







### ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA MECCANICA,
ENERGETICA E GESTIONALE
DIMEG









UNIONE EUROPEA

REGIONE CALABRIA

REPUBBLICA ITALIANA

REGIONE CALABRIA
Dipartimento Ambiente e Territorio
Settore 5: Parchi ed Aree Naturali
Protette

PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2014-20 FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE PROGRAMMA DI AZIONE 2014-2020 6.5.A.1 "Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF)e nei Piani di gestione della Rete Natura 2000" - Sub-Azione 1

## 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 SIC CARLIT : Innovazione metodologica nel monitoraggio dei Siti di Interesse Comunitario Natura 2000

> Dott. Sante Francesco Rende Dott.ssa Rossella Di Mento Dott. Pasquale Lanera





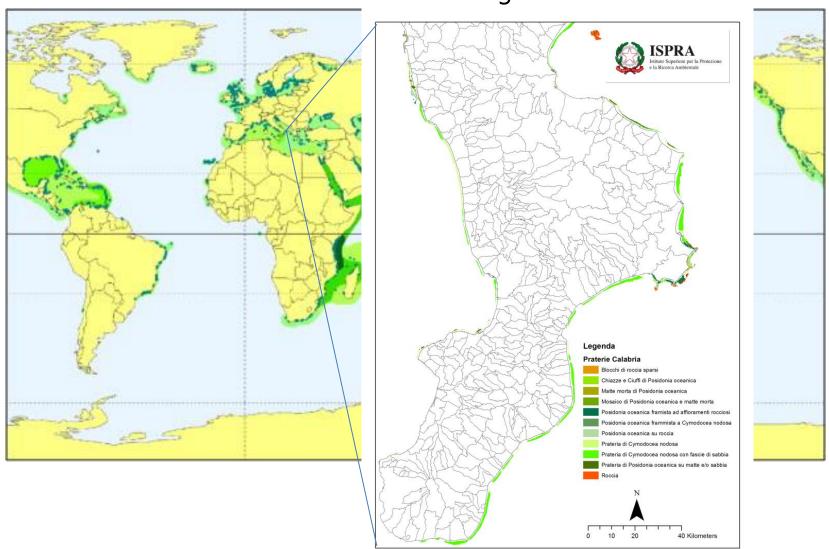








# La distribuzione delle fanerogame marine











UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA **DIPARTIMENTO DI** BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA











sulla Convenzione conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa – Berna.

L'Italia ha ratificato la convenzione con la legge n. 503 del 5 agosto 1981. L'Unione Europea ne ha adottato i principi ed il quadro di riferimento attraverso le Direttive Habitat ed Uccelli.

Direttiva Habitat N° 92/43 con lo scopo di salvaguardare la biodiversità.

Direttiva quadro acque 2000/60/EC

**Marine Strategy** Framework Directive (2008)





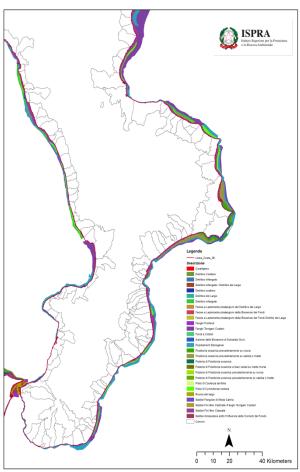




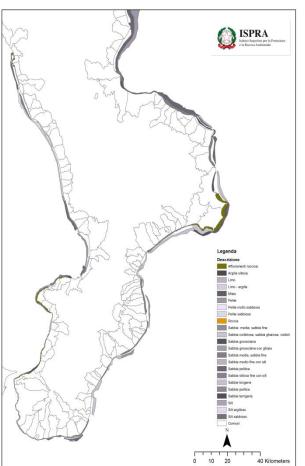




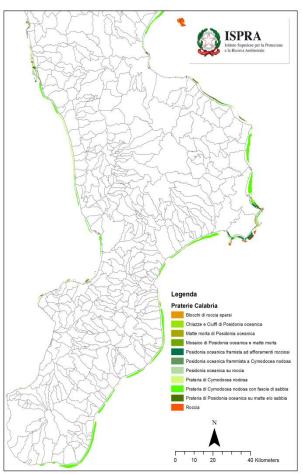
## Mappatura Biocenosi marine



## Mappatura Sedimenti marini



### Mappatura Praterie Posidonia



Dati acquisiti con i finanziamenti erogati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare







## ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE





In caso di problemi contattare il webmaster.

cookies









## ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA **DIPARTIMENTO DI** BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA

### Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)





#### **Eunis Classification:**

A5.535: [Posidonia] beds

A5.5351: Ecomorphosis of striped [Posidonia oceanica] meadows

A5.5352 : Ecomorphosis of "barrier-reef" [Posidonia oceanica] meadow A5.5353: Facies of dead "mattes" of [Posidonia oceanica] without much

A5.5354: Association with [Caulerpa prolifera] on [Posidonia] beds

#### CORINE Biotopes Classification:

11.34 [Posidonia] beds





#### **Eunis Classification:**

A5 - Sublittoral sediment

A5.1 - Sublittoral coarse sediment

A5.2 - Sublittoral sand

A5.4 - Sublittoral mixed sediments

A5.5 - Sublittoral macrophyte-dominated sediment

#### **CORINE Biotopes Classification:**

11.22 - Sublittoral soft seabeds

11.33 - Mediterranean Cymodocea and Zostera beds

11.125 - Shoals

### Scogliere





#### **Eunis Classification:**

"A1.1, A1.1/B-ELR.MB, A1.2, A1.2/B-MLR.MF, A1.3, A1.3/B-SLR, 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/B-MCR.M, A3.7, A3.8, A3.9, A3.A, A3.B, A3.C, A4.6, A5.1, A5.6",

A6.2, A6.3.

#### Tipologie più rilevanti:

A1-Roccia litorale e altri substrati duri

A3-Roccia infralitorale e altri substrati duri

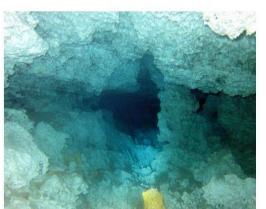
A4-Roccia circalitorale e altri substrati duri

#### CORINE Biotopes Classification:

11.24 - Fondi marini rocciosi sublitorali e "foreste" di kelp

11.25 - Concrezioni sublitorali organogeniche

#### 8320\* Grotte marine sommerse o semisommerse





Grotta del Gargiulo Isola di Dino



#### **Eunis 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

11.26 - Undersea caves









## Siti SIC Fondali Marini e costieri Regione Calabria





	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 Crotone 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	Numero	Codice SIC	Nome SIC	Cover Habitat ha
	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



Approccio Sinottico

Multiscala;

Multipiattaforma

Multi sensore;

Multilayer;

Multitemporale

High Resolution Data













## **Resolution Scale factor**

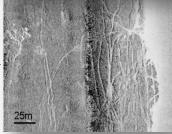
Broad -scale Scale 1: 1.000.000 1cm= 10 Km



Multiscale Mapping

Immagine Satellitare

Macro -scale Scale 1: 250.000 1cm= 250 m



Side Scan Sonar Data

Macro -scale Scale 1: 250.000 1cm= 250 m

Multi Beam Data

Meso-scale Scale 1: 10.000

1cm= 100 m

2D and 3D Optical Data - Drone

Spatial Scale factor

Fine/Micro – scale: in situ observer in situ diver (Scale 1:100 - 1cm = 1m)

Fondali SIC di Scilla







## ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA



	Nave e Strumentazioni	Date attività svetta Cond.Met. Marine
		25.07.2018 Nave Astrea in Zona operativa fondali Scilia - Parinti Na ANA/L/NW3/2 effortuato acquinizioni multileram
	Multibeam System Kongsberg EM 2040 (360 kHz)	26.07.2018 Nane Astres in Zens operative Sondel Scille - Paint he NW3/NW3/2 effect acts acquirizioni ruytilinem
- 1	Positioning system Kongsberg Seapath 300 with DGPS correction	27.67.2028 Name Annea in Zona operative Sondel Caso Visicano ha effemunto equivicioni multipoem Caima/Calmo
	Motion sensor Kongsberg Seatex MRU 5	28.67.2018 Nave Astrea in Zona operativa antibiante Poins Vibro Vi
	Valeport Mini SVS	29.07.2038 Nave Astron in Zona operative Sought Capo Coppo S. Incree NVK3/NVV2
	Valeport Monitor SV Profiler	te etterando acquisico mulcinami.  Sane Astrea in Zina operativa Fondel loca di Dino San.  25.05.2028 Nicola Acordia - Isala di Cirola ne effettuato acquisicilorii. 59/5/59/2
	- Andrews	
	M/V ASTREA	34.05.2038 Chris - Songi di Roca ha effernanto espaticioni multilinomi Calma/Calmo
		68. 50.2018 Navi Adme in Zona oprietius Bendall Records Innica - NEA/ACC Carbonia ha effertuata acquisitori muttiseam - NEA/ACC - NEA/AC
Bathymetry Backscatter		Name Antrea in Zone o prestive Rendell Recordie bolice - Caulonia - Fondel Stalveti in efference acquisizioni NES-Z/MEZ miditaria:
Bathymetry Backscatter		20.10.2028 Slave Astrea in Zona represtive Sondell Cristone - Le Castella Gabella Grande ha effettuato acquisisioni nueltiseam MES-2/MEZ
Fondali SIC Isola di Dino - Capo Scalea		Fondali SIC Banco dell'Amendolara
<u> </u>	THE RESERVE OF THE RE	11 - 77.02
300 matr.		
		-72.02
-10		- 67.02
		- 62.02
		-57.02
- Tt	3 7.11	52.02
The state of the s		1999/90
		47.02
	Lan Bra	- 62_02
	ann	-37.02
		-32.02
"Bathymetry Backscatter	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	
Fondali SIC Isola di Cirella - Diamante		-27.02
Fondali SiC Isola di Cirella - Diamante	Bathymetry Backscatte	-22.02
0-	Fondali SIC di Capo Tirone	17.02 Bathymetry
- I	4	Fondali SIC da Crotone a Le Castella
Bathymetry Backscatter Backscatter	s Bathymetry Backcratter	
2	Fondali SIC Scogli di Isca	
Jon -	#/ I	0
300 -		
ate -	6	13
100		- or o
3n 3		The state of the s
228	1	" " "
100		-37 29
Bathymetry	/	
30 m - 150 cmsn	Sathumatus //	1
Fresh MCC di Corra Maliana	Bathymetry 300 mer.	
Fondali SIC di Capo Vaticano	Fondali SIC Capo Cozzo – S. Irene	*Backscatter
		Fondali SIC di Staletti
	9	The state of the s
6	9	<b>₽</b>
	9	· •
3 III.		
0 000 000 000 000 000 000 000 000 000		
Bathymetry		
Bathymetry		
Backscatter	1 a a a a a a a a a a a a a a a a a a a	hymetry

Fondali Roccella - Caulonia

















### **Pleiades MS**



**Multispectral** Sensor Bands: 480-830 nm nmGreen: Blue: 430-550 490-610 nm Red: 600-720 nmNear Infrared: 750-950 nm);

Resolution GSD: panchromatic Sensor (50-cm color (pansharpened) multispectral 2-meter 50-cm Bundle: 50-cm panchromatic and 2-meter multispectral);

### Satellite World View 2 MS



Sensor Bands: 8 Multispectral (4 standard colors: red, blue, green, near-IR), 4 new colors: red edge, coastal, yellow, near-IR2;

Sensor Resolution GSD: Ground Sample Distance Panchromatic: 0.46 meters GSD at Nadir, 0.52 20° **GSD** Off-Nadir meters Multispectral: 1.84 meters GSD at Nadir, 2.4 meters GSD at 20° Off-Nadir









UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA. CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA **DIPARTIMENTO DI** BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA







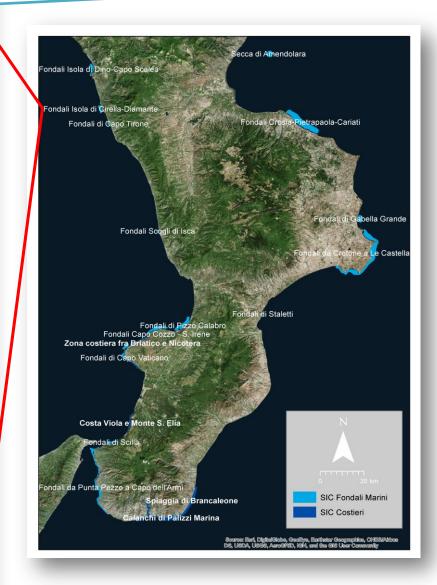


## ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE











Fondali Isola di Cirella - Diamante

Fondali di Pizzo Calabro

Pleiades - Anno 2018





# ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA

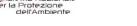
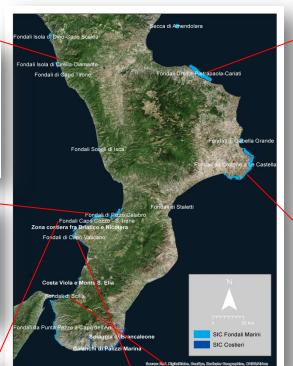


Immagine WCC



Fondali Crosia – Pietrapaola - Cariati Immagine WCC Pleiades - Anno 2018 Fondali da Crotone a Le Castella World View 2-Anno 2014

Pleiades - Anno 2018 Fondali Capo Cozzo S'Irene



Pleiades - Anno 2018



Fondali di Scilla Immagine WCC

Pleiades - Anno 2018

MIVIS - Anno 2011





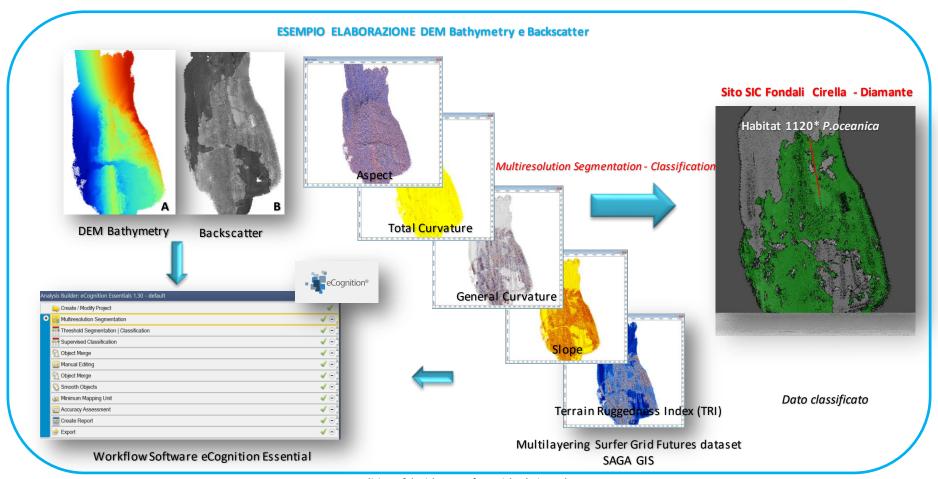








### Analisi dei tracciati acustici DEM Bathymetry, Backscatter e Immagini satelliari mediante analisi object-based



### Analisi morfologiche e morfometriche derivate da DEM:

Aspect: esposizione dei versanti, si determina utilizzando la direzione di massima pendenza, il valore dell'orientazione della singola cella misurato da 0 a 360 in senso orario rispetto al Nord;

Curvatura: derivata seconda della superficie stessa, ossia pendenza della pendenza di ogni cella del grid. Il nuovo Grid presenta valori negativi di cella nel caso di superfici concave verso il basso e positivi in presenza di convessità morfologica. Il valore 0 indica invece una cella priva di curvatura (superficie piana);

Slope: valore della pendenza di ogni singola cella utilizzando la quota della cella stessa e di quelle circostanti. Si ottiene un grid con valori espressi in gradi o in percentuale che rappresenta la derivata prima della superficie morfologica;

Terrain Ruggedness Index (TRI): indice di asperità definito come la differenza media di quota tra la singola cella di un DTM e quelle circostanti, rappresenta un parametro di misurazione della variabilità di una superficie (Riley et al., 1999)





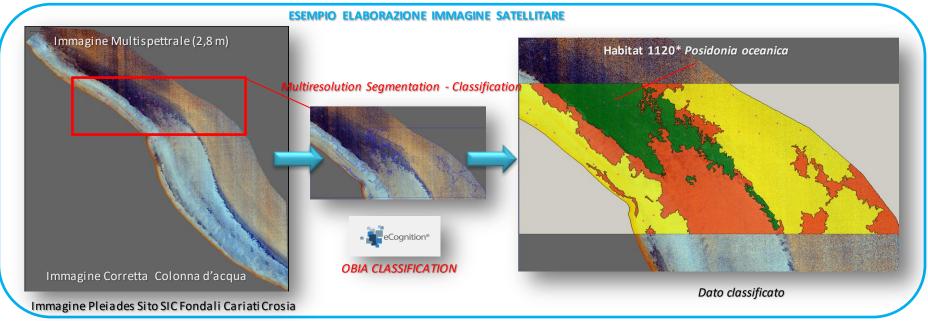


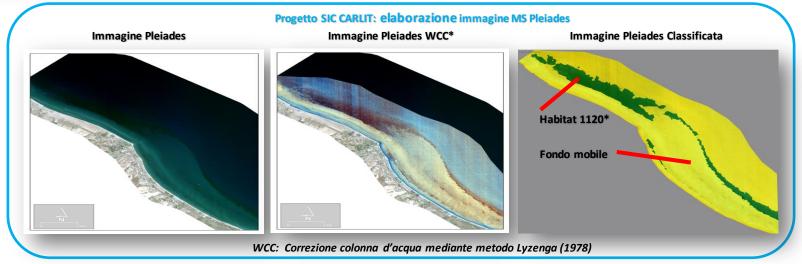






### Elaborazione di Immagini satelliari mediante analisi object-based









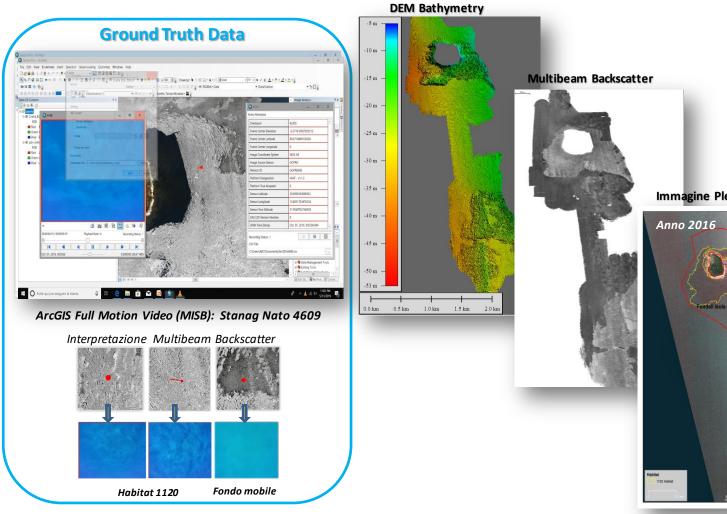


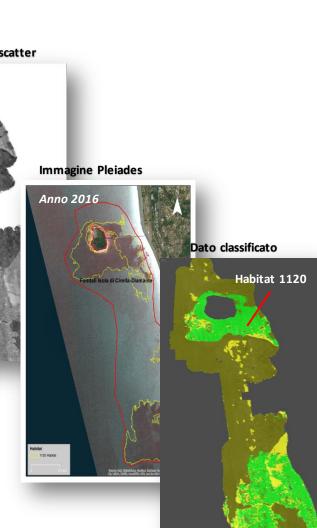






## Approccio multiscala di analisi DEM Bathymetry – Backscatter e Ottico Satellitare







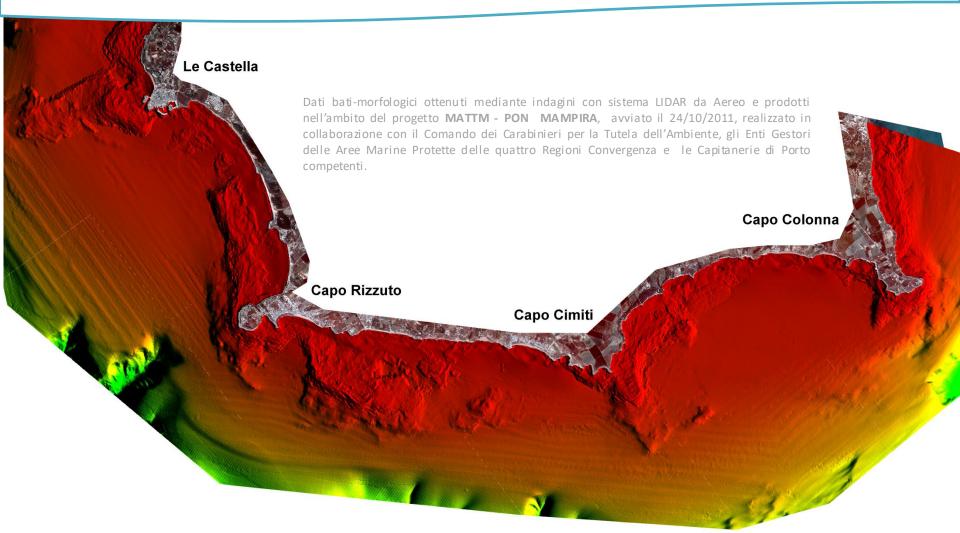


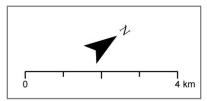




UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA TUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE
E GEOINGEGNERIA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
INGEGNERIA MECCANICA,
ENERGETICA E GESTIONALE















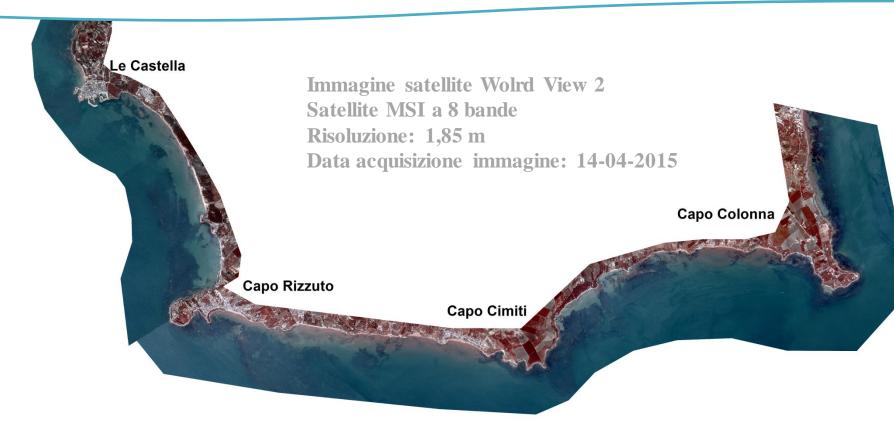
E GEOINGEGNERIA

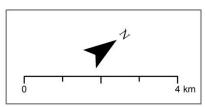
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

INGEGNERIA MECCANICA,
ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI











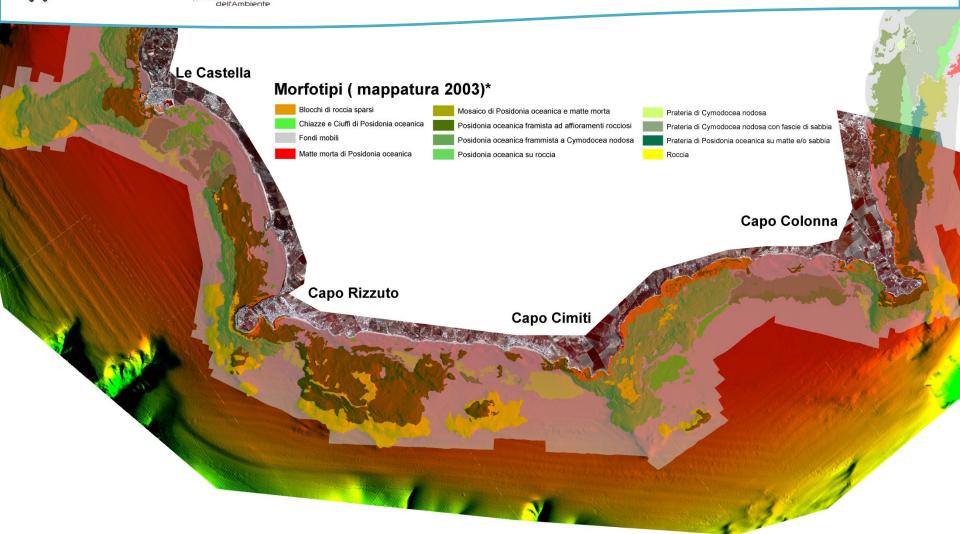


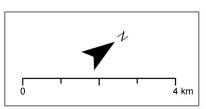


UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA TUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE
E GEOINGEGNERIA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA MECCANICA,
ENERGETICA E GESTIONALE

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA

















### Elementi Qualità Biologica e Stato Ecologico Corpi idrici marino costieri















## Classificazione della Qualità Ecologica: EQB Macroalghe, Indice CARLIT

(Ballesteros et al., 2007)

L'indice CARLIT (cartography of littoral and upper-sublittoral benthic communities) è un metodo cartografico che esamina lo sviluppo lineare dei popolamenti di scogliera superficiale. Lungo le scogliere superficiali: macroalghe strutturanti regrediscono se sottoposte a stress.

### Sviluppo lineare dei popolamenti di scogliera superficiale





### Sensibilità ecologica dei popolamenti di macroalghe al disturbo antropico







Cystoseira

Corallina

Mitili

Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici marino costieri



Elevato

Buono

Sufficiente

**Scarso** 

Cattivo



0 - 0.25

> 0.25 - 0.40

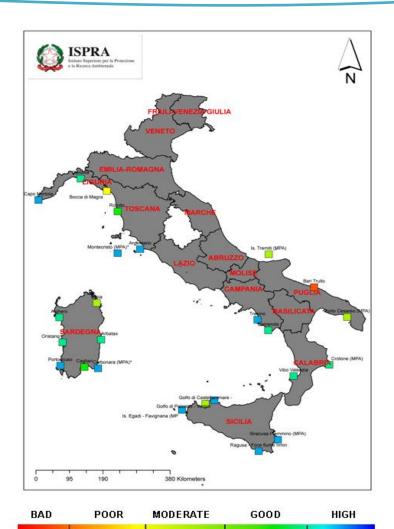












> 0.40 - 0.60

> 0.60 - 0.75

> 0.75 - 1

# Esempio di classificazione della Qualità **Ecologica: EQB Macroalghe usando** l'Indice CARLIT

(fonte: dati ISPRA - MATTM, anni 1999-2006)



Costa rocciosa Isola di Cirella







ISTITUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE E GEOINGEGNERIA

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA FUTO DI GEOLOGIA AMBIENTALE
E GEOINGEGNERIA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

DIMEG

LINGEGNERIA MECCANICA,
ENERGETICA E GESTIONALE
DIMEG

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA, ECOLOGIA E SCIENZE DELLA TERRA















## Impiego di veicoli autonomi di superficie e droni Aerei



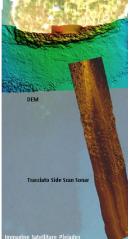












ASVs DEVSS « Development Veichles Scientific Survey»





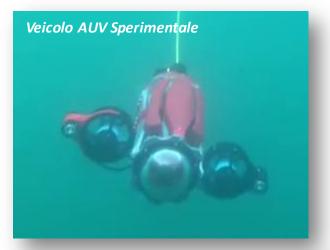








## Attività sperimentale Deep Learning segmentazione e riconoscimento oggetti in real al time

















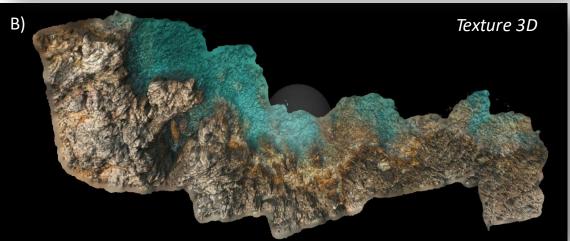






# Attività sperimentale rivisitazione mappatura Indice CARLIT

















UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE ENERGETICA E GESTIONALE





Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina (Art. 11, D.Lgs. 190/2010)

\*\*\*\*

Attività di monitoraggio di specie e habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli"

#### SCHEDA METODOLOGICA

per le attività di monitoraggio di specie ed habitat marini delle Direttive 92/43/CE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" previste dal DM 11/2/2015 di attuazione dell'art.11 del D. Lgs 190/2010 (Strategia Marina)

> (in collaborazione con Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

> > Ottobre 2017



### Tabella Parametri

Elenco dei parametri da determinare con indicazione della metodologia di riferimento e del relativo strumento di indagine

TIPOLOGIA	PARAMETRO	STRUMENTO DI INDAGINE	METODOLOGIA DI RIFERIMENTO
Estensione dell'habitat	morfo-batimetria	Multibeam echosounder/ Side Scan Sonar	Scheda 10.1
	limiti della prateria	ROV (Remotely Operated Vehicle)	
Condizione dell'habitat	Densità dei fasci fogliari, ricoprimento (percentuale di matte morta, percentuale di Posidonia viva), continuità della prateria, fonti di disturbo evidenti, composizione prateria, tipo di substrato, presenza alghe alloctone, presenza di fioritura parametri morfometrici, lepidocronologici, di biomassa granulometria e TOC del sedimento profondità del limite inferiore e tipo di limite, scalzamento dei rizomi	Operatore subacqueo; analisi in laboratorio	Metodo come da DM 260/2010 <sup>(*)</sup>
	parametri chimico-fisici in colonna	Sonda multiparametrica	

<sup>(\*)</sup> All.1: ISPRA, 2012 - Scheda metodologica per il calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia PREI. Procedure di campionamento per la raccolta dati.













## Conclusioni

- ✓ Il Progetto SIC CARLIT ha contribuito a potenziare la base cartografica e informativa riguardo la distribuzione dell'habitat prioritario 1120\*, nonché degli habitat 1170 e 1110;
- ✓ I dati acquisiti nell'ambito del progetto SIC CARLIT potranno arricchire la base informativa della Regione Calabria a supporto per le politiche di gestione e tutela delle biodiversità marina;
- ✓ I dati acquisiti nell'ambito del Progetto SIC CARLIT sono stati adoperati per aggiornare i formulari Standard sui Siti SIC Fondali Marini Natura 2000;
- ✓ Nell'ambito del progetto SIC CARLIT sono state messe a punto procedure integrate di analisi spaziali dei dati Satellitari e Acustici mediante classificazione a oggetti multi livello;
- ✓ Nell'ambito del progetto SIC CARLIT sono stati sperimentati droni marini e aerei a supporto per la mappatura degli habitat marini presenti in ambienti superficiali;