

ecoscienza

Rivista di Arpa
Agenzia regionale
prevenzione, ambiente ed energia
dell'Emilia-Romagna
N° 6 dicembre 2017, Anno VIII

SOSTENIBILITÀ E CONTROLLO AMBIENTALE

INDUSTRIA 4.0

LA QUARTA RIVOLUZIONE
INDUSTRIALE SARÀ
IN GRADO DI CONIUGARE
INNOVAZIONE E
SOSTENIBILITÀ?

AMBIENTE E SALUTE

INTEGRARE I SAPERI
PER VALUTAZIONI MIGLIORI
E UNA PREVENZIONE
PIÙ EFFICACE

CONTAMINANTI EMERGENTI
E INQUINAMENTO DIFFUSO,
NUOVI APPROCCI E
TECNOLOGIE DI
RIMOZIONE



PROGETTO NAIADI, UNA FLOTTA DI NUOVI ROBOT

CON IL PROGETTO POR-FESR 2014-2020 "NAIADI" SI REALIZZERÀ UNA FLOTTA DI ROBOT ACQUATICI DI SUPERFICIE PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE INTERNE E MARINO-COSTIERE. I NUOVI ROBOT PERMETTERANNO DI EFFETTUARE INDAGINI AMBIENTALI ED ANALIZZARE LE CARATTERISTICHE DEI FONDALI IN AREE DIFFICILMENTE ACCESSIBILI.

I temi dell'ambiente, dello sviluppo sostenibile e delle nuove tecnologie sono prioritari per la Regione Emilia-Romagna; per dare concretezza a questo approccio, la Regione ha stanziato risorse provenienti dal Programma operativo del Fondo europeo di sviluppo regionale 2014-2020 (Por-Fesr) per finanziare progetti che prevedono la cooperazione tra laboratori di ricerca e imprese emiliano-romagnole con l'obiettivo di sviluppare nuovi prodotti e/o servizi innovativi, che possano aiutare a migliorare la gestione delle risorse ambientali e del rischio nel territorio. Una buona gestione delle acque richiede una maggiore conoscenza degli ambienti acquatici, un monitoraggio il più possibile continuo ed efficace e la possibilità di prevenire le crisi legate ai fenomeni estremi e ai cambiamenti climatici. In questo ambito Proambiente Scrl, in qualità di laboratorio della Rete alta tecnologia della Regione, è coordinatore del progetto Por-Fesr 2014-2020 dal nome Naiadi (*Nuovi sistemi autonomi/automatici per lo studio e il monitoraggio degli ambienti acquatici*, www.naiadi-project.com).

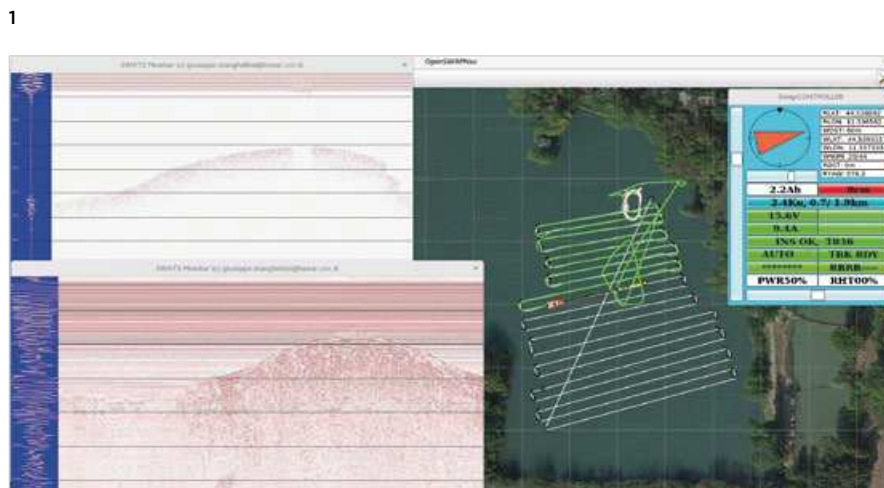
dalla collaborazione tra il laboratorio Proambiente e l'istituto Ismar-Cnr, è nato SWaP (acronimo di *Shallow Water Prospector*), il primo prototipo di natante acquatico di superficie radio-guidato. Il sistema era equipaggiato con un'elettronica di controllo, un sistema prototipale per l'acquisizione di dati geofisici del fondale e del sotto-fondale. I primi test operativi del prototipo SWaP si svolsero nel maggio 2013, nel corso di una campagna di rilievo geo-archeologico nelle acque del Lago Trasimeno. A seguito dei buoni risultati conseguiti il prototipo SWaP fu implementato con

un sistema di navigazione autonoma e testato nel corso del 2014 e del 2015 con indagini geofisiche in laghi alpini, nelle lagune di Comacchio, Venezia (figura 1) e Oristano, lungo il Canale Emiliano-Romagnolo [1], [2]. Inoltre, per migliorare ulteriormente le prestazioni del sistema, nel 2014 è stato coinvolto nel progetto un altro laboratorio della Rete alta tecnologia esperto di progettazione nautica: il Centro interdipartimentale per la ricerca industriale dell'Università di Bologna nei settori della meccanica avanzata e dei materiali (Ciri-Mam).



Come nasce il progetto Naiadi

Il progetto Naiadi nasce dall'esperienza dell'Istituto di Scienze marine (Ismar-Cnr) di Bologna nello studio di ambienti sommersi dal punto di vista geologico, oltre che nello sviluppo di sensoristica geofisica e di software per la gestione e l'elaborazione di tali dati. Nel 2013,



- 1 SWaP nel 2015 durante un test nella laguna di Venezia.
- 2 Software di gestione navigazione e acquisizione dati dei sistemi SWaP.
- 3 Logo del progetto Naiadi.
- 4 SWaP durante una dimostrazione alla fiera Ocean Business 2017 (Southampton, Inghilterra).

2

La collaborazione tra i due laboratori ha permesso di progettare e realizzare nuovi scafi sviluppati ad hoc, per migliorare le caratteristiche idrodinamiche del mezzo e ospitare internamente la sensoristica geofisica in dotazione. Il nuovo sistema SWaP risolveva, dunque, molte delle criticità legate allo studio dei fondali in acque basse, aprendo alla possibilità di sviluppare una piattaforma autonoma, modulare, in grado di integrare alle analisi geofisiche anche indagini ambientali sulla qualità delle acque.

Il progetto e i veicoli SWaP

Il progetto Naiadi ha integrato in un unico partenariato pubblico-privato la componente di ricerca industriale regionale, costituita da Proambiente Scrl (coordinatore del progetto), Ciri-Mam e Cna Innovazione, con cinque imprese regionali che operano in campo ambientale: Micoperi SpA, il Consorzio acque delta ferrarese (Cadf), Micoperi Blue Growth Srl, Communication Technology Srl e ETW.

L'obiettivo del progetto è quello di sviluppare una classe di veicoli autonomi, modulari e con caratteristiche diverse a seconda degli ambienti d'indagine. Nel corso dei due anni di progetto saranno sviluppate nuove strumentazioni geofisiche e ambientali e integrate nei mezzi. Questa azione darà modo di raccogliere, con un unico mezzo modulare, informazioni utili a valutare un ecosistema acquatico nel suo insieme (fondale, sedimenti, colonna d'acqua).

Dalle sue origini, il fine ultimo della progettualità SWaP si è evoluto, diventando quello di sviluppare una serie di servizi innovativi ambientali con mezzi autonomi, a basso impatto e dai limitati costi di esercizio. L'attività comprenderà non solo lo sviluppo e l'ingegnerizzazione di sistemi modulari a basso costo, ma anche test in campo, dimostrazioni e campagne di divulgazione. Inoltre, la possibilità di perfezionare le tecnologie per lo studio e il monitoraggio di ambienti sommersi e la creazione di piattaforme con contenuti altamente innovativi basate su tecnologie open source, potrà ampliare la platea degli utilizzatori, finanche raggiungere le realtà a minore sviluppo tecnologico.

I veicoli SWaP sono a propulsione elettrica, di facile trasportabilità e dal costo di sviluppo contenuto. Nei sistemi SWaP è possibile controllare in tempo reale, attraverso una trasmissione radio con portata chilometrica e software di



3

controllo (figura 2), la navigazione e i parametri di acquisizione dei vari sensori. I veicoli SWaP sono muniti di sensori sonici e ultrasonici, per l'acquisizione di dati batimetrici, stratigrafici, di riflettività del fondale e *imaging* del sottosuolo. In Naiadi si sta progettando di integrare le piattaforme SWaP con sonde multiparametriche, correntometri e sistemi di campionamento delle acque. L'utilizzo di tale strumentazione consentirà di ricavare informazioni sulle condizioni fisico-chimico-biologiche degli ambienti oggetto di esame e di monitorarle nel tempo, unitamente ai processi naturali e antropici che le condizionano (sedimentazione, erosione, eutrofizzazione, acidificazione, inquinamento, interrimento, materiale disperso sul fondale).

I primi risultati

I test condotti con i prototipi SWaP hanno evidenziato la validità dei principi costruttivi del sistema, in termini di portabilità, superamento dei problemi legati all'operare in ambienti di acque basse, affidabilità della sensoristica installata e qualità dei dati acquisiti. I veicoli autonomi SWaP risultano estremamente maneggevoli nelle operazioni di messa in acqua e recupero e nella gestione della navigazione e acquisizione dati. Il loro utilizzo prevede un team di sole due persone. I test di indagine geofisica hanno restituito dati ad alta risoluzione utili alla definizione della morfologia dei fondali (figura 2) e della stratigrafia dei siti investigati.

I risultati dei casi applicativi sono stati alla base di interventi mirati per condurre attività volte a mitigare fenomeni naturali di disturbo a infrastrutture o per programmare successive campagne di indagine (scavi archeologici, monitoraggio



4

ambientale del trasporto solido nei canali, azioni di contenimento del potere di erosione di un tratto fluviale). La possibilità di operare in ambienti dalle caratteristiche differenti, utilizzando la stessa strumentazione secondo un comune procedimento operativo, rende l'utilizzo dei sistemi SWaP facilmente replicabile in ambienti acquatici dalle caratteristiche variabili. Inoltre la potenzialità di indagare anche ambienti difficilmente accessibili o pericolosi, poiché non è prevista la presenza di un operatore sul natante, lo rendono uno strumento dalle elevate potenzialità di utilizzo in numerosi contesti ad oggi non monitorati. Ad aprile 2017 è stata presentata alla fiera *Ocean Business* di Southampton (Inghilterra) la nuova generazione di SWaP (figura 4), con scafi in carbonio dalle dimensioni ridotte e implementati nella sensoristica geofisica e nella nuova interfaccia software di controllo semplificata.

**Giuseppe Stanghellini^{1,2},
Fabrizio Del Bianco¹, Luca Gasperini^{1,2},
Francesco Riminucci¹, Flavio Priore¹,
Francesco Suriano¹**

1 Proambiente Scrl, Tecnopolo Ambimat-Cnr
2 Ismar-Cnr, Istituto di Scienze marine, sede di Bologna

Info: info@consorzioproambiente.it
www.naiadi-project.com

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] Stanghellini G., Gasperini L., Del Bianco F., Priore F., Riminucci F., Suriano F., "Nuove tecnologie. Canali di bonifica: il check-up lo fa il robot", *Rivista Agricoltura*, mensile della Regione Emilia-Romagna, n. 12, Dicembre 2016, pp. 51-53.

[2] Gasperini L., Del Bianco F., Stanghellini G., Priore F., "Acquisition of geophysical data in shallow-water environments using autonomous vehicles: state of the art, perspectives and case histories. DOI: 10.13140/2.1.5124.2562 Conference: GNGTS 2014, Italy, Vol 1.