

# UNA NUOVA INIZIATIVA PER MONITORARE L'AMBIENTE COSTIERO E CONCORRERE A RIDURRE IL DEGRADO DI POPOLAMENTI BENTONICI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO: LA BOA INTELLIGENTE DI CALAFURIA



I. BUTTINO<sup>1,2</sup>, M. MAGRI<sup>2</sup>, F. SERENA<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale, Via del Cedro, 38 - 57123 Livorno, Italia.  
<sup>2</sup>Associazione Costiera di Calafuria, Via del Littorale, 164 - 57128 Livorno, Italia [www.costieradicalafuria.org](http://www.costieradicalafuria.org)  
<sup>3</sup>CNR - IRBIM, Mazara del Vallo (TP), Italia.  
[isabella.buttino@isprambiente.it](mailto:isabella.buttino@isprambiente.it)



Fig. 1. Posizione geografica dell'area di Calafuria a sud di Livorno oggetto di salvaguardia ambientale e posizione della boa.

L'ambiente costiero a sud di Livorno (Calafuria) è caratterizzato da un esteso piano colonizzato da *Posidonia oceanica* fino a circa 20 metri di profondità. Segue una ripida falesia fino 40 metri costituita da un ricco coralligeno a corallo rosso (*Corallium rubrum*) (Fig. 1).



L'area è molto frequentata dai subacquei e dai pescatori, sia professionisti che sportivi che determinano pressioni importanti sull'ambiente marino dovute soprattutto agli ancoraggi. Il danno ambientale è determinato anche dalla catena che ondeggiando compromette ulteriormente le biocenosi.

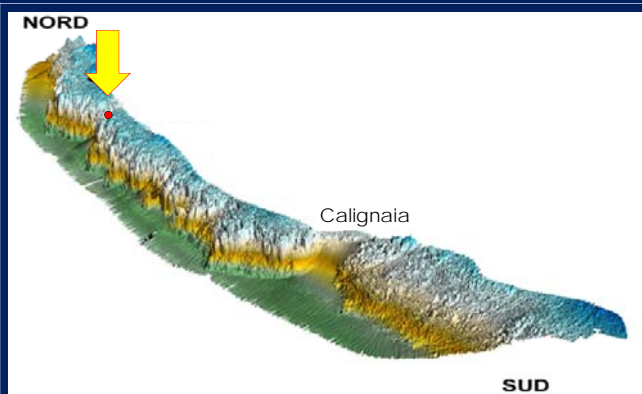
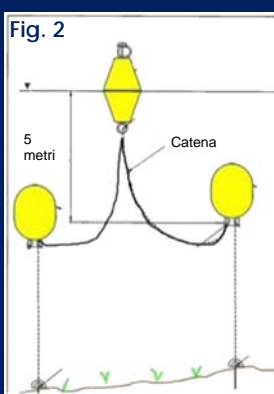


Fig. 3. Visione tridimensionale dei fondali di Calafuria dalla linea di costa fino a -50 m di profondità, e sito di posizionamento della boa su un pianoro a -14 m nel punto denominato "Grotta del Grongo". Rilievo effettuato da ARPAT, 2016. La freccia indica il punto di ancoraggio della boa.



Al fine di preservare il fondale è stata progettata una boa di ormeggio dotata di jumper (boa aggiuntiva posizionata nella colonna d'acqua che mantiene sospesa la catena) (Fig. 2). I jumper, posizionati a 5 m di profondità costituiscono anche un punto di sosta tecnica per i subacquei con autorespiratore.

Questo progetto è il risultato di una collaborazione tra i cittadini riuniti nell'Associazione Costiera di Calafuria, ISPRA, Global Service srl e la Elements Works. L'obiettivo principale è proteggere il fondo marino, garantendo la sicurezza delle attività turistiche.

La boa rileva la presenza di natanti ormeggiati, la temperatura nella colonna d'acqua, la direzione e l'intensità della corrente e delle onde. I dati vengono gestiti da ISPRA e dall'Associazione Costiera di Calafuria e rendono possibile un sistema di monitoraggio on-line del sito. Il progetto coinvolge i centri diving per la gestione della boa (in particolare per la pulizia dei sensori e il monitoraggio delle linee di ormeggio), e gli istituti scolastici con i quali saranno sviluppati progetti didattici per favorire la conoscenza del territorio.

La boa intelligente è un primo esempio di "Citizen Science" che vede il coinvolgimento attivo della popolazione sulle tematiche ambientali del tratto costiero di Calafuria e contribuisce alla conoscenza dell'ecosistema marino.

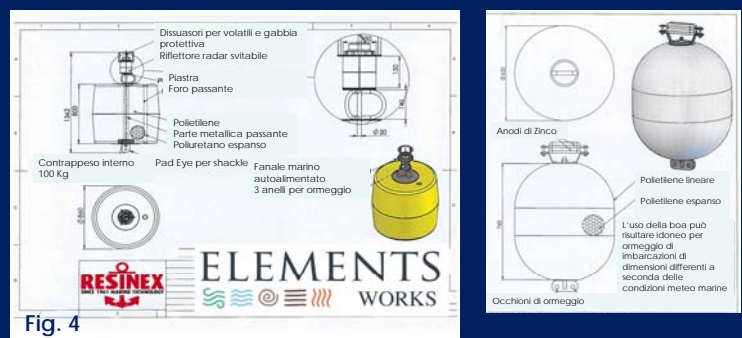


Fig. 4

La boa netH2O permette l'attracco dei natanti ed è dotata di pannelli solari, di webcam con funzionalità pan-tilt con risoluzione QHD di 2560x1440 pixel, e trasmette immagini on-line attraverso una piattaforma Cloud. Nasce come hub di comunicazioni predisposta con una porta di espansione con interfaccia RS232/TCP-IP per poter aggiungere ulteriori sensori (Fig. 4).

#### Ringraziamenti

Si ringrazia Mario Lupi per il suo ruolo determinante nel raggiungimento dell'obiettivo finale, la Global Service Srl per aver sponsorizzato l'iniziativa, la Elements Works per la fornitura e la messa in opera della boa e tutti i soci dell'Associazione Costiera di Calafuria per il supporto nelle varie procedure.