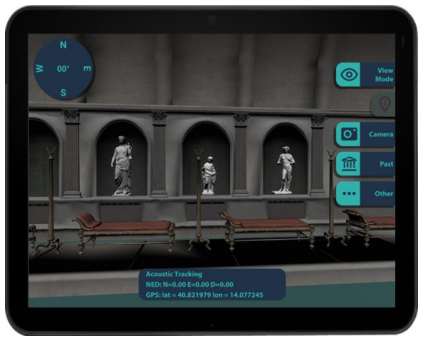
ESPLORARE I FONDALI MARINI CON TABLET E REALTÀ AUMENTATA

di Fabio Bruno e Antonio Lagudi
(Foto di Matteo Collina)

L'esplorazione dei fondali marini oggi può avvalersi di nuove tecnologie in grado di fornire un valido supporto per orientarsi e ricevere informazioni utili. Grazie ai progetti di ricerca che l'Università della Calabria insieme alla sua spin-off 3D Research s.r.l. ha condotto negli ultimi anni, è stato sviluppato un sistema di realtà aumentata e navigazione 3D basato sull'uso di uno speciale tablet subacqueo, provvisto di un sistema di localizzazione acustico, che permette ai sub di visualizzare la propria posizione su una mappa, di ricevere informazioni sui punti di interesse, sulla profondità e sul tempo di immersione. Tale tecnologia è stata concepita sia per arricchire l'esperienza di visita da parte dei turisti che per supportare il lavoro degli operatori tecnico-scientifici in attività come, ad esempio, la ricerca e il recupero o la documentazione e il monitoraggio ambientale.

La prima versione del tablet subacqueo è stata realizzata (dal 2014 al 2016) nell'ambito del progetto VISAS (Valorizzazione integrata dei Siti Archeologici Sommersi – www.visas-project.eu) per migliorare la fruibilità dei siti archeologici sommersi. Una delle sfide per realizzare un sistema di questo tipo è legata al fatto che nell'ambiente subacqueo i classici sistemi di posizionamento terrestri, come ad esempio il GPS, non funzionano poiché il segnale proveniente dai satelliti viene attenuato dall'acqua al punto che riesce a penetrare solo per pochi centimetri al di sotto della superficie del mare. A tal fine sono state sfruttate le onde acustiche poiché queste, a differenza di



quelle elettromagnetiche, si propagano benissimo sott'acqua.
Il tablet è alloggiato in una apposita custodia in alluminio prodotta da Easydive, la Divepad, la prima custodia al mondo universale per i tablet IOS e Android, compatibile con tutti i tablet fino a una dimensione massima di 10". Come tutte le custodie Easydive è semplice e robusta. Il controllo del tablet avviene tramite l'elettronica interna alla custodia, una volta attivato il collegamento bluetooth. I tasti dotati di sensori ottici hanno permesso di eliminare i tasti fisici e le vie d'acqua potenziali che questi implicano. Permette di fare fotografie sfruttando tutte le potenzialità della fotocamera, di realizzare riprese video anche nella stessa immersione, e... molto altro.
Il tablet è stato dunque dotato di un sistema di posizionamento subacqueo sviluppato dalla Applicon, un'altra Spin-Off Calabrese che opera nel settore delle comunicazioni acustiche subacquee. Questo sistema di localizzazione è in grado di sopperire all'assenza del segnale GPS in ambiente sottomarino attraverso l'utilizzo delle onde acustiche, che operano su frequenze non udibili dagli esseri umani e che non disturbano l'ecosistema marino. Grazie a tale sistema, il tablet fornisce ai sub le informazioni sulla propria posizione all'interno del sito, la profondità alla quale si trovano, nonché sulla direzione e percorso da seguire per raggiungere i diversi punti di interesse. La interfaccia grafica dell'App è in grado di fornire molte informazioni utili all'utente, come ad esempio il tempo di immersione, la profondità e la temperatura dell'acqua, la qualità del segnale acustico, le informazioni sul percorso e sui punti di interesse già visitati e quelli da visitare, migliorando l'esperienza di visita del sito sia per i subacquei ricreativi che per quelli tecnico-scientifici. Il tablet permette inoltre di scattare foto geo-localizzate dei momenti più emozionanti dell'immersione. Questa funzionalità risulta utile non solo dal punto di vista ricreativo ma anche da quello professionale. Infatti, durante un'immersione di tipo tecnico o scientifico il sub, oltre ad avere una maggiore cognizione della sua posizione all'interno del sito, può documentare in maniera più accurata e semplice rispetto al passato, le attività svolte attraverso la scrittura di note o l'acquisizione di foto e video, con il vantaggio di poter conoscere il punto preciso dove ognuna di queste è stata prodotta. Questa tecnologia, che inizialmente è stata testata presso l'Area Marina Protetta "Capo Rizzuto", e stata anche esportata, grazie al progetto Interreg Med - BLUEMED (https://bluemed.interreg-med.eu), in Croazia e in Grecia dove può essere usata per visitare alcuni affascinanti relitti di navi antiche con carichi di anfore e dolia. Ma l'aspetto più innovativo che è stato sviluppato e testato negli ultimi anni è la possibilità di fruire, attraverso il tablet di contenuti in realtà aumentata specifici per i beni culturali subacquei. Questa tecnologia è stata sviluppata da 3D Research nel progetto di ricerca i-MareCulture (Immersive serious games and augmented reality as tools to raise awareness and access to european underwater culture – www.imareculture.eu), finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma Horizon2020. Attivando la funzionalità di realtà aumentata, il sub è in grado di visualizzare, attraverso il tablet, l'ipotesi ricostruttiva del sito archeologico e di comprendere più a fondo le antiche rovine che sta visitando, osservando non solo quello che "è" ma anche quello che probabilmente "era". Le ipotesi ricostruttive vengono realizzate attraverso un preciso flusso di lavoro che parte dal rilievo 3D del sito, realizzato attraverso la combinazione di tecniche ottiche e acustiche, per arrivare fino alla modellazione delle ipotesi ricostruttive. Grazie alla collaborazione con il Parco Archeologico dei Campi Flegrei e l'Istituto Centrale per il Restauro, la sperimentazione della Realtà Aumentata Subacquea è stata condotta presso il Parco Archeologico Sommerso di Baia. Qui giacciono i resti di antiche ville romane, sommerse a causa del bradisismo, che vengono visitati da migliaia di sub, moltissimi dei quali provenienti dall'estero. Grazie a questa nuova tecnologia i turisti potranno apprezzare al meglio l'enorme estensione e le ricche finiture di queste lussuose ville, avendo la possibilità di capire in quali ambienti si stanno muovendo a colpi di pinne, leggendo la descrizione dei punti di maggiore interesse e, soprattutto, osservando in realtà aumentata le ricostruzioni 3D che mostrano come queste ville potevano apparire nel loro splendore originario.
Ma il tablet subacqueo può essere anche un valido strumento di supporto per i subacquei tecnici e scientifici impegnati in attività di esplorazione, ricerca e recupero, documentazione. Grazie al progetto Lab4Dive (Mobile Smart Lab for augmented archaeological dives – www.lab4dive.eu), finanziato nell'ambito del programma EMFF dell'Unione Europea, 3D Research e l'Università Politecnica delle Marche hanno collaborato insieme a dei partner greci per rendere il tablet subacqueo un vero e proprio laboratorio portatile low cost che aiuta gli archeologi subacquei durante le attività di rilievo, documentazione e conservazione del patrimonio archeologico sommerso. Gli archeologi subacquei possono esplorare relitti e siti archeologici sommersi utilizzando il tablet per orientarsi anche in condizioni di scarsa visibilità, grazie alle funzionalità di navigazione aumentata e

alla possibilità di pianificare, attraverso un apposito software, le attività prima di effettuare l'immersione. Il sistema consente inoltre di annotare aree di interesse direttamente durante l'immersione, memorizzando il punto esatto in cui è stata scattata la foto o è stata scritta la nota. A fine immersione, tutti i dati acquisiti tramite il tablet sono memorizzati su un sistema cloud per poter essere visualizzati ed elaborati successivamente. Il tablet, inoltre, si interfaccia ad una camera ad alta risoluzione per acquisire automaticamente le foto che possono essere utilizzate per produrre una mappa 3D del sito o di una porzione di esso. Le caratteristiche del sistema Lab4Dive consentono di velocizzare e semplificare le attività di documentazione dei siti archeologici sommersi. Inoltre, anche la sicurezza delle immersioni può beneficiare di queste nuove tecnologie, perché dalla superficie è possibile monitorare gli spostamenti dei sub dotati di tablet, di comunicare tramite messaggi predefiniti e, in futuro, si potranno anche monitorare i parametri vitali dei sub grazie alle tecnologie che alcuni partner stanno sviluppando nel progetto DIVESAFE (www.divesafe.eu).

3D RESEARCH

La 3D Research nasce nel 2008 dall'idea di alcuni Ricercatori dell'Università della Calabria che si prefiggono l'obiettivo di innovare la fruizione dei beni culturali utilizzando le tecniche della realtà virtuale e aumentata. Dopo pochi anni trascorsi sulla terra ferma, decidono di concentrarsi sull'archeologia subacquea, sviluppando e sperimentando le prime applicazioni della fotogrammetria 3D sui beni culturali sommersi. Da lì arriva l'idea di usare la realtà virtuale per consentire a tutti, anche a chi non pratica la subacquea, di poter vivere l'emozione di immergersi su un relitto della Seconda Guerra Mondiale o sui resti di un'antica città sommersa. Infine, l'idea di mettere nelle mani dei sub un tablet che consenta loro di orientarsi ed esplorare più facilmente i fondali marini.

Foto in alto per gentile concessione del Ministero per la Cultura e lo Sport della Grecia – Eforato delle Antichità Subacquee.
Foto in basso per gentile concessione del Parco Archeologico dei Campi Flegrei e dell'Istituto Centrale per il Restauro.