

**SIMONA** - Sistemi e tecnologie per il **MON**itoraggio di Aree culturali in ambiente subacqueo e terrestre  
Agenda Strategica del Polo di Innovazione dei Beni Culturali



## **ATTUATORI**

- Ambito: Agenda Strategica del Polo di Innovazione dei Beni Culturali della Regione Calabria, di cui il Soggetto Gestore è il Consorzio Cultura e Innovazione**
- Soggetto proponente: ATS SIMONA costituita il 14/10/2014**
- Partner dell'ATS:**
  - Sirfin S.p.A. (Capofila)**
  - CNR-IIA (Istituto sull'Inquinamento Atmosferico)**
  - CNR-ISAC (Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima)**
  - Marigentech s.r.l**
  - Officina Infobyte s.r.l.**
  - SILPA s.r.l.**
  - SismLab s.r.l.**
  - Università Mediterranea degli Studi di Reggio Calabria**

## **ATTUATORI**

- Ente finanziatore: **Regione Calabria**
- Atto di approvazione: **Decreto n. 11609 del 01/10/2014 del Dirigente del Settore 3 "Ricerca Scientifica – Innovazione Alta Formazione – Università"**
- Data inizio attività: **4 novembre 2014**
- Data fine attività: **31 ottobre 2015 (prorogata al 31 dicembre 2015)**
- Data firma convenzione tra ATS SIMONA e Regione Calabria: **4 dicembre 2014**
- Codice Unico di Progetto: **J84E07000570005**

## CONTESTO

### **Tutela dei Beni storici e monumentali**

**Attualità** (es.: Pompei, Cosenza)

#### **Complessità**

mancanza di programmazione

interventi effettuati spesso in emergenza

necessità di dati affidabili in tempo reale

variabilità dei materiali

opere realizzate in epoche diverse

diversità delle condizioni ambientali dei siti (zone costiere, ambienti sommersi, zone sismiche, ecc.)

**Mancanza di metodologie specifiche per la tutela dei Beni**

**Necessità di combinare tecniche NDT classiche con tecniche di monitoraggio emergenti e non convenzionali (es.: tecniche basate su architetture di acquisizione residenti con trasferimento dei dati in tempo reale)**

## **OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI**

- Monitoraggio e controllo dello stato di conservazione di BBCC
- Definizione di un approccio metodologico di analisi
- Definizione di protocolli procedurali specifici per i due diversi ambienti (costiero e subacqueo) costituiti da azioni sperimentali e decisionali collocate all'interno di un software autodiagnosticante
- Definizione di un sistema basato su procedure automatizzate che utilizzano sistemi di monitoraggio residenti
- Definizione di indici di rischio
- Definizione di modelli finalizzati alla previsione dell'evoluzione del degrado dei BBCC

**WORKPACKAGE N° 02**

**Sviluppo di una metodologia di monitoraggio di strutture archeologiche sommerse**

**Marigentech s.r.l.**

**Responsabile: Mario Petraglia**

**Personale coinvolto**

**Vinicio Longo, Marco Quercia, Luca Petraglia, Giovanni Ferraro, Pasquale Cilento,  
Gerardo Somma, Marina De Donato, Gennaro Petraglia**

**WORKPACKAGE N° 02**

**Attività svolta : ricerca contrattuale**

**La soluzione adottata**

Next (Pasquale Mazzeo) : sistema di aggregazione dati provenienti da sensori in modalità wi-fi

Area informatica : progetto di un protocollo per la pre-elaborazione delle immagini provenienti da sensori e disegno di un data base semantico di oggetti multimediali

Università di Salerno – Dipartimento di fisica : validazione ricerca

**WORKPACKAGE N° 02**

**Attività svolta : ricerca interna coordinata da R.S.**

**La soluzione adottata**

Sistema di rilevamento acustico dei segnali curata da Luca Petraglia

Sistema di acquisizione immagini subacquee curata da Vinicio Longo, Marco Quercia,  
Giovanni Monti

Impianto server farm dati e immagini per multicanalità curata da Giovanni Ferraro,  
Luca Petraglia

Università di Salerno – Dipartimento di fisica : validazione ricerca

## **WORKPACKAGE N° 02**

### **Milestone Award**

#### **Lo scenario**

**Fidelizzato il territorio di Cetraro** con un protocollo di intesa con il Comune di Cetraro, per l'attivazione del laboratorio DIFAR presso l'ufficio di porto e la messa a punto delle stazioni per la ricerca SIMONA (all. 4 – Rapporto tecnico)

**Fidelizzato istituto IIS S.Lopiano di Cetraro** con un protocollo di intesa per l'utilizzo dei prototipi di SIMONA mediante borsa di studio a diplomandi (all.7 – Rapporto tecnico)

**Attivato uno spin off** per l'applicazione dei risultati della ricerca da SIMONA lungo la fascia tirrenica della Calabria ( all.5 – Rapporto tecnico )

**Definito un piano di lancio** dei servizi del laboratorio DIFAR in Regione Calabria (all 6 – Rapporto tecnico)

## WORKPACKAGE N° 02

### Next target

#### Gli attori

**Caratterizzare modelli per** : <1> rendere fruibili le risorse culturali ed economiche del territorio rivierasco, <2> proporre percorsi tematici finalizzati al miglioramento della fruizione per l'ambiente marino costiero, <3> costruire una fruizione digitale personalizzata a misura del turista accessibile tramite cellulari smartphone e tablet per servizi disponibili sul territorio .

**Definire protocolli per** : <1> individuare un sistema di artefatti applicativi a sostegno del branding e dei marchi di qualità , <2> definire strumenti del sistema Beni Culturali integrati con il network di attori locali coinvolti nel sistema di offerta sul posto, <3> realizzare campagne promozionali del centro storico in connessione all'ambiente marino costiero <4> massimizzare la soddisfazione del turista (customer satisfaction)

**Progettare soluzioni per** : <1> disegnare un modello di hub, inteso come luogo reale o virtuale presso il quale intrattenersi in attesa che il servizio richiesto sia fornito <2> pianificare elementi d'interfaccia tra il luogo di fruizione e il territorio circostante.

## WORKPACKAGE N° 02

### Obiettivi Operativi – Risultati attesi - Prodotti Attesi

**Obiettivi Operativi** : Mettere a punto un protocollo per il monitoraggio unattended in tempo reale e da remoto di beni monumentali in ambiente submarino e/o di aree marine protette con l'utilizzo del Laboratorio Difar.

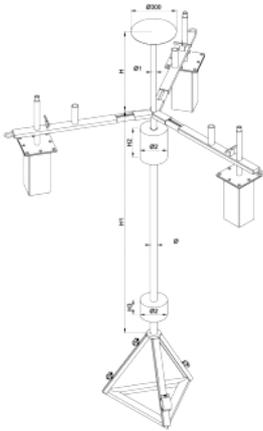
**Risultati Attesi** : <1> [brevettabilità dello skeleton](#) , <2> [illuminamento con led dei fondali](#) , <3> [prototipizzazione ad array di sensori ottici](#) , <4> [rilevamento acustico subacqueo](#) <5> [protocollo di pre-elaborazione immagini](#)

**Prodotti Attesi** : <a> [prototipo sperimentale di visione dell'ambiente subacqueo illuminato a led con telecamere remotizzate](#) , <b> [prototipo sperimentale di comunicazione wireless tra array](#)

## WORKPACKAGE N° 02

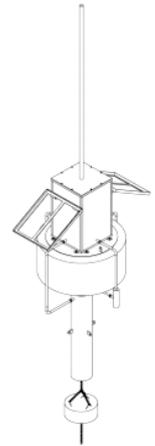
Risultati raggiunti : certificazione boa supporto sensori (CUGRI)

### Un percorso per la brevettabilità delle boe



**Principio ingegneristico adottato** : nella definizione delle azioni esercitate dal moto ondoso sulla boa ancorata (Trascinamento - Inerzia) si è stabilito di valutare la condizione più sfavorevole, che si verifica in corrispondenza della cresta d'onda per la sollecitazione di trascinamento ed in corrispondenza del livello medio mare per quella d'inerzia (nella teoria dell'onda lineare di Airy le componenti orizzontali delle velocità orbitali e delle accelerazioni sono sfasate di  $90^\circ$ ).

**Contesto di studio** : la conformazione orografica nelle rade induce sul moto ondoso e sul vento, per cui, al fine di identificare la migliore soluzione progettuale, viene subordinata la tipologia di caratterizzazione del paraggio (in termini ondametrici ed eolici) alla profondità di imbasamento della boa



**Risultati raggiunti** : <1>Il modello **SKELETON** in base alla linea di galleggiamento in presenza di onde e vento si ritiene possa essere utilizzato in paraggi ondametrici protetti; <2> Il modello **SPIDERLAB** risulta avere una stabilità dipendente dalla presenza del pendolo sommerso. Il galleggiamento in presenza di eventi ondametrici e/o eolici si migliora potenziando il peso del corpo costituente il pendolo.

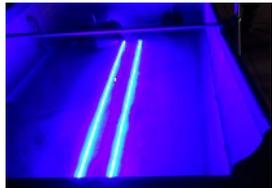
## WORKPACKAGE N° 02

### Risultati raggiunti : [ricerca sulla illuminazione dei fondali](#)

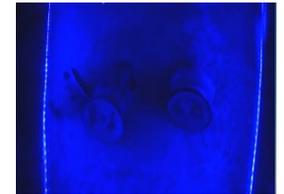
#### Uno strumento innovativo per una fruizione accattivante

Vengono sperimentati i seguenti illuminatori:

- <1> Flash Goliton POV bianco
- <2> Faro Bluefin PIRANHA bianco/blu
- <3> Striscie di 60led/mt SMD5050 Blu/bianco



Viene attivato nel motore digitale un localizzatore dotato di plug in ambiente linux per l'attivazione da remoto del processo di accensione/spegnimento



Gli illuminatori vengono montati : <1> sulla telecamera sony o sotto la fotocamera nikon, <2> al vertice dell'array con illuminazione a 90° <3> in barre di plexiglass da 2mt.



Gli illuminatori vengono sperimentati <1> e <2> al porto di Cetraro e in vasca, <3> in vasca.

Allegato tecnico : All\_3.w4

## WORKPACKAGE N° 02

### Risultati raggiunti : prototipo sperimentale di visione dell'ambiente sottomarino

#### La view in un ambiente ostile ( il mare )



#### Ipotesi:

Definite **quattro soluzioni** con differenti modalità di uso.

<1> utilizzo long range con telecamere subacquee sony montate su array , dotate di illuminatore a torcia Pirana ed agganciate boa skeleton per il posizionamento,

<2> utilizzo short range con telecamere subacquee sony montate su array , dotate di illuminatore POV Goliton flash e trasportate da battello per la registrazione,

<3> utilizzo short range con fotocamera subacquea Nikon su asta prolungabile da 2mt dotata di illuminatore POV Goliton e trasportata da battello per la registrazione,

<4> utilizzo long range con stazione smart sommergibile autonoma Bisquit Sub dotata di fotocamera Canon trasportato da sommozzatore per la registrazione.

#### Risultati :

<1> è applicabile per la fruizione di immagini da fondale, richiede una manutenzione periodica e un attrezzaggio particolare per l'ambiente marino.

<2> è applicabile per ispezioni sottomarine di profondità (max 30mt) assistite, non richiede manutenzione particolare ma necessita di dvr a bordo del battello

<3> è applicabile a scopi prevalentemente turistici di aree submarine ad elevato interesse culturale

<4> è applicabile in aree che richiedono una prolungata ispezione con sommozzatore di aree submarine a profondità non superiore a 30mt.



Allegato tecnico :All\_3.w2

## WORKPACKAGE N° 02

Risultati raggiunti : [prototipo sperimentale di visione dell'ambiente sottomarino](#)

### La view in un ambiente ostile ( i fondali )



**Spider Lab** viene utilizzato nelle rade con array che vengono utilizzati in modalità long range

**Skeleton** viene utilizzato in prossimità delle coste con array utilizzati in modalità short range

-----

Le screen shot vengono prodotte con telecamere posizionate sugli array indipendentemente dal posizionamento

Gli streaming vengono prodotti con fotocamere Nikon in modalità short range oppure con bisquit in modalità long range



Allegato tecnico : : All\_3 .w2

## WORKPACKAGE N° 02

Risultati raggiunti : modello di sistema di rilevazione acustico da fondali marini

### Una nuova frontiera di fruizione submarina

Modello per la cattura dei segnali audio submarini naturali o antropici in prossimità di coste, battigie, rade e porti basati su soluzioni array a calotta semisferica dotati di idrofoni resi direttivi da specializzate antenne troncoconiche. Validazione mediante opportuno software **alfa-audio** di cattura ed interpretazione dei segnali

Modello di estrazione di un segnale audio submarino mediante campionamento Hz e RMS per mappatura e matching per triggering con conseguente attivazione sistema di alert. Validazione mediante opportuno software **omega-audio** di triggering ed interpretazione del segnale di alert



Allegato : Rapporto tecnico All\_3-w1, All-9

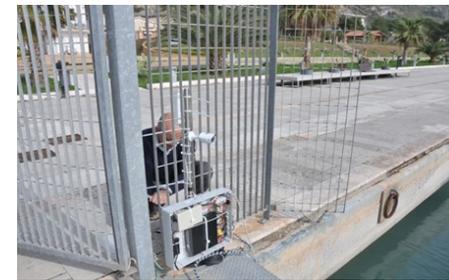
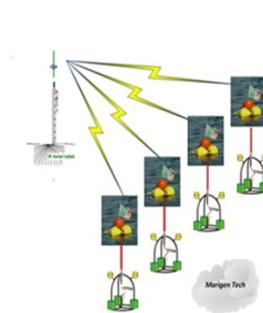
## WORKPACKAGE N° 02

**Risultati raggiunti : prototipo sperimentale di sistema di distribuzione dati wifi**

### **La comunicazione wireless in un contesto non servito**

**Controllo** : progettazione di un layer che trasferisce i dati generati verso terra, articolata nei seguenti segmenti:  
<1> Individuazione della banda ottimale in ambiente marino costiero <2>Disegno della rete per l'attivazione-disattivazione tramite sistema embedded dei circuiti a Led <3> Caratterizzazione di un modello smart del sistema embedded con funzionalità PLC

**Monitoraggio** : messa a punto di un prototipo di distribuzione di dati tramite wifi verso terra, articolata nei seguenti segmenti <1> Ottimizzazione della rete di comunicazione WiFi , <2> realizzazione di un sistema ottimizzato per ridurre intervento operatore a mare

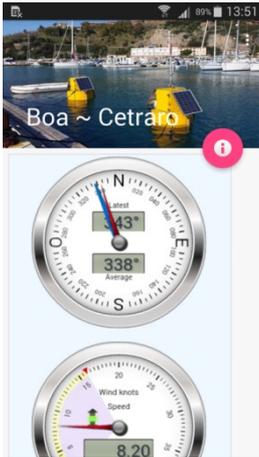


Allegato : Rapporto tecnico : All\_3.w3, All-14

## WORKPACKAGE N° 02

Risultati raggiunti : [modello di fruizione multicanale su iphone, smartphone, web](#)

### Un data base semantico orientato alla multicanalità



Modello di DataBase Semantico Multiplatforma (DBSM) per la proposizione tramite cellulari intelligenti (smartphone e iphone) di percorsi tematici finalizzati al miglioramento della fruizione, sia in ambito urbano che paesaggistico ed integrati con servizi ambientali disponibili sul territorio o prodotti con soluzioni IoT custom attraverso una fruizione personalizzata a misura del turista e/o diportista

Sistema di fruizione DBSM basato su APP dotato di soluzioni innovative che garantiscano il valore per il territorio, i beni culturali e i beni paesaggistici, e allo stesso tempo la integrano alla informazione ambientale per rendere la definizione della risorsa “unica”.



Link -> [lp.marigentech.com/appboa.htm](http://lp.marigentech.com/appboa.htm) (per smartphone)  
[www.marigentech.it/appboa.htm](http://www.marigentech.it/appboa.htm) (per iphone)  
Allegati -> Rapporto tecnico (All\_10, All\_11, All\_12, all\_3.w5 )