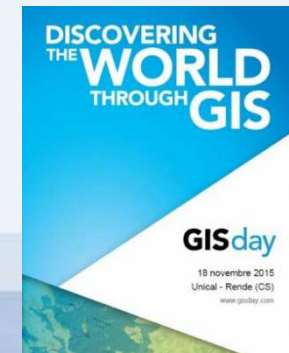


# *Implementazione di un SSD per la valutazione dell'efficacia degli interventi di contrasto dell'erosione costiera su alcune spiagge del Sud Italia*

DAVIDE FURCI  
ALESSANDRO GRECO  
ROCCO DOMINICI

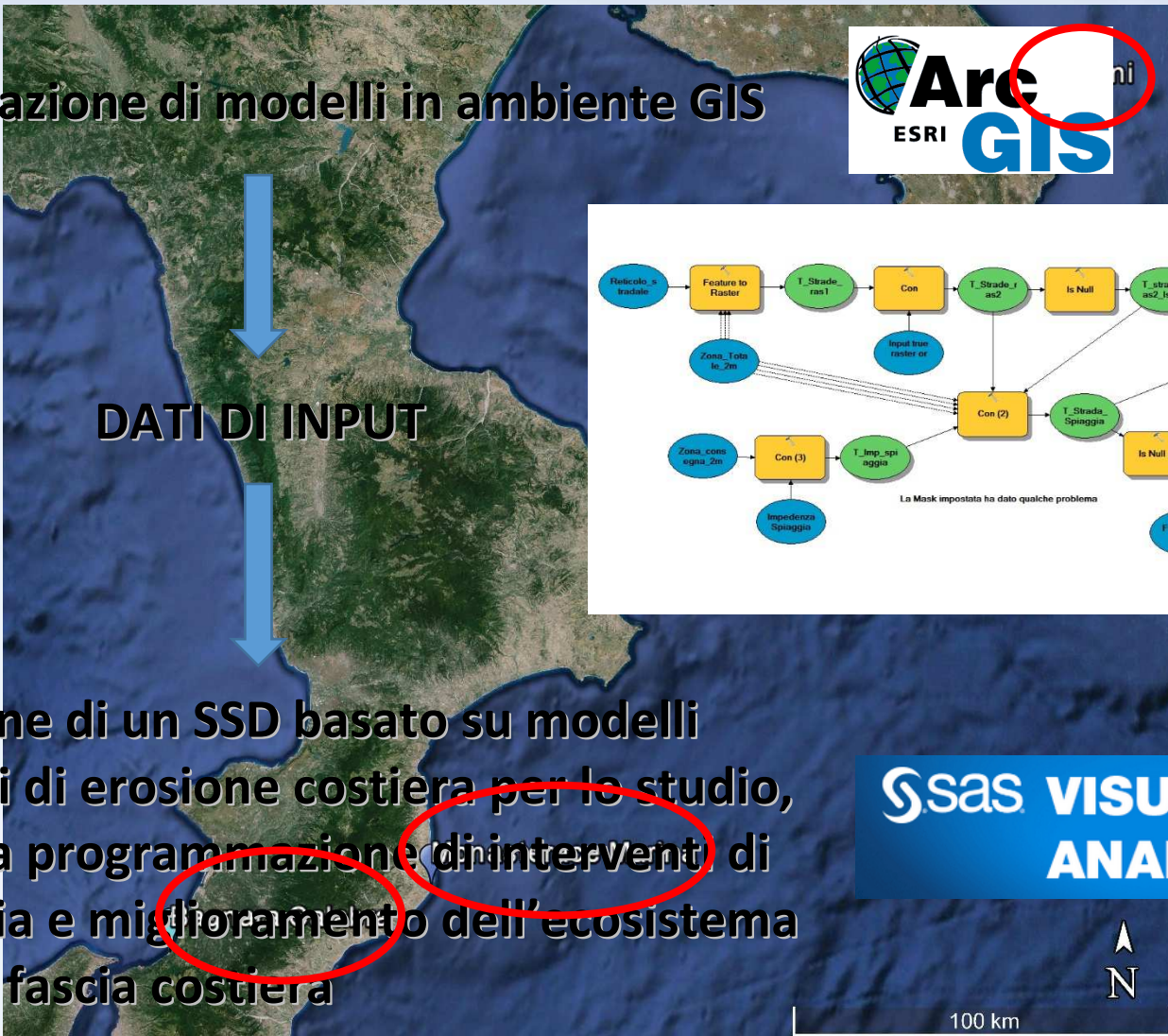


investiamo nel vostro futuro

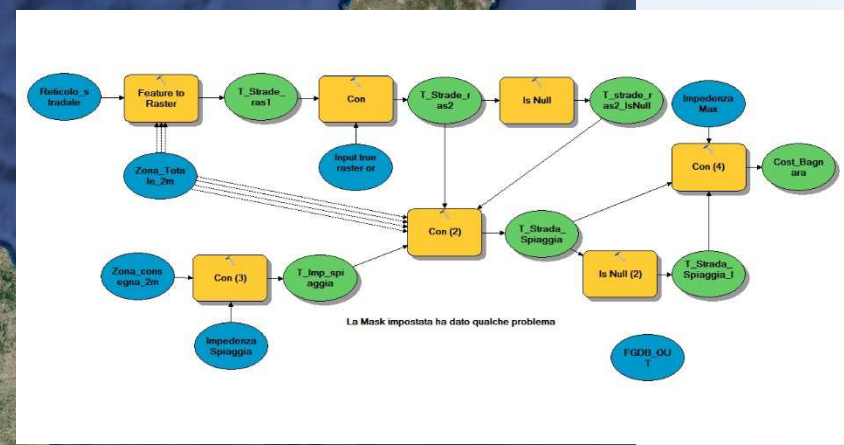


# OBIETTIVI

Implementazione di modelli in ambiente GIS



DATI DI INPUT



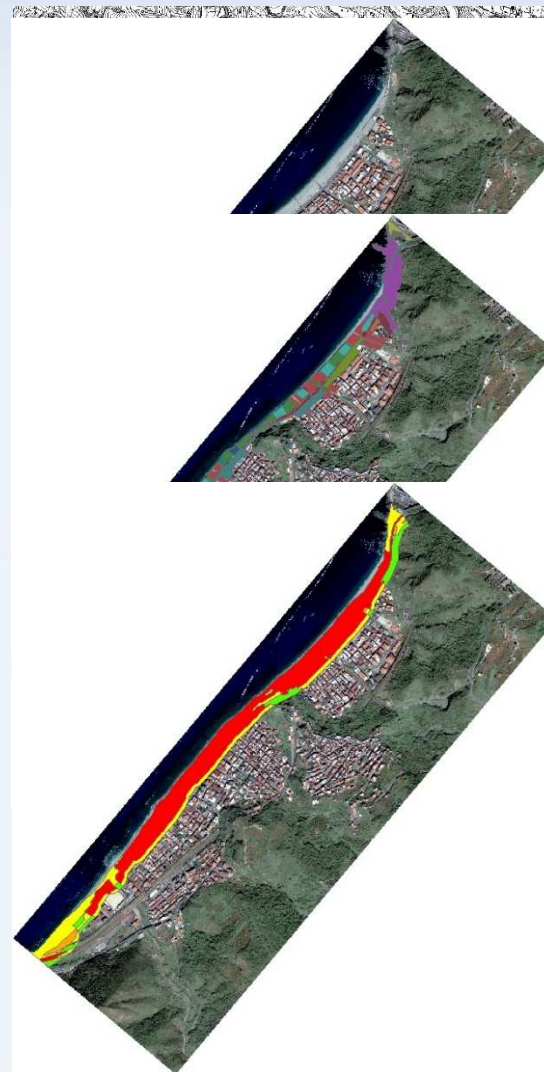
Realizzazione di un SSD basato su modelli previsionali di erosione costiera per lo studio, l'analisi e la programmazione di interventi di salvaguardia e miglioramento dell'ecosistema inerente la fascia costiera



100 km

## DATI DI INPUT

- **Dati cartografici**
  - CTR Regione Calabria (1:5000)
  - CTR Regione Puglia (1:5000)
- **Immagini satellitari**
- **Strumenti di pianificazione territoriale**
  - P.R.G.
  - P.S.A.
  - Piano Comunale di Spiaggia
- **Cartografie Tematiche**
  - P.S.E.C. Regione Calabria
  - P.A.I. Regione Calabria
- **Dati socio-economici**



# DATI

## CARTOGRAFICI

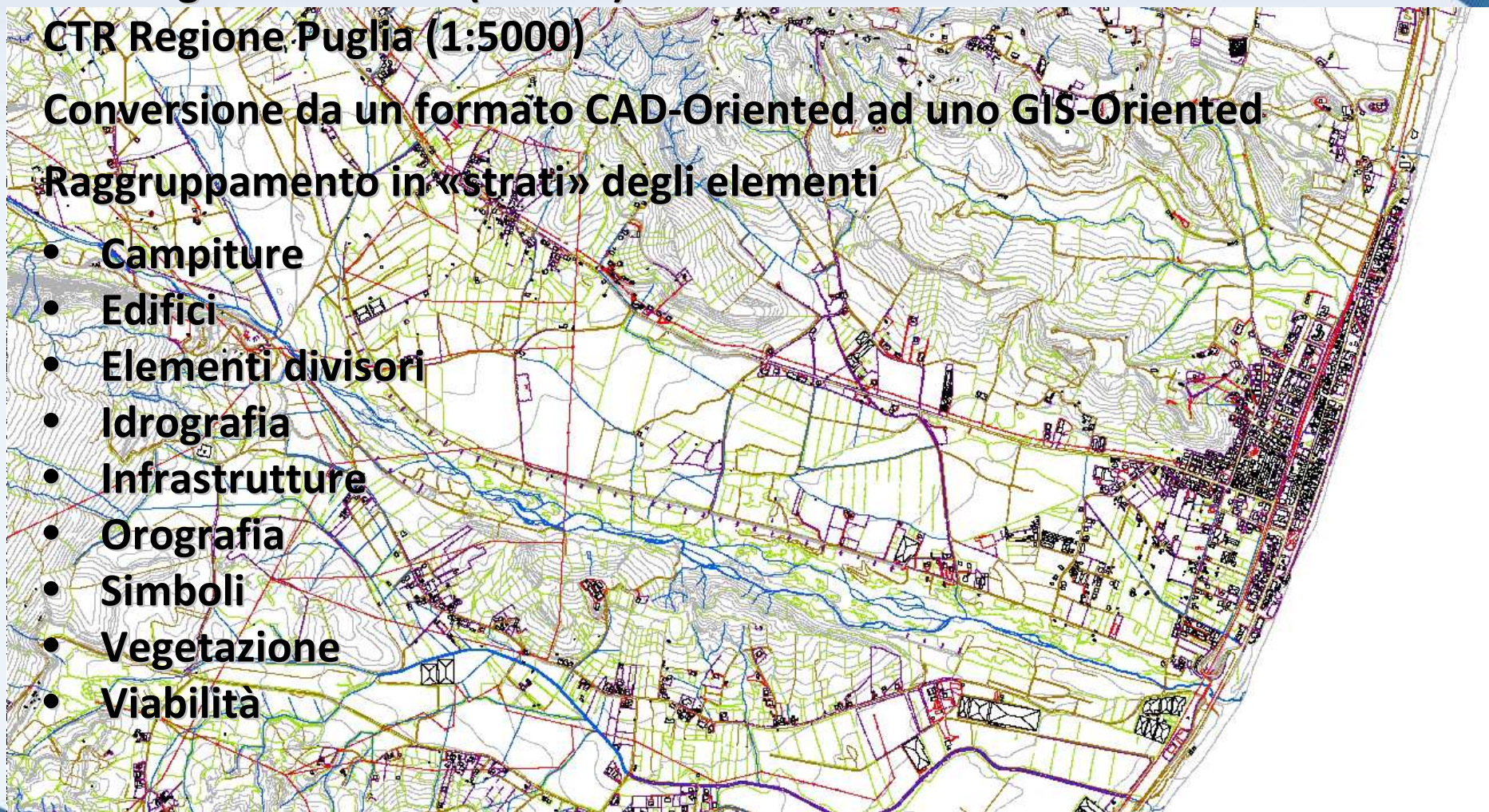
CTR Regione Calabria (1:5000)

CTR Regione Puglia (1:5000)

Conversione da un formato CAD-Oriented ad uno GIS-Oriented

Raggruppamento in «strati» degli elementi

- Campiture
- Edifici
- Elementi divisori
- Idrografia
- Infrastrutture
- Orografia
- Simboli
- Vegetazione
- Viabilità



# IMMAGINI SATELLITARI

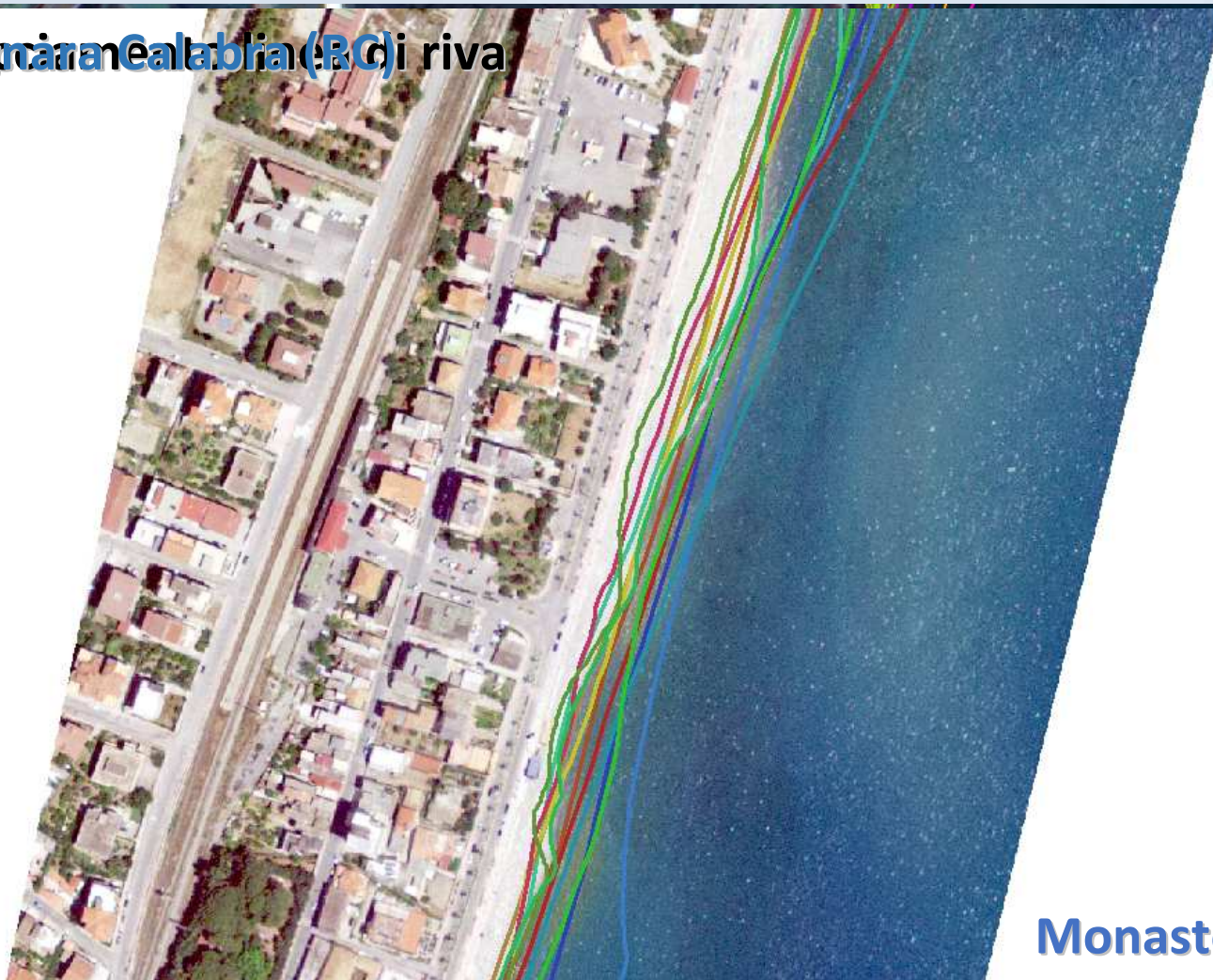
01/05/2003



# IMMAGINI SATELLITARI

Bagnara Calabra (RC) di riva

Alimini (LE)



Monasterace Marina (RC)

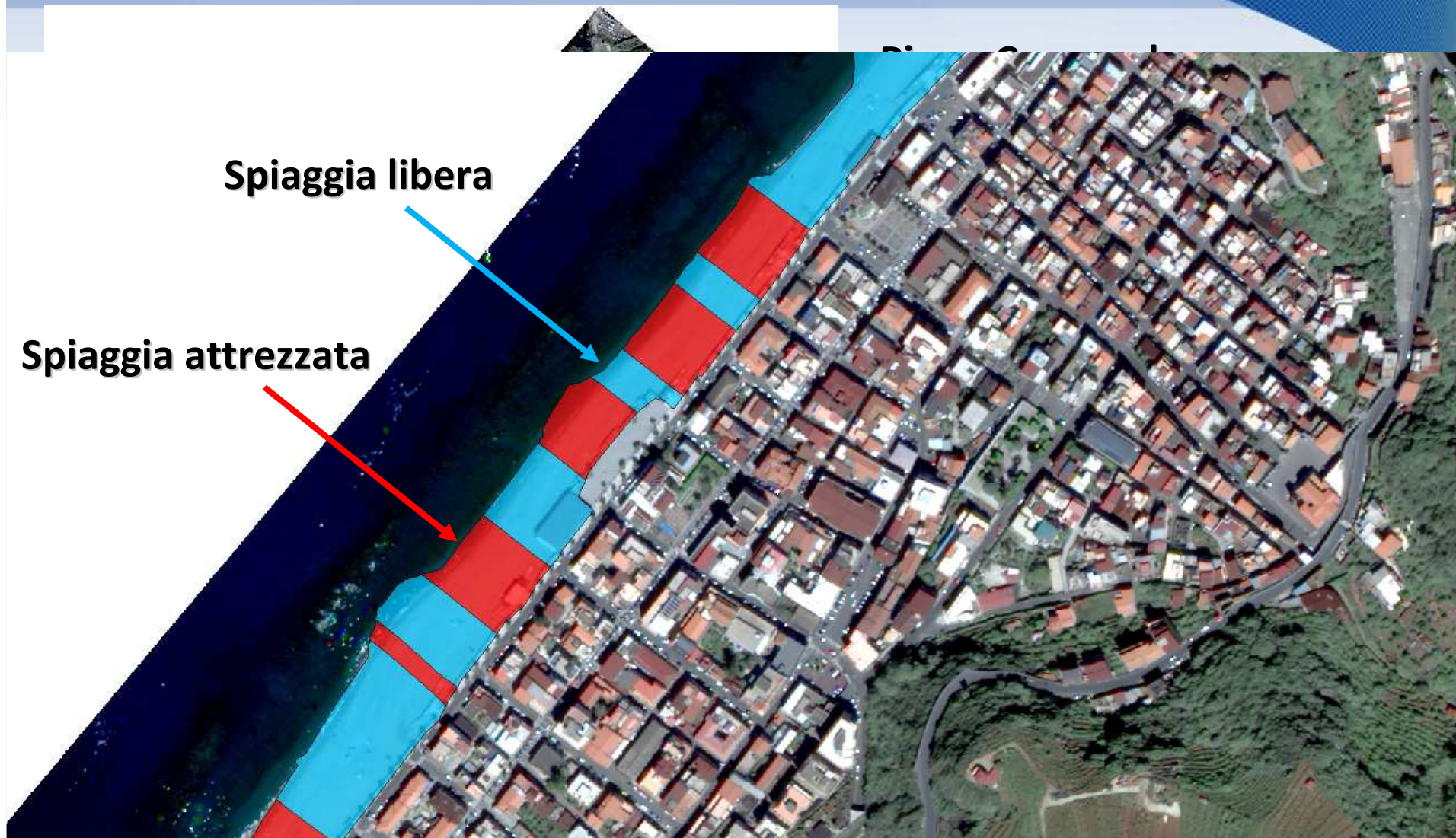
## IMMAGINI SATELLITARI

Tracciamento limite interno di spiaggia  
Bagnara Calabria



Monasterace Marina (RC)

# STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE



(RC)



## DATI SOCIO-ECONOMICI

- **Pantheon di attività**
  - Agriturismi
  - B&B e B&C
  - Ristoranti
  - Rosticcerie
  - Tavole Calde



## ELABORAZIONE DATI DI INPUT



## ELABORAZIONE DATI DI INPUT

**Approccio Raster con estensione del Progetto EUROSION**

**Suddivisione del territorio in celle di 2 metri x 2 metri**

**Ad ogni cella è associata una valutazione economica basata su diversi fattori**



## VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE CELLE

- **Tipologia della cella**
    - Spiaggia libera
    - Spiaggia attrezzata
-  **DENSITA' DI BAGNANTI**
- **Redditività di tutte le strutture turistiche che «incidono» sulle celle**
  - **Altri ricavi «di base»**
    - **Spesa media extra-balneare di un turista sul territorio comunale (prodotti tipici locali, attività ricreativa/culturale, altri servizi, ecc)**

**UnionCamere Puglia  
Comune di Otranto (LE)  
Sondaggi singole strutture**



**Osservatorio Turistico  
Regione Calabria  
Sondaggi singole strutture**

## CALCOLO DELLA REDDITIVITA' DELLE CELLE

Sono state censite:

- 89 strutture per Alimini (LE)
- 61 strutture per Monasterace Marina (RC)
- 73 strutture per Bagnara Calabria (RC)

Per ogni struttura è stato stimato il ricavo giornaliero a pieno regime

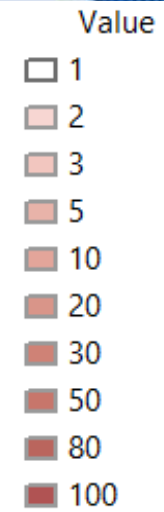
Il ricavo di ogni struttura è stato distribuito su tutte le celle in base alla raggiungibilità del servizio


$$RicavoStruttura_s = \sum_{c \in celle} (\underbrace{densità_c * raggiungibilità_{sc}}_{\text{}} * ricavo\_unitario_s)$$

I valori di **densità** e **raggiungibilità** sono stimati per ogni singola cella da un apposito modello di analisi geostatistica

# CALCOLO DEL VALORE DI RAGGIUNGIBILITA'

reti strade  
insediame  
spiagge, c  
aree a veg  
rocce nud  
tessuto re  
tessuto re  
campeggi  
superfici a  
aree spor  
frutteti e f  
insediame  
insediame  
seminativ  
sistemi co  
uliveti  
aree a pa  
aree preva  
boschi di  
boschi di  
insediame  
vigneti  
colture te  
acquacolt  
cantieri e  
cespuglie  
colture or  
estuari  
lagune, la

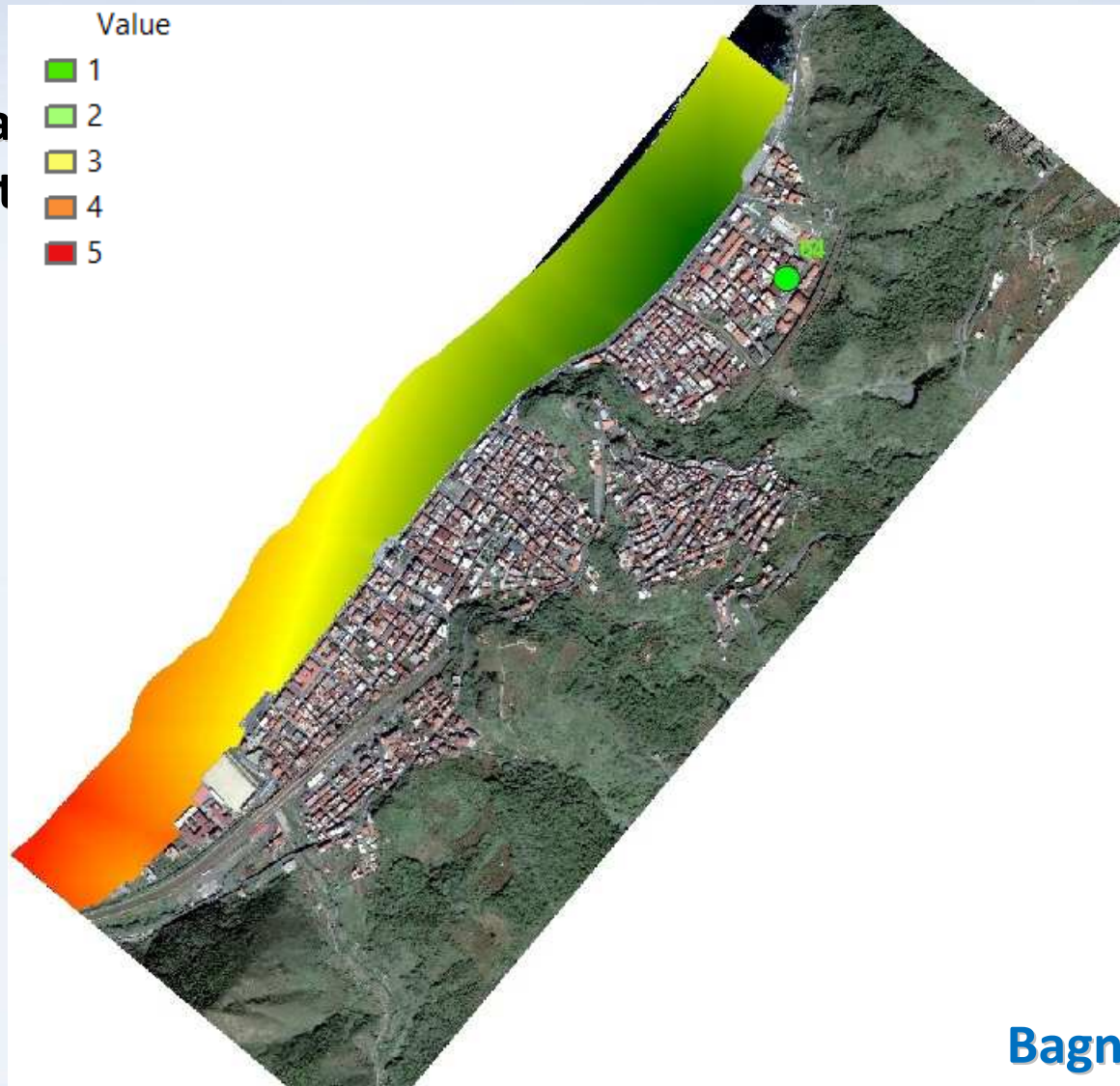


**Alimini (LE)**

e al  
» è  
che

# UTILIZZO DELLA RAGGIUNGIBILITA'

Esprime «qua  
generica strut



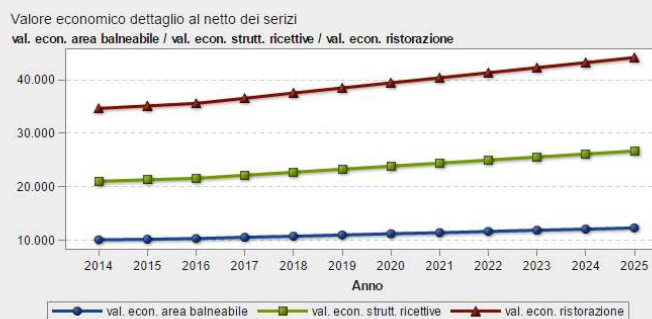
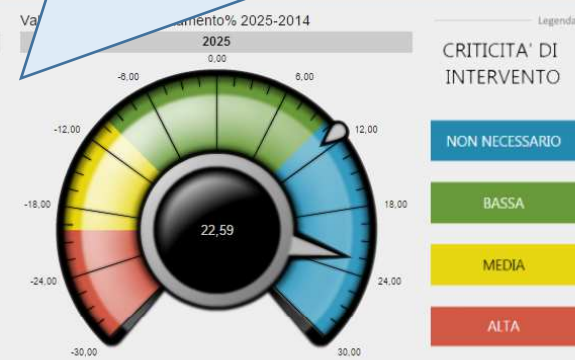
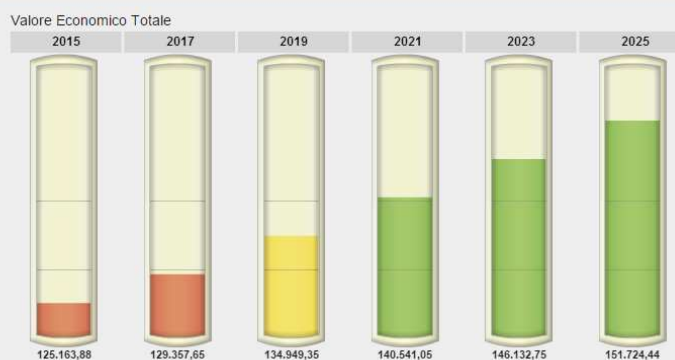
Bagnara Calabra (RC)

# CRUSCOTTO DECISIONALE

## ANALISI ECONOMICA COMPLESSIVA

Previsione variazione valore economico giornaliero di Monasterace (2020-2025) come totale annuale e come scostamento rispetto al 2014

Previsione  
linea di riva



Valore economico - var %

_ANNO_ ▲	2014		2015		2016		2017	
	val. econ.	variazion e% val. econ.	val. econ.	variazion e% val. econ.	val. econ.	variazion e% val. econ.	val. econ.	variazion e% val. econ.
☐ ristorazione	34.650,00		35.126,19	1,37%	35.602,38	1,36%	36.554,75	
☐ strutture ricettive	20.966,69		21.252,04	1,36%	21.537,39	1,34%	22.108,10	
☐ Area Balneabile	10.007,06		10.118,44	1,11%	10.229,82	1,10%	10.452,57	



Previsione variazione valore economico per categoria di servizi (totale e dettaglio per le singole strutture)

Distribuzione valore economico

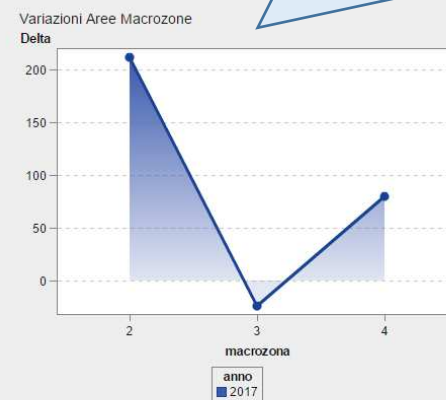
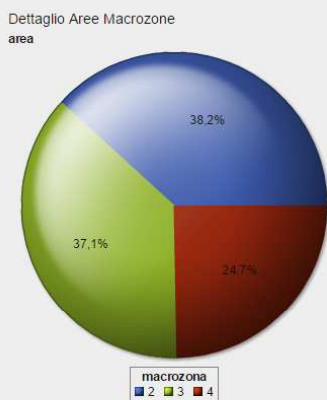
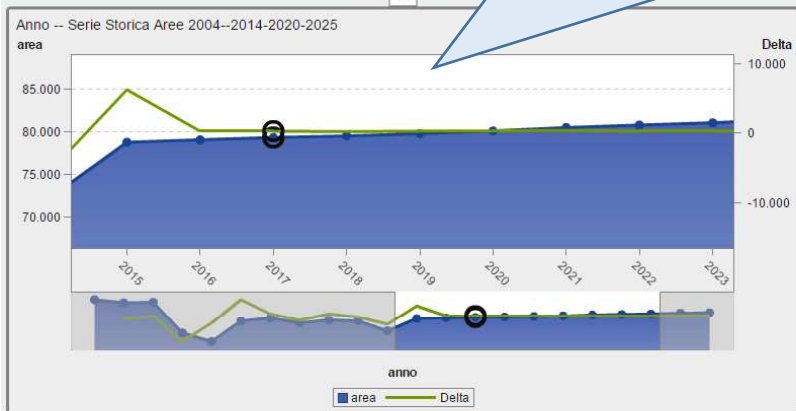


# CRUSCOTTO DECISIONALE

## ANALISI VARIAZIONE AREE TOTALE E PER MACROZONE

Variatione area balneabile- serie storica 2004-2014 e previsione per 2020 e 2025 (la linea verde rappresenta il delta rispetto all'anno precedente)

Grafico a Torta con percentuale aree delle tre zone considerate e grafico con le variazioni



Dettaglio anno -- Serie Storica Aree 2004--2014-2020-2025

anno	area	Delta	Variaz.% sul valore precedente
2025	81.740	224	0,86
2024	81.516	412	1,52
2023	81.104	272	1,08
2022	80.932	276	1,09
2021	80.556	408	1,58
2020	80.148	312	1,26
2019	79.836	284	1,01
2018	79.572	196	0,81
2017	79.376	268	1,03

Dettaglio macrozone -- Serie Storica Aree 2004--2014-2020-2025

anno	macrozona	area	Delta	Variaz.% sul valore precedente
2017	Totale	79.376	268	1,03
2017	2	30.344	212	0,70
2017	3	29.428	-24	-0,08
2017	4	19.604	80	0,41



Tabelle con dati di dettaglio suddivisi per anno e zone

Mappa zone omogenee per morfologia ed orientamento della linea di costa

# CRUSCOTTO DECISIONALE

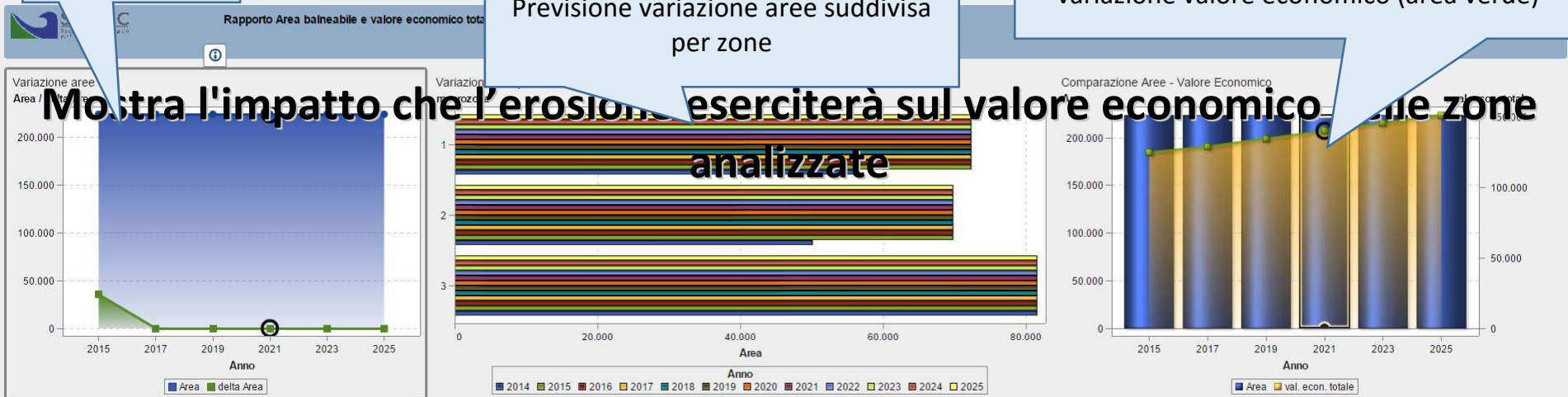
## RAPPORTO AREA BALNEABILE E VALORE ECONOMICO TOTALE E PER MACROZONA

Previsione variazione aree quinquennale

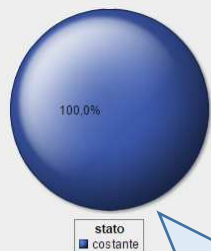
Previsione variazione aree suddivisa per zone

Comparazione variazione aree (barre blu) e variazione valore economico (area verde)

**Mostra l'impatto che l'erosione eserciterà sul valore economico delle zone analizzate**

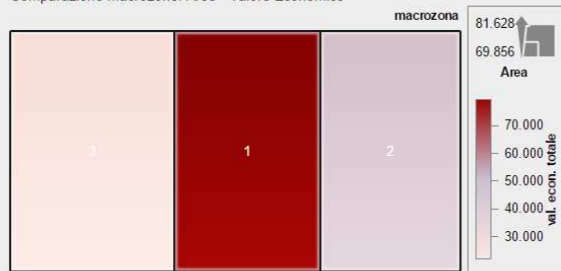


Analisi Accumulo Erosione Frequenza



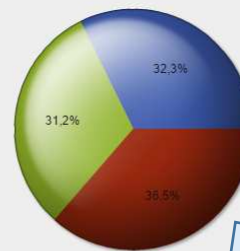
Percentuale zone in accumulo ed erosione rispetto al periodo precedente

Comparazione macrozone: Aree - Valore Economico

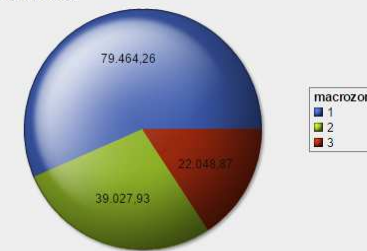


Per il periodo selezionato i grafici mostrano il valore economico e le aree delle diverse zone. Il grafico a mosaico per ogni zona mostra entrambe le informazioni: la grandezza della cella è proporzionale all'area mentre l'intensità del colore è proporzionale al valore economico

Area balneabile per macrozone Area



Valore economico per macrozone val. econ. totale



# CRUSCOTTO DECISIONALE

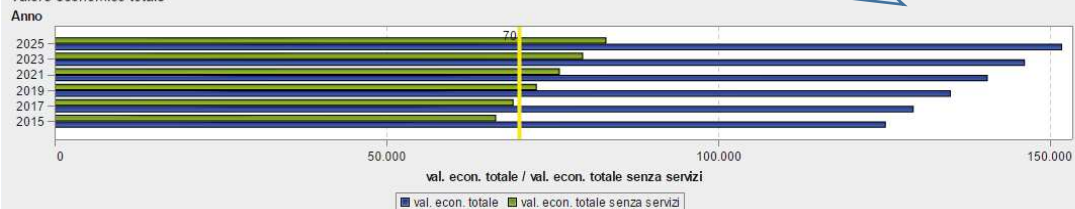
## ANALISI ECONOMICA PER L'ANNO 2014 CON PREVISIONE PER GLI ANNI 2015-2025

Previsione variazione valore economico come totale (con e senza servizi vari)

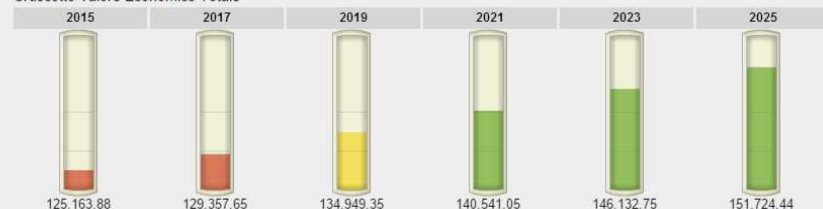


Analisi ec

Valore economico totale

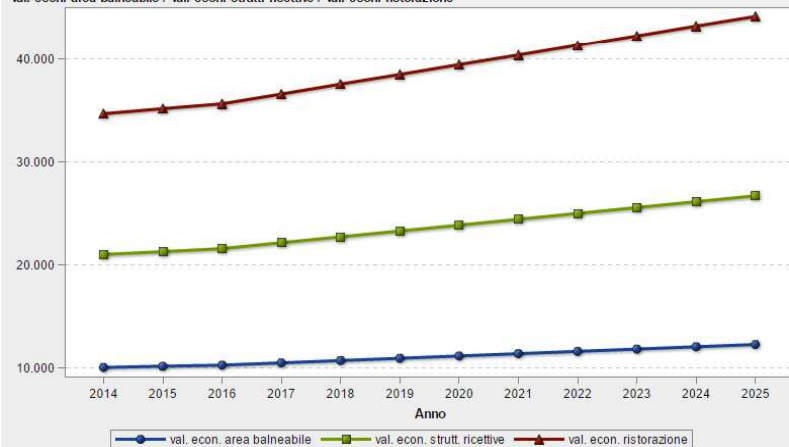


Cruscotto Valore Economico Totale



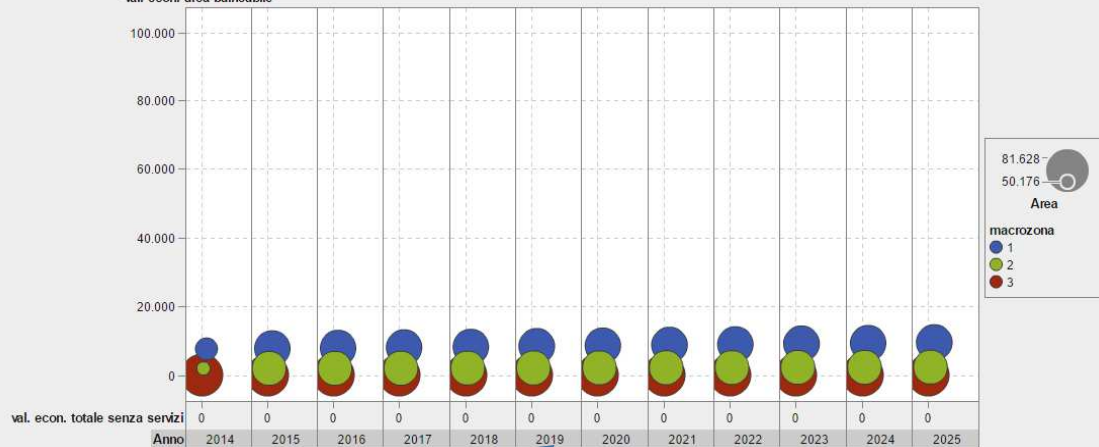
Valore economico dettaglio al netto dei serizi

val. econ. area balneabile / val. econ. strutt. ricettive / val. econ. ristorazione



Valore economico dettaglio per macrozona

val. econ. area balneabile



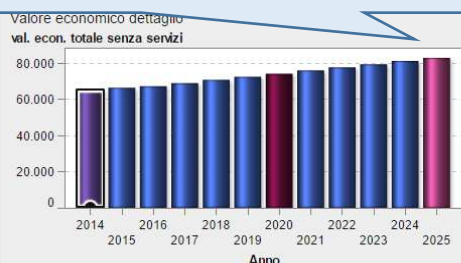
Previsione variazione valore economico per categoria di servizi

Analisi per le diverse zone: rapporto fra grandezza zona (area bolla), fra valore economico totale (ascisse) e ricavi provenienti dalle strutture balneari (ordinate)

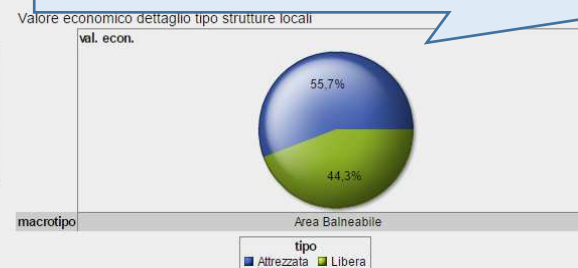
# CRUSCOTTO DECISIONALE

## ANALISI ECONOMICA DI DETTAGLIO A NETTO DEI SERVIZI PER L'ANNO 2014 CON PREVISIONE PER GLI ANNI SUCCESSIVI

Previsione variazione valore economico come totale e scomposto per categoria di servizi



Per l'anno selezionato rapporto fra i ricavi della spiaggia libera ed attrezzata



_ANNO_ ▲	2014	2015	2016	2017	2018
macrotipo ▲	val. econ.	variazione % val. econ.	val. econ.	variazione % val. econ.	val. econ.
ristorazione	34.650,00		35.126,19	1,37%	35.602,38
strutture ricettive	20.966,69		21.252,04	1,36%	21.537,39
Area Balneabile	10.007,06		10.118,44	1,11%	10.229,82

_ANNO_ ▲	2014	2015	2016	2017	2018
sottotipo ▲	val. econ.	variazione % val. econ.	val. econ.	variazione % val. econ.	val. econ.
Az. Agrituristiche	960,00		975,60	1,62%	991,20
Libera	4.411,31		4.478,25	1,52%	4.545,19
Appartamento	1.583,00		1.606,43	1,48%	1.629,85
seconde case	14.273,69		14.473,94	1,40%	14.674,20
bar	9.450,00		9.581,45	1,39%	9.712,91
ristorante	25.200,00		25.544,73	1,37%	25.889,47
Camping	1.350,00		1.367,31	1,28%	1.384,63
residence	2.320,00		2.345,75	1,11%	2.371,49
Attrezzata	5.595,75		5.640,19	0,79%	5.684,62
Bed & Breakfast	480,00		483,01	0,63%	486,02

Valore economico (totale e variazione rispetto al periodo precedente) per categoria di servizi. Selezionata una categoria è possibile visualizzare il dettaglio della singola struttura. In verde sono rappresentate le strutture in crescita.

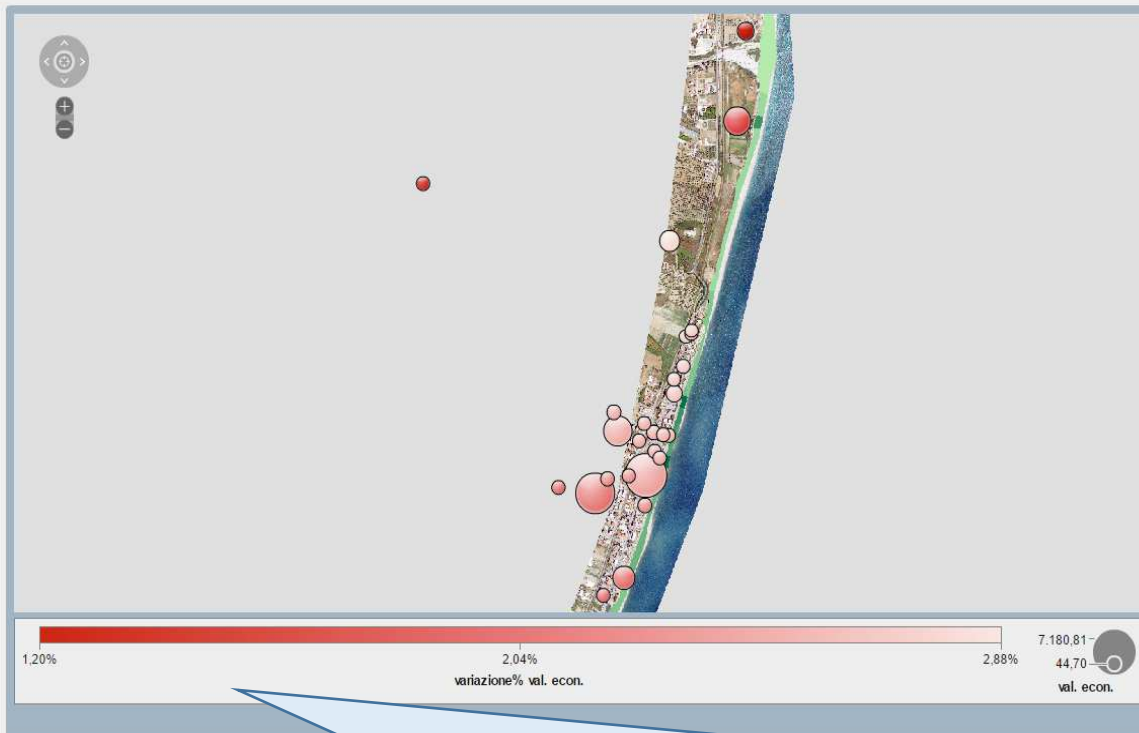
# CRUSCOTTO DECISIONALE

## RAPPRESENTAZIONE GEOGRAFICA DELL'ANALISI ECONOMICA PER L'ANNO 2014 CON PREVISIONE PER GLI ANNI 2015-2025



Analisi economica per l'anno 2014 con previsione per gli anni 2020 e 2025 - rappresentazione geografica

_ANNO_	2020	
	val. econ.	variazione% val. econ.
struttura (1)		
Cibebe	44,70	1,68%
Eos	47,08	2,65%
Glauco	49,60	2,31%
Zeus	50,15	2,51%
Estia	50,53	2,65%
Moire	50,58	2,67%
Artemis	50,64	2,69%
Persephone	50,65	2,70%
Iris	50,90	2,79%
Tritone	50,97	2,81%
Ecate	50,99	2,82%
Taumante	51,90	2,33%
Talia	52,85	2,66%
Kaul - Clete	98,56	2,83%
Poseidon - Ermes	101,79	2,78%
Eros - Dafne	102,38	2,48%
Ades - Euribia - Dike	150,36	2,50%
Efesto - Pan - Ponto	150,59	2,67%
Gea - Helios - Dionysos	151,74	2,67%
Athena - Ares - Era - Apollon - Demetra - Te	410,30	2,77%
B&B Gandalf	510,12	1,20%



Per il periodo e la categoria di servizi selezionati la tabella di sinistra mostra tutte le strutture con il loro valore economico e la variazione rispetto all'anno precedente.

La mappa sulla destra dà una rappresentazione geografica delle strutture. Ogni struttura è rappresentata con una bolla la cui grandezza è proporzionale al valore economico mentre l'intensità del colore è proporzionale al guadagno (o alla perdita) economica rispetto al periodo precedente.

# CRUSCOTTO DECISIONALE

## MODULO COSTI-BENEFICI

Analisi costi-benefici relativa alla realizzazione dell'opera

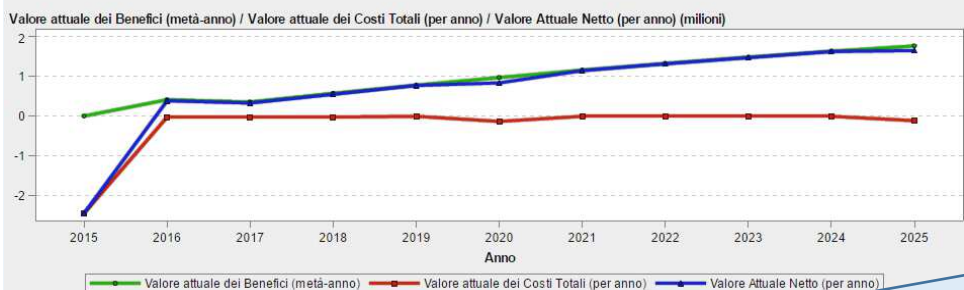


Mostra l'evoluzione dello scenario economico in seguito alla realizzazione dell'intervento di difesa costiera previsto dal MasterPlan delle Coste della Regione Calabria per la spiaggia di Monasterace Marina (RC)

Opzione1: Con intervento di con...

	valore	valore	valore	valore	valore	valore	valore	valore	valore	valore	valore
BENEFICI											
COSTI CONTO CAPITALE	-2.440.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-150.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-150.000,00
COSTI CORRENTI	0,00										

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Valore attuale dei Benefici (metà-anno)	0,00	407.345,84	350.553,57	567.238,79	771.004,19	962.418,54	1.142.028,47	1.310.359,24	1.467.915,50	1.615.182,10	1.752.624,78
Valore attuale dei Costi CC (inizio-anno)	-2.440.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-129.391,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-111.614,09
Valore attuale dei Costi correnti (metà-anno)	0,00	-27.742,28	-26.934,25	-26.149,76	-7.879,07	-7.649,58	-7.426,78	-7.210,47	-7.000,45	-6.796,56	-6.598,60
Valore attuale dei Costi Totali (per anno)	-2.440.000,00	-27.742,28	-26.934,25	-26.149,76	-7.879,07	-137.040,90	-7.426,78	-7.210,47	-7.000,45	-6.796,56	-118.212,68
VAN cumulato	-2.440.000,00	-2.030.206,44	-1.726.777,42	-1.196.698,00	-429.662,07	202.844,66	1.627.448,26	2.920.565,42	4.204.480,17	5.500.965,72	7.624.277,92



In rosso sono rappresentati i costi di realizzazione dell'opera e di manutenzione; in verde il valore indotto dalla realizzazione dell'opera stessa

## **CONCLUSIONI**

**In ciascuna spiaggia-campione in esame, qualsiasi valutazione finale sulle conseguenze di un fenomeno erosivo in atto o atteso può avvantaggiarsi, dunque, dei risultati sia dell'Analisi CB che di quella M-C. La valutazione può riguardare un intervento già ipotizzato, definito e dimensionato e di prevedibile prossima realizzazione. Idealmente, essa potrebbe riguardare in una ottica ex-post anche gli effetti di un intervento realizzato rispetto alla ipotesi di una evoluzione tendenziale senza intervento di contrasto: un tipo di analisi, questo, che consentirebbe da un lato un apprezzamento dell'efficacia dell'intervento realizzato e un affinamento delle tecniche di analisi per scenari ex-ante e previsioni di interventi nel futuro.**

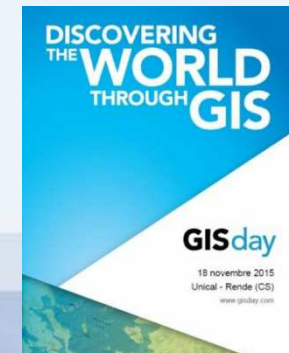
**I Moduli realizzati permettono in questo modo di effettuare una valutazione articolata, che riesce a mettere a confronto più opzioni di intervento mediante opere di difesa da erosione, al fine di individuare quella che possa considerarsi più idonea e/o vantaggiosa agli scopi prefissati.**



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



investiamo nel vostro futuro



Arcavacata di Rende (CS) – 18 Novembre 2015