

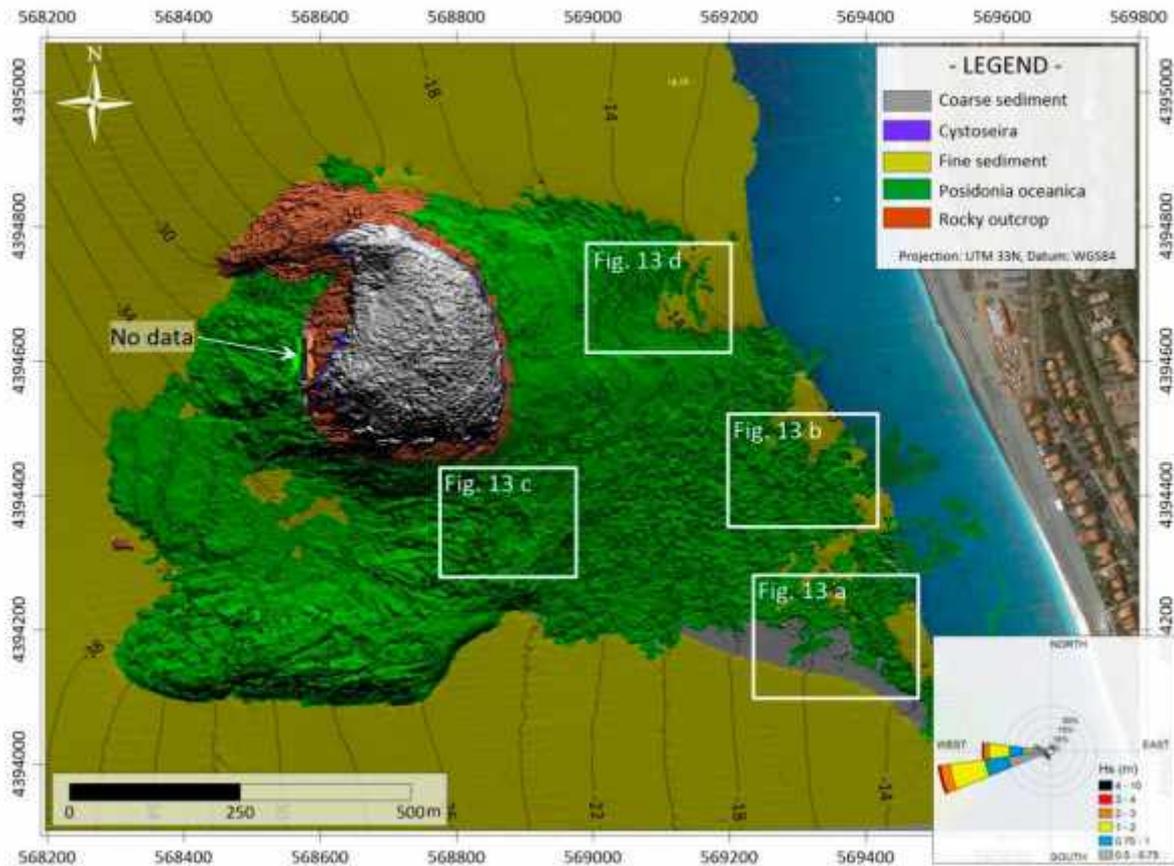




## Mappatura delle praterie di *Posidonia oceanica*



# OUTPUT DELLA SPERIMENTAZIONE



In esito alle attività svolte è stata prodotta una pubblicazione scientifica sulla prestigiosa rivista australiana  
**JMSE – Journal of Marine Science and Engineering**



Article

## Ultra-High-Resolution Mapping of *Posidonia oceanica* (L.) Delile Meadows through Acoustic, Optical Data and Object-based Image Classification

Sante Francesco Rende <sup>1,\*</sup>, Alessandro Bosman <sup>2</sup>, Rossella Di Mento <sup>1</sup>, Fabio Bruno <sup>3</sup>,  
Antonio Lagudi <sup>4</sup>, Andrew D. Irving <sup>5</sup>, Luigi Dattola <sup>6</sup>, Luca Di Giambattista <sup>2,7</sup>,  
Pasquale Lanera <sup>1</sup>, Raffaele Proietti <sup>1</sup>, Luca Parlagreco <sup>1</sup>, Mascha Stroobant <sup>8</sup> and  
Emilio Cellini <sup>9</sup>



# Grazie dell'attenzione

Dott. Domenico Pappaterra  
*pappaterra@arpacal.it*

